

Arttu Saari

NIMIKKEIDEN SJOITTELU KAHTEN VARASTOON

Diplomityö
Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta
Tarkastajat: Jari Paranko ja Natalia Saukkonen
Toukokuu 2021

TIIVISTELMÄ

Arttu Saari: Nimikkeiden sijoittelu kahteen varastoon
Diplomityö
Tampereen yliopisto
Tuotantotalous
Toukokuu 2021

Kun teollisessa ympäristössä keskustellaan varastoinnista, nousevat usein sen aiheuttamat kulut ja muut rasitteet esiin. Varastointi nähdään siis prosesseja raskauttavana tekijänä. Varastot ovat kuitenkin kriittinen menestystekijä, kun tarkastellaan hyvää asiakaspalvelua. Näin ollen varastoista aiheutuvat haittavaikutukset on saatava minimoitua parantamalla varastointia jatkuvasti. Tämän työn kohdeyritys oli joutunut tilanteeseen, jossa sen vara- ja kulutusosia tarjoavan palveluorganisaation merkittävin ulkoistettu jakelukeskus oli joutunut laajentamaan toiseen lähellä sijaitsevaan varastoon. Tämä oli tapahtunut varastojen keskittämisprojektin seurauksena. Alkuperäinen ja uusi varasto sijaitsivat vajaan kilometrin etäisyydellä toisistaan. Näin ollen ne olivat osana samaa yksittäistä jakelukeskusta, mutta toimivat eri osoitteista. Tämä aiheutti haasteita tuontiin, vientiin ja varastointiin liittyen. Tässä työssä sopeuduttiin kahden varaston tilanteeseen, johon kohdeyritys oli ajautunut, ja pyrittiin kehittämään toimintaa nimikkeiden sijoittelun avulla.

Tämän diplomityön tavoitteena oli määrittää kohdeyrityksen näkökulmasta optimaalisin tapa varastoida nimikkeitä ulkoistetun jakelukeskuksen kahdessa eri osoitteessa toimivassa varastossa. Tavoite piti sisällään sen hetkellisen optimaalisimman varastojaon selvittämisen, eli mitä nimikkeitä tulee varastoida missäkin, sekä päätöksiin vaikuttavien ajureiden selvittämisen ja niiden analysoinnin. Tutkimuksessa hyödynnettiin sekä laadullista että määrällistä aineistoa. Laadullinen aineisto kerättiin pääosin teemahaastatteluilta kohdeorganisaation asiantuntijoilta. Haastatteluilta kerättiin aineistoa erityisesti kohdeyrityksen eri tiimien suorituskyvystä ja sen mittaamisesta, suhteesta tarkasteltavaan jakelukeskukseen, jakelukeskuksen jakautumisen vaikutuksista tiimeissä sekä jakelukeskuksen toiminnan kehittämisestä. Määrällinen aineisto kerättiin kohdeyrityksen ja ulkoistetun jakelukeskuksen yhteisestä ERP-järjestelmästä. ERP-järjestelmästä kerättiin dataa aluksi yleisesti alkutilanteesta. Analysointivaiheessa kerättiin erityisesti nimikkeiden materiaali- sekä myyntidataa, jota analysoitiin päätöksenteon tueksi.

Nykytila-analyysin avulla löydettiin merkittäviä ongelmia toiminnasta. Eri sidosryhmien haastattelujen avulla kerättiin lisää ongelmakohtia kahteen varastoon liittyen. Lisäksi näkemyksiä saatiin suoraan jakelukeskuksen johdolta epävirallisten palavereiden avulla. Näistä ongelmakohdista muodostettiin ratkaisun kriteerit, joiden avulla eri ratkaisuvaihtoehtoja voitiin vertailla. Lopulliset ratkaisuvaihtoehdot simuloitiin määrällisen aineiston avulla, työssä kehitetyn Excel-työkalun avulla.

Diplomityön tuloksena saatiin nimikkeiden sijoittelulle ratkaisu, joka täytti lähes kaikki ratkaisulle asetetut kriteerit. Lisäksi tuloksina voidaan mainita eri kohdeorganisaation eri tiimien näkökulmien analysoinnin avulla löydetyt suorituskyteikijät, jotka ovat riippuvaisia jakelukeskuksesta. Konkreettisena ehdotuksena kohdeyritykselle ehdotetaan ratkaisun mukaisen nimikkeiden sijoittelun implementoimista käytäntöön. Näin ollen kohdeyritys voi huomattavasti lieventää kahdesta varastosta aiheutuvia haittoja toiminnalle sekä saada suoria kustannussäästöjä vuositasolla.

Avainsanat: Varastointi, nimikkeiden sijoittelu, KPI, varaosa, logistiikka

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ABSTRACT

Arttu Saari: Placement of stock keeping units in two warehouses
Master of Science Thesis
Tampere University
Industrial Engineering and Management
May 2021

When discussing about warehousing in industrial environment, its costs and other burdens often come to the fore. Warehousing is often seen as an aggravating factor in processes. However, inventories are a critical success factor when it comes to good customer service. Therefore, the adverse effects of warehousing must be minimized by continuously improving warehouse processes. The case company had found itself in a situation where the most significant outsourced distribution center of its service organization providing spare parts and consumables had had to expand to another warehouse nearby. This had happened as a result of an inventory centralization project. The original and the new warehouse were located less than a kilometer apart. Thus, they were part of the same individual distribution center, but operated from different addresses, which posed challenges in terms of import, export and warehousing. This research adapted to the situation of the two warehouses and tried to develop operations through the placement of items.

The aim of this thesis was to determine the most optimal way to store stock keeping units from the perspective of the case company in an outsourced warehouse that operates from two different addresses. The aim included finding the most optimal stock placements momentary, which items should be stored and where, as well as finding out the drivers influencing to decisions and analyzing them. Both qualitative and quantitative data were utilized in this research. Qualitative data was collected through semi-structured interviews with experts from the case organization. The interviews collected data about the performance measurements of the target company's various teams, the relationship with the distribution center in question, the effects of the distribution center's warehouse split on teams and the development options of distribution center's operations. Quantitative data was collected from the ERP system that was used in daily operations in the case company and the outsourced distribution center. Initially, ERP system data was generally collected about the primary condition of operations. In the analysis phase, material and sales data for the items were collected and analyzed to support the decision making.

The status analysis at the starting moment helped to identify significant operational problems. Through interviews with various stakeholders, more problem areas were collected in relation to the two warehouses. In addition, views were obtained directly from the management of the distribution center through informal meetings. From these problem areas, solution criteria were formed, which was used to compare different solution options. The final solution options were simulated using quantitative data, using an Excel tool which was developed during this research.

As a result of this thesis, a solution that met almost all the criteria for the solution was obtained for the placement of the stock keeping units. In addition, the performance factors found by analyzing the perspectives of different teams that are dependent on the distribution center can be mentioned as results. As a concrete proposal for the case company, it is proposed to implement in practice the placement of stock keeping units according to the solution. As a result, the target company can significantly mitigate the operational disadvantages caused by the two warehouses as well as receive direct cost savings on an annual basis.

Keywords: Warehousing, placing items, KPI, spare part, logistics

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö alkoi tammikuussa 2021 ja kohdeyrityksen sekä erityisesti omista tavoitteistani johtuen kesti noin neljä kuukautta. Näin tulee päätökseen melko tiivis viisi vuotta, joista etenkin kaksi viimeistä pyöri oleellisesti työnteon ja opiskelujen ympärillä. Työn aihe oli opettavainen ja sen tekeminen palkitsevaa, vaikka välillä loputon Excel-taulukoiden pyörittäminen meinasikin turhauttaa. Mainittakoon vielä, että huolimatta vallitsevasta englannin kielen suosion noususta opinnäytetöiden kirjoituskielenä, tämä diplomityö päätettiin kirjoittaa suomen kielellä aiheen ainutlaatuisuuden sekä salassapitosyiden vuoksi.

Kohdeyrityksen puolelta tahdon kiittää erityisesti ohjaajaani Anttia, joka ehdotti ja mahdollisti tämän mielenkiintoisen ja opettavaisen aiheen, sekä järjesti jo muutenkin täydestä kalenteristaan aikaa tälle projektille ja sen tekemisessä auttamiselle. Lisäksi iso kiitos lähimmille kollegoilleni, jotka auttoivat käytännön asioissa. Kiitos mukana olemisesta ja hyvistä keskusteluista myös kaikille haastateltaville.

Yliopiston puolelta tahdon kiittää ohjaajiani Jari Parankoa ja Natalia Saukkosta, jotka osallistuivat aktiivisesti kommunikointiin työn aikana ja ohjasivat työtä oikeaan suuntaan kommentaareillaan. Vaikka diplomityö oli yksilötyö, haluan tässä vaiheessa kiittää myös opiskelukaveriani Ottoa kuluneista vuosista ja useasta menestyksekkäästi hoidetusta ryhmätyöstä sekä yhteisistä kursseista.

Iso kiitos kuuluu myös avopuolisolleni, joka on jaksanut katsella viisi vuotta välillä kelloympäri jatkuvaa työntekoa, opiskelua sekä intohimoista saliharjoittelua. Kiitos myös vanhemmilleni sekä muulle lähipiirille tuesta ja kannustuksesta.

Tampereella, 2.5.2021

Arttu Saari

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	1
1.1 Työn lähtökohdat, tavoite ja rajausta.....	2
1.2 Aiempi tutkimus aiheesta	4
1.3 Tutkimusasetelma, -strategia ja menetelmävalinnat	5
1.4 Työn rakenne	8
2. KIRJALLISUUSKATSAUS.....	9
2.1 Varastointi	9
2.1.1 Varastoinnin kustannukset.....	11
2.1.2 Materiaalin virtaus ja tuotteiden sijoittelu varastossa	14
2.2 Suorituskyvyn hallinta.....	16
2.2.1 KPI-mittarit	19
3. TOIMINTAYMPÄRISTÖN KUVAUS	21
3.1 Kohdeyritys.....	21
3.2 Organisaatorakenne	22
3.3 3PL-yhteistyö.....	23
3.4 Tilaus-toimitusprosessi.....	25
3.5 Jakelukeskuksen arvoa lisäävä toiminta osana tilaus-toimitusprosessia	
30	
4. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA AINEISTO	32
4.1 Laadullinen aineisto.....	32
4.1.1 Teemahaastattelu hallintaorganisaatiolle.....	35
4.1.2 Laadullisen aineiston analyysimenetelmät.....	40
4.2 Määrällinen aineisto	41
4.2.1 Määrällisen aineiston keruu ja analysointi	42
5. NYKYTILA-ANALYYSI	45
5.1 Käytännön näkökulma.....	45
5.2 Taloudellinen näkökulma.....	50
5.2.1 Kiinteät kustannukset.....	51
5.2.2 Muuttuvat kustannukset	52
5.2.3 Euroopan Jakelukeskuksen bonukset	55
5.3 KPI-mittarit ja niiden muutokset nykyhetkeen tultaessa	57
6. PÄÄTÖKSIIN VAIKUTTAVAT KRITERIT	66
6.1 Hallintaorganisaation näkökulmat ja vaikutukset KPI-mittareihin	66
6.1.1 Ongelmakohdat tuonnissa	67
6.1.2 Ongelmakohdat viennissä.....	71
6.2 Euroopan Jakelukeskuksen näkökulma	77
6.3 Asiakkaiden ja kuljetuskumppanien näkökulmat	78
6.4 Ratkaisun kriteerit.....	80

7.VAIHTOEHTOISTEN RATKAISUJEN MUODOSTAMINEN JA VERTAILU	83
7.1 Haastattelujen analysointi	83
7.2 ERP-datan analysointi	93
7.3 Ratkaisuvaihtoehdot ja niiden vertailu	97
7.3.1 Ratkaisuvaihtoehtojen taloudellinen vertailu	99
7.4 Vertailujen yhteenveto ja ratkaisun valinta	105
8.TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	108
8.1 Keskeiset tulokset	108
8.2 Ehdotettu ratkaisu	110
8.3 Tutkimuksen ja tulosten analysointi.....	111
8.3.1 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen	113
8.4 Tutkimuksen haasteet	116
8.5 Mahdollinen jatkotutkimus	119
LÄHTEET	121
LIITE A: TEEMAHAASTATTELU HALLINTAORGANISAATIOLE	125
LIITE B: RYHMITTELYJEN PÄÄLLEKKÄISYYKSIEN PERIAATE	126
LIITE C: ALKUTILANTEEN VARASTOALUEIDEN TÄYTTÖASTEET OSASTOITTAIN	127
LIITE D: KUVAKAAPPAUS KEHITETYN EXCEL-TYÖKALUN KÄYTTÄJÄNÄKYMÄSTÄ SATUNNAISELLA RYHMITTELYLLÄ.....	130

KUVALUETTELO

Kuva 1.	Varastointiin liittyvät kustannukset (mukaillen Sople 2012).....	12
Kuva 2.	Varastoinnin operatiivisten kustannusten jakautuminen (mukaillen lähde Škerlič & Muha 2017)	13
Kuva 3.	Tavoitteiden ja suorituskyvyn kulku organisaatiossa (mukaillen lähteitä Niermeyer & Seyffert 2004, s. 69 sekä Karhu 2005)	18
Kuva 4.	Yksinkertaistettu tilaus-toimitusprosessi.....	25
Kuva 5.	Varastointialueiden käyttö ja kapasiteetti	47
Kuva 6.	Varastoalueiden täyttöasteet.....	48
Kuva 7.	Yli 17 kg sisähylyjen täyttöasteet osastoittain	49
Kuva 8.	Yli 17 kg sisähylyjen täyttöasteet kiertonopeuksien mukaan.....	50
Kuva 9.	Euroopan Jakelukeskuksen kustannukset vuonna 2020	52
Kuva 10.	Hallintaorganisaation maksamat bonukset Euroopan Jakelukeskukselle vuonna 2020.....	56
Kuva 11.	Vastaanoton läpimenoaika -mittarin muutos vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021	58
Kuva 12.	EPM vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021.....	59
Kuva 13.	Pakkaustehokkuus vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021	61
Kuva 14.	Avointen ostotilausten voimassaolo -KPI vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021	61
Kuva 15.	Toimittajien toimitusvarmuus vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021.....	62
Kuva 16.	Euroopan Jakelukeskuksen viikoittaiset rivimäärät vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021	63
Kuva 17.	Tehtyjen buukkausten kehitys vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021	64
Kuva 18.	Hallintaorganisaation KPI-mittarit.....	65
Kuva 19.	Toiminnan ongelmakohdat tuonnissa.....	71
Kuva 20.	Toiminnan ongelmakohdat viennissä	77
Kuva 21.	Näkemykset jakautumisen vaikutuksista oman tiimin suorituskykyyn.....	84
Kuva 22.	Varastojaon vaikutus KPI-mittareihin	85
Kuva 23.	Tärkeimmät tavoitteet nimikkeiden sijoittelun kannalta	87
Kuva 24.	Näkemykset nimikkeiden jaottelusta kahden varaston välillä.....	89
Kuva 25.	Excel-työkalun toimintaperiaate	96
Kuva 26.	Ratkaisuvaihtoehtojen vertailu kriteerien valossa	98
Kuva 27.	Tiedot tarjouspyynnöstä siirtojen vaatimalle työlle	102
Kuva 28.	Eri ratkaisuvaihtoehtojen tuotto-odotukset ja takaisinmaksuajat.....	104
Kuva 29.	Vaihtoehdon 1 takaisinmaksu eri riitoilla	106
Kuva 30.	Uudet ja vanhat varastoalueiden täyttöasteet	109

LYHENTEET JA MERKINNÄT

3PL	engl. Third-party logistics eli kolmannen osapuolen logistiikka tarkoittaa toimintaa, jossa yritys on ulkoistanut palvelukokonaisuuksia, kuten varastoinnin, ulkoiselle palveluntarjoajalle.
EPM	engl. Errors Per Million. Kuvaa poikkeamien eli virheellisten tapahtumien määrää suhteessa miljoonaan tapahtumaan.
ERP	engl. Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä.
FIFO	FIFO-periaate, engl. First In First Out, tarkoittaa varastointiperiaatetta, jossa nimikkeet lähtevät varastosta siinä järjestyksessä kuin ne ovat sinne saapuneet.
Kolli	eli kuljetusyksikkö, joka kuvaa matka- ja rahtitavaran kuljetuksessa olevia yksiköitä eli paketteja ja pakkauksia. Kolli voi myös olla mikä tahansa tarkemmin määrittelemätön liikuteltava yksikkö. Kollissa on usein lappu, jossa on kuljetukseen liittyvät tiedot.
KPI	engl. Key Performance Indicator, yrityksen määrittelemä mittari, joka mittaa toiminnan suorituskykyä ja siinä onnistumista.
Lean	Lean-ajattelu on monikäyttöinen filosofia, joka perustuu hukan eli turhuuden poistamiseen toiminnasta.
MRP	engl. Material Requirement Planning eli materiaalin tarvelaskenta kuvaa laskentatapaa, jolla määritetään osien ja materiaalien tarvetta varastossa.
ODR	engl. Order Discrepancy Report, eli raportti, joka kertoo ongelmasta, jonka takia toimitusta ei voida esimerkiksi pakata tai vastaanottaa. Sisältää tilauksen tai toimituksen numeron, kiireellisyyden sekä syyn.
OOP	engl. Out of Pocket. Out of pocket -maksu viittaa maksuihin, kuten vakuutuksiin, joita toiminnasta maksetaan, mutta joita ei todennäköisesti tulla saamaan takaisin.
PGI	engl. Post Goods Issue, tarkoittaa ilmoitusta siitä, että tavarat ovat valmiita toimitettavaksi eikä niihin tehdä enää muutoksia.
Riitto	Riitto kertoo, kuinka kauan hetkellinen tavaramäärä kestää varastossa, jos kysyntä pysyy normaalilla tasolla.
TPD	engl. Transportation Planning Date, viittaa aikaan, jolloin toimituksen on tarkoitus olla valmiina noutoa varten.
VAL	engl. Value Added Logistics, kuvaa toimitusketjussa tapahtuvaa arvoa lisäävää toimintaa.

1. JOHDANTO

Nykypäivänä yritysten toiminnan globalisoituessa ja toimitusketjujen monimutkaistuksessa, suuryritysten on pystyttävä hallitsemaan useiden eri toimijoiden muodostamaa toimitusverkostoa tehokkaasti (Hwang et al. 2016). Kun samanaikaisesti tuotteiden käytön elinkaaret lyhenevät, asiakkaiden vaatimukset kasvavat ja kilpailu kiihtyy, ovat useiden yritysten liiketoiminnot vaarassa (Sople 2012). Toimitusketjulta vaaditaan samanaikaisesti korkeaa palvelun tasoa sekä kustannustehokkuutta (Chinello et al. 2020). Palvelun taso sekä kustannustehokkuus ovat siis tekijät, joita tasapainottamalla pyritään saavuttamaan haluttu lopputulos. Vara- ja kulutusosia tarjoavan kohdeorganisaation tapauksessa se tarkoittaa osien saatavuuden eli toimitusajan ja varastointiin sitoutuvan käyttö-pääoman sekä toimintakustannusten välillä tasapainottelua (Driessen et al. (2015). Chinello et al. (2020) toteavat varastoinnilla olevan merkittävä rooli osana toimitusketjun hallintaa. Ylimääräinen varastointi mahdollistaa asiakkaiden tarpeiden nopean tyydyttämisen, mutta samalla se lisää logistisia kustannuksia merkittävästi. Varastoitavien hyödykkeiden tiedetään kattavan ison osan yritysten kokonaisvaroista ja siksi varastoinnin optimoiminen on tärkeää. Varaston optimoinnilla tarkoitetaan varastoitavien hyödykkeiden määrän vähentämistä varastoissa ja koko toimitusketjussa (Hoppenheit & Günthner 2015). Se ei saa kuitenkaan johtaa tilanteeseen, jossa kysyntään ei kyetä vastaamaan (Kofjač et al. 2009).

Yksi tapa toteuttaa varaston optimointia on varastojen keskittäminen. Se on strategia, jolla yrityksen on mahdollista vähentää varastointiin liittyviä kustannuksia sekä siihen liittyviä riskejä (Zhang 2018). Pedersen et al. (2012) kuvaavat keskittämisestä aiheutuvia hyötyjä olevan muun muassa se, että toiminta selkeytyy, varastotasot voidaan pitää minimissään ja kustannukset henkilöstöön, kuljetuksiin ja investointeihin liittyen vähenevät. Keskittämisessä on myös negatiivisia puolia. Keskittämällä varastoja yhteen isompaan varastoon, siirretään varastoja kauemmaksi paikallisista asiakkaista. Tällöin menetetään paikallisuutta, mikä voi huonontaa palvelun tasoa esimerkiksi pidentyneiden toimitusaikojen muodossa. Tämän seurauksena keskittämisen pelätään heikentävän asiakaspalvelua, mikä voi johtaa menetetyyn myynnin kasvamiseen. (Pedersen et al. 2012) Aiemmat hyödyt ja haitat huomioon ottaen, yritykset silti keskittävät varastojaan ja tähän päätökseen on päätyntä myös tämän tutkimuksen kohdeyritys.

Kohdeyrityksessä varastojen (jakelukeskusten) keskittämiseen päädyttiin vuoden 2019 syksyllä, jolloin varastojen optimointia koskeva kehityshanke aloitettiin. Kohdeorganisaation (hallintaorganisaatio) eli vara- ja kulutusosia tarjoavan organisaation näkökulmasta tämä tarkoitti sitä, että jakelu tapahtuisi jatkossa yhden keskitetyn jakelukeskuksen kautta aiempien useiden jakelukeskusten sijaan. Hallintaorganisaation näkökulmasta oleellisin muutos tapahtuisi Euroopassa, jossa kyseisen organisaation suurin tähän saakka hallinnoima jakelukeskus (Euroopan Jakelukeskus) sijaitisi. Hallintaorganisaatio oli tullut siihen tulokseen, että lähes kaikki Euroopassa, Pohjoisessa Afrikassa sekä Lähi-idässä olevat jakelukeskukset keskitettäisiin tähän kyseiseen Keski-Euroopassa sijaitsevaan ulkoistettuun jakelukeskukseen. Tämä tarkoitti sitä, että kyseisen Euroopan Jakelukeskuksen toiminta laajentuisi merkittävästi.

Yksittäisen jakelukeskuksen volyyymien kasvaessa ja toiminnan laajentuessa huomattiin nopeasti, että Euroopan Jakelukeskuksen silloinen kapasiteetti ei mitenkään olisi riittänyt keskitetyn jakelukeskuksen tulevaa volyyymia varten. Tiheään rakennetulla tehdasalueella ei ollut mahdollisuutta laajentaa varastoaluetta, joten silloisen varastorakennuksen ja ulkovaraston lisäksi oli hankittava toinen lähes vastaavan kapasiteetin omaava varasto lähialueelta. Vajaan kilometrin matkan päästä löytyi tarpeeseen sopiva varastohalli ja ulkovarasto -yhdistelmä. Nopeasti tapahtuvasta keskittämisestä johtuen, varastoihin alkoi tulla suuri määrä uusia varastoitavia nimikkeitä, jotka ohjattiin molempiin varastoihin ilman systemaattisesti suunniteltua järjestystä. Nyt, reilu vuosi myöhemmin oltiin siis tilanteessa, jossa kahdessa lähellä toisiaan olevassa, mutta eri osoitteissa toimivassa varastossa, oli hyvin suuri määrä vara- ja kuluosanimikkeitä ilman johdonmukaista sijoittelua.

1.1 Työn lähtökohdat, tavoite ja rajaus

Työn lähtökohtana oli tilanne, jossa suuri määrä varastoitavia vara- ja kulutusosanimikkeitä oli varastoituna yhden jakelukeskuksen kahdessa lähekkäin sijaitsevassa, mutta eri osoitteissa toimivissa varastoissa. Jokaiselle nimikkeelle oli nimetty yksiselitteinen varastopaikka, joka sijaitti jommassakummassa varastossa. Nopeasti tapahtuneen keskittämisestä johtuvan muuton yhteydessä varastopaikkoja ei kuitenkaan oltu mietitty loppuun asti. Kahdessa eri osoitteessa sijaitsevat varaosat aiheuttivat paljon ongelmia päivittäisessä työssä. Päivittäinen työ oli monimutkaistunut huomattavasti verrattuna aiempaan yksittäiseen varastoon. Koska Euroopan Jakelukeskus oli edelleen yrityksen globaaleissa tietojärjestelmissä yksittäinen jakelukeskus, tuontiin ja vientiin liittyvät toimitukset ja tilaukset muodostuivat edelleen yksittäiselle jakelukeskukselle, mutta toiminnot kuten vastaanotto, hyllytys, keräily, pakkaaminen ja lähetys tapahtui kahdessa varastossa.

Niinpä varastointikustannukset nousivat ja toiminta oli sekavaa verrattuna yksittäiseen varastoon.

Koska ulkoisiin tekijöihin, kuten varastojen suuruuteen, ei voitu vaikuttaa, oli hyväksyttävä toiminnan jakautuminen kahteen eri osoitteeseen. Tähän vaikutti myös vastikään tehty jatkosopimus kyseisen varastointipalvelun tarjoajan kanssa. Täten tämän työn tavoite oli **määritellä hallintaorganisaation näkökulmasta optimaalisin tapa varastoida nimikkeitä ulkoistetun jakelukeskuksen kahdessa eri osoitteessa toimivassa varastossa**. Tavoite piti sisällään siis sen **hetkellisen optimaalisimman varastojaon selvittämisen**, eli mitä nimikkeitä tulisi varastoida missäkin. Tämä piti sisällään myös **päätöksiin vaikuttavien ajureiden selvittämisen sekä niiden analysoinnin**. Lisäksi oli huomioitava muut käytännön tekijät, jotka vaikuttivat varastojakoon.

Tämän työn päätutkimuskysymys on:

- Mikä on hallintaorganisaation näkökulmasta optimaalisin tapa jakaa varastoitavat nimikkeet kahteen eri osoitteessa toimivaan varastoon?

Tarkentavia tutkimuskysymyksiä pääkysymykseen liittyen ovat seuraavat:

- Minkä sidosryhmien toimintaan päätutkimuskysymyksen ratkaisu vaikuttaa?
- Miten näissä sidosryhmissä mitataan suorituskykyä ja toiminnan onnistumista? Mitkä ovat sidosryhmien KPI-mittarit?
- Miten Euroopan Jakelukeskuksessa tehtävät päätökset vaikuttavat eri sidosryhmien päivittäiseen toimintaan sekä KPI-mittareihin?
- Miten päätutkimuskysymyksen ratkaisu vaikuttaa käytännön työskentelyyn Euroopan Jakelukeskuksessa?
- Miten päätutkimuskysymyksen ratkaisu vaikuttaa hallintaorganisaation näkökulmasta 3PL-yhteistyön kannattavuuteen?
- Miten päätutkimuskysymyksen ratkaisu vaikuttaa asiakkaisiin sekä ulkoistettuihin kuljetuskumppaneihin?

Varastoitavat nimikkeet ja niiden määrä jakelukeskuksessa kuitenkin muuttuu jatkuvasti, joten varastoissa täytyisi jatkuvasti olla tieto parhaimmasta mahdollisesta varastojaosta. Työssä saatavien tulosten avulla voisi olla mahdollista kehittää laskentamalli tai työkalu, jolla voitaisiin määritellä paras varastojako millä tahansa ajan hetkellä. **Tällaisen jatkuvan seurannan työkalun konseptointi ja jatkokehitys rajattiin kuitenkin tämän diplomityön ulkopuolelle.**

1.2 Aiempi tutkimus aiheesta

Varastoinnin optimointiin liittyen on tehty vuosien aikana paljon tutkimusta, eikä aihe itsessään ole uusi. Varastointi nähdään olevan avain asemassa fyysisiä hyödykkeitä valmistavien ja toimittavien yritysten kilpailukykyyn vaikuttavien tekijöiden joukossa (Mamoon 2020, s. 4). Jatkuvan parantamisen myötä, viime aikoina varastointiin on alettu kiinnittämään entistä enemmän huomiota. Lean-ajattelun yleistymisen myötä on alettu karsia toiminnasta ylimääräistä hukkaa, ja on alettu keskittymään asiakkaille arvoa tuottaviin toimintoihin eli arvovirran tehostamiseen. Hukan karsimisen lisäksi keskitytään jatkuvaan parantamiseen osana päivittäistä työtä (Novais et al. 2020). Arvovirraksi kutsutaan toimintojen ja prosessien ketjua, joiden aikana työstämättömistä raaka-aineista syntyy asiakkaalle arvoa tuottavia hyödykkeitä. (Womack & Jones 2003, s. 16–20) Koska varaston ei suoranaisesti nähdä lisäävän arvoa hyödykkeisiin, on varastoinnin kehittämisessä keskitytty pääosin sen optimointiin, jotta siitä aiheutuvat haitat olisivat mahdollisimman pienet arvontuoton näkökulmasta.

Varastoinnin kehittämiseen liittyvät tutkimukset keskittyvätkin usein tutkimaan, kuinka saavutetaan paras mahdollinen palvelun taso mahdollisimman kustannustehokkaasti. Suunta toiminnan tehostamisessa on ollut varastointitilan maksimaalinen käyttö, materiaalin turhan liikuttelun vähentäminen, tehokkaiden sijoitteluratkaisujen kehittäminen sekä varastoitavien hyödykkeiden määrän vähentäminen. Täten varastointisysteemit sekä varastoinnin johtaminen ovat nousseet merkittävään rooliin varastointiin liittyvässä tutkimuksessa. Varastoinnin johtaminen on myös laajentunut kattamaan varastointiin liittyviä kokonaisuuksia, kuten hankintaa ja kuljetuksia. (Kučera 2017)

Tämän diplomityön kohdeorganisaation tilanne on kuitenkin niin ainutlaatuinen, että valmista viitekehitystä tai kaavaa ratkaisulle ei löydy kirjallisuudesta. Nimikkeiden sijoittelupäätöksiin varastossa, materiaalien virtauksiin ja näihin vaikuttaviin ajureihin on mahdollista löytää teoriaa kirjallisuudessa tehdyistä tutkimuksista. Käytännön tilanne, jossa ulkoistetun jakelukeskuksen fyysinen varasto on jaettu kahteen eri osoitteeseen siten, että osa nimikkeistä varastoidaan toisessa ja osa toisessa varastossa, ei kuitenkaan ole kovin tavanomainen. Tästä syystä tässä tutkimuksessa annetaan suuri painoarvo empiirisen tiedon keräämiselle sekä sen analysoimiselle ja hyödyntämiselle. Päätöksentekoon vaikuttavien ajureiden määrittämisen apuna voidaan käyttää aiheesta löytyvää teoriaa, mutta tietyt lainalaisuudet pätevät ainoastaan tässä kyseisessä tilanteessa, jossa nimikkeet jaotellaan erillisiin osoitteisiin.

1.3 Tutkimusasetelma, -strategia ja menetelmävalinnat

Aiemmin määriteltyihin tarkentaviin kysymyksiin liittyy oleellisesti eri sidosryhmien tuntemus. Lisäksi niiden ratkaiseminen vaatii eri tahojen näkemyksiä. Oleellista on myös tarkastella ERP-järjestelmästä saatavaa numeerista dataa, jotta saadaan objektiivista tukea mielipiteille sekä varmuutta päätöksentekoon.

Tutkimusstrategia

Ensin on määriteltävä tutkimusstrategia. Tässä työssä tarkastellaan vain yhtä tiettyä, ennalta määritettyä tapausta, joten se täyttää **tapaustutkimuksen** (engl. case study research) tunnuspiirteet. Tapaustutkimus tutkii nimensä mukaisesti tapausta, eli esimerkiksi tiettyä kehitysprojektia tai käytännön ilmiötä yrityksessä. Tapaustutkimuksen tarkoitus on pureutua käsiteltävään tapaukseen syvemmin ja sen avulla saadaankin usein vastaukset kysymyksiin: miksi, mitä ja miten? (Saunders et al. 2009, s. 145–146) Tapaustutkimukset ovat empiirisiä tutkimuksia, jotka perustuvat kokemuksen tuomaan tietämykseen sekä datan ja tiedon keräämiseen tutkittavasta aiheesta. Lisäksi tutkimuksen tekijä tuo lisäarvoa kehitysprojektiin tuomalla teoreettista näkökulmaa mukaan tarkasteluun. (Farquhar 2012)

Tapaustutkimuksessa voidaan käyttää useita tutkimusmenetelmiä eli tapoja kerätä ja analysoida aineistoa tutkittavasta aiheesta. Tälle tutkimusstrategialle on ominaista, että aineiston keruussa ja analyysissä ei käytetä vain yhtä ainoaa menetelmää. Tämän tutkimuksen menetelmävalintoja kuvataan tarkemmin myöhemmin tässä luvussa. Saunders et al. (2009, s. 145–146) kuvaavat, että tapaustutkimuksessa on jopa yleistä, että käytetään useita aineistonkeruumenetelmiä. Tämä johtuu siitä, että tutkimuksessa kerätty aineisto on usein enemmän tai vähemmän subjektiivista, koska se on lähtöisin yksittäisiltä tahoilta tai sidosryhmiltä. Subjektiivisuuden vähentämiseksi analyysien tuloksia pyritään vahvistamaan keräämällä aineistoa useammalla kuin yhdellä tavalla. Tapaustutkimukselle on tyypillistä kerätä laadullista dataa esimerkiksi haastatteluilla. Jotta haastateltavien näkemysten oikeellisuudesta voidaan varmistua, kerätään usein myös määrällistä dataa esimerkiksi kyselyillä tai analysoimalla tietojärjestelmistä saatavaa dataa. (Saunders et al. 2009, s. 145–146)

Tapaustutkimuksen etuja on, että sen avulla teoreettista ongelmaa on mahdollista tutkia sen todellisessa ympäristössä, jossa ongelma aidosti esiintyy. Lisäksi se on yrityksen näkökulmasta erityisen hyödyllinen tutkimusmuoto, koska sen avulla tutkijalle kertyy syvämpi ymmärrys tutkittavasta aiheesta ja ympäristöstä, ja tehdyt ratkaisut voidaan perustella luotettavasti. Tutkija on tiiviissä vuorovaikutuksessa tutkittavan yrityksen ja il-

miön kanssa, jolloin teorioita ja niiden toimivuutta päästään testaamaan käytännön tilanteessa. Yrityksessä ilmenevät kysymykset toiminnan ongelmakohtiin liittyen ovat usein ”miten” ja ”miksi”, ja tapaustutkimuksella pyritään vastaamaan juuri näihin kysymyksiin. (Farquhar 2012) Tällainen tilanne on kyseessä myös tässä tutkimuksessa. Tutkimuksessa on tarkoitus vastata kysymykseen: ”Miten nimikkeet tulisi varastoida kahden varaston tilanteessa” ja perustella ratkaisu vastaamalla jatkokysymykseen ”miksi”. Tapaustutkimus, jossa tutkimus keskittyy vain yksittäiseen tutkittavaan case-tapaukseen, onkin hyvin käytetty tutkimusmuoto diplomitoissa etenkin kyseisen kirjoittajan tutkinto-ohjelmassa.

Tapaustutkimuksille on myös tyypillistä aiheen ainutlaatuisuus. Se johtaa tilanteeseen, jossa tutkimuksen aikana kerättyä tietämystä ja kehitettyjä teorioita ei useinkaan voida käyttää hyödyksi toisissa tilanteissa. Tästä syystä tapaustutkimusta on kritisoitu tutkimusstrategiana, sillä sen tulokset eivät ole monistettavissa. Lisäksi tapaustutkimus on saanut kritiikkiä tulosten objektiivisuuden puutteesta. Tutkija perehtyy aiheeseen niin syvällisesti, että hänelle muodostuu myös omia näkemyksiä aiheesta, mikä vähentää tulosten objektiivisuutta. Lisäksi tapaustutkimuksissa käytettävä aineisto on usein enemmän tai vähemmän subjektiivista. Sitä kerätään usein yrityksen henkilöstöltä ja sidosryhmiltä, joilla on subjektiivinen näkemys omasta työstä ja toimintaympäristöstä. (Farquhar 2012)

Menetelmävalinnat

Menetelmävalinnat jaetaan karkeasti määrällisen ja laadullisen aineiston analyysimenetelmiin. Määrällinen eli kvantitatiivinen aineisto käsittää usein numeerista dataa, jota on mahdollista käsitellä suuria määriä siihen soveltuvien ohjelmistojen ja työkalujen avulla. Määrällisen aineiston analyysiin kuuluu usein tuloksien kuvaamista visuaalisten graafien ja kuvaajien avulla. Laadullinen aineisto käsittää sen sijaan ei-numeerista aineistoa, kuten haastatteluja. Kuten aiemmin mainittu, tapaustutkimuksessa käytetään usein useampaa kuin yhtä aineiston keräysmenetelmää. Tämä on yleistä etenkin, kun tutkitaan liiketoimintaan ja johtamiseen liittyviä tutkimusongelmia. (Saunders et al. 2009, s. 151) Tätä tapaa, jossa menetelmiä on useampia, kutsutaan **monimenetelmä** (engl. multi-method) tiedonkeruuksi. Kun samaan tutkimukseen sekoitetaan määrällistä ja laadullista aineiston keruuta ja analysointia, käytetään siitä nimeä **yhdistettyjen menetelmien lähestymistapa** (engl. mixed method approach). (Saunders et al. 2009, s. 151–152) Tämä tutkimus käyttää hyödykseen yhdistettyjen menetelmien lähestymistapaa, jossa aineistoa kerätään määrällisistä ja laadullisista lähteistä.

Määrällisen aineiston analyysissä tutkitaan siis numeerista ja standardoitua dataa. Määrällistä aineistoa voivat olla esimerkiksi kyselyiden tuloksien numeeriset arvot tai suoraan yrityksen tietojärjestelmästä saatavat luvut. Määrällistä aineistoa tutkittaessa on tärkeää tietää, mitä siitä halutaan mitata. Määrällinen aineisto pyritään kääntämään numeerisiin arvoihin, jotka tukevat tutkimusta ja joiden avulla voidaan johtaa teoreettisia viitekehyksiä ilmiöiden taustoille. (Farquhar 2012) Tämän tutkimuksen määrällinen data on kerätty pääosin hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen ERP-järjestelmästä. Aineistoa, ja sen analysointia kuvataan luvussa 4.

Laadullisen aineiston analysoinnissa sen sijaan käytetään ei-numeerisia aineistoja, joita ovat siis esimerkiksi kirjoitettu tai sanallinen teksti, kuten vastaukset kyselyihin tai haastatteluiden nauhoitukset. Laadullisen tiedon avulla pyritään muodostamaan aiheeseen sopivia teorioita, joiden avulla voidaan ratkoa tutkimusongelmia. Laadullisen aineiston analysointi ei ole niin standardoitua tai järjestelmällistä kuin määrällisen datan analysointi. (Saunders et al. 2009, s. 480–482) Laadullisen aineiston keräystapoja on monia. Saunders et al. (2009, s. 485) kuvaavat laadullista aineistoa kerättävän usein yrityksen kirjoitetuista dokumenteista, sopimuksista sekä puhutusta tiedosta, kuten haastatteluista sekä nauhoitetuista puheista. Tämän tutkimuksen ainutlaatuisesta tutkimusongelmasta johtuen, valmista laadullista tietoa löytyy vain vähän. Kirjoitettuja laadullisia aineistoja ovat muun muassa hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen väliset sopimukset. Tässä työssä käytettävä laadullinen aineisto kerätään pääosin kuitenkin laadulliselle tutkimukselle tyypillisinä haastatteluina. Haastattelut toteutetaan hallintaorganisaation henkilöstön edustajille suunnitelluilla yksilöllisillä teemahaastatteluilla. Teemahaastatteluita avataan tarkemmin luvussa 4, mutta tiivistetysti sillä pyritään keräämään tietoa ja näkökulmia tietyistä teemoista, kuitenkin määrittelemättä liian tarkkaan esitettäviä kysymyksiä etukäteen (Saunders et al. 2009, s. 321–323). Näin pyritään pääsemään syvemmälle tutkittavissa teemoissa ja kerryttämään laajaa tietämystä tutkittavasta aiheesta.

Empiirisen aineiston lisäksi tutkimuksessa käytetään myös teoreettista aineistoa. Teoriaosuudessa perehdytään aluksi varastointiin liittyvään teoriaan. Varastoinnissa erityisesti tämän työn kannalta kiinnostaa varastointiin liittyvät kustannukset sekä materiaalien virtaus ja varaston sisällä tehtävät sijoittelupäätökset. Toinen teoriaosuus keskittyy suorituskyvyn hallintaan organisaatiossa. Organisaation suorituskkyky liittyy oleellisenä tekijänä tässä työssä tehtäviin päätöksiin. Suorituskkykyyn liittyen aluksi perehdytään yleisemmin suorituskkyvyn hallintaan ja sen jälkeen tarkemmin KPI-mittareihin, jotka ovat oleellinen osa suorituskkyvyn mittaamista kohdeorganisaatiossa.

1.4 Työn rakenne

Työ lähtee liikkeelle johdannon jälkeen luvussa 2 olevalla kirjallisuuskatsauksella. Kirjallisuuskatsaus käsittelee teoriaa liittyen varastointiin ja sijoittelupäätöksiin sekä suorituskyvyn hallintaan organisaatiossa. Teoriaosuuden jälkeen siirrytään luvussa 3 olevaan toimintaympäristön kuvaukseen, jonka tarkoitus on auttaa lukijaa ymmärtämään, minkälaisesta yrityksestä ja liiketoiminnasta on kyse sekä millaisessa toimintaympäristössä toimitaan. Sen jälkeen olevassa luvussa 4 käydään läpi tutkimuksen toteutus ja aineisto, eli minkälaista aineistoa käytetään ja miten tutkimus on toteutettu. Siinä käydään läpi tutkimuksen empiirisen osuuden tiedonkeruuta ja analysointia sekä niihin liittyviä valintoja ja käytettyjä menetelmiä.

Tämän jälkeen alkaa työn empiirinen osuus, joka alkaa luvussa 5 tehtävällä nykytila-analyysillä. Siinä tutkitaan hallintaorganisaatiossa sekä Euroopan Jakelukeskuksessa vallitsevaa nykytilaa tutkimuksen alkuhetkillä, ennen tässä työssä tehtävää selvitystyötä ja sen tulosten implementointia. Luvussa 6 on tarkoitus käydä läpi kriteerejä, jotka vaikuttivat työssä tehtäviin päätöksiin. Tarkoituksena on käydä läpi aineistoa, jota on kerätty laadullisesti ja määrällisesti sekä havainnoimalla hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen yhteistoimintaa. Tällä tavalla pyritään löytämään toiminnan ongelmakohdat ja muodostamaan niiden avulla kriteerit ratkaisulle.

Luvussa 7 suoritetaan hieman teknisempää analysointia laadulliselle ja määrälliselle aineistolle ja muodostetaan niistä ratkaisuvaihtoehtoja, jotka täyttäisivät mahdollisimman hyvin aiemmin määritellyt ratkaisun kriteerit. Lisäksi tässä luvussa valitaan paras ratkaisu, josta muodostetaan myöhemmin ratkaisuehdotus kohdeyritykselle. Luvussa 8 kuvataan tutkimuksen avulla saadut tulokset, ehdotettu ratkaisu ja muodostetaan johtopäätökset tutkimuksesta ja tuloksista. Lisäksi kuvataan tutkimuksen aikana kohdattuja haasteita sekä mahdollisia jatkotutkimuskohteita.

2. KIRJALLISUUSKATSAUS

Tämän luvun tarkoitus on avata hieman teoriaa varastointiin, sen kustannuksiin sekä siellä tehtäviin sijoittelupäätöksiin liittyen. Lisäksi käydään läpi teoriaa suorituskyvyn mittaamiseen liittyen. Aluksi tarkastellaan yleisemmin teoriaa varastointiin liittyen. Sen jälkeen tarkastellaan lyhyesti varastoinnista aiheutuvia kustannuksia etenkin varaosaliiketoiminnassa. Tämän jälkeen tarkastellaan tarkemmin materiaalin virtaukseen sekä tuotteiden sijoitteluun liittyvää teoriaa varastointiin liittyen.

Varastoinnin lisäksi toinen oleellinen osa tämän tutkimuksen analysointia on hallintaorganisaation suorituskyvyn mittaaminen sen eri sidosryhmissä. Suorituskykyä mitataan siksi, että voitaisiin arvioida ja parantaa päivittäistä työssä onnistumista, vähentää virheitä, parantaa asiakassuhteita, hallita kustannuksia sekä ylläpitää laatua (Ackerman 2003). Kun tutkimuksessa pyritään kehittämään varaston prosesseja nimikkeiden sijoitteluun liittyvien päätösten kautta, on oleellista tarkastella myös päätösten vaikutusta eri sidosryhmien suorituskykyyn. Tästä syystä tämän luvun loppupuolella tarkastellaan teoriaa organisaation suorituskyvyn hallintaan liittyen. Kohdeorganisaatiossa suorituskykyä mittaaminen nojaa pääosin KPI-mittareihin ja niiden viikoittaiseen seuraamiseen. Aluksi tarkastellaan hieman teoriaa suorituskyvyn hallinnasta yleisemmällä tavalla. Sen jälkeen syvennytään tarkemmin KPI-mittareihin osana suorituskyvyn mittaamista.

On kuitenkin tärkeää muistaa, että tämän työn ainutlaatuisesta aiheesta johtuen teoriaan ei pidetä ratkaisun kannalta tärkeimpänä tekijänä eikä sille anneta niin suurta painoarvoa kuin diplomitöissä yleisesti. Tämän työn painopiste on enemmän empiirisen aineiston analysoinnissa sekä sitä kautta tutkittavan ongelman ymmärtämisessä ja ratkaisemisessa.

2.1 Varastointi

Varastot ovat välttämätön osa fyysisiä tuotteita valmistavien yritysten taloudellista suorituskykyä (Muckstadt & Sapro 2010, s. 1). Varastoinnin tarkoitus on säilyttää tuotteiden valmistukseen vaadittavia osia, puolivalmisteita sekä valmiita tuotteita väliaikaisesti ennen niiden seuraavaan vaiheeseen siirtymistä (Hamdan & Rogers 2008). Tyypillisesti varasto vastaanottaa tavaraa suurissa eräkoissa, purkaa ne varastoon, pakkaa ne uudelleen ja lähettää asiakkaalle pienemmässä eräkoossa (Kim et al. 2018). Tavaroiden varastointiajat vaihtelevat hyvin paljon pääosin riippuen kysynnästä. Yleisesti ottaen va-

rastoilla pyritäänkin tasoittamaan ajoittain vaihtelevaa kysynnän ja tarjonnan epätasapainoa (Muckstadt & Sapra 2010, s. 2). Kysyntä voi olla valmistavassa teollisuudessa esimerkiksi tuotannon seuraava vaihe, mutta tässä työssä sen voi ymmärtää asiakkailta tulevana kysyntänä valmiille tuotteille.

Kuten aiemmin todettu, varastoinnilla on suuri vaikutus koko yrityksen liiketoimintaan, sillä se vaikuttaa sekä toimitusketjun kustannuksiin että palvelun tasoon. Palvelun taso ja joustavuus taas ovat kriittinen tekijä asiakkaiden kanssa tehtyjen kestävien sopimusten ylläpitämisessä (Baruffaldi et al. 2020). Varaston rooli on toimia toimitusketjun eri osapuolien välillä. Hompel & Schmidt (2007, s. 2–4) kuvaavat varastoinnilla olevan ainakin seuraavat merkittävät tekijät, joiden takia sillä on tärkeä rooli osana toimitusketjuja:

- logistisen suorituskyvyn optimointi
- tuottavuuden varmistaminen
- lisäpalveluiden tarjoaminen
- kuljetuksiin liittyvien kustannusten vähentäminen
- vaadittujen ja saatavilla olevien määrien tasapainottaminen
- markkina-aseman hyödyntäminen
- varastoinnin hyödyntäminen prosessin osana.

Asiakkailla on tapana vaatia tilaustensa täyttööä heti tilaushetkellä. Tähän on mahdotonta vastata ilman tuotteiden varastointia. Etenkin varaosaliiketoiminnassa tämä on yleistä. Varastoinnin tärkeyttä näissä tilanteissa korostaa asiakkaiden ostokäyttäytymisen vaikea ennustettavuus. (Driessen et al. 2015) Vaikka ylimääräistä varastointia on viime vuosien aikana yritetty vähentää, on tuottavuuden ja asiakastyytyvyyden kannalta erittäin tärkeää, että toimitusketjun seuraavaan vaiheeseen on riittävästi tarjontaa. Näin välteään sekä tuotannon tyhjäkäynti että asiakkaiden odottelu. (Gamberini et al. 2008)

Kun palveluihin liittyvät tuotteet monimutkaistuvat, asiakkaiden tarpeet muuttuvat yksittäisistä tuotteista tai kappaleista monimutkaisemmiksi kokonaisuuksiksi. Toisaalta tuotteiden valikoima ja tuotannon monimuotoisuus on laajentunut useilla toimialoilla, mikä lisää erilaisia vaatimuksia varastoille. Näin ollen varastot ovat alkaneet tarjota perinteisen varastoinnin ohessa lisäpalveluita, kuten lopputuotteiden kokoonpanoa. Kokoonpanon siirtäminen toimitusketjun viimeiseen vaiheeseen on hyvä tapa vähentää toimitusketjun aikana syntyviä kustannuksia. (Hompe & Schmidt 2007, s. 3) Yleisempi tapa, jolla varastoinnin avulla saadaan vähennetty toimitusketjun kustannuksia, on kuljetuskustannusten vähentäminen optimoimalla kuljetuserien suuruus. Sen sijaan, että kuljetellaan

pieniä määriä tuotteita paikasta toiseen, kootaan ne yhteen varastossa ja kuljetetaan yhdessä (Sople 2012). Toisaalta varastoja voi käyttää hyödyksi myös toimittajien suuntaan, koska keskitettyyn varastoon tilaamisesta voi helposti saada määrälennusta tilausten suuruuden ansiosta (Hompe & Schmidt 2007, s. 3).

2.1.1 Varastoinnin kustannukset

Etenkin varaosia tarjoavalle organisaatiolle varastointi on erittäin tärkeä osa toimintaa. Kun asiakkaalle tulee äkillinen tarve varaosille, on niiden toimittamisella usein kiire, sillä monesti se tarkoittaa, että asiakkaan tarvitsee korjata jotain. Pahimmassa tapauksessa asiakkaan omistama laite on rikki, jolloin toiminta on pysähtynyt hetkellisesti kokonaan. Prosessiteollisuudessa tämä voi johtaa hyvin suuriin kustannuksiin. Vaikka asiakkaan tarve ei olisikaan kriittinen, varastoinnin avulla kyetään tarjoamaan korkea palvelun taso, sillä asiakkaiden tarpeisiin pystytään vastaamaan nopeasti, kun tavaraa löytyy valmiina varastosta. Tämä lisää samalla varastoon sitoutuneita kustannuksia. (Durán et al. 2019) Varastoon sitoutuneiden kustannusten lisäksi varaston toiminnasta aiheutuu paljon muitakin kustannuksia varaston läpimenon eri vaiheissa (Hamdan & Rogers 2008).

Vaikka varastointi on merkittävässä roolissa osana fyysisiä tuotteita valmistavien yritysten prosesseja, siitä huolimatta siitä keskusteltaessa se saa usein negatiivisen mielikuvan. Varastoinnista mainitaan usein sen aiheuttamat korkeat kustannukset ja sitä pidetään toimitusketjun vaiheena, joka ei lisää tuotteiden lisäarvoa. (Hompe & Schmidt 2007, s. 2) Kustannukset ovatkin yksi merkittävimmistä tekijöistä varastointiin liittyviä käytäntöjä suunniteltaessa (Muckstadt & Sapra 2010, s. 12). Kuvaan 1 on kerätty oleellisimpia varastointiin liittyviä kustannuksia.



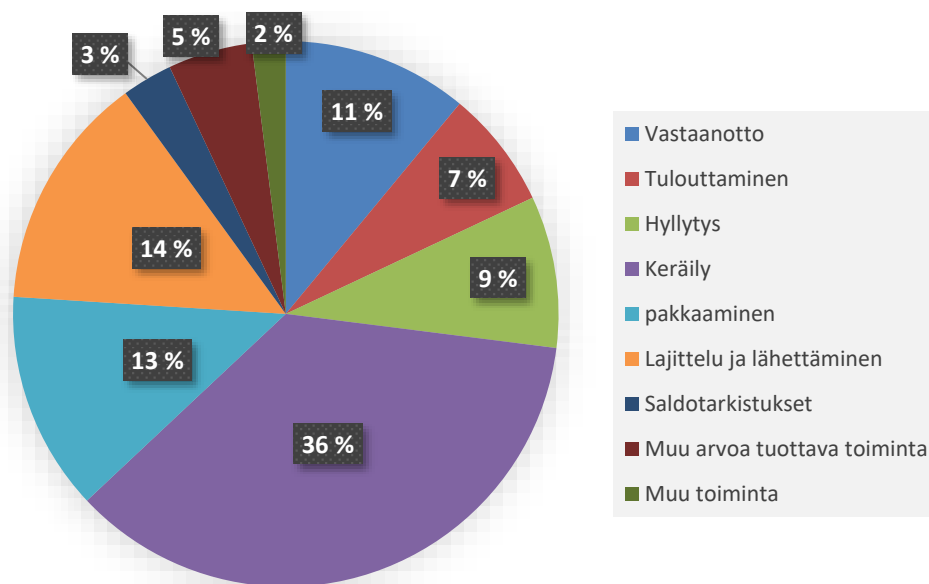
Kuva 1. Varastointiin liittyvät kustannukset (mukaillen Sople 2012)

Yllä olevan kuvan 1 esitys kustannuksista (Sople 2012) kuvaa erityisen hyvin etenkin tässä työssä käsiteltävää varastointia, joka on ulkoistettu 3PL-palveluntarjoajalle. Näin ollen siinä ei ole erikseen esitetty esimerkiksi työntekijäkustannuksia, sillä varastointipalvelun tarjoaja maksaa ne itse. Näin ollen esimerkiksi työntekijäkustannukset ovat sisällytettyinä muihin kustannuksiin, kuten tilaus, käsittely ja varastointikustannuksiin. Yksi merkittävä syy 3PL-varastoinnin käytössä onkin työvoimakustannusten vähentäminen. (Sahay & Mohan 2006)

Varastointiin sitoutuu kokonaisuudessaan paljon kustannuksia. Niitä sitoutuu niin varastoituihin tuotteisiin ja materiaaleihin kuin myös itse varastorakennuksiin ja muuhun varastoinnin mahdollistamiseen. Sen lisäksi, että niihin sitoutuu paljon pääomaa, täytyy ajatella, että pääoma voitaisiin käyttää hyödyksi jossain muualla, jos se ei olisi sitoutuneena varastoon (Muckstadt & Sapro 2010, s. 13). Näin ollen muita menetettyjä tuottoja voidaan pitää myös varastoinnista aiheutuvana kuluna. Usein varastointiin liittyy myös vierasta pääomaa, jolloin siitä pitää maksaa korkoa ulkopuoliselle taholle (Sople 2012).

Tilauksiin, käsittelyyn ja kuljetuksiin liittyvät kustannukset ovat kustannuksia, jotka ovat riippuvaisia varastossa tehtävistä toiminnoista ja volyymeista. Tilauskohtaisesti syntyvät kustannuksia, joita Sople (2012) kuvaa esimerkiksi paperitöiksi, viestimiseksi sekä

muuksi tilausten käsittelyyn liittyviksi toiminnoiksi, jotka lisäävät toiminnan kustannuksia tilauskohtaisesti. Sharma (2017, s. 7) toteaa, että jos asiakas esimerkiksi soittaa kyselykseen tilaamastaan tuotteesta, voidaan siitä aiheutuneita kustannuksia pitää tilaamisen kustannuksina. Käsittelyyn liittyen varastoon tulevaa ja sieltä lähtevää tavaraa täytyy käsitellä fyysisesti. Kuljettaminen paikasta toiseen maksaa aina. Mitä enemmän kuljetusta syntyy, sitä enemmän syntyy kustannuksia (Ang & Lim 2019). Aina kun tavaraa täytyy lastata pois kyydistä tai kyytiin, tai muulla tavalla käsitellä, syntyy kustannuksia. (Sople 2012) Saapuvan tavarantoimitus sekä varastoidun tavarantoimituksen hyllystä keräily asiakastilausta varten ovat varaston kalleimpia toimintoja, koska ne ovat yleensä joko hyvin työvoima- tai pääomaintensiivisiä toimintoja (Ballestín et al. 2013). Käsittelyyn liittyvät toiminnot ovat vastaanotto, purkaminen, tulouttaminen, hyllyttäminen, keräily, pakkaaminen, lajittelu ja lähettäminen (Škerlič & Muha 2017). Varaston operatiivisten kustannusten jakautuminen näiden sekä muun käsittelyyn liittyvän toiminnan kesken on kuvattu alla olevassa kuvassa 2.



Kuva 2. Varastoinnin operatiivisten kustannusten jakautuminen (mukaillen lähde Škerlič & Muha 2017)

Kuten myös kuvasta 2 nähdään, keräily on varaston toiminnoista kallein, kattaen 36 % varastoinnin kustannuksista (Škerlič & Muha 2017). Muun muassa de Vries, et al. (2016) kuvaavat keräilyosuuden olevan kuitenkin vielä isompi ja kattavan yli puolet varaston kokonaiskustannuksista. Siitä syystä varastoissa pyritään jatkuvasti tutkimaan ja kehittämään keräilyprosesseja tehokkaammiksi. Sen lisäksi, että keräilystä aiheutuu paljon kustannuksia sen työvoimaintensiivisyyden vuoksi, sen ja muun ulospäin lähtevän logistiikan prosessien aikana tapahtuvat virheet aiheuttavat lisäkustannuksia, jotka voivat

tulla kalliiksi lähettävälle osapuolelle. De Vries et al. (2016) kuvaavat näiden kustannusten olevan muun muassa seuraavia:

- asiakaspalautusten hyväksyminen
- palautusten manuaalinen käsittely ja tarkastus
- uudelleenkeräily
- uudelleenpakkaaminen
- uudelleenlähettäminen
- hallintokulut
- vähentynyt kassavirta maksamattomasta laskusta
- mahdollinen virheellisten toimitettujen tavaroiden alaskirjaus.

Jotta riskit varastointiin liittyen voidaan minimoida, on yleistä, että varastointiin liittyen otetaan vakuutuksia (Sople 2012). Nämä ovat niin sanottuja OOP-kustannuksia (engl. Out of pocket) eli suoraan maksettavia maksuja, joita ei todennäköisesti tulla koskaan saamaan takaisin. Muita OOP-kustannuksia ovat esimerkiksi verot, vahingoittuneet tuotteet tai muuten hukkuneet, vanhentuneet tai näpistetyt tuotteet ja materiaalit. (Muckstadt & Sapra 2010, s. 13) Vanhentuminen voi olla fyysisen tuotteen vanhentumisesta, jos se muuttuu esimerkiksi käyttökelvottomaksi liian pitkän varastoinnin seurauksena. On hyvä kuitenkin ymmärtää, että vanhentumisella voidaan tarkoittaa myös esimerkiksi teknologian vanhentumisesta, kun korvaava teknologia saapuu markkinoille. Näin ollen varastoitavat tuotteet tuovat aina mukanaan vanhentumisen riskin, vaikka tuotteet eivät sisältäisikään mitään, mikä voisi vanhentua fyysisesti. Lisäksi on huomioitava tuontiin ja vientiin liittyvät valuuttamuutokset, jotka voivat vaikuttaa hetkellisesti varastoitavien tuotteiden arvoon. (Sople 2012)

2.1.2 Materiaalin virtaus ja tuotteiden sijoittelu varastossa

Kun tarkastellaan tarkemmin varastojen toimintaa osana koko liiketoimintaa, siirrytään tarkastelemaan varastojen sisällä vaikuttavia tekijöitä. Keskeisessä roolissa varastojen sisäisessä toiminnassa ovat materiaalien virtaukset sekä siihen vaikuttava tuotteiden sijoittelu varastossa. Näillä tekijöillä on merkittävä vaikutus varaston suorituskykyyn ja sitä kautta sen aiheuttamiin kustannuksiin ja palveluntasoon. Lopputuotevarastot ja jakelu-

keskukset ovat usein viimeinen toiminto ennen asiakasta, joten niissä tapahtuvien virheiden vaikutukset näkyvät suoraan asiakkaan kokemassa palvelutasossa. (Neviansyah Putra et al. 2020)

Yritykset panostavat erittäin paljon kustannussäästöjen etsimiseen liittyen työntekijöiden määrän ja henkilöstökustannusten vähentämiseen sen sijaan, että kustannussäästöjä etsittäisiinkin materiaalien toimitusketjujen eri vaiheista sekä ostettavista materiaaleista (Jasch 2009, s. 37–38). Työvoimakustannusten optimoimisen lisäksi tärkeä osa toiminnan kehittämistä on kuitenkin käytössä olevan tilan käytön parantaminen, toiminnassa esiintyvien vasteaikojen lyhentäminen sekä toiminnan tarkkuuden parantaminen ja sitä kautta virheiden vähentäminen (Yan et al. 2018). Näin ollen varastopaikkojen asettelu eli varaston layoutin suunnittelu, eri tavaroiden sijaintien määrittäminen sekä varaston aika-aulutus ovat erittäin tärkeässä roolissa varaston toiminnassa ja sen hallinnassa (Balles-tín et al. 2013). Varaston tavaroiden sijoitteluun liittyviä perinteisiä strategioita ovat Yan et al. (2018) mukaan seuraavat:

- toiminnan tehokkuuden priorisointi
- keskenään vastaavanlaisten tuotteiden läheisyys
- kevyempien tavaroiden varastointi ylempänä hyllyssä ja painavampien alempana
- ensimmäisenä sisään ja ensimmäisenä ulos (FIFO-periaate, engl. First In First Out)
- hyllyalueiden kaavoitus
- lyhimmän polun periaate.

Osa näistä periaatteista on kuitenkin ristiriidassa keskenään eikä yksittäisiä strategioita avata tässä kohtaan tarkemmin. Yan et al. (2018) ovat muodostaneet näistä strategioista kolme tavoitetta tavaroiden sijoittelun optimoimiselle varastossa. Näitä tavoitteita tavoittelevat periaatteet sopivat etenkin palveluliiketoimintaan kuuluville varastoille. Ne ovat seuraavat:

1. **Periaate tehokkuusprioriteetista.** Keskimääräistä varastonimikkeiden liikutteluun kulutettua aikaa voidaan merkittävästi lyhentää, jos korkean kiertonopeuden nimikkeitä varastoidaan varastopaikoilla, jotka ovat lähellä varaston sisäänkäyntejä.
2. **Samankaltaisten tuotteiden läheisyyden periaate.** Samankaltaiset tuotteet tulisi varastoida lähellä toisiaan varastossa. Tämä periaate lyhentää tilausten keräilyyn kuluva aikaa, kun varastossa operoivien työntekijöiden ei tarvitse miettiä

minkälaisia nimikkeitä on missäkin, vaan samanlaiset nimikkeet ovat varastoituna yhdessä paikassa.

3. **Hyllyjen vakauden periaate.** Kevyemmät varastonimikkeet on nostettu korkeammille hyllypaikoille, kun taas raskaat nimikkeet on sijoitettu alemmilla hyllypaikoilla sekä lattialla. Tämä periaate siirtää hyllyjen painopisteen alemmas ja täten tasapainottaa niitä. Lisäksi nimikkeet tulisi jakaa hyllyjen eri paikkoihin yhteen paikkaan pinoamisen sijaan, jotta vältetään hyllyjen epätasainen täyttö. (Yan et al. 2018)

Kuten ensimmäisestä periaatteesta käy ilmi, varastossa tapahtuva materiaalien liikuttelu on aikaa vievää ja kustannuksia lisäävää toimintaa. Samalla se vaikuttaa toiminnan kustannusrakenteeseen ja sitä kautta koko toiminnan kannattavuuteen. Tästä syystä materiaalivirrat varastoissa on suunniteltava huolellisesti. (Neviansyah Putra et al. 2020) Hyvällä suunnittelulla voidaan vaikuttaa varaston ja sitä kautta koko yrityksen kannattavuuteen. Tambunan & Tambunan (2020) kuvaavat hyvän varastointisysteemin olevan sellainen, jonka avulla käytössä oleva varastointitila pystytään käyttämään tehokkaasti ja samanaikaisesti minimoimaan materiaalin liikuttelusta aiheutuvat kustannukset. Toisin sanoen, mitä lyhyempiä etäisyyksiä tavaroita liikutellaan, sitä pienemmät ovat niiden kustannukset (Neviansyah Putra et al. 2020).

Myös toinen periaate pyrkii vähentämään hukkaa varastointiin liittyen. Se ei kuitenkaan vähennä tuotteiden kuljettelu, vaan työntekijöiden turhaa miettimistä, joka voidaan nähdä odotteluna ja turhana liikkumisena. Tällaisella optimoidulla varastoinnilla parannetaan varaston toiminnan tehokkuutta ja parannetaan samalla kapasiteetin käyttöä. Myös kolmas periaate pyrkii nopeuttamaan varaston vastaanotto sekä keräilyprosesseja. Samalla se voi myös ehkäistä varastoitujen tuotteiden vanhentumista sekä varastoinnista aiheutuvaa vioittumista. (Yan et al. 2018) Etenkin keräilyn tehostaminen on tärkeää varastoinnissa, koska sen nähdään olevan varaston kaikista eniten aikaa vievä prosessi kattaen samalla suurimman osan varastointiin liittyvistä operatiivisista kustannuksista (Baruffaldi et al. 2020).

2.2 Suorituskyvyn hallinta

Aluksi on hyvä määritellä mitä tarkoitetaan yrityksen suorituskyvyllä. Se voidaan tiivistää yrityksen kyvyksi suoriutua sille asetetuista tavoitteista täyttäen samalla eri sidosryhmien tarpeet. Sidosryhmien tarpeet ja niiden priorisointi voi vaihdella tapauskohtaisesti. Voittoa tavoittelevissa yrityksissä prioriteettina on kuitenkin perinteiselle kapitalistiselle nä-

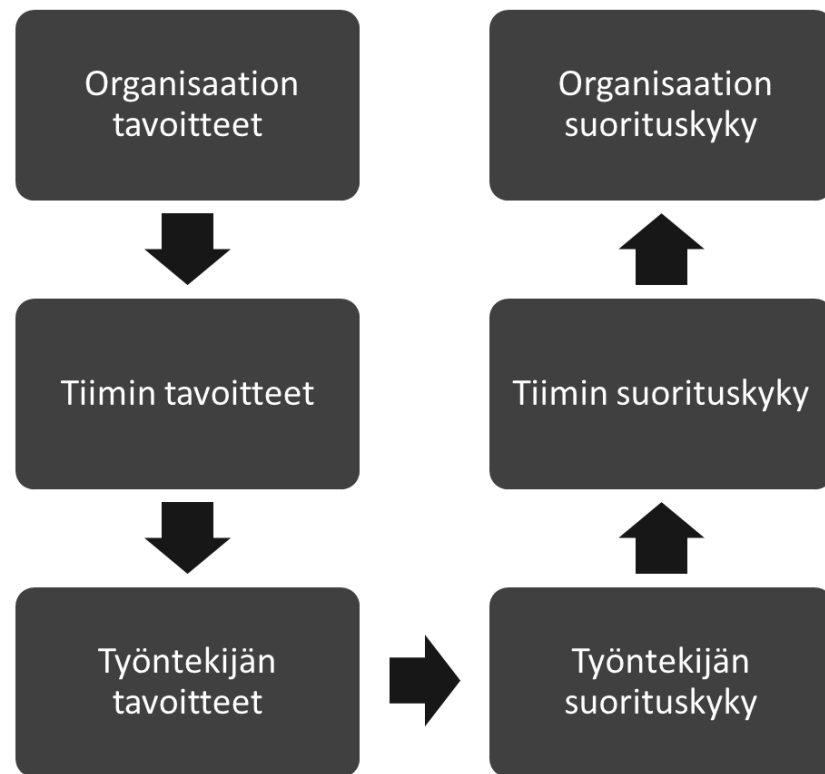
kemykselle tyypillinen omistajien hyöty ja sen maksimointi. Nykypäivänä omistajien hyödyn maksimoinnin rinnalle ovat kuitenkin nousseet muidenkin sidosryhmien tarpeet. Suorituskyvyn mittaamisella, joka kuuluu osaksi suorituskyvyn hallintaa, puolestaan tarkoitetaan suoritusten onnistumisen sekä saavutuksien mittaamista. Toisaalta tarkastellaan myös yrityksen resursseja ja sitä, onko annetuilla resursseilla mahdollista selviytyä asetetuista tavoitteista. Osa suorituskyvyn mittaamisesta on taloudellisten lukujen mittaamista, analysointia ja esille tuomista siitä, kuinka hyvin niiden valossa on suoriuduttu. Eitaloudellisella suorituskyvyn mittaamisella pyritään valmistautumaan tulevaan. (Ukko et al. 2007, s. 3–4) Tämä taloudelliseen ja ei-taloudelliseen tarkasteluun jakautunut suorituskyvyn mittaaminen on tyypillistä ja näkyy myös kohdeyrityksessä. Toisaalta mitataan esimerkiksi myynnin määrää lukuina ja toisaalta taas työntekijöiden työkuormaa ja sen pitämistä suorituskyvyn kannalta sopivalla tasolla.

Oli organisaatio mikä tahansa, suorituskyvyn mittaamisella voidaan parantaa keskittymistä haluttuihin asioihin. Jotta mittaamisessa onnistutaan, täytyy yrityksen henkilöstön kuitenkin osallistua ja sitoutua mittausjärjestelmän suunnitteluun ja toteuttamiseen. Onnistuessaan mittaaminen luo perustan yrityksen menestymiselle. (Ukko et al. 2007, s. 1) Hallitakseen ja parantaakseen suorituskykyään organisaation on ensin tiedettävä, mitkä tekijät vaikuttavat aidosti sen suorituskykyyn. Sen jälkeen monitoroimalla näitä tekijöitä ja seuraamalla yksittäisten tekijöiden kehitystä voidaan analysoida laajempaa suorituskykyä. Suorituskyvyn hallinnan avulla yritys pystyy käyttämään eri sidosryhmiltään tulevaa tietoa ja analysoida organisaation tuloksia niiden avulla. (Poister et al. 2015, s. 3–7).

Suorituskyvyn hallinta voidaan nähdä suorituskyvyn mittaamisena sekä suorituskyvyn johtamisena. Poister et al. (2015, s. 7) kuvaavat suorituskyvyn mittaamisen olevan systemaattista toimintaa, jossa kvantitatiivista eli määrällistä dataa kerätään järjestelmällisesti ennalta määriteltyjen indikaattoreiden avulla. Suorituskyvyn johtamisen he taas kuvaavat olevan kvalitatiivisen eli laadullisen, suorituskykyyn liittyvän, tiedon keräämistä sekä käyttämistä päätöksenteon tukena, jotta strategiset tavoitteet voidaan saavuttaa. Tässä tutkimuksessa käytetään hyödyksi sekä suorituskyvyn mittaamista sekä johtamista. Erityisen tärkeää tutkimuksen tavoitteen kannalta on kuitenkin perehtyä etenkin suorituskyvyn mittaamiseen päätöksiä tehtäessä.

Suorituskyky lähtee rakentumaan yrityksen alimmalta tasolta eli työntekijöistä. Työntekijöiden suorituskykyä hallitaan eri tavalla kuin koko yrityksen. Tavoitteet taas voidaan nähdä lähtevän yrityksen ylimmältä tasolta. Koko yrityksen tavoite muodostaa tavoitteet eri tiimeille, eri tiimit taas asettavat tavoitteet eri työntekijöille. (Ukko et al. 2007, s. 24–

26) Lynch & Cross (1995, s. 63–64) kuvaavat tavoitteiden valuvan alaspäin organisaatiossa. Strategisen tason tavoitteita voi olla vaikea mitata sellaisenaan, joten ne on muutettava operatiivisiksi tavoitteiksi. Näin ollen alempien tasojen mitattavat tavoitteet saadaan pysymään linjassa läpi organisaation. Tavoitteiden ja suorituskyvyn yhteyttä on pyritty kuvaamaan kuvassa 3. Tiivistetysti tavoitteet siis lähtevät organisaatiotasolta kohti yksittäisiä henkilöitä. Organisaation tavoitteet muovataan kuitenkin ensin kuvaamaan yksittäisten tiimien tavoitteita. Sen jälkeen tiimin tavoitteista muovataan yksilöiden tavoitteita. Yksilöt tavoittelevat yksilön tavoitteita, ja niiden toteutumista mitataan yksilön suorituskyvylle. Yksilöiden suorituskyvystä muodostuu tiimien suorituskky, jota mitataan niin ikään. Tiimien suorituskvystä muodostuu edelleen koko organisaation suorituskky, jolla pyritään vastaamaan sille asetettuihin tavoitteisiin ja mittaamaan siinä onnistumista. Tämän työn kannalta erityisen oleellista on tiimien suorituskvyn tarkasteleminen osana kokonaisuutta.



Kuva 3. Tavoitteiden ja suorituskvyn kulku organisaatiossa (mukaillen lähteitä Niermeyer & Seyffert 2004, s. 69 sekä Karhu 2005)

Näin ollen alimmille tasoille asetetaan tavoitteet, joiden toteutuminen mahdollistaa ylemmän tason tavoitteiden toteutumisen. Tämä ketju etenee aina organisaatiotasolle saakka ja kun tavoitteet kaikilla tasoilla toteutuu, toteutuu myös organisaation tavoitteet. Näiden tavoitteiden toteutumista mitataan suorituskvymittareilla. Etenkin tiimikohtaisesti on tyyppistä käyttää suorituskvyn mittaamiseen KPI-mittareita, joita kuvataan tarkemmin seuraavassa alaluvussa (Parmenter 2010. s. 7–8).

2.2.1 KPI-mittarit

KPI-mittaristo on joukko mittareita, jotka keskittyvät mittaamaan organisaation tai tiimin suorituskykyä niiltä osin, kuin se on tärkeää organisaation sen hetkisen ja tulevan menestyksen kannalta (Parmenter 2010. s. 4). KPI-mittarit siis auttavat pitämään organisaation ajan tasalla siitä, onko suorituskyky riittävässä tasolla suhteessa strategisiin tavoitteisiin. Strategiset tavoitteet ovat usein niin laajoja, että niissä tavoitteissa pysymistä voi olla erittäin vaikeata arvioida päivittäisessä tekemisessä. Näin ollen strategisten tavoitteiden mittaaminen voidaan jalkauttaa organisaatioiden alemmille tasoille KPI-mittareiden avulla. KPI-mittarit tarjoavat tärkeimmät tiedot suorituskyvystä, joita mittaamalla voidaan tarkastella strategisissa tavoitteissa pysymistä. (Marr 2015) Oleellinen seikka tähän liittyen on tietysti se, että mitataanko organisaatiossa oikeita asioita. Jos KPI-mittareilla mitataan asioita, jotka eivät aidosti vaikuta suorituskykyyn, mitataan ja kehitetään vääriä asioita. KPI-mittarit ovat oiva työkalu niin tehottomuuden tunnistamiseen kuin jatkuvaan parantamiseenkin (Keebler & Plank 2009).

Yksittäiset mittarit eivät voi olla mitä tahansa mittareita, joita halutaan tutkia, vaan mittarilla tulee olla selkeä tarkoitus osana organisaation mittaristoa. Suorituskykymittareiden muodostaman mittariston tulisi kannustaa organisaatiota luomaan suhde yrityksen strategian ja taloudellisten pidemmän aikavälin tavoitteiden välille. Jokaisen mittarin tulisi siis liittyä jollain tavalla syy-seuraussuhteiden muodostamaan ketjuun, jonka perimmäinen tarkoitus on taloudellisen tai muun suorituskyvyn parantaminen. Näille mittariston eri mittareille on myös asetettava painoarvo, jotta niitä voidaan arvioida eri merkityksillä päätöksentekotilanteissa. (Efimova et al. 2021)

Marr (2015) kuvaa KPI-mittareiden soveltuvan loistavasti erilaisiin päätöksentekotilanteisiin organisaatiossa, sillä ne antavat tehokkaasti tiedon ja perustelun päätöksentekoon liittyen. Sen sijaan, että päätöksentekijän tarvitsisi miettiä strategisen päätöksen vaikutusta kokonaiskuvaan, voidaan tarkastella KPI-lukuja, jotka auttavat tarkastelemaan päätöksen vaikutusta eri mittareiden tuloksiin. Näin näkökulma päätöksenteosta ja sen vaikutuksista laajenee ja vaikutuksille saa konkreettista, usein luvuin esitettyä faktaa, johon nojautua. Strategisten päätösten lisäksi KPI-mittareilla helpotetaan jokapäiväiseen operatiiviseen toimintaan liittyvissä päätöksissä. Niiden avulla työntekijät saadaan keskittymään oleelliseen tekemiseen ja näin ollen ohjattua heitä kohti strategisia tavoitteita. KPI-mittareiden avulla sekä johto, että työntekijät voivat seurata suorituskykyä. (Marr 2015) Tätä oikeaan suuntaan ohjaavaa vaikutusta voidaan edelleen vahvistaa palkitsemiskäytännöillä. Kun palkitseminen liitetään asetettuihin tavoitteisiin ja niiden mittaamiseen, saadaan työntekijät motivoitumaan oikeiden asioiden saavuttamiseen. (Pekkola

2006). KPI-mittarit ovat helppo keino toteuttaa tällainen motivointi läpinäkyvästi molemmin puolin.

Ackerman (2003) kuvaa etenkin jakelukeskustoimintaan hyvin sopivan kolmen kohdan viitekehyksen, jolla suorituskykyä voidaan auditoida kertaluonteisesti sekä mitata jatkuvasti. Varastointiin ja jakelukeskustoimintaan liittyen nämä ovat laatu, tuottavuus sekä palvelu. Laadulla mitataan toiminnan laatua eli kuinka suurella varmuudella asiakas vastaanottaa tilaamansa tavarat siten, että tavarat vastaavat tilattuja ja ovat kaikin puolin kunnossa. Tämä varmuus saadaan asiakkailta tulevista reklamaatioista toimitusvirheisiin liittyen. Tuottavuus voidaan määrittää yksinkertaisesti mittaamalla lähetettyjen tilausten tai rivien määrä suhteessa työtunteihin. Mitä enemmän tilauksia lähetetään työtunnin aikana, sitä parempi tuottavuus on. Palvelua voidaan mitata vertaamalla toteutunutta toimitusajankohtaa siihen, mitä asiakkaalle oli alun perin luvattu. Jo nämä kolme asiaa riittävät kertomaan paljon varastointi- ja lähetystoimintaa suorittavasta organisaatiosta. (Ackerman 2003).

Näistä suorituskykyä kuvaavista tekijöistä voidaan helposti muodostaa käyttökelpoisia KPI-mittareita. KPI-mittareiden tulee liittyä yrityksen kriittisiin menestystekijöihin sekä palvella strategisia tavoitteita (Parmenter 2010. s. 34). Näin ollen KPI-mittarin luominen voi edetä esimerkiksi seuraavalla tavalla. Jos organisaation strateginen tavoite on olla laadukkain markkinoilla, täytyy laadukkuuden näkyä myös alemman tason tavoitteissa. Näin ollen esimerkiksi varastolla, jonne tavara vastaanotetaan ja josta se lähetetään asiakkaalle, täytyy keskittyä laadukkaiden tavaroiden lähettämiseen ja huolelliseen pakkaamiseen. Jos toimitettu laatu ei ole hyvää, asiakas valittaa siitä. Näin ollen KPI-mittari voidaan luoda mittaamaan asiakasvalitusten määrää suhteessa lähetettyihin lähetyksiin. Kun tällainen mittari luodaan, sekä johto että varastolla toimivat työntekijät voivat seurata laadukkuuden kehitystä. Kun tähän lisätään aiemmin mainittu työntekijöiden palkitseminen, voidaan laadukkuuteen keskittymistä vahvistaa entisestään (Pekkola 2006). Kun työntekijä tietää, että laatua mittaava KPI-luku vaikuttaa suoraan hänen mahdollisiin bonuksiinsa, on KPI-mittarilla vaikutus hänen työnteoonsa. Saapuva tavara tarkastetaan todennäköisesti hieman tarkemmin ja lähtevä tavara pakataan todennäköisesti hieman huolellisemmin, jolloin asiakas vastaanottaa laadukkaampia lähetyksiä ja asiakasreklamaatiot vähenevät. Näin ollen yrityksen strateginen tavoite laadukkaasta toiminnasta täyttyy. Näin tapahtuu kuitenkin vain, jos KPI-mittarit mittaavat oikeita asioita.

Tässä työssä on tarkoitus perehtyä hallintaorganisaation eri tiimien suorituskykyyn sekä KPI-mittareihin. Tämä siitä syystä, että siten voidaan ottaa huomioon eri tiimien näkökulmat ja arvioida tutkimuksen löydöksiä ja ehdotettuja ratkaisuja eri sidosryhmien näkökulmista.

3. TOIMINTAYMPÄRISTÖN KUVAUS

Tämän luvun tarkoitus on auttaa lukijaa ymmärtämään minkälaisesta yrityksestä ja liiketoiminnasta on kyse sekä millaisessa toimintaympäristössä toimitaan. Aluksi kuvataan hieman kohdeyritystä (hallintayritys) ja kohdeorganisaatiota (hallintaorganisaatio), johon diplomityö sijoittuu. Sen jälkeen avataan hieman hallintaorganisaation organisaatiorakennetta ja työn kannalta olennaisia sidosryhmiä sekä niiden tehtäviä osana organisaatiota. Sitten kuvataan hallintaorganisaation ja sen Euroopassa sijaitsevan merkittävimmän 3PL-varaston (Euroopan Jakelukeskus) yhteistoimintaa. Tämän jälkeen kuvataan pelkistetysti, kuinka hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen tilaus-toimitusprosessi toimii. Lopuksi kuvataan vielä, minkälaista lisäarvoa Euroopan Jakelukeskus tuottaa hallintaorganisaatiolle tilaus-toimitusprosessin aikana.

3.1 Kohdeyritys

Tämän diplomityön toimeksiantajana toimii suomalainen suuryritys. Yritys on levittäytynyt ympäri maapalloa toimien useissa kymmenissä maissa, työllistäen kymmeniä tuhansia ihmisiä ja tekemällä useiden miljardien eurojen liikevaihtoa vuosittain. Se pyrkii toteuttamaan kokonaisvaltaisia ja kestäviä ratkaisuja materiaalien, kuten maa- ja kiviainesten sekä metallien käsittelyyn. Suurin osa asiakkaista löytyy kaivos- tai rakennusteollisuudesta tai muusta prosessiteollisuudesta, ja heille tarjotaan kaiken kattavia tuotteita ja palveluita. Toiminnan painopiste onkin viime vuosina siirtynyt enemmän ja enemmän perinteisestä konepajatoiminnasta palveluliiketoiminnan suuntaan. Myös tämä diplomityö sijoittuu yrityksen palvelusegmenttiin ja tarkemmin sanottuna vara- ja kulutusosia tarjoavaan hallintaorganisaatioon.

Tämä diplomityö sijoittuu fyysisesti Tampereella sijaitsevaan, mutta globaalisti toimivaan palveluorganisaatioon (hallintaorganisaatio), joka hallinnoi pääosin Euroopasta lähtevää ja sinne tulevaa vara- ja kulutusosaliikennettä ja -logistiikkaa. Yrityksen oma varaosavaraisto sijaitsee Tampereella, mutta huomattavasti volyymeiltaan merkittävämpi ulkoistettu varaosavaraisto sijaitsee Keski-Euroopassa. Tämä diplomityö keskittyykin juuri tähän merkittävään Keski-Euroopassa sijaitsevaan 3PL-varastoon (Euroopan Jakelukeskus) ja sen toiminnan kehittämiseen. Varastotoiminta itsessään on siis ulkoistettu Euroopassa toimivalle palveluntarjoajalle.

3.2 Organisaatorakenne

Hallintaorganisaatioon kuuluu operatiivisia osastoja eli tiimejä, jotka ovat operatiivinen osto/hankinta, logistiikka, laatu ja varastointi, tuotetuki sekä tilausten käsittely. Operatiivinen osto (ostotiimi) vastaa nimensä mukaan tavaran sisäänostosta eli hankinnasta. Ostotiimi on yhdessä laatu ja varastointitiimin kanssa vastuussa tuonnista, jonka tarkoitus on pitää varastossa riittävä määrä tavaraa, jotta kysyntään voidaan vastata nopeasti ja säilyttää siten korkea palvelun taso. Ostotiimi on yhteydessä ulkoisiin toimittajiin, sekä eri puolella maailmaa sijaitsevaan omaan tuotantoon siltä osin, kuin itse valmistettuja osia käytetään. Logistiikkatiimi vastaa pääosin lähtevästä logistiikasta eli viennistä, mutta pieni osuus tiimin työpanoksesta on kohdistettu myös tuonnin tukemiseen ja tuontilogistiikkaan. Logistiikkatiimi seuraa tilausten valmistumista ERP-järjestelmästä eli toiminnanohjausjärjestelmästä ja on vastuussa kuljetusten järjestämisestä ulkoisten kuljetusyritysten kanssa. Logistiikkatiimi myös kommunikoi asiakkaiden kanssa logistiikkaan liittyvistä asioista sekä valmistelee dokumentit, mikä pitää sisällään myös lähetysten laskutuksen.

Toisin kuin aiemmin kuvatut tiimit, laatu ja varastointitiimin vastuut ovat enemmän tukevassa kuin operatiivisessa toiminnassa. Tiimin vastuulla on ylläpitää ja kehittää hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen yhteisiä prosesseja sekä toimintatapoja. Laatu ja varastointitiimi myös tarkkailee varaston suorituskykyä ja raportoi epäkohdista sekä operatiivisessa toiminnassa tapahtuneista virheistä. Hallintaorganisaation tiimeistä laatu ja varastointi on lähimmin yhteydessä jakelukeskukseen ja tämän tiimin vastuulla on myös tämä diplomityö sekä siinä saatujen tulosten implementointi käytännössä. Laatu ja varastointitiimin vastuulla on myös hallintayrityksen muita varastoja, mutta niistä ylivoimaisesti merkittävin on Euroopan Jakelukeskus. Kuten laatu ja varastointitiimi, myös tuotetuen vastuut ovat tukevassa toiminnassa. Heidän vastuullaan on selvittää asiakkaiden tilaamiin tuotteisiin liittyviä kysymyksiä sekä miettiä parhaita mahdollisia ratkaisuita asiakkaiden tarpeisiin. Esimerkki tukevasta toiminnasta on esimerkiksi vaihtoehtoisten osien eri toimitusaikojen selvittäminen, jotta asiakasta voidaan palvella parhaalla mahdollisella tavalla. Tilausten käsittely kuuluu organisaatioon vain osittain, sillä siihen kuuluu ainoastaan pieni osa, joka palvelee hallintaorganisaation suoria asiakkaita eli jakelijoita, jotka tilaavat suoraa hallintaorganisaatiolta. Tilausten käsittelyn vastuulla on siis hoitaa hallintaorganisaation jakelijaverkoston tarjous- ja tilausprosessia. Jakelijoiden lisäksi hallintaorganisaation tilausten käsittelyn vastuulla on muutaman hallintayrityksen oman tuotantolaitoksen tilaukset. Epäsuoria asiakkaita eli hallintayrityksen lokaalien myyntiyhtiöiden kautta tilaavia asiakkaita varten on perustettu globaali tilausten käsittely,

jotta asiakkaiden on mahdollista tilata ja saada palvelua ympäri vuorokauden. Tuotetuki voidaan tässä työssä nähdä olevan osa tilausten käsittelyä.

Euroopan Jakelukeskus toimii näiden osastojen hallinnassa ja näin ollen kaikkien näiden osastojen tarpeet ja näkemykset on otettava huomioon toimintaa kehittäessä. Euroopan Jakelukeskuksella on yllä kuvatun hallintaorganisaation lisäksi myös omat operatiivista työtä tekevät työntekijät sekä paikallinen johtohenkilöstö, jotka johtavat päivittäisiä toimintoja yhdessä hallintaorganisaation kanssa. Heidän vastuullaan on ylläpitää käytännön toimintaedellytyksiä varastolla ja raportoida toimintaa hallintaorganisaatiolle. Varastoprosessien kehitys tehdään hallintaorganisaation sekä jakelukeskuksen paikallisen johdon yhteistyönä.

3.3 3PL-yhteistyö

Hallintaorganisaatio sekä Euroopan Jakelukeskus ovat siis osana eri yrityksiä, mutta työskentelevät kuitenkin kohti samaa päätavoitetta, joka on oikeiden asiakkaiden oikea-aikainen palvelu oikeilla tuotteilla. Hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskus ovat siis yhteistyökumppaneita, ja Euroopan Jakelukeskus voidaan nähdä yhtenä omana jakelukeskuksena. Toisaalta suhde edustaa tavallista asiakassuhdetta, jossa Euroopan Jakelukeskus on myyjä ja hallintaorganisaatio ostaja. Hallintaorganisaatio siis ostaa varastointipalvelua, jota Euroopan Jakelukeskus tarjoaa. Aiemmin onkin ollut tavallista, että palveluntarjoaja ja ostaja toimivat erillään toisistaan mahdollisimman vähällä tiedonvaiholla. Tähän on kuitenkin tullut muutos globalisaation, läpimenoaikojen lyhentymisen ja asiakaslähtöisyyden merkityksen kasvamisen vuoksi. Näin ollen palveluntarjoajien rooli on muuttunut palvelun myyjän roolista ennemminkin yhteistyökumppanin rooliin, jonka kanssa toimintaa pyritään parantamaan yhteistyössä. (Hwang et al. 2016)

Jakelukeskus tarjoaa kaiken varastointiin liittyvän palvelun, jota hallinnoidaan yritysten yhteisessä käytössä olevasta ERP-järjestelmästä. Jakelukeskus käsittelee vara- ja kulusosien tuontia ja vientiä globaalisti ja toimii osana suurta toimitusverkostoa, jossa on useita huolinta- ja kuljetusyrityksiä, toimittajia sekä asiakkaita. Asiakkaita on lähes joka maassa, joko suoraan tai hallintayrityksen paikallisten myyntiyhtiöiden kautta. Päätavoite on yhteinen, mutta tavoitteet voivat silti vaihdella ja muodostaa ristiriitoja keskenään. Euroopan Jakelukeskus voi esimerkiksi haluta kasvattaa liikevaihtoaan orgaanisesti, kun taas hallintaorganisaatio voi haluta minimoida varastointiin liittyviä kustannuksia. Tällöin eri yritysten intressit risteävät keskenään. Lähtökohtaisesti molemmat haluavat kuitenkin suorituskyvyn olevan paras mahdollinen ja virheitä tapahtuvan mahdollisimman vähän.

Suuri osa kohdeyrityksen käyttämistä vara- ja kulutusosista tulee suoraan alihankintana lukuisilta toimittajilta. Ne eivät siis läheskään aina ole yrityksen omaa tuotantoa vaan sopimusvalmistajien sekä alihankkijoiden valmistamia. Osa toimittajista on niin sanottuja kaupallisia toimittajia, jotka valmistavat omia hyllytuotteitaan itsenäisesti, jolloin hallintayritys on suunnitellut laitteensa siten, että tällaiset olemassa olevat osat sopivat niihin. Tavanomaisesti nämä ovat suuria brändejä, jotka tarjoavat kaupallisia nimikkeitä. Tällaiset osat ovat usein hyvin tavanomaisia komponentteja, kuten ruuveja tai esimerkiksi sähkö- tai hydraulikkakomponentteja. Osa nimikkeistä taas on syntynyt hallintaorganisaation ja komponenttivalmistajan yhteistyönä, kun on ollut tarve suunnitella ja tuottaa jokin tietty osa. Tällaisia osia toimittajat voivat mahdollisesti kuitenkin myydä myös muualle. Näiden lisäksi on puhtaasti hallintaorganisaation omia osia, joita konepajat ja esimerkiksi valimot tuottavat hallintaorganisaatiolle sen omien piirustusten mukaisesti. Kaikkein kriittisimmät osat tehdään omissa tuotantolaitoksissa ympäri maailman. Tuotantoa sijaitsee laajasti pääosin Euroopassa, Aasiassa ja Pohjois-Amerikassa.

Tuotannon puolella yrityksen ydinosaamiseen kuuluu koneiden ja laitteiden suunnittelu ja kokoonpano toimittajilta saatavista osista, eikä itse komponenttien valmistus. Kyse onkin enemmän teknologien tarjoamisesta asiakkaiden tarpeeseen, kuin vain perinteisestä valmistuksesta. Palvelut sijoittuvat näiden teknologioiden ympärille kattaen kaiken, mitä asiakkaat toiminnassaan tarvitsevat. Suuri osa palvelusegmenttiä on vara- ja kulutusosaliiketoimintaa. Kohdeyrityksen ydinosaamiseen ei kuulu vara- ja kulutusosien varastointi ja logistiikka, ja siksi se on suurimmalta osin ulkoistettu 3PL-palveluntarjoajille.

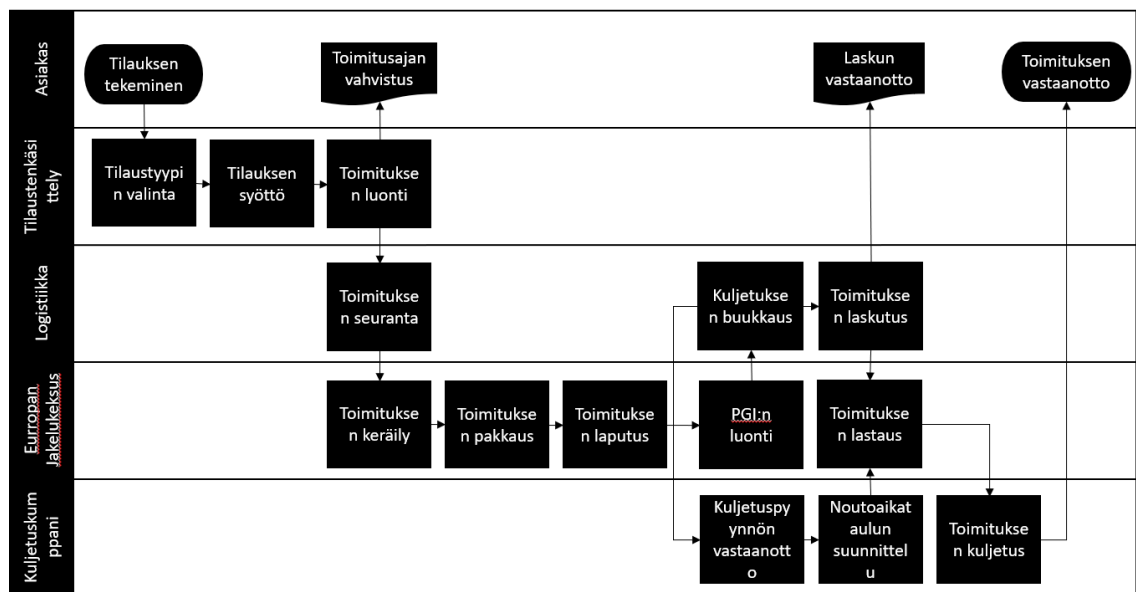
Yritysten liiketoiminnan kasvaessa ja globalisoituessa yhä useammat yritykset ulkoistavat juuri logistiikkaan liittyviä palveluita, kuten varastoinnin sekä kuljetukset ulkoisille palvelun tarjoajille (Ballou 2007). Kuten tässäkin tapauksessa, on yleistä, että yritykset siirtävät varastointitoimiaan Keski-Eurooppaan. Syitä tälle on monia. Halutaan parantaa asiakaspalvelua, pienentää logistiikan kuluja sekä parantaa varaston hallintaa. Näihin tavoitteisiin pyritään Keski-Euroopan keskeisellä sijainnilla, keskieurooppalaisella logistiikkaosaamisella, tietotaidolla tulli- ja veroasioissa sekä hyvillä kulkuyhteyksillä, kuten suurilla lentokentillä ja satamilla. Lisäksi työntekijät Keski-Euroopassa ovat usein hyvin kielitaitoisia. (de Koster & Warffemius 2005).

Ulkoistettu varasto Keski-Euroopassa ei kuitenkaan ole vain välitappi toimitusketjusta, vaan siellä tehdään viimeiset toimenpiteet vara- ja kulutusosille ennen kuin asiakas vastaanottaa ne. Tätä kutsutaan arvoa lisääväksi logistiikaksi (VAL, engl. Value added logistics) ja siihen kuuluu nimensä mukaisesti toiminta, joka tuo lisäarvoa. De Koster &

Warffemius (2005) kuvaavat näiden toimintojen olevan esimerkiksi keräilyä, pakkaamista, merkitsemistä tai jopa kokoonpanoa tai valmistusta. Kohdeyrityksen Euroopan jakelukeskus ei suorita kokoonpanoa tai valmistusta, mutta lähes kaiken muun kyllä.

3.4 Tilaus-toimitusprosessi

Alla olevassa kuvassa 4 on havainnollistettu vuokaavion avulla pelkistetty kuvaus tilaus-toimitusprosessista. Kuvan tarkoitus on tiivistää prosessin oleelliset kohdat visuaaliseen muotoon, jotta tilaus-toimitusprosessin kuvausta olisi mielekkäämpi seurata. Kuvan jälkeen tilaus-toimitusprosessi on avattu hieman yksityiskohtaisemmin tekstin muodossa.



Kuva 4. Yksinkertaistettu tilaus-toimitusprosessi

Hallintaorganisaation asiakkaat, joita palvellaan Euroopan Jakelukeskuksesta, jakautuvat suoriin ja epäsuoriin asiakkaisiin. Suorat asiakkaat tilaavat suoraan hallintaorganisaation omalta myyntiyhtiöltä. Epäsuorat asiakkaat taas tilaavat hallintayrityksen muissa organisaatioissa olevilta myyntiyhtiöiltä, jotka toimivat mahdollisesti samassa maassa tai maanosassa kuin asiakas itse. Nämä tilaukset tulevat hallintaorganisaatiolle siis muilta myyntiyhtiöiltä asiakkaiden puolesta. Eli esimerkiksi paikallinen jakelija Saksassa voi tehdä tilauksen hallintayrityksen Saksan myyntiyhtiölle, joka puolestaan tekee tilauksen hallintaorganisaatiolle. Tiivistetysti siis tilaukset tulevat joko suoraan asiakkailta tai toisissa maissa sijaitsevilta myyntiyhtiöiltä. Kaikkia asiakkaita yhdistää kuitenkin se, että ne ovat pääosin paikallisia jakelijoita, jotka jakavat edelleen tilaamiaan vara- ja kulutusosia lopullisille asiakkaille, jotka käyttävät niitä laitteissaan. Hallintaorganisaatio on siis itse tekemisissä lopullisen asiakkaan kanssa vain erittäin harvoin.

Tilaukset tulevat ERP-järjestelmään joko hallintaorganisaation tilausten käsittelyn kautta tai asiakkaiden tai toisten myyntiyhtiöiden suoraan itsensä tekeminä. Monesti tätä edeltää vielä asiakkaan lähettämä tarjouspyyntö haluamistaan nimikkeistä. Tarjouspyynnöstä käy ilmi muun muassa nimikkeiden hinnat ja arvioitu toimitusaika. Tilaukset jakautuvat kiireellisyytensä mukaan normaaleihin (engl. standard), pika- (engl. express) ja konerikkotilauksiin (engl. breakdown). Näille tilaustyypeille on sovittuna tietyt ajat, jonka aikana ne on saatava käsiteltyä ja tavarat lähetettyä asiakkaalle. Siihen liittyy oleellisesti myös tilauksella määriteltävä kuljetusmuoto, joista yleisimmät ovat meri- tai lentorahti, rekkakuljetus tai kuriiripalvelu. ERP-järjestelmä osaa myös jäsennellä nämä eri kiireellisyysluokituksen omaavat tilaukset tärkeysjärjestykseen, jolloin varastossa olevat nimikkeet allokoidaan ensimmäisinä tärkeimmille tilauksille, jotka siten menevät muiden normitilausten edelle pakkausjonossa.

Parhaassa tapauksessa tilauksella olevia nimikkeitä on riittävä määrä varaston saldoilla tilauksen saapuessa järjestelmään. Usein varsinkin konerikkotilausten tapauksessa tilanne on tämä, ja tilaus saadaan lähetettyä asiakkaalle jopa samana päivänä. Läheskään aina näin ei kuitenkaan ole. Tilauksella olevia nimikkeitä ei välttämättä edes varastoida Euroopan Jakelukeskuksen varastossa, vaan ne tilataan toimittajalta vasta asiakkaan tilatessa nimikettä. Tilauksen osat voivat puuttua varaston saldoilta myös muista syistä. Ne voivat olla päässeet loppumaan äkillisen tilausvolyymien kasvun vuoksi tai toimittajan kanssa on voinut olla saatavuusongelmia. Vaihtoehtoisesti myös varastoitujen nimikkeiden laatu on voitu todeta huonoksi ja ne on laitettu estovarastoon, jotta ne eivät vahingossa päätyisi asiakkaalle. Oli syy mikä tahansa, ERP-järjestelmä ajoittaa tilauksen järjestelmässä siten, että se siirtyy seuraavaan vaiheeseen sitten, kun nimikkeitä oletetaan saapuvan varastoon.

Tilauksiin liittyen on lisäksi sellainen oleellinen ominaisuus, että asiakas voi halutessaan tehdä tilauksensa täysilukuisena (engl. complete order) tai sallia vajaan lähetyksen. Jos asiakas tekee tilauksen täysilukuisena, se tarkoittaa, että tilaus siirtyy seuraavaan vaiheeseen ERP-järjestelmässä vasta sitten, kun kaikki tilauksella olevat nimikkeet ovat saatavilla varastossa. Jos tilaukselle sallitaan vajaa lähetykset, tilauksesta voi muodostua osatoimituksia sitä mukaan, kun tilauksella olevia nimikkeitä on saatavilla. Yksitellen nimikkeitä ei kuitenkaan lähetetä, vaan ERP-järjestelmässä on määriteltäviä tietyt parametrit, joiden mukaan vajaita toimituksia muodostuu. Tilauksen kiireellisyydestä, toimitusmaasta tai maanosasta sekä kuljetusmuodosta riippuen toimitus saa tietyn reittiehdotuksen, jonka mukaan sen valmistuminen ajoitetaan ERP-järjestelmässä.

Kuten aiemmasta kävi ilmi, seuraava vaihe tilauksella on toimituksen (engl. delivery) muodostuminen. Tässä vaiheessa Euroopan Jakelukeskus eli varasto saa tilauksen näkyviin ERP-järjestelmässä ja he voivat alkaa käsittelemään sitä. ERP-järjestelmä kertoo varaston työntekijälle, mistä nimikkeistä toimitus koostuu ja missä ne sijaitsevat varastossa. Tällä tiedolla alkaa toimituksen keräily. Varastotyöntekijä näkee joko käsikäyttöiseltä skannerilta tai vaihtoehtoisesti tietokoneelta, mistä varastopaikasta ja miten monta kappaletta kutakin nimikettä täytyy kerätä. Keräillessään nimikkeitä, työntekijä kuittaa ne samalla keräilyksi, jolloin ERP-järjestelmässä tietyn nimikkeen varastosaldo päivittyy ja hallintaorganisaatio pysyy ajan tasalla varastotasoista. Tilauksen nimikkeet kerätään varastossa tietylle keräilyalueelle odottamaan toimituksen seuraavaa vaihetta. Kun tilauksen nimikkeet on keräilty niille suunnitellulle alueelle, päättyy kyseisen keräilijän osuus kyseiseen tilaukseen liittyen ja hän voi alkaa keräillä seuraavaa tilausta.

Kun keräily on tehty, siirrytään tilaus-toimitusprosessissa pakkausvaiheeseen. Tässä vaiheessa kuvaan astuu seuraava varastotyöntekijä, joka pakkaa pakkausalueen läheisyyteen keräilyt nimikkeet niille sopivaan pakkaukseen. Pakkausmateriaalit noudattavat useimmissa tapauksissa tietyt standardeja, jotta ne voidaan varastoida ja lastata järjestelmällisesti. Myös pakkaaminen tapahtuu joko skannerilla tai tietokoneella. Pakkausten valmistumista voidaan seurata hallintaorganisaatiossa ERP-järjestelmän kautta. Tilauksen koosta riippuen toimitukselle voi tulla yksi tai useampi pakkaus eli kolli (engl. handling unit). Kolli on pakkausta kuvaavampi suomenkielinen sana pakkauksille, koska pakkaus voi vaihdella pienestä pahvilaatikosta suureen lavaan tai suurelle nimikkeelle varta vasten rakennettuun kehikkoon. Erikoisosaamista vaativat pakkaukset, kuten vaaralliset aineet tai erikoispakkausta vaativat suuret osat pakataan käyttäen Euroopan Jakelukeskuksen paikallisia yhteistyökumppaneita. Kun kaikki tietylle toimitukselle tarkoitetut nimikkeet on keräilty ja pakattu, ne voivat siirtyä seuraavaan vaiheeseen.

Kun yhden toimituksen kaikki kollit ovat valmiita, ne voidaan laputtaa ja siirtää lähetysalueelle odottamaan kuljetusta. Pakkauslaput tulostuvat sitä mukaa, kun pakkaaminen etenee ERP-järjestelmässä. Jokaiseen kolliin tulee oma kollikohtainen lappunsa pakkaamisen aikana ja koko toimitukselle yksi koko toimituksen kattava pakkauslista, jossa on tiedot kolleista, niiden sisällöstä, ulkoisista mitoista sekä muun muassa toimitusosoitteesta. Koko toimituksen pakkauslista tulostuu aivan lopuksi. Kun kaikki kollit on pakattu ja laputettu, muodostuu niille järjestelmässä PGI (engl. post goods issue) eli merkintä siitä, että ne ovat valmiita noudettavaksi. Tämän jälkeen toimitusta ja sen ominaisuuksia ei voi enää muokata. Ennen PGI:n muodostumista, ominaisuuksia, kuten nimikkeiden määrää, toimitusosoitetta tai muita toimitusehtoja voidaan muokata hallintaorganisaation toimesta ERP-järjestelmässä. PGI:n muodostumisen jälkeen näitä muutoksia ei voi enää

tehdä ilman, että PGI poistetaan väliaikaisesti. PGI on siis indikaatio toimituksen valmiudesta. Valmiit kollit siirretään niille suunnitellulle lähetysalueelle odottelemaan noutoa. Lähetysalue on toimituksen viimeinen sijoituspaikka varastolla ennen kuin se lähetetään maailmalle.

Hallintaorganisaation logistiikkatiimi seuraa toimitusten valmistumista ERP-järjestelmästä siihen suunnitelluilta monitoreilta. Kun toimitukselle muodostuu PGI, se on valmis lähetettäväksi. Kun kaikki menee suunnitelmien mukaan, PGI muodostuu automaattisesti ERP-järjestelmässä. Lisäksi valtaosalle toimitustyypeistä on ohjelmoitu automaattinen kuljetuksen tilaaminen eli buukkaus ERP-järjestelmässä tietynä ajanhetkenä päivästä ja viikosta. Kuten mainittu, toimituksen muodostuessa ERP-järjestelmässä, sille tulee reittiehdotus, jonka mukaan sen valmistuminen aikataulutetaan. Varastolla seurataan näitä aikoja ja niistä pyritään pitämään kiinni. Hallintaorganisaation 3PL-kuljetuskumppaneiden kanssa on sovittu tietyt aikarajat, joita ennen tehdyt buukkaukset noudataan tietyn ajan kuluessa, joko samana tai seuraavina päivinä. Buukatuista toimituksista menee ilmoitus kuljetuskumppaneille, jotka kokoavat samana ajankohtana buukatut tilaukset yhteen viikoittaista tai päivittäistä noutoa varten riippuen kuljetuskumppanista ja kuljetusmuodosta.

Buukkaukset kulkeutuvat kuljetuskumppaneille ERP-järjestelmän kanssa kommunikoidun buukkausjärjestelmän kautta. Buukkausjärjestelmä on yhteydessä myös Euroopan Jakelukeskukseen. Kun buukkaus tulee buukkausjärjestelmään, sille muodostuu automaattisesti kuljetuslaput (engl. shipping label). Nämä laput tulostuvat varastolle, jossa varaston työntekijät liittävät ne lähetysalueilla oleviin toimituksiin. Näiden kuljetuslappujen mukaan oikeat toimitukset saadaan lastattua oikeiden kuljetuskumppaneiden kyytiin. Euroopan unionin (EU) sisällä liikkuvat kollit eivät tarvitse muita dokumentteja liikkuaan maasta toiseen. Osa näistä toimituksista laskutetaankin automaattisesti ERP-järjestelmässä, mutta osalle täytyy tehdä lasku manuaalisesti logistiikkatiimin toimesta. Sitä ei kuitenkaan tarvita toimituksen kuljetusta varten. Suuri osa Euroopan Jakelukeskuksesta lähtevistä toimituksista tapahtuu kuitenkin EU:n ulkopuolelle. Näitä kuljetuksia varten tarvitaan vientilasku sekä vientiselvitys EU:n rajalla olevaa tullausta varten. Samoin kohdemaassa tarvitaan usein tuontiselvitys ja tuontilasku niin ikään. Tähän tarvitaan hallintaorganisaation logistiikkatiimiä, joka laskuttaa toimitukset. Vientiselvittämisen tekee useimmissa tapauksissa 3PL-kuljetuskumppani. Laskut toimitetaan kuljetuskumppaneille ennen noutoa.

Edellisessä kappaleessa kuvattu buukkausmenettely pätee ainoastaan toimituksiin, joissa käytetään hallintaorganisaation nimitettyjä 3PL-kuljetuskumppaneita. Toimituksissa, joissa käytetään asiakkaan itse nimeämää kuljetusyhtiötä, prosessi on hieman

monimutkaisempi. Kun tällaiselle toimitukselle on muodostunut PGI, hallintaorganisaatio havaitsee sen ERP-järjestelmän monitorilla. Tämän jälkeen logistiikkatiimin henkilö ilmoittaa joko yksittäisen toimituksen tai kootusti useamman toimituksen olevan valmiina noudettavaksi. Tällöin asiakkaan vastuulla on järjestää toimituksen nouto. Asiakkaan nimeämä kuljetusyhtiö ottaa yhteyttä hallintaorganisaatioon ja noutoajankohdasta sovietaan tapauskohtaisesti. Tällöin vientiselvittäminen on hallintaorganisaation vastuulla ja se tehdään ulkopuolisen tullidokumentteihin erikoistuneen kumppanin toimesta. Kun noutoajankohdasta on sovittu, ilmoitetaan siitä varastolle. Varastolle lähetetään myös vientiselvitys, jotta se voidaan antaa kuljettajalle muiden pakkausdokumenttien kanssa.

Oli kuljetusyhtiö mikä tahansa, oma kumppani tai asiakkaan kumppani, nouto tapahtuu silti samaan tapaan. Kuljettaja ilmoittautuu varastolle ja ajaa kuljetusajoneuvon lastausalueelle. Hän ei kuitenkaan itse voi lastata kolleja kyytiin, vaan Euroopan Jakelukeskuksen henkilökunta vastaa aina kollojen lastaamisesta. Kun kollit on lastattu kyytiin, allekirjoitetaan rahtikirja, josta käy ilmi, että tavarat on lastattu ja noudettu. Tähän päättyy Euroopan Jakelukeskuksen toiminta osana tilaus-toimitusprosessia. Tästä eteenpäin toimitus on kuljetusyhtiön vastuulla. Vastuun jakautuminen tilaajan eli asiakkaan ja toimittajan eli hallintaorganisaation välillä määritellään tilauksen toimitusehdolla. Kuljetuksen aikana tapahtuvista virheistä, kuten fyysisistä vaurioista tai kollojen hukkumisesta, vastaa joko tilaaja tai toimittaja riippuen toimitusehdosta.

Lähetyksen jälkeen asiakkaalle lähetetään tyypillisesti ilmoitus joko automaattisesti tai logistiikkatiimin toimesta, että toimitus on noudettu. Tähän liittyen lähetetään myös lasku ja mahdollisesti tilauksen seurantatunnus, jolla asiakas voi seurata kuljetuksen edistymistä kuljetusyhtiön seurantapalvelusta. Toimituksissa, joissa tilaaja on hallintayrityksen toisessa maassa sijaitseva myyntiyhtiö, mutta toimitus kuljetetaan suoraan asiakkaalle, joka on EU:n ulkopuolella, tarvitaan erilliset dokumentit vientiä ja tuontia varten. Tällaisia tapauksia on kohtalaisen paljon ja vienti suoritetaan hallintaorganisaation ja tilaavan myyntiorganisaation välisellä laskulla. Tuonti on kuitenkin tehtävä tilaavan myyntiyhtiön sekä lopullisen asiakkaan välisellä laskulla, jolloin dokumenttien lähettely vaatii logistiikkatiimiltä erityisen paljon työtä. Myös tuontiselvitys tehdään myyntiyhtiön ja lopullisen asiakkaan välisellä laskulla, mutta sen hoitaa usein paikallinen myyntiyhtiö.

Tilaus-toimitusprosessi toimii yllä kuvatulla tavalla suurimmassa osassa tilauksia. On olemassa kuitenkin kohtalaisen yleisiä poikkeustapauksia, joissa prosessi vaatii ylimääräisiä vaiheita, joihin Euroopan jakelukeskuksen joutuu osallistumaan. Esimerkiksi kun asiakkaalle lähteen niin monta lähetystä tai niin suuri yksittäinen lähetys, että se vaatii kokonaisen rahtikontin, on Euroopan Jakelukeskuksen suunniteltava yhteistyössä kuljetuskumppanien kanssa erillinen aikataulu rahtikontin lastausta varten. Lisäksi esimerkiksi,

joillekin asiakasmaille on ominaista, että nimikkeet on tarkastettava ennen lähetystä, jolloin pakkausvaihetta ei suoriteta loppuun ennen kuin ulkopuolinen taho on järjestänyt laatutarkastuksen pakattaville nimikkeille.

3.5 Jakelukeskuksen arvoa lisäävä toiminta osana tilaus-toimitusprosessia

Kuten jo mainittu, hallintaorganisaation ostotiimi on vastuussa vara- ja kulutusosien tilauksesta ja varastotasojen ylläpidosta. Suuri osa myytävistä nimikkeistä ovat niin sanottuja varastoitavia nimikkeitä, joille on määritelty omat varastopaikat varastosta. Varaston VAL-toiminta eli arvoa lisäävä toiminta alkaa, kun ostajien tilaama tavara saapuu varastolle. Vastaanottamisen kuittauksen jälkeen tavara siirretään varastoon ennalta määritellylle alueelle, jossa seuraava varastotyöntekijä järjestää saapuneet kollit järjestykseen hyllyihin laittoa varten. Tämän jälkeen vastaanotetut nimikkeet tuloutetaan vastaanotetuiksi varaston saldoille. Vasta tämän jälkeen seuraava varaston työntekijä hyllyttää nimikkeet niille suunnitelluille varastopaikoille. Nämä toiminnot ovat kaikki osana vastaanottoon liittyviä VAL-toimintoja. Hallintaorganisaatio seuraa näitä varastopaikkoja ja -tasoja ERP-järjestelmästä, jonne ne kuitataan varaston toimesta. Osa nimikkeistä tilataan automaattisesti järjestelmästä tietyn raja-arvon alittuessa ja osan tilaa ostotiimi. Laatu ja varastointitiimi suunnittelee varastopaikkojen sijainnit sekä muut varastointiin liittyvät asiat. Varastoitavien nimikkeiden lisäksi on nimikkeitä, joita ei varastoida, vaan jotka toimitetaan varastolle pakattavaksi ainoastaan asiakkaan tilauksesta.

Kun tilausten käsittelijä tai asiakas itse suoraan suorittaa tilauksen, syntyy ERP-järjestelmään tilaus, joka muodostuu varastolle toimitukseksi siinä vaiheessa, kun varastotasot tilauksella olevalle nimikkeelle ovat riittävät tavaran keräilyä varten. Tämä on edelleen VAL-toimintaa, sillä tavaroita ei lähetetä samoissa erissä kuin ne tilataan varastolle. Varaston täytyy siis keräillä eri tuontitilauksilla tulevat nimikkeet asiakkaan tilaukselle eri hyllypaikoista tai erilliseltä alueelta, johon ei-varastoitavat nimikkeet on sijoitettu. Keräilyyn jälkeen suoritetaan seuraava VAL-toiminto, joka on pakkaaminen. Varastolla on omat pakkausmateriaalit, joihin keräilyt nimikkeet pakataan hallintaorganisaation pakkausohjeiden mukaisesti. Niitä ei siis lähetetä asiakkaille pakkauksissa, joissa ne ovat saapuneet varastolle, elleivät ne sisällä erikoisohjeita, joissa esimerkiksi todetaan, että pakkausmateriaaleihin ei saa tehdä muutoksia.

Tavanomaisen prosessin mukaisiin VAL-toimintoihin kuuluu pakkaamisen jälkeen pakattujen kollien merkintä eli laputtaminen. Riippuen asiakasvaltiosta, valmiisiin kolleihin liitetään laput, joita on esimerkiksi pakkausluettelot ja kuljetusyhtiöltä saadut rahtilaput. Tullivaatimukset ja -standardit vaihtelevat valtioittain, jolloin tiettyihin valtioihin vaaditaan

myös erikoisdokumentteja, jotta tavarat saadaan kuljetettua asiakkaalle (Weiss 2008, s 182–187). Hallintaorganisaation logistiikkatiimi on vastuussa dokumenteista, vaikka suuri osa kuljetusdokumenteista tuleeikin automaattisesti ERP-järjestelmästä. Tavanomaiseen toimitusketjuun kuuluu vielä yksi VAL-toiminto, joka on lastaaminen. Varaston vastuulla on lastata oikeat kollit oikeisiin kuljetuksiin, jotka hallintaorganisaation logistiikkatiimi on järjestänyt. Useilla hallintayrityksen 3PL-kuljetuskumppaneilla on päivittäiset noutoajat, jolloin nouto noudattaa aina samaa kaavaa. Kuljetusyhtiöt, joita on useita, saavat automaattisesti tai logistiikkatiimin toimesta ilmoituksen noudettavista lähetyksistä, jotka niiden on tarkoitus noutaa sovittuna ajankohtana. Kuljetusyritys lähettää lastauslistan varastolle, joka on myös saanut tiedon lastattavista kolleista sekä tarvittavat dokumentit. Näin ollen kaikilla osapuolilla on tieto noudettavista tavaroista. Varasto lastaa nämä kollit kuljetusyhtiön noutoajoneuvoon, joka useimmassa tapauksessa on rekka.

Aina toiminta ei ole näin yksinkertaista, sillä osa asiakkaista ei halua käyttää hallintaorganisaation tarjoamia kuljetusvaihtoehtoja, vaan käyttää mieluummin omia paikallisia yhteistyökumppaneita. Tällaiset tilanteet vaativat enemmän työtä hallintaorganisaatiolta sekä varastolta. Noudoista täytyy sopia tarkemmin eri osapuolten kanssa ja ylimääräisiä dokumentteja, kuten vientiselvityksiä, on laadittava ja läheteltävä yrityksen ja varaston välillä. Usein ollaan myös tilanteessa, jossa noudettavat tavarat ovat niin isoja, tai niitä on niin paljon, että varasto joutuu itsenäisesti sopimaan kuljetusyrityksen kanssa siitä, milloin voidaan noutaa. Lastaus voi vaatia esimerkiksi erikoiskalustoa tai -asiantuntemusta lastausta varten. Tällöin Euroopan Jakelukeskus hoitaa VAL-palveluna edelleen heidän paikalliselta yhteistyökumppaniltaan tarvittavaa lisäosaamista tai tarvikkeita.

Nämä kaikki yllä mainitut VAL-toiminnot ovat palveluita, joista hallintaorganisaatio maksaa Euroopan jakelukeskukselle. Jakelukeskukselle maksetaan siis erikseen arvoa lisäävästä toiminnasta. Toki sille maksetaan myös kiinteästi esimerkiksi varastohallien vuokrasta. Rahaliikennettä ja sen perusteita kuvataan tarkemmin luvussa 5.2. Aiemmin käsiteltyjen VAL-toimintojen lisäksi ulkoistetut varastotoimijat tarjoavat usein myös arvoa lisääviä erikoispalveluita. De Koster & Warffemius (2005) kuvaavat näiden toimintojen olevan muun muassa läpivirtauslähetys (engl. cross-docking), inventointi (engl. cycle counting), palautuneiden kollien vastaanotto ja käsittely sekä saapuvan tavarantoimitusten laatu- ja kulumääränselvitys. Myös Euroopan jakelukeskus tarjoaa näitä palveluita, ja niistä maksetaan ennalta sovittujen periaatteiden mukaisesti. Myös vaarallisten materiaalien käsittely kuuluu näihin toimintoihin, ja se on ulkoistettu edelleen jakelukeskuksen paikalliselle vaarallisiin materiaaleihin erikoistuneelle yhteistyökumppanille.

4. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS JA AINEISTO

Tässä luvussa kuvataan tutkimuksen empiirisen osuuden tiedonkeruuta ja analysointitapoja sekä niihin liittyviä valintoja ja käytettyjä menetelmiä. Tutkimuksessa hyödynnettiin kirjoittajan oman tietämyksen sekä olemassa olevan teorian lisäksi määrällistä ja laadullista aineistoa. Määrällistä aineistoa kerättiin hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen yhteisestä ERP-järjestelmästä. Laadullista aineistoa kerättiin haastattelemalla varastointiin liittyviä sidosryhmiä sekä järjestämällä palavereja, joiden avulla kaikkien näkökulmat saatiin tuotua esille. Lisäksi päätöksissä käytettiin hyödyksi kirjoittajan interventionistiselle tutkimusotteelle tyypillistä havainnointia tämän työskennellessä kohdeyrityksessä tutkimuksen aikana. Tässä vaiheessa todettakoon myös se, että kohdeyrityksen ongelma on niin ainutlaatuinen, että empiirisellä aineistolla nähdään olevan teoriaa suurempi painoarvo lopputulokseen nähden. Teoriaa hyödynnetään päätöksenteossa, mutta kyseessä olevaa spesifiä ongelmaa ei suoraan voida sovittaa tyypillisiin varastoinnin viitekehyksiin, joilla sijoitteluongelmia ratkotaan.

4.1 Laadullinen aineisto

Tutkimuksessa käytettävä laadullinen aineisto kerättiin pääosin haastattelemalla hallintaorganisaation henkilöstöä. Haastateltavat henkilöt valikoituivat kirjoittajaa kokeneemmista asiantuntijoista, joiden työnkuvat olivat jollakin tavalla sidoksissa Euroopan Jakelukeskukseen. Asiantuntijat haastatteluihin pyrittiin valitsemaan siten, että he toisivat mahdollisimman paljon lisäarvoa tutkimukseen lähestyessään aihetta eri näkökulmista. Henkilöt valittiin eri tiimeistä, jotta yksittäisen sidosryhmän näkemys ei vaikuttaisi liikaa lopputulokseen. Tähän johti oletus siitä, että haastateltavat henkilöt pyrkisivät vaikuttamaan lopputulokseen ensikädessä oman tiimensä kannalta positiivisella tavalla. Haastateltavien valitsemiseen käytettiin siis harkinnanvaraista valintaa. Haastateltava valittiin tarkoituksenmukaisesti (engl. purposive sampling) eri tiimeistä, jotta vastausten monipuolisuus voitiin taata. Näin päästiin myös vaikuttamaan haastateltavien taustoihin ja tietämykseen aiheesta. Lisäksi käytettiin myös oman valinnan otantaa (engl. self-selection sampling), jossa päätettiin haastateltavat osittain sen perusteella, mitä heistä tiedettiin. Kun haastateltavien määrä on pieni, haluttiin valita sellaisia henkilöitä, jotka ovat kiinnostuneet aiheesta ja joilta löytyy tietämystä haastatteluihin liittyvistä teemoista. (Saunders et al. 2009, s. 233–241). Osa haastateltavista valittiin siis sen perusteella, että he olivat ennestään tuttuja henkilöitä. Osa valittiin kuitenkin puhtaasti heidän positionsa ja työnkuvansa perusteella.

Oletusten sijaan tarvitaan dataa ja tietoa siitä, mihin kaikkeen sijoittelupäätös aidosti vaikuttaa. Tätä varten analysoitiin varastosijoittelun vaikutuspiirissä olevia sidosryhmiä sekä haastateltiin niihin kuuluvia asiantuntijoita. Isossa kuvassa sidosryhmiä on neljä:

- hallintaorganisaatio
- Euroopan Jakelukeskus
- asiakkaat
- ulkoistetut kuljetuskumppanit.

Näistä helpoin analysoitava on asiakkaat eikä heitä nähty tarpeelliseksi haastatella. Jakelukeskuksen jakautuminen kahteen varastoon ei näy tai ei ainakaan pitäisi näkyä asiakkaille suoranaisesti. Vaikutukset voivat kuitenkin olla merkittävät, jos asiakkaiden toimitukset myöhästyvät toiminnan sekavuuden takia. Asiakkaiden näkökulmasta sijoittelukysymykseen liittyen tärkein seikka on palvelun laatu eli se, että he saavat oikeat tilaamansa nimikkeet niille luvattuna ajankohtana. Tämä edellä kuvattu palvelun laatu on yksi merkittävimmistä asiakastyytyväisyyteen ja lojaaliuteen vaikuttava tekijä (Lang 2020).

Tähän voi kuitenkin vaikuttaa varastossa moni asia. Jos esimerkiksi täyttöasteet ja keräilymäärät ovat jakautuneet epätasaisesti varastojen välillä, ei kiireisemmässä varastossa välttämättä ehditä pakkaamaan kaikkia kyseiselle päivälle suunniteltuja tilauksia. Jos volyymi ei ole ennustettavissa, voi tavallisesti vähävolyymisempikin varasto kuormittua yllättäen hetkellisesti siten, ettei suunnitellussa aikataulussa pysytä. Tällöin tilaukset eivät valmistu ajoissa, jolloin niiden kuljetuksia ei ole mahdollista järjestää ajoissa, jolloin ne myöhästyvät myös luvattusta aikataulusta asiakkaalle. Lisäksi, jos tilausten nimikkeet jakautuvat useammille pakkausalueille kahdessa eri varastossa, virheiden mahdollisuus suurenee. Toimitusvarmuutta voidaan mitata varastossa ajoissa valmistumisena. Euroopan Jakelukeskuksen näkökulmasta ei ole merkityksellistä, saako asiakas lopulta tilauksiaan ajallaan. Jakelukeskuksen näkökulmasta merkityksellistä on ainoastaan se, että tilaukset ovat valmiina noudettavaksi, kun kuljetuskumppani saapuu, ja että tilaukset lastataan kyytiin ajallaan. Näihin liittyvää suorituskykyä voidaan mitata pakkaustehokkuutena (engl. Packing performance) ja ajoissa valmistumisena.

Toimitusvarmuuden lisäksi asiakkaille kahteen varastoon jakautuminen näkyy rahtikustannuksissa, jotka he usein joutuvat maksamaan. Langin (2020) kuvaaman palvelun tason lisäksi merkittävä vaikutus asiakastyytyväisyyteen on toimituskustannuksilla (Rao et al. 2011). Toimitusehdoista riippuen, joka asiakas tai hallintaorganisaatio maksaa rahtikulut kuljetuskumppanille. Jos toimitusehdon mukainen maksaja on hallintaorganisaatio,

lisätään rahti kulut kuitenkin omana rivinä asiakkaan laskulle, jolloin asiakas on rahtikulujen lopullinen maksaja. Tilanteessa, jossa asiakkaan toimitus jakautuu kahteen varastoon, kasvaa todennäköisesti pakkausten määrä, sillä yhdessä varastossa tavarat voitaisiin pakata tehokkaammin yhteen pakkaukseen, kun taas kahdessa varastossa tulee aina vähintään kaksi pakkausta. Nimikkeiden nettopaino pysyy siis samana mutta bruttopaino ja etenkin pakkausten yhteenlasketut mitat kasvavat, jolloin rahtikustannukset kasvavat. Näin ollen asiakkaan kannalta olisi paras, mitä vähemmän tilaukset jakautuisivat kahden varaston välillä.

Näiden lisäksi asiakkaalle näkyy myös kahdesta varastosta johtuvat pakkaus- ja lastausvirheet, jotka voivat tulla kalliiksi sekä asiakkaalle että lähettäjälle (de Vries et al. 2016). Kahdesta varastosta eriaikaan keräiltävät tavarat voivat helposti erkaantua toisistaan jossain toimitusketjun vaiheessa, jolloin asiakas vastaanottaa tilauksen vajaana. Tämä liittyy edelleen toimitusvarmuuteen. Itse asiakkaan tilausprosessiin kahtiajakautunut varasto ei vaikuta, vaan varastot näyttävät asiakkaalle edelleen yksittäisenä jakelukeskuksena.

Kuljetuskumppaneiden kannalta oleellista on saada lastattua sovitut tavarat niin ikään aikataulussa. Korkeavolyymisessa toiminnassa suunnitelluille noudoille onkin määritetty tarkat aikaikkunat, jolloin tietty ajoneuvo saapuu. (Lin et al. 2017) Näin ollen on tärkeää, että yksittäiset lastaukset suoritetaan aikataulussa. Kuljetuskumppanit voidaan jakaa karkeasti hallintaorganisaation nimitettyihin kuljetuskumppaneihin sekä asiakkaiden omiin kuljetuskumppaneihin. Valtaosaan lähetyksiä hallintaorganisaatio siis tarjoaa asiakkaalle kaiken kuljetukseen liittyvän omilla ulkoistetuilla yhteistyökumppaneilla. Osa asiakkaista käyttää kuitenkin omia kuljetuskumppaneitaan, jolloin hallintaorganisaation vastuu loppuu siihen, kun jakelukeskus lastaa tilauksen asiakkaan nimeämän kuljetusyhtiön ajoneuvoon. Usein kuljetuskumppanit lastaavat suuren määrän tilauksia kerralla ja heillä on tiukka aikataulu. He mahdollisesti kiertävät samalla ajoneuvoilla noutamassa myös toisten yritysten jakelukeskuksista ja siksi aikataulussa pysyminen on tärkeää. Heidän kannaltaan oleellinen tunnusluku varastolla on ajoissa valmistuminen sekä odotusaika varastolla (lastausaika). Hallintaorganisaation nimitettyjen kuljetuskumppanien kanssa odotukseen liittyen on tehty sopimukset, joissa odotusaika on määritetty. Asiakkaiden omien kumppanien kanssa sopimuksia ei ole, mutta he yrittävät herkästi laskuttaa hallintaorganisaatiota pienestäkin turhasta odottelusta. Nämä odotuskustannukset joudutaan usein hyväksymään siitä huolimatta, koska ei haluta, että kuljetusyhtiö laskuttaa jakelukeskuksen virheistä aiheutuneet odotuskulut asiakkaalta.

Asiakkaiden ja kuljetuskumppanien näkökulmat on toki otettava huomioon, mutta oleellimmat sidosryhmät sijoitteluongelmaan liittyen ovat kuitenkin hallintaorganisaatio sekä

Euroopan Jakelukeskus. Asiakkaan ja kuljetuskumppanien näkökulmista toiminta varastolla joko toimii tai ei toimi, mutta hallintaorganisaation ja jakelukeskuksen näkökulmasta sijoittelu vaikuttaa lähes kaikkeen toimintaan päivittäin. Hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen näkökulmien selvittämiseen käytettiin hallintaorganisaation eri tiimien asiantuntijoille suunnattuja yksilöhaastatteluja sekä Euroopan Jakelukeskuksen kanssa suoritettuja etäpalavereja. Haastattelut olivat muodoltaan teemahaastatteluja, joiden tarkoituksena oli perehtyä hallintaorganisaatiossa sekä Euroopan Jakelukeskuksen suorituskyykyyn ja sen mittaamiseen eri sidosryhmien näkökulmista. Teemahaastattelussa haastattelija on määrittänyt etukäteen tietyt teemat, joista hän haluaa keskustella haastateltavan kanssa. Lisäksi teemoihin liittyen on määritelty tiettyjä kysymyksiä, joihin halutaan saada vastaus haastattelun aikana. Näin ollen haastattelun rakenne ei ole täysin ennalta suunniteltu, vaan käsiteltävät teemat voidaan käydä läpi keskustelun edetessä. Lisäksi kesken haastattelun voidaan lisätä esimerkiksi tarkentavia kysymyksiä haastateltavalle. Tyypillistä on myös se, että keskustelut nauhoitetaan myöhempää tarkastelua varten, eikä haastateltava pyri kirjoittamaan vastauksia ylös haastattelun aikana. (Saunders et al. 2009, s. 320–321).

Teemahaastattelu valikoitui haastattelujen rakenteeksi, sillä teemahaastattelu on tyypillinen tapa kerätä laadullista aineistoa, jota myös käsitellään kuin laadullista aineistoa. Näin voidaan kerryttää ymmärrystä eri sidosryhmien näkökulmista ja ymmärtää paremmin kokonaiskuvaa. Myös perusteluja eri näkökulmille on helpompaa kerätä, kun haastattelija ei vain vastaa ennalta määriteltyihin kysymyksiin, vaan haastateltavaa voidaan haastaa avaamaan näkemyksiään syvemmin eri teemoista. Tutkimukseen, jossa kerätään määrällisen aineiston lisäksi syvempien selityksiä asioille, teemahaastattelu sopii hyvin. Lisäksi on tutkittu, että etenkin johtotason henkilöt suostuvat mieluummin haastatteluun, kuin vastaamaan listaan kysymyksiä. Tämän on huomattu pitävän paikkansa etenkin silloin, kun aihe on mielenkiintoinen ja koskee haastateltavan työnkuvaa. Tällöin haastateltavalle tulee tunne, että hän pääsee vaikuttamaan asioihin, joilla on merkitystä hänen työssään. (Saunders et al. 2009, s. 321–324)

4.1.1 Teemahaastattelu hallintaorganisaatiolle

Hallintaorganisaation sisäisille sidosryhmille eli tiimeille suunnitellulla teemahaastattelulla oli tarkoitus tutkia eri sidosryhmiä, niiden suorituskyykyä ja sen mittaamista, yhteyttä Euroopan Jakelukeskukseen ja etenkin suorituskyyvyn riippuvuutta Euroopan Jakelukeskuksen toiminnasta. Lisäksi haluttiin selvittää Euroopan Jakelukeskuksen kahteen va-

rastoon jakautumisen vaikutuksia sidosryhmien toimintaan ja suorituskykyyn sekä näkemyksiä sijoittelupäätöksiin liittyen. Jotta sijoittelupäätöksissä ymmärretään kaikkien näkökulmat, on ensin ymmärrettävä, mitkä tekijät vaikuttavat eri tiimien onnistumiseen päivittäisissä toiminnoissa. Sitä ennen on ymmärrettävä, mistä tekijöistä suorituskyky koostuu, eli miten onnistumista mitataan. Kun tiedetään, miten tiimit mittaavat onnistumista, voidaan sijoittelupäätöksiä ja eri skenaariota tarkastella niiden valossa tarkemmin. Näin saadaan luotettavampaa tietoa verrattuna tilanteeseen, jossa päätökset perustuisivat vain sidosryhmien näkemyksiin aiheesta.

Suorituskyvyn mittaamisen todentamiseksi haastatteluilla pyrittiin selvittämään eri tiimien KPI-mittarit ja niiden riippuvuus Euroopan Jakelukeskuksen toiminnasta. KPI-mittarit ovat mittareita, jotka kuvaavat päivittäistä suorituskykyä numeroin. Pelkistetysti ajateltuna ne ovat siis toiminnassa onnistumisen kriteerit. Teemahaastattelulla pyrittiin vastaamaan tarkentaviin tutkimuskysymyksiin ”Minkä sidosryhmien toimintaan päätutkimuskysymyksen ratkaisu vaikuttaa, miten näissä sidosryhmissä mitataan suorituskykyä ja toiminnan onnistumista, mitkä ovat sidosryhmien KPI-mittarit ja miten Euroopan Jakelukeskuksessa tehtävät päätökset vaikuttavat eri sidosryhmiin ja niiden KPI-mittareihin?”. Lisäksi pyrittiin saamaan eri asiantuntijoiden suoria näkemyksiä kahteen varaston sijoittelupäätöksiin liittyen. Haastattelujen tarkoitus ei siis ollut ainoastaan kerätä sidosryhmien suoria mielipiteitä sijoittelupäätöksiin liittyen vaan kerätä laajemmin luotettavaa tietoa päätöksenteon tueksi.

Teemahaastattelun luonteen mukaisesti haastattelurunko jaettiin ensin pääteemoihin (Saunders et al. 2009, s. 320). Pääteemoja oli viisi, joista ensimmäinen oli perustiedot haastateltavasta. Loput neljä pääteemaa käsittelivät KPI-mittareita, KPI-mittareiden ja Euroopan Jakelukeskuksen yhteyttä, jakelukeskuksen jakautumista kahteen varastoon ja jakelukeskuksen toiminnan kehittämistä. Saunders et al. (2009, s. 320) esittävät, että teemoista puhumisen lisäksi teemahaastattelulle on ominaista, että teemoihin liittyvät kysymykset suunnitellaan etukäteen. Keskustelu vois siis olla vapaata, mutta haastatelijan on hyvä laatia kysymysrunko keskustelun sujuvoittamiseksi. Näin haastateltaja voi varmistaa, että hän saa vastaukset kaikkiin haluamiinsa kysymyksiin. Teemahaastattelurunko hallintaorganisaatiolle on esitetty liitteessä A.

Ajan ja sekavuuden säästämiseksi haastattelurunko lähetettiin haastateltaville henkilöille etukäteen, jotta heti haastattelun alussa oli selvää, mistä keskustellaan. Tämä nähtiin tarpeelliseksi etenkin KPI-mittareiden takia, koska ei oletettu, että kaikilla haastateltavilla on kirkkaana mielessä, kuinka KPI-mittarit määritellään. Näin haluttiin antaa haastateltaville mahdollisuus valmistautua haastatteluun.

Ensimmäisen teeman kysymyksillä haluttiin kartoittaa haastateltavan asemaa ja työnkuva hallintaorganisaatiossa. Erityisesti haluttiin selvittää, mikä on haastateltavan position, mihin tiimiin hän kuuluu ja mitkä ovat tiimin vastuut ja velvollisuudet hallintaorganisaatiossa. Tähän liittyen haluttiin määrittellä myös, liittyvätkö työtehtävät varastointiin, tuontiin vai vientiin. Lisäksi jo tässä vaiheessa haluttiin selvittää haastateltavan ja hänen tiiminsä suhde Euroopan Jakelukeskukseen.

Kun perustiedot oli kerätty, siirryttiin määrittämään haastateltavan henkilön tiimissä käytettäviä KPI-mittareita ja kartoittamaan, miten tiimi mittaa suorituskkyä ja arvioi onnistumista. Aluksi haluttiin näkemyksiä onnistumisten ja ylipäättään suoriutumisen mittaamisesta ja sen jälkeen järjestelmällisempää tietoa KPI-mittareiden muodossa. Haluttiin saada selkeä kuva mitä KPI-mittareita tiimissä käytetään ja miten kyseiset mittarit määrytyvät. Näihin liittyen haluttiin tietää myös, että mitä ERP-järjestelmästä saatavia raportteja haastateltava ja tiimi yleisesti käyttää.

Kaksi ensimmäistä teemaa oli oleellista taustatietoa kolmelle viimeiselle teemalle. Kolmannen teeman tarkoitus oli kartoittaa haastateltavan henkilön tiimissä käytettävien suorituskkymittareiden yhteyttä Euroopan Jakelukeskukseen. Tällä tavoin haluttiin selvittää, miten oleellisesti jakelukeskuksen toiminta vaikuttaa haastateltavan henkilön henkilökohtaiseen suoriutumiseen sekä yleisesti tiimin suoriutumiseen. Kysymysten avulla pyrittiin saamaan haastateltava miettimään oman tiiminsä riippuvuutta Euroopan Jakelukeskuksen suorituskkyvystä. Miten suorituskky reagoisi, jos jakelukeskus suoriutuisi huonosti päivittäisestä työstä? Aiheuttaisiko se ongelmia? Tätä selvitettiin haastateltavien näkemysten sekä jakelukeskukseen liittyvien KPI-mittareiden avulla.

Neljännän teeman tarkoitus oli kartoittaa eri sidosryhmien näkemyksiä Euroopan Jakelukeskuksen kahdeksi erilliseksi varastoksi jakautumiseen liittyen. Haluttiin selvittää sekä subjektiivisia että objektiivisia näkökulmia varaston jakautumiseen liittyen. Aluksi haluttiin subjektiivisia näkemyksiä haastateltavilta. Haastateltavien kanssa keskusteltiin siitä, mitä mieltä he itse ovat jakautumisesta. Sen lisäksi kyseltiin jakautumisen vaikutusta eri tiimien työssään suoriutumiseen liittyen. Näiden näkemysten tueksi haluttiin objektiivisempaa tietoa. Sitä kartoitettiin keskustelemalla KPI-mittareista, joihin varaston jakautuminen oli mahdollisesti liittynyt. Haluttiin siis tietää, miten KPI-mittareilla mitatut tulokset olivat muuttuneet varastoiden jakautumisen myötä.

Viides ja viimeinen teema oli teemahaastattelun oleellisin osio. Se koski toiminnan kehittämistä Euroopan Jakelukeskuksessa. Aluksi kartoitettiin haastateltavien näkemyksiä jakelukeskuksen suorituskkyvyn muutoksesta ja syitä sille. Tähän mennessä keskustellut teemat ja kysymykset olisivat jo itsessään riittäneet tarpeellisen tiedon keräämiseen eri

sidosryhmiltä, koska päätökset haluttiin viimekädessä tehdä itse edelle mainittujen tietojen perusteella. Haluttiin kuitenkin antaa haastateltaville mahdollisuus vaikuttaa nimikkeiden sijoitteluun liittyviin päätöksiin. Lopuksi annettiin haastateltavien kertoa omat näkemyksensä siitä, mitkä ovat heidän tiimensä tärkeimmät näkökulmat varaston nimikkeiden sijoitteluun liittyen. Näkökulmien lisäksi kartoitettiin KPI-mittareita, joihin sijoittelupäätökset voisivat vaikuttaa. Lopuksi kysyttiin vielä, miten haastateltava itse sijoittelisi nimikkeet kahden varaston tilanteessa, mitä haastateltava kokee erityisen tärkeäksi ja mitä muuta oleellista tulisi huomioida. Näin pyrittiin varmistamaan, että mikään näkökulma ei jää tarkastelematta analysoidessa sijoittelupäätöksiä. Näiden kysymysten jälkeen oli vielä muutama spesifimpi kysymys, joiden avulla pyrittiin saamaan näkemyksiä varastojen käytännön asioihin liittyen.

Kuten luvun alussa mainittiin, haastateltavat henkilöt hallintaorganisaation sisältä valittiin tarkoituksenmukaisesti eri tiimeistä. Lisäksi käytettiin omaa valintaa sen mukaan, kuinka hyödyllisiä eri sidosryhmien koettiin olevan aiheen tuntien. Tuomi & Sarajärvi (2018) toteavat, että teemahaastatteluun on yleisesti ottaen tarpeellista valita henkilöitä, joilla on riittävästi kokemusta aiheesta ja he tietävät aiheesta mahdollisimman paljon. Tästä syystä henkilöt haastatteluun on valittu tarkoin kriteerein eri tiimeistä. Haastateltavat henkilöt on koottu taulukkoon 1.

Taulukko 1. *Hallintaorganisaation haastateltavat henkilöt*

Haastateltava	Tiimi	Rooli
1	Laatu ja varastointi	Tuontiasiantuntija
2	Laatu ja varastointi	Johtaja
3	Laatu ja varastointi	Vientiasiantuntija
4	Logistiikka	Asiantuntija
5	Logistiikka	Johtaja
6	Logistiikka	Operatiivinen
7	Osto	Johtaja
8	Osto	Operatiivinen
9	Tilausten käsittely	Johtaja

Seuraavaksi kuvataan haastateltavat henkilöt hieman tarkemmin. Haastateltava henkilöt 1, 2 ja 3 edustivat hallintaorganisaation laatu ja varastointitiimiä. Henkilö 1 oli tuontiprosessien asiantuntija ja toi kattavaa tietämystä etenkin tuontiin ja varastointiin liittyen. Tuontiprosessien asiantuntijana henkilö 1 toimii oston ja varaston välimaastossa ja omaa kattavan tietämyksen sekä ostosta, tuonnista ja varastoinnista. Henkilö 2 oli koko laatu ja varastointitiimin johtaja, jonka vastuulla on siis koko tiimi eli tuonti, varastointi ja vienti. Häneltä saatiin näkemyksiä niin tuonnista kuin viennistäkin, ja eritoten suorituskyvyn ja johtamisen näkökulmasta. Näin ollen saatiin tarkkaa tietoa muun muassa koko tiimin

KPI-luvuista. Henkilö 3 oli laatu ja varastointitiimin vientiprosessien asiantuntija, jolta saatiin kattavaa tietämystä etenkin vientiin ja varastointiin liittyen. Vientiprosessien asiantuntija toimii logistiikkatiimin ja varaston välimaastossa ja omaa kattavan osaamisen vientiin liittyen.

Haastateltavat henkilöt 4, 5 ja 6 olivat hallintaorganisaation logistiikkatiimistä. Henkilö 4 oli vanhempi systeemiasiantuntija, jolla lisäksi oli tavallisen logistiikkakoordinaattorin operatiivisia vastuita lähetystoimintaan liittyen. Häneltä saatiin kattavaa tietoa logistiikkatiimin päivittäisestä työstä tekijöiden näkökulmasta. Henkilö 5 oli hallintaorganisaation logistiikkatiimin johtaja, jonka vastuulla oli koko logistiikkatiimin johtaminen ja toiminnan organisointi. Hän työskentelee tiiviissä yhteistyössä eri kuljetuskumppaneiden sekä Euroopan Jakelukeskuksen kanssa, ja pyrkii jatkuvasti kehittämään etenkin noutoihin liittyvää toimintaa. Häneltä saatiin kattavasti tietoa yhteistyöstä kuljetuskumppaneiden kanssa sekä yleisesti logistiikkatiimin käytännön tason sekä taloudellisesta suoriutumuksesta. Henkilö 6 oli operatiiviseen työhön keskittyvä vanhempi logistiikkakoordinaattori, jonka vastuisiin kuului sekä tuontiin että vientiin liittyviä operatiivisia vastuita. Hän auttoi näkemään tilannetta päivittäisten haasteiden kautta tuontiin ja vientiin liittyvän logistiikan näkökulmasta.

Henkilöt 7 ja 8 olivat hallintaorganisaation ostotiimistä. Henkilö 7 oli vanhempi ostotiimin johtaja, jolla oli vastuullaan koko operatiivinen osto ja sen johtaminen. Häneltä saatiin kattavaa tietoa oston toiminnasta sekä etenkin suhteista ulkoisiin toimittajiin. Lisäksi häneltä saatiin monipuolista tietoa liittyen toimittajien, hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen suhteisiin ja yhteistoimintaan. Hän osasi kertoa myös tiimin suoriutumisesta taloudellisten mittareiden valossa. Henkilö 8 oli vanhempi operatiivinen ostaja, jonka vastuu on operatiivisessa ostotoiminnassa. Häneltä saatiin näkemyksiä oston päivittäisestä toiminnasta ja kahden varaston jakautumisen tuomista haasteista siihen liittyen.

Haastateltava henkilö 9 oli hallintaorganisaation tilausten käsittelytiimistä. Hän oli tilausten käsittelyn johtaja, jolla oli tiimin johtamisen lisäksi myös operatiivisia vastuita tilausten käsittelyyn liittyen. Tilausten käsittely on asiakkaiden ensimmäinen kontakti varaja kulutusosia tilatessa. He vastaavat asiakaspalvelusta sekä tarjous- ja tilausprosessien hallinnasta. Hallintaorganisaation tiimeistä tilausten käsittely on vähiten tekemisissä varaston kanssa ja siitä syystä ei nähty tarpeelliseksi haastatella erikseen toista henkilöä tilausten käsittelytiimistä. Henkilöltä 9 saatiin kuitenkin kattavasti tietoa tilausten käsittelyn toiminnasta sekä sen ja Euroopan Jakelukeskuksen riippuvuussuhteista.

Kun tiedot KPI-mittareista, niiden yhteydestä varastoon sekä eri tiimien näkemyksistä kahteen varastoon ja nimikkeiden sijoitteluun liittyen oli kerätty, pystyttiin eri sijoittelupäätösten vaikutusta niihin arvioimaan. Nämä tulokset muodostavat merkittävän osan sijoittelupäätöksiin vaikuttavista kriteereistä, joita käydään tarkemmin läpi luvussa 6.

4.1.2 Laadullisen aineiston analyysimenetelmät

Tämän tutkimuksen empiirisen aineiston laadullinen osuus kerättiin pääosin teemahaastattelujen avulla. Teemahaastattelulla kerätyn aineiston analyysiin käytettiin sisällönanalyysiä. Sisällönanalyysiä voidaan pitää tietynlaisena kattometodina, johon monet laadullisen tutkimuksen analyysimenetelmät perustuvat. Se voidaan myös nähdä väljänä teoreettisena viitekehystenä laadullisen aineiston analysoinnille. (Tuomi & Sarajärvi 2018) Sisällönanalyysi valittiin analyysimenetelmäksi, koska analyysille ei haeta tarkkaa teoreettista viitekehystä, vaan sitä voidaan ohjata väljistä teoreettisista lähtökohdista. Tässä tapauksessa teemahaastattelulla pyritään ennemmin saamaan lisää näkemyksiä haluttuihin teemoihin eri sidosryhmiltä, kuin kehittämään teoriaa ilmiöiden perusteluiksi.

Tämän tutkimuksen laadullisen aineiston analysointi mukailee Tuomi & Sarajärvi (2018) kuvaamaa Tutkija Timo Laineen runkoa laadullisen sisällönanalyysin rakenteesta. Analyysi alkaa työläimmällä vaiheella, joka on aineiston litterointi eli haastattelujen kääntäminen kirjoitetuksi tekstiksi. Litterointi tehtiin, jotta aineistoa ja haastatteluissa nousseita näkemyksiä voitiin jakaa luokkiin. Luokilla tarkoitetaan esiintyviä asioita, ja luokittelun avulla voidaan analysoida, kuinka usein tietyt asiat esiintyvät eri haastatteluissa. Yksinkertaisesti halutaan siis tietää, kuinka monta kertaa tietty asia nousee esiin, kun tarkastellaan kaikkien haastateltavien haastatteluja, joissa on esitetty samat kysymykset. Luokittelun lisäksi voidaan puhua teemoittelusta, jota aineistolle tehtiin. Sen lisäksi, että aineistosta nousseita asioita jaettiin luokkiin, haluttiin tietää, miten haastateltavat suhtautuivat näihin luokkiin, ja mitä he niistä sanoivat. Näin ollen päästiin tarkemmin kiinni tietoon siitä, mitä esimerkiksi eri tiimien tai aseman perusteella jaetut henkilöt ovat mieltä yleisesti haastatteluissa nousseista asioista. (Tuomi & Sarajärvi 2018)

Lopuksi analysoitujen luokkien ja teemojen avulla pyrittiin kasaamaan analyysille yhteenvedo. Aineistosta pyritään löytämään samankaltaisia ja toisaalta keskenään ristiriitaisia mielipiteitä, joiden perusteella eri näkemykset pyritään näkemään haastateltavien erilaisien lähtökohtien kautta siten, että ne tukevat kokonaisuutta. Jos esimerkiksi monessa eri tiimissä olevien henkilöiden näkemykset tukevat useasti esiin nousseita asioita, voidaan kyseisen asian nähdä olevan merkittävä kokonaisuuden kannalta.

4.2 Määrällinen aineisto

Määrällistä dataa oli tarjolla paljon. Työhön liittyen oli pääsy hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen yhteiskäytössä olevaan ERP-järjestelmään, josta löytyi paljon dataa muun muassa varastoista, varastopaikoista ja varastoitavista vara- ja kulutusosanimikkeistä. Määrällisestä aineistosta oli helpointa lähteä liikkeelle tutkimalla varastojen nykytilaa, eli mitä nimikkeitä yritys varastoi, missä niiden varastopaikat ovat ja miten ne jakautuvat kahden eri varaston välillä. Samalla selvisi, miten eri varastojen varastopaikat ovat käytössä suhteessa niiden täysiin kapasiteetteihin. Määrällinen data ja sen analysointi antaa raamit koko lähtötilanteelle. Kun tiedossa on lähtötilanne, tiedetään missä tarvitsee parantaa. Lähtötilannetta kuvataan luvussa 5.

Työssä pyrittiin vastaamaan äkilliseen sijoitteluongelmaan ja järjestää nimikkeet parhaalla mahdollisella tavalla kahteen varastoon. Niinpä määrällisellä aineistolla haluttiin saada lisää tietoa nimikkeistä, jotta niitä osataan sijoitella paremmin. Nimikkeiden määrä varastossa vaihtelee jatkuvasti, mutta lähtötilanteen hetkellä niitä oli yli 20 000 yksittäistä nimikettä. Käytännössä se tarkoittaa siis sitä, että yksittäisiä vara- ja kulutusosia varastossa oli vielä huomattavasti tätä enemmän, sillä yhtä nimikettä on varastossa useampia kappaleita. Yksittäisestä nimikkeestä löydetään hetkessä muun muassa seuraavat hyödylliset tiedot:

- nimikenumero järjestelmässä
- nimikkeen kuvaus
- varastointialue, jossa nimikkeen kuuluu olla
- hetkellinen avoin saldo eli määrä
- keräilymäärät
- paino ja mitat
- tuotehierarkia
- materiaaliryhmä
- varastoon saapumispäivämäärä sekä mahdollinen viimeisin lähtöpäivämäärä.

Yllä mainittujen lisäksi nimikkeistä löytyy myös paljon muuta tietoa, joka ei ole sijoitteluongelman kannalta niin relevanttia. Yksi tärkeä huomioitava asia nimikkeen tietoihin liittyen on kuitenkin tieto siitä, varastoidaanko tarkasteltava nimike ulkona vai sisällä. Koska ainoastaan tietynlaiset nimikkeet voidaan säilyttää ulkona vaihtelevien sääolosuhteiden armoilla, ei niitä tule sekoittaa. Tästä syystä heti aluksi oli erotettava ulkona ja

sisällä varastoitavat nimikkeet. Sijoittelun suhteen vertaillaan siis kahden varaston ulko-varastoja keskenään ja sisävarastoja keskenään.

4.2.1 Määrällisen aineiston keruu ja analysointi

Määrällistä aineistoa oli haastavaa lähestyä, koska sitä oli niin paljon ja se vaihtelee jatkuvasti. Nimikkeiden määrät vaihtelevat jatkuvasti, kun uusia nimikkeitä lisätään varastoon ja vanhoja poistetaan. Kokonaismäärä on kuitenkin niin iso, että kokonaiskuvaan varastoitavista nimikkeistä nämä muutokset eivät juurikaan vaikuta. Tästä syystä tässä työssä tehtiin päätös tarkastella dataa viimeisen neljän kuukauden ajalta. Perusteluna tälle oli se, että neljä kuukautta aiemmin oli saatu lähes kaikkien Euroopan Jakelukeskukseen keskitettävien varastojen muutot tehtyä eikä lähiaikoina odotettu saapuvan enää suurta volyymia. Tätä dataa tarkastelemalla saatiin riittävän tarkka määrällinen data, jotta nimikkeiden sijoittelua voitiin tarkastella.

Määrällinen aineisto sijoittelupäätöksiin kerättiin pääosin hallintaorganisaation sekä Euroopan Jakelukeskuksen yhteisestä ERP-järjestelmästä. Haluttu data ei ollut saatavilla ainoastaan yhden ERP-raportin avulla, vaan sitä piti kerätä, muokata ja yhdistellä useasta eri ERP-raportista, jotta halutut parametrit saatiin määriteltyä nimikkeille. Aluksi haluttiin kerätä selkeä datasetti nimikkeistä, joita oli viimeisen noin neljän kuukauden aikana toimitettu tai tilattu Euroopan Jakelukeskuksesta. Tilattujen ja pakattujen toimitusten datan sai yhdellä raportilla ulos ERP-järjestelmästä. Sen jälkeen haettiin tästä datasta yksittäiset nimikkeet. Tällä tavoin löytyi hieman alle 17 000 nimikettä, joita alettiin analysoida.

Näille nimikkeille haettiin suunnitteludatasta tietoja liittyen painoon, mittoihin, varastointialueeseen, keräilymääriin sekä materiaalityyppiin liittyen. Lisäksi jokaiselle materiaalille haettiin tuotehierarkia. Nimikkeet, joita Euroopan Jakelukeskuksessa varastoidaan, ovat vara- ja kulutusosia, joita hallintaorganisaatio myy huoltopalveluna valmistamiinsa koneisiin ja laitteisiin. Lähtökohtaisesti ei siis myydä vain mitä tahansa varaosia, vaan jokaisella osalla käyttötarkoitus yhdessä tai useammassa hallintaorganisaation myymässä konetyypissä. Näin ollen voidaan todeta jokaisen osan kuuluvan tietyn tuotteen tuotehierarkiaan, jonka avulla jokainen nimike voidaan lopulta yhdistää tiettyyn konetyyppiin. Tähän poikkeuksena on sellaiset nimikkeet, jotka ovat yleisesti käytössä monissa konetyypeissä.

Varastointialueen perusteella voitiin itse määritellä jokaiselle nimikkeelle varasto, jossa sitä varastoitiin eli kumpaan jakelukeskuksen kahdesta varastosta se kuului alkutilanteessa. Lisäksi varastointialueesta voitiin päätellä ja merkata jokaiselle nimikkeelle, että

onko se sisä- vai ulkonimike. Myös tuotehierarkiaa sievennettiin poistamalla siitä turhat tarkennukset laitekohtaisesti. Näin saatiin yhdisteltyä esimerkiksi samankaltaiset, mutta eri kokoiset kivimurskekuljettimet samaan tuotehierarkiaan. Nimikkeiden datan käsittely ja siistiminen tehtiin pääosin Excel-tiedostoissa, johon tiedot ajettiin ERP-järjestelmästä. Käsittelyssä oleellisena työkaluna toimi Excelin peruskomentojen lisäksi Excelin Pivot-taulukon ominaisuudet ja komennot.

Tuotehierarkioiden lisäksi nimikkeiden välille pyrittiin löytämään muitakin yhteyksiä kuin tuotehierarkiat. Hallintaorganisaatio on määritellyt valikoimiinsa vara- ja kulutusosasarjoja, joilla asiakas voi tilata tietyn sarjan nimikkeitä tilaamalla ainoastaan sarjan ylänimikettä. Tilaamalla tietyn ylänimikkeen saa siis tietyn ennalta määritellyn määrän alanimikkeitä. Nämä tiedot haluttiin lisätä analysoitavaan datasettiin. Aluksi tarvittiin lista kaikista Euroopan Jakelukeskuksesta tilattavista nimikesarjoista, joita oli erittäin paljon. Tästä datasetistä ajettiin kaikille analysoitavassa datasetissä oleville nimikkeille ylänimikkeet. Ylänimikkeitä ei siis ole kuin sellaisille nimikkeille, jotka on mahdollista tilata nimikesarjassa. Lisäksi datasettiin haluttiin määrittellä jokaiselle nimikkeelle alkuperämaa, jossa se on tuotettu ja toimittaja, joka sitä toimittaa Euroopan Jakelukeskukseen. Nämä tiedot saatiin niin ikään ERP-järjestelmän toimittajadatasta.

Datasetti tutkittavista nimikkeistä alkoi olla valmis, mutta tuotehierarkioita oli liian monta. Haluttiin erotella selkeästi erilaisiin koneisiin ja laitteisiin menevät erilaiset nimikkeet. Kuten kohdeyrityksen esittelystä kävi ilmi, hallintayritys valmistaa maa- ja kiviainesten sekä metallien käsittelyyn tarkoitettuja laitteita. Niihin kuuluu muun muassa erilaisia kivenmurskaimia, murskauslaitoksia, seuloja ja kuljettimia. Näiden perusteella tehtiin selkeät ryhmittelyt kaikkien tuotteiden kesken tyypeittäin. Esimerkiksi kivenmurskaimet jaettiin erityyppisiin kivenmurskaimiin. Näin saatiin karkeampi jako, kun jokainen yksittäinen laite ei ollut oma tuotehierarkiansa vaan samantyyppiset laitteet kuuluivat samaan ryhmään. Data näistä halutuista tyypeistä oli hyvin hajanaisesti ERP-järjestelmän eri raporteilla sekä erinäisillä dokumenteilla. Sievennetyjä tuotehierarkioita jäi ensimmäisen siivoamisen jälkeen edelleen 174 yksittäistä, joka nähtiin liian paljon. **Samantyyppisten tuotehierarkioiden keräämisellä yhteen ryhmään saatiin lopulta tiivistettyä 33 selkeästi toisistaan erottuvaa ryhmää (ryhmittely 1).** Yksi ryhmä kuvaa siis yhdenlaista tuotelinjaa kuten seulaa, kuljetinta tai tietyn tyyppistä murskainta.

Tämän ryhmittelyn lisäksi tehtiin vielä toinenkin ryhmittely siten, että ryhmissä huomioitiin tuoteperheet (ryhmittely 2). Lisäksi haluttiin erotella jo valikoimasta poistuneisiin tuotteisiin kuuluvat osat ja uusien koneiden osat. Asiakkailla voi olla jopa kymmeniä vuosia vanhoja hallintaorganisaation myymiä laitteita, joita huolletaan ja jotka tar-

vitsevat vara- ja kulutusosia edelleen, vaikka kyseisiä laitteita ei myytäkään enää valikoimassa. **Näin saatiin muodostettua 24 ryhmää.** Ryhmittelyt 1 ja 2 siis eroavat toisistaan ja niitä on tarkasteltava erillään, koska ne sisältävä päällekkäisyyksiä. Esimerkiksi yksittäinen kivenmurskain voi kuulua ensimmäisessä jaottelussa tiettyyn ryhmään käyttämänsä kivenmurskausteknologiansa perusteella. Toisessa ryhmässä se taas kuuluu ryhmään sen perusteella, käytetäänkö sitä esimerkiksi osana liikuteltavaa laitosta vai irrallaan. Näin ollen toisessa ryhmittelyssä samaan ryhmään voi kuulua esimerkiksi murskaimia, jotka käyttävät erilaista teknologiaa, toisin kuin ensimmäisessä ryhmittelyssä. Salassapitosyistä kaikkia näitä ryhmittelyjä eikä niiden nimiä voida kuitenkaan kuvata tässä työssä. Periaate ryhmittelyistä on kuvattu liitteessä B.

Tämän datasetin avulla määrällisestä datasta pyrittiin saamaan tukea aiemmin kuvatulle haastatteluilla kerätylle laadulliselle aineistolle. Määrällinen ERP-järjestelmän data on objektiivista dataa, joten jos sen avulla saadut tulokset ovat samansuuntaisia kuin haastatteluilla kerätyt enemmän tai vähemmän subjektiiviset näkemykset, voidaan tuloksia pitää suhteellisen luotettavina. Haastatteluilla kerättyjä ratkaisuvaihtoehtoja pyrittiin testaamaan analysoimalla eri skenaarioita määrällisellä aineistolla. Määrällisen datan analysointi kuvataan tarkemmin luvussa 7.2.

5. NYKYTILA-ANALYYSI

Tämän luvun tarkoitus on syventyä hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen nykytilaan ajanhetkellä ennen tässä työssä tehtävää selvitystyötä ja sen tulosten implementointia. Tavoitteena on perehtyä syvällisesti siihen, miten kahteen osoitteeseen jakautuneessa jakelukeskuksessa toimitaan tällä hetkellä, ja mitä hyvää ja etenkin mitä huonoa toiminnassa on. Tämän perusteella pyritään kehittämään ratkaisu, joka järkevöittäisi tilannetta, johon on jouduttu jakelukeskuksen laajennuttua. Aluksi tarkastellaan käytännön tasolla, miten erillisissä varastoissa toimiva jakelukeskus toimii ja miten jakautuminen vaikuttaa varaston toimintaan. Tämän jälkeen kuvataan toiminnassa esiintyviä taloudellisia ongelmakohtia hallintaorganisaation näkökulmasta. Lopuksi käydään läpi haastatteluiden avulla kerätyjä KPI-mittareita, joita hallintaorganisaation eri tiimeissä käytetään suorituskyvyn mittaamiseen. Lisäksi tarkastellaan näiden mittareiden käyttäytymistä ja muutosta kahden varaston toimintamalliin tultaessa.

5.1 Käytännön näkökulma

Kuten työn johdannosta käy ilmi, Euroopan Jakelukeskus on joutunut äkillisestä volyymin kasvusta johtuen laajentamaan kahteen erilliseen varastoon, jotka toimivat eri osoitteessa vajaan kilometrin säteellä toisistaan. Järjestelmässä näistä varastoista koostuva kokonaisuus on kuitenkin vain yksi yhtenäinen jakelukeskus. Toimittajien, asiakkaiden, oman ulkomaisen tuotannon ja kuljetusyhtiöiden näkökulmasta on olemassa siis ainoastaan yksi jakelukeskus, johon tavaraa toimitetaan ja josta sitä noudetaan. Saapuvasta tai lähtevästä tavarasta riippuen toimitus tai nouto tapahtuvat kuitenkin kahdesta osoitteesta, tai jopa molemmista. Tarkasteltaessa jakelukeskuksen toimintaa, se voidaan teoriassa nähdä siis yhtenä todella suurena varastona, jossa vain on kaksi erillistä nouto- ja toimitusosoitetta.

Järjestelmässä nämä varastot ovat eroteltu varastotyyppimerkinnällä. Jakelukeskuksen alkuperäinen varasto on varastotyyppinumero 1 ja uusi varasto on varastotyyppinumero 2. Nämä varastotyyppit ovat näkyvillä varastointialueiden nimissä, joten ne on helppo luokitella eri varastoihin. Varastointialue kuvaa siis fyysistä aluetta tai paikkaa varastossa, johon tiettyä vara- tai kulutusosanimikettä varastoidaan. Se voi olla tietty hyllyväli tai sitten vain teipillä merkattu alue lattiassa. Varastointialueita on molempien varastojen sisällä sekä piha-alueilla. Varastointialueet on nimetty kirjaimilla, joiden perässä on varaston numero (01 tai 02) sen mukaa kumpi varasto on kyseessä. Merkittävimmät ja tämän työn kannalta oleelliset varastointialueet ja niiden nimet on koottu taulukkoon 2.

Taulukko 2. Varastointialueet ja niiden kuvaukset

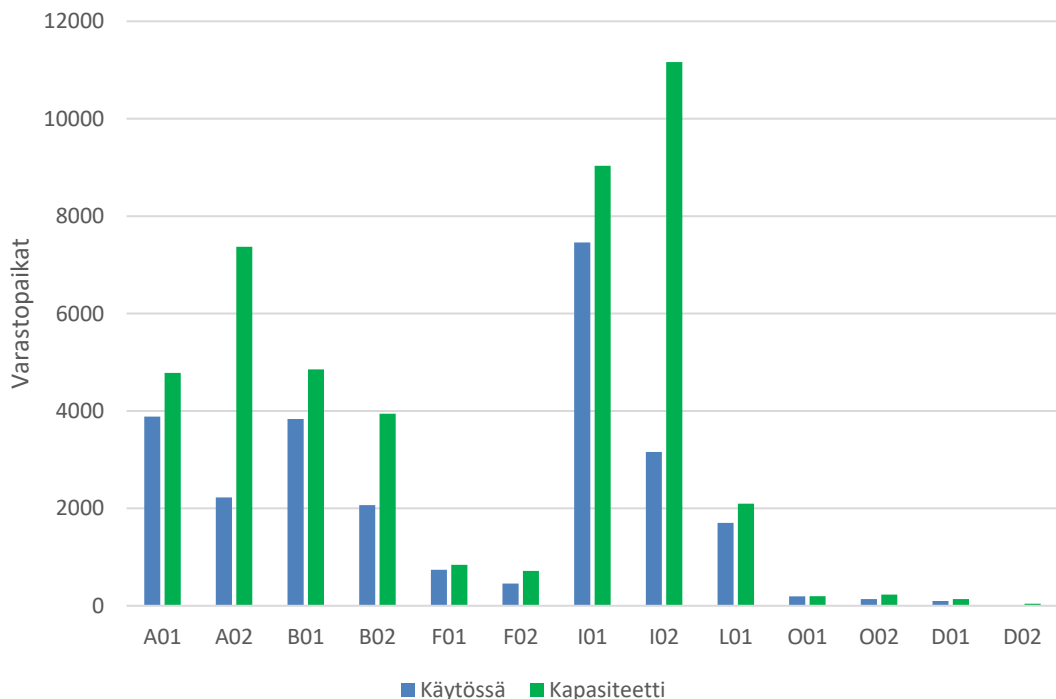
Varastointialueen nimi	Kuvaus
A01	Sisähyllly >17kg
A02	Sisähyllly >17kg
B01	Sisähyllly <17kg
B02	Sisähyllly <17kg
F01	Lattia sisä
F02	Lattia sisä
I01	Pieni hyllytavara sisä
I02	Pieni hyllytavara sisä
L01	Ulkohyllly
O01	Lattia ulko
O02	Lattio ulko
D01	Vaaralliset aineet sisä
D02	Vaaralliset aineet sisä

Taulukossa 2 esitettyjen varastointialueiden lisäksi varastossa on useita muitakin varastointialueita, kuten laaduntarkastus- ja asiakaspalautusalueet sekä paikka väliaikaisesti asiakastilauksista estetyille nimikkeille. Nämä alueet pitävät sisällään kuitenkin vain niin pienen volyymin, ettei niitä ole oleellista tarkastella tässä vaiheessa. Sisähyllyt on jaoteltu molemmissa varastoissa isompiin ja pienempiin hyllypaikkoihin nimikkeiden painon mukaan. Raja-arvoksi on määritelty 17 kg, koska sitä kevyempiä nimikkeitä voi nostaa hyllystä käsin ilman apuvälineitä. Alle 17 kg:n hyllypaikoissa varastoidaan siis käsin keräiltäviä nimikkeitä, kuten raskaampia muttereita ja pultteja. Yli 17 kg:n hyllypaikoissa varastoidaan nimikkeitä, joiden liikutteluun ja keräilyyn tarvitaan trukkia, sillä niitä ei saa nostella hyllystä käsin. Tällaisia nimikkeitä ovat esimerkiksi laitteissa käytettävät iskulevyt.

Kun siirrytään aiemmista nimikkeistä edelleen raskaampiin nimikkeisiin, siirrytään hyllystä lattialla varastoitaviin nimikkeisiin. Sisällä varastoitavat lattianimikkeet ovat niin isoja tai epämääräisen muotoisia, että ne eivät mahdu hyllyyn. Niitä ei voida kuitenkaan sääolosuhteiden takia tai muusta syystä varastoida ulkona, joten ne pidetään sisällä. Tällaisia nimikkeitä on muun muassa koneistetut teräspalkit tai esimerkiksi suuret tiivisterenkaat. Pienten hyllytavarojen varastointialueena toimivat pienet hyllyt sijaitsevat niin ikään sisällä. Näissä hyllyissä säilytetään hyvin pientä tavaraa, kuten ruuveja, muttereita ja holkkeja. Viimeinen oleellinen sisällä oleva varastointialue on vaaralliset sisällä varastoitavat nimikkeet. Ne sisältävät pääosin haitallisia aineita, jotka voivat olla esimerkiksi helposti syttyvää, räjähdysherkkää tai syövyttävää ainetta. Siksi niille on erikseen suunnitellut, tarkkaan määritellyt varastointialueet varastoissa. Nämä nimikkeet voivat olla esimerkiksi liimoja tai akkuja.

Merkittävin muutos sisältä ulos siirryttäessä on, että ulkona varastoitavat nimikkeet kestävät sääolosuhteita ja niitä voidaan siksi pitää pitkiäkin aikoja ulkona. Ulkona on tyypillisesti myös kooltaan kaikkein suurimmat nimikkeet, koska siellä on eniten tilaa varastoida niitä. Ulkona varastoidaan tavaraa samaan tapaan kuin sisälläkin: lattialla ja hyllyssä. Hyllyssä on hyllyyn mahtuvaa ulkotavaraa, kuten pinnoitettuja kulutuslevyjä tai pieniä kokoonpanoja. Ulkovaraston lattialla on kaikkein suurimmat osat. Niitä ovat esimerkiksi valuraudasta tehdyt laitteiden osat, jotka voivat painaa tuhansia kiloja.

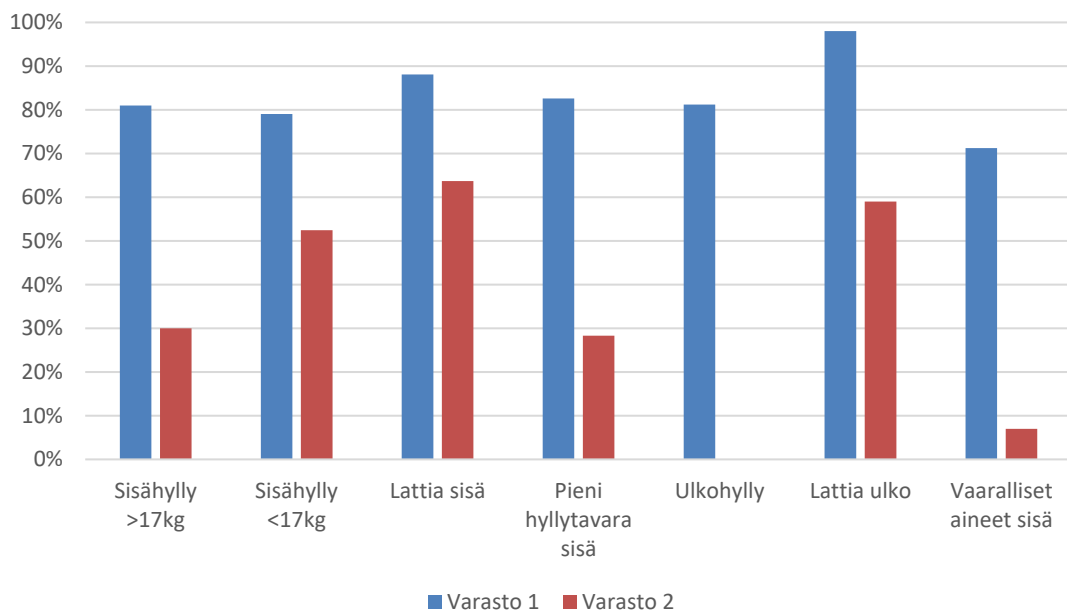
Kuten taulukosta 2 nähdään, molemmat varastot ovat varastointialueiltaan lähes identtiset. Oleellisimmat varastointialueet ovat molemmissa muuten samat, mutta uuden varaston (varastotyyppi 2) ulkovarastossa ei ole hyllystöä ulkona varastoitavia hyllytavaroita varten. Ilman tätä eroavaisuutta, varastot voidaan nähdä siis kahtena samanlaisena varastona. Kahden varaston kapasiteeteissa on kuitenkin eroja. Sen lisäksi, että kapasiteeteissa on eroja, on niiden täyttöasteissa myös huimia eroja. **Täyttöaste kuvaa tässä yhteydessä sitä, kuinka suuri osa tietyn varastointialueen kapasiteetista on hyödynnetty.** Kahden varaston varastointialueiden kapasiteetit ja täyttöasteet lähtötilanteessa on kuvattu kuvassa 5.



Kuva 5. Varastointialueiden käyttö ja kapasiteetti

Kuvassa 5 näkyvät varastoalueiden kapasiteetti ja käyttö on kuvattu varastopaikkojen lukumäärän suhteen. Se siis antaa kuvan siitä, kuinka monta varastopaikkaa kullakin alueella on vielä käyttämättä. Sen avulla voi hyvin vertailla kahden eri varaston välisiä täyttöasteita, mutta eri varastoalueiden vertailuun se ei sovellu nimikkeiden vaihtelevien

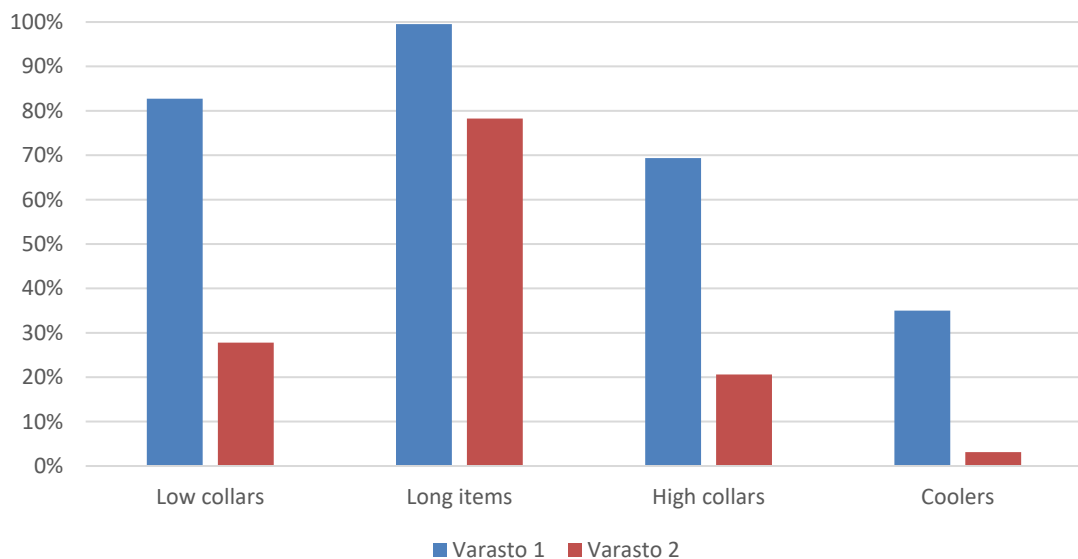
kokojen vuoksi. Tätä voidaan havainnollistaa sillä, että kuvassa 5 varastoalueen I01 (pieni hyllytavara) käytössä näkyy olevan noin 7 500 varastopaikkaa, kun taas varastoalueen O01 (ulkovaraston lattia) käytössä vain 200 varastopaikkaa. Kun tätä tarkastelee varastossa olevien nimikkeiden painojen suhteen, huomataan että I01 pitää sisällään kyseisellä hetkellä vain noin 24,5 tonnin edestä nimikkeitä, kun taas O01 pitää sisällään 1 875,6 tonnia. Paikkojen määrä voi siis olla määrällisesti pienempi, mutta painolla mitattuna suurempi riippuen nimikkeiden koosta. Tästä syystä on hyvä havainnollistaa täyttöasteita myös prosentuaalisesti. Varastoalueiden täyttöasteet on kuvattu kuvassa 6.



Kuva 6. Varastoalueiden täyttöasteet

Kuten kuvista 5 ja 6 nähdään, varastoalueiden täyttöasteet vaihtelevat huomattavasti keskenään. Haitallista vaihtelua on erityisesti samojen varastoalueiden välillä varastojen kesken. Liian vähäisellä täyttöasteella oleva varastopaikka muun muassa lisää turhaan kuljetukseen käytettyä aikaa. Jos vähäisellä täyttöasteella käyvä varastointialue voitaisiin pitää korkeammalla täyttöasteella, se vähentäisi tuotteiden käsittelystä ja kuljetuksesta aiheutuvia kustannuksia (Ang & Lim 2019). Esimerkiksi varastointialueen A01 eli ensimmäisen varaston raskaamman sisähyllyn täyttöaste on yli 80 %, kun taas toisen varaston vastaavan varastointialueen A02 täyttöaste on ainoastaan noin 30 %. Kuten luvussa 1 todettiin, tämä johtuu pääosin siitä, että varastojen keskityksen yhteydessä varastoon tuli suuri määrä uusia nimikkeitä ja tavaraa. Uusi varasto täyttyi nopeasti, mutta äkillisestä muutosta johtuen varastojen täyttöastetta ei kyetty suunnittelemaan riittävän tasaiseksi.

Yllä olevissa kuvissa 5 ja 6 on tarkasteltu ainoastaan varastointialueiden täyttöasteet aluekohtaisesti. Todellisuudessa varastoalueet pitävät sisällään osastoja, joissa varastoidaan erilaisia nimikkeitä, kuten pitkiä nimikkeitä tai nimikkeitä, jotka ovat tietynlaisella lavalla. Lisäksi jokaiselle nimikkeelle on määritelty kiertonopeusluokitus sen mukaan, kuinka paljon tavaraa tilataan eli kuinka nopeasti tavara varastossa vaihtuu. Nämä tasot on määritelty: nopea, keskinopea ja hidas. Keskenään vastaavia osastoja on tärkeää vertailla varastoittain. Raskaampien sisähyllyjen osastojen täyttöasteita on vertailtu varastoittain kuvassa 7. Kaikkien oleellisten varastoalueiden täyttöasteet osastoittain on esitetty liitteessä C.

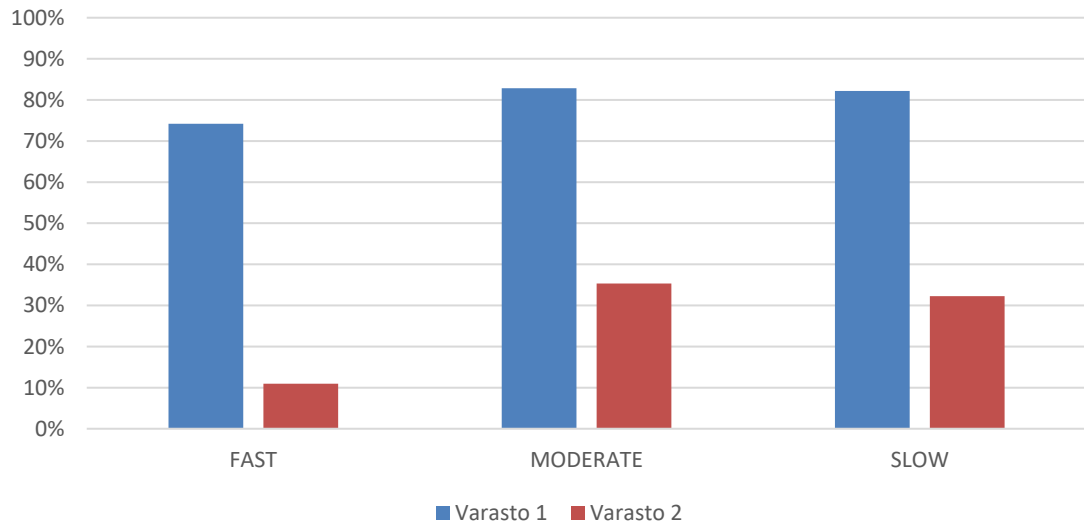


Kuva 7. Yli 17 kg sisähyllyjen täyttöasteet osastoittain

Kuten kuvasta 7 nähdään, mitä tarkemmalle tasolle mennään, sitä epätasaisemmin nimikkeet ovat jakautuneet varastojen välillä. Tarkastellessa ensimmäistä osastoa, huomataan, että ensimmäisessä varastossa osasto ”Low collars” on yli 80 % täynnä, kun taas vastaava osasto toisessa varastossa on alle 30 % käytössä. Kuvaajasta nähdään myös, että osasto ”Long items” on 100 % täynnä ensimmäisessä varastossa, joten tila käy hyvin nopeasti ahtaaksi, jos ostotilauksia kyseisille pitkille nimikkeille tulee lisää ennen myyntitilausten lähtemistä. Liitteessä C olevista muiden varastointialueiden kuvaajista nähdään, että muilla alueilla erot ovat vielä merkittävämpiä kuin kuvassa 7.

Epätasaisesta täyttöasteesta varaston välillä aiheutuu paljon haittaa niin teoriassa kuin käytännön tasollakin. Toisaalla kapasiteetti on lähes kokonaan käytetty ja varastotoiminnot vaikeutuvat kiireen vuoksi. Toisaalla taas suurin osa kapasiteetista on käyttämätöntä hukkakapasiteettia, eivätkä työntekijät kykene käyttämään koko työaikaansa tehokkaasti. Tehokas tilankäyttö onkin merkittävä ja yleinen haaste logistiikkaan ja kuljetuksiin

keskittyvissä yrityksissä (Gue 2006). Tätä havainnollistetaan myös alla olevassa kuvassa 8, joka kuvaa kapasiteettia nimikkeiden kiertonopeuden mukaan.



Kuva 8. Yli 17 kg sisähyllyjen täyttöasteet kiertonopeuksien mukaan

Kuten kuvasta 8 nähdään, nopeasti liikkuvien nimikkeiden kapasiteetti tällä kyseisellä alueella on yli 70 % ensimmäisessä varastossa ja vain reilu 10 % toisessa varastossa. Tämä lisää entisestään työkuormien epätasaista jakautumista varastoissa, koska nopeasti kiertävät nimikkeet vaativat enemmän työtä. Varastoinnin lisäksi merkittäviä ongelmia liittyy myös tuontiin ja vientiin. Näitä ongelmia sekä varastointiin liittyviä ongelmia pyritään selvittämään tarkemmin keräämällä laadullista aineistoa haastattelemalla hallintaorganisaation sidosryhmiä.

5.2 Taloudellinen näkökulma

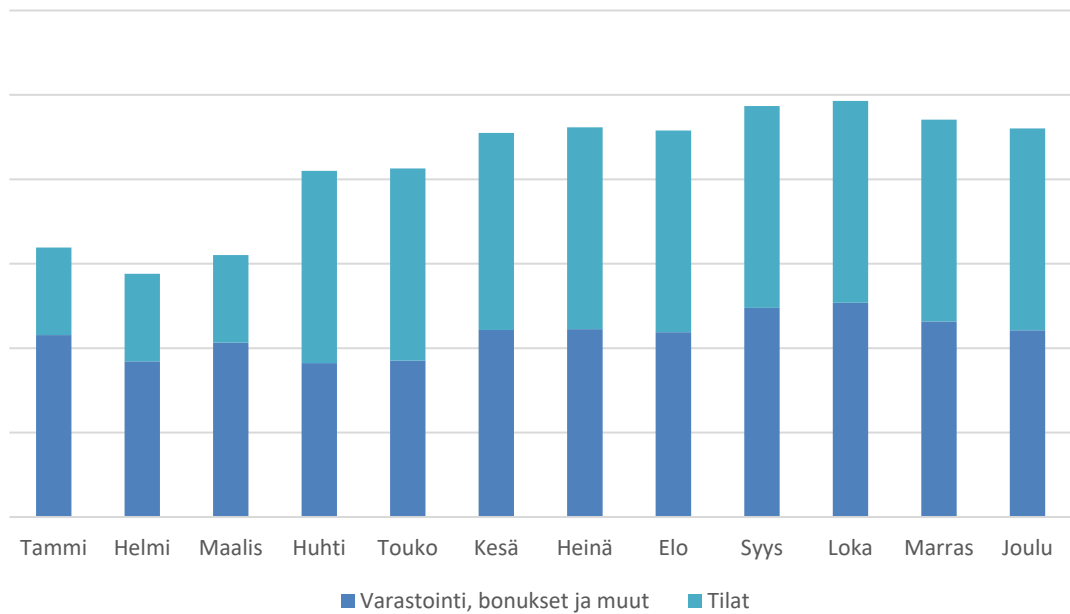
Toimivin ratkaisu käytännön kannalta ei ole aina paras ratkaisu taloudellisesti, eikä toisin päin. Siispä aiempien ongelmakohtien lisäksi kahdesta varastosta ja nykyisistä toimintatavoista aiheutuvia ongelmia on tarkasteltava myös puhtaasti taloudellisesta näkökulmasta. Vaikka Euroopan Jakelukeskus toimii tiiviissä yhteistyössä hallintaorganisaation kanssa, täytyy muistaa, että jakelukeskus on toisaalta hallintaorganisaatiolle vain kuukausittainen kuluerä muiden joukossa. Siitä syystä taloudellinen tarkastelu tehdään puhtaasti hallintaorganisaation näkökulmasta.

Euroopan Jakelukeskukseen tulot tulevat lähes yksinomaan hallintaorganisaatiolta saatavan kuukausittaisena maksuna. Tämä maksu koostuu sekä kiinteistä että muuttuvista maksuista. Toisin sanoen, jakelukeskus aiheuttaa hallintaorganisaatiolle kiinteitä ja muuttuvia kustannuksia. Kiinteät kustannukset ovat kustannuksia, joihin ei vaikuta jake-

lukeksessa tehtävät aktiviteetit tai niiden määrä. Ei siis ole väliä, kuinka paljon varastoon tuodaan tai kuinka paljon sieltä lähetetään tavaraa kuukauden aikana, vaan kiinteät kustannukset pysyvät joka kuukausi muuttumattomana. Tavallisesti kiinteisiin kustannuksiin varastointiin liittyen kuuluu esimerkiksi tilavuokrat. Muuttuvat kustannukset sen sijaan muuttuvat nimensä mukaisesti riippuen volyymeista. Muuttuvat kustannukset muuttuvat siis sekä myytävien että ostettavien nimikkeiden mukaisesti. Tavallisesti muuttuviin kustannuksiin varastointiin liittyen kuuluu esimerkiksi työvoimakustannukset ja pakkausmateriaalit. (Kapoor & Kansal 2005, s. 172–174) Tämä tarkoittaa, että mitä enemmän hallintaorganisaatio myy ja lähettää tavaraa asiakkaille, sitä isommat ovat muuttuvat kustannukset.

5.2.1 Kiinteät kustannukset

Euroopan Jakelukeskuksen tapauksessa suurin osa kiinteistä kustannuksista aiheutuu tilojen eli varastorakennusten ja -alueiden vuokrista. Hallintaorganisaatio maksaa siis kuukausittain kiinteän summan jakelukeskukselle, jolla maksetaan tilojen vuokrat. Vuoden 2020 alussa, ennen kuin jakelukeskusta laajennettiin toiseen varastoon, tilavuokrat kattoivat noin kolmanneksen jakelukeskuksen kustannuksista. Kun varastointi laajennettiin kahteen varastoon huhtikuussa 2020, kuukausittaiset tilavuokrat kasvoivat merkittävästi. Uuden sisävaraston kuukausihinta oli enemmän kuin vanhan, jolloin sisävarastointiin käytettävät tilavuokrat yli tuplaantuivat. Pari kuukautta myöhemmin alettiin maksamaan vuokraa myös uudesta ulko-varastosta. Uuden ulko-varaston vuokra oli hieman alkuperäistä pienempi, mutta silti se lähes tuplasi ulko-varastointiin liittyvät tilavuokrat. Tästä johtuen vuoden 2020 loppupuolella, tilavuokrat veivät yksinään noin 40 % kaikista kustannuksista aiemman 33 % sijaan. Ne siis kasvoivat muita kustannuksia jyrkemmin. Kun toiminta kasvaa ja varastoja on laajennettava, on hyväksyttävä se, tilojen vuokriin kuluu enemmän rahaa. Nämä aiemmin mainitut tilavuokrien prosentuaaliset osuudet kokonaiskustannuksista kuitenkin kertovat sen, ettei nykyistä kahta varastoa kyetä hyödyntämään yhtä tehokkaasti kuin aiempaa yksittäistä varastoa. Kuten Gue (2006) kuvaa, tämä on todellinen ongelma yritykselle. Tilakustannukset ja muut Euroopan Jakelukeskuksen kustannukset sekä niiden jakautuminen on kuvattu kuvassa 9. Kustannusten suuruus on jätetty pois tässä esitettävästä versiosta salassapitosyistä. Lisäksi muut kustannukset on koottu yhden otsikon ”Varastointi, bonukset ja muut” alle salassapitosyistä. Kuva antaa kuitenkin selkeän kuvan kustannusten kehityksestä, kun varastolaajennus toiseen varastoon tehtiin huhti-kesäkuussa 2020.



Kuva 9. Euroopan Jakelukeskuksen kustannukset vuonna 2020

Kiinteisiin kuluihin kuuluu tilavuokrien lisäksi IT-palvelut, jotka pysyvät vakiona kuukausittain. Nämä kuuluvat kuvassa 9 kuitenkin muihin kustannuksiin. Kuten Kapoor & Kansal (2005, s. 172–174) mainitsevat, kuukausittainen toiminta ei kuitenkaan vaikuta kiinteisiin kustannuksiin. Siksi tässä työssä hyväksytään kiinteät kustannukset sellaisina kuin ne ovat. Huomio kiinnitetään tarkemmin muuttuviin kustannuksiin, joihin voidaan vaikuttaa tässä työssä.

5.2.2 Muuttuvat kustannukset

Suurin osa muuttuvista kustannuksista koostuu varastoinnista ja siihen liittyvistä päivittäisistä toiminnoista, kuten keräilystä. (Baruffaldi et al. 2020). Varastointi tässä yhteydessä tarkoittaa varaston päivittäisiä ydinprosesseja, eli aiemmin kuvattuja viittä tuonnin ja viennin vaihetta: tavarahan vastaanotto, tavaroiden paikalleen laitto, keräily, pakkaaminen ja lähetys eli varaston näkökulmasta lastaaminen (Hamdan & Rogers 2008). Näistä vaiheista koostuu suurin osa Euroopan Jakelukeskuksen muuttuvista kustannuksista, jotka hallintoorganisaatio maksaa kuukausittain. Kaikista näistä toiminnoista maksetaan tietty summa joko osto- tai myyntirivikohtaisesti tai kollikohtaisesti. Eli toisin kuin kiinteät kustannukset, muuttuvista maksetaan vain siitä määrästä, joka on tehty kuukauden aikana. Tavarahan vastaanotosta maksetaan ostorivi kohtaisesti. Jos toimittajalta saapuu ostotilaus varastolle, jossa montaa eri nimikettä, ne ovat omilla ostoriveillään. Tällöin maksetaan tavarahan vastaanotosta jokaista riviä kohden tietty summa. Koska jokaisen nimikkeen varastopaikka on vain toisessa varastossa, ei tavarahan vastaanoton kannalta

ole merkitystä, kumpaan varastoon ostotilaus saapuu. Sama pätee tavaroiden paikalleen laitossa eli hyllytyksessä. Jokaisesta hyllytetystä rivistä maksetaan tietty summa, mutta sillä ei ole vaikutusta, kumpaan varastoon hyllytys tapahtuu.

Taloudellisesti tuontiin liittyen on kuitenkin merkitystä, kuinka monta ostotilausta hallintaorganisaatio joutuu tekemään. Toimittajan on buukattava jokaiselle tilaukselle erillinen kuljetus. Vaikka kuljetusreitti on sama, eivät eri osoitteeseen menevät tilaukset voi olla samalla bukkauksella. Ostotilausten toimitusehdot ovat tavallisesti sellaiset, että vastaanottaja eli hallintaorganisaatio maksaa kuljetuksesta aiheutuvat rahtikulut. Näin ollen rahtikulut kasvavat, mitä enemmän yksittäisiltä toimittajilta tehtävät tilaukset jakautuvat kahteen varastoon.

Kasvaneet rahtikulut ovat siis suora kustannus, joka aiheutuu varastojen jakautumisesta. Sen lisäksi viikoittain järjestettävät sisäiset rekkakuljetukset väärin toimituille tilauksille lisäävät varastoinnin suoria kustannuksia. Se, että osa ostotilauksilla olevista tavaroista vastaanotetaan väärään varastoon, ei ole suoranaisesti kummankaan, hallintaorganisaation tai jakelukeskuksen syy, mutta jonkun nämä virheet on maksettava. Hallintaorganisaatio on osapuoli, joka tässäkin tapauksessa joutuu maksamaan virheistä aiheutuneet kulut. Sisäisiin kuljetuksiin liittyen tulee maksettavaksi itse ulkopuolisen tahon kuljetus sekä keräily väliaikaisvarastosta.

Varsinaisesti muita suoria kustannuksia, jotka aiheutuvat kahdesta varastosta, ei tuontiin liittyen ole. Voidaan siis todeta, että tuonin näkökulmasta ongelmat ovat ennemminkin työskentelyyn liittyviä käytännön ongelmia ja niistä aiheutuvia epäsuoria kustannuksia, kuin suoraa siitä aiheutuvia kustannuksia. Epäsuorat kustannukset liittyvät toiminnan sekavuudesta aiheutuviin virheisiin, jotka johtavat esimerkiksi nimikkeiden hukkumiseen ja sitä kautta asiakastytyvyyden laskuun.

Kun siirrytään tuonin tarkastelusta viennin tarkasteluun, todetaan, että myös keräilystä maksetaan rivikohtaisesti. Nyt kyseessä on myyntirivi eli tietty määrä yksittäistä nimikettä tilauksella. Koska yhdellä myyntirivillä voi olla vain yhtä nimikettä, myöskään keräilyn suhteen ei ole suoranaista taloudellista merkitystä, ovatko kaikki tilauksen nimikkeet samassa vai eri varastoissa, koska se ei vaikuta myynnin rivimäärään. Taloudelliset ongelmat, joihin voidaan vaikuttaa varastointiin liittyen, alkavat keräilyn jälkeen tulevassa pakkausvaiheessa. Myös pakkauksesta maksetaan tietty summa myyntirivikohtaisesti eli sijainnilla ei sen kannalta ole väliä. Tässä tulee kuitenkin huomata se, että jos tilaukselle kerätään nimikkeitä kahdesta eri varastosta, kollien määrä kasvaa. Kun kollien määrä kasvaa, kasvattaa se pakkausmateriaalin määrää, mikä aiheuttaa suoran kustannuksen hallintaorganisaatiolle, joka maksaa jakelukeskuksessa käytettävät pakkausmateriaalit.

Valitettavasti pakkausmateriaalien kuukausittaisista menoista ei ole kerätty dataa varastokohtaisesti, joten pakkausmateriaalien kulutusta ei voida visualisoida kuvaajaksi. Datat puuttuminen johtui tietokannan päivittämisestä, minkä seurauksena tiedot vuoden 2020 osalta puuttuivat.

Merkittävimpiin suoraan kahdesta varastosta aiheutuvaan lisäkustannukseen tullaan lastausvaiheessa. Toisin kuin keräily- ja pakkausvaiheissa, lastauksesta hallintaorganisaatio maksaa jakelukeskukselle kollikohtaisesti tietyn summan. Koska kollojen määrä kasvaa tilausten jakautuessa kahteen varastoon, kasvaa myös lastauskulut. Eli tilanteessa, jossa tilauksen kaikki nimikkeet mahtuisivat yhteen kolliin, mutta ovat kahdessa varastossa, pakataan kahteen kolliin, jolloin maksetaan kahden kollin lastauksesta.

Kuvassa 9 näkyvä varastoinnin osuus osana loppuu lastaamiseen, mutta vienti ja siihen liittyvät hallintaorganisaation vastuut eivät vielä. Koska pakattavia ja lastattavia kolleja on kahden varaston tilanteessa enemmän kuin yhden, myös bukkaukseen, kuljetukseen ja dokumentteihin liittyvät kustannukset kasvavat. Riippuen toimitusehdoista, bukkaukskulut sekä kuljetukseen liittyvät rahtikulut maksaa joko lähettäjä eli hallintaorganisaatio tai vastaanottava eli asiakas. Rahtikustannukset riippuvat kollojen määrästä, mitoista sekä painosta. Nämä kaikki kasvavat, jos tilaus jakautuu kahteen varastoon. Lisäksi ulkoistetuilla toimijoilla tuotetuista dokumenteista, kuten vientiselvityksistä maksetaan tietty summa jokaista dokumenttia kohden. Eri varastoista noudettavat kollit vaativat erilliset vientidokumentit.

Suoria kustannuksia lisäävät myös ylimääräisen henkilökunnan tarve. Kun toiminta kasvaa, on luonnollista, että työntekijöitä tarvitaan lisää. Molempiin varastoihin vaaditaan samoja tehtäviä tekevät henkilöstöt. Työntekijöiden palkat Euroopan Jakelukeskus maksaa itse. Työntekijöiden määrä riippuu volyymeista. Hallintaorganisaatio joutuu kuitenkin maksamaan esimerkiksi ylimääräisen työnjohton kuluista. Kahdessa varastossa tarvitaan luonnollisesti kaksi työnjohtoa. Lisäksi tilanteissa, jossa Euroopan Jakelukeskus vaatii esimerkiksi lisää toimihenkilöitä jotakin projektia varten, se kysyy hallintaorganisaatiota maksamaan toimihenkilöstä aiheutuvat kulut. Kahdesta varastosta johtuvasta epäselvyydestä ja sekavuudesta johtuen jakelukeskukselle on pitänyt palkata prosesseja valvomaan ylimääräinen process controller -tittelin omaava toimihenkilö, joka valvoo prosessien toimivuutta kahden varaston välillä. Tämän toimihenkilön maksaa hallintaorganisaatio.

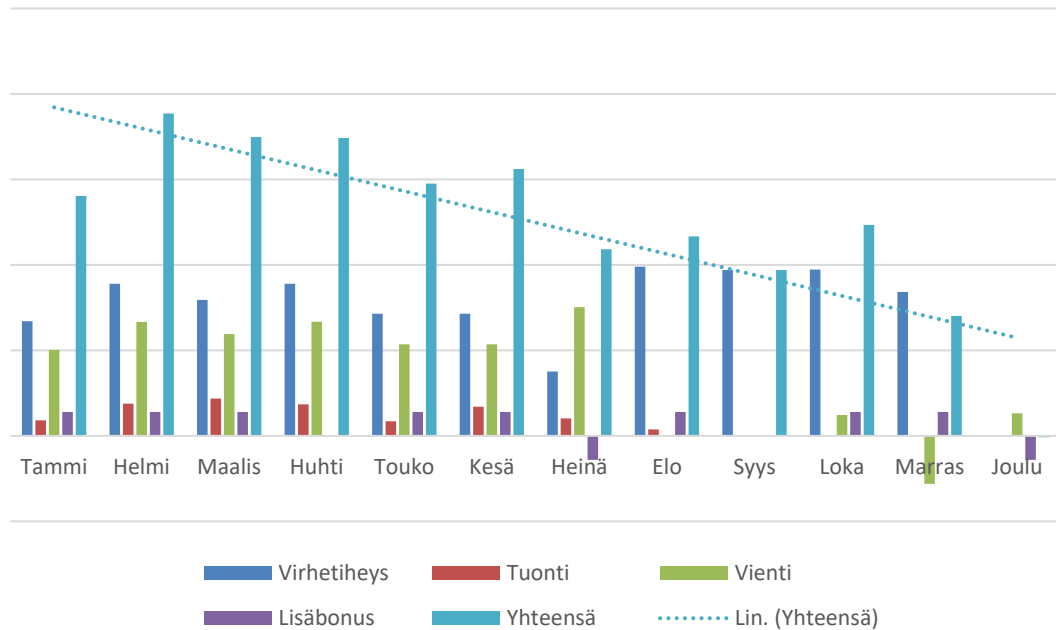
Viennin suorista kustannuksista epäsuoriin siirryttäessä huomataan, että niitä on jopa enemmän kuin tuontiin liittyen. Kuten mainittu aikaisemmin, kaksi varastoa aiheuttaa pidempiä odotusaikoja kuljetuskumppaneille. Lisäksi virheet lastaukseen liittyen kasvavat.

Kuljetusyhtiöt laskuttavat hallintaorganisaatiota ylimääräisestä odottelusta, joka on kasvanut merkittävästi kahden varaston systeemiin siirryttäessä. Virheet lastaukseen liittyen eli tilanteet, joissa osa kolleista on jäänyt lastaamatta, lastattu väärän noutoon tai laputettu väärin ovat myös epäsuora kustannus hallintaorganisaatiolle. Nämä virheet voivat tulla kalliiksi riippuen siitä, huomataanko ne ajoissa, kun tavaraa ollaan lähettämässä, vai myöhässä, kun tavara on saapunut virheellisesti asiakkaalle. Usein jälkimmäinen skenaario on kalliimpi, kun virheellisesti toimitetuille tavaroille on järjestettävä palautuskuljetus varastolle sekä korvaavat tuotteet lähetettävä uudestaan asiakkaalle. Tällöin voidaan joutua käyttämään kiireellistä kuljetusta, jos asiakkaalla on kriittinen tarve varosille, jolloin myös kuljetukseen liittyvät kustannukset ovat suuremmat.

Kun jotain tarvitsee palauttaa varastolle, maksaa hallintaorganisaatio siitäkin Euroopan Jakelukeskukselle. Oli palautuksen syy mikä tahansa, jos palautetut nimikkeet otetaan takaisin varastoon, veloittaa Euroopan jakelukeskus siitä hallintaorganisaatiota. Tämä palautusten käsittely kuuluu jakelukeskuksen tarjoamiin VAL-palveluihin. Ei ole kuitenkaan oikeudenmukaista, että hallintaorganisaatio maksaisi yksin virheet, jotka selvästi ovat tapahtuneet nimikkeiden käsittelyssä varastolla. Näillä virheillä on vaikutus hallintaorganisaation Euroopan Jakelukeskukselle maksamiin bonuksiin, joita kuvataan tarkemmin seuraavassa alaluvussa.

5.2.3 Euroopan Jakelukeskuksen bonukset

Kiinteiden ja muuttuvien kustannusten lisäksi hallintaorganisaatio maksaa Euroopan Jakelukeskukselle kuukausittain bonuksia, jotka ovat sidotut jakelukeskuksen suoriutumiseen. Pelkistetysti siis mitä paremmin jakelukeskus suoriutuu tehtävistään, eli mitä vähemmän virheitä tapahtuu ja mitä paremmin aikataulutavoitteissa pysytään, sitä enemmän hallintaorganisaatio maksaa sille bonuksia. Tällä teoriaosuudessa esitellyllä toimintatavalla pyritään saavuttamaan omat tavoitteet palkitsemisen kautta (Pekkola 2006). Euroopan Jakelukeskus siis ansaitsee bonuksia silloin, kun he toimivat onnistuneesti hallintaorganisaation määrittelemissä toiminnoissa, jotka palvelevat hallintaorganisaation tavoitteita. Hallintaorganisaation maksamien bonusten muutokset näkyvät kuvassa 10.



Kuva 10. Hallintaorganisaation maksamat bonukset Euroopan Jakelukeskukselle vuonna 2020

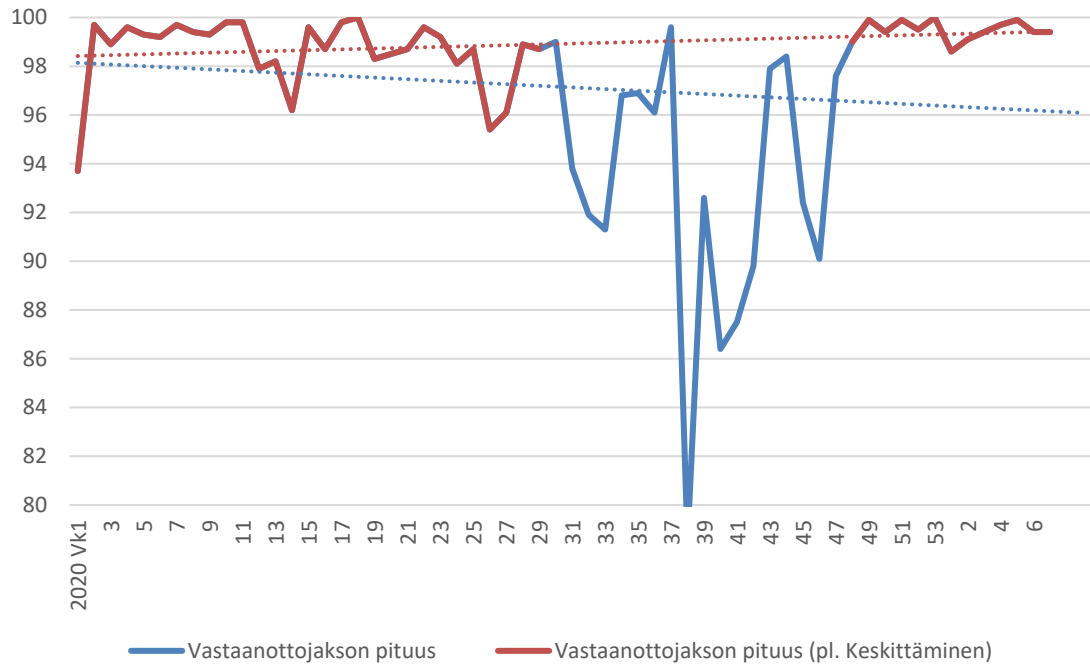
Tällä tavoin hallintaorganisaation on mahdollista saada hieman takaisin Euroopan jakelukeskuksen virheistä. Jos jakelukeskus tekee virheen, josta hallintaorganisaatio joutuu maksamaan ja sen asiakastytyväisyys laskee, ei jakelukeskus saa niin paljon bonusta. Eli mitä huonompi jakelukeskuksen suorituskyky on, sitä vähemmän hallintaorganisaatio sille maksaa. Tämä on hallintaorganisaatiolle tietyn tyyppinen tapa hajauttaa riskiä huonoa palvelutasoa vastaan. Kuten kuvasta 10 nähdään, bonukset ovat laskeneet tasaisesti koko vuoden ajan. Tästä voidaan päätellä, että jakelukeskuksen ja sitä kautta hallintaorganisaation suorituskyky asiakkaiden suuntaan on heikentynyt merkittävästi kahden varastoon siirryttäessä. Toisaalta myös bonuksia on jouduttu maksamaan merkittävästi vähemmän.

Bonukset jaetaan virhетиheyteen, tuonin suorituskykyyn vastaanottaa tilauksia, viennin suorituskykyyn pakata ja lähettää tilauksia sekä lisäbonukseen. Virhетиheys lasketaan varastossa tapahtuneista virheiden määrästä verrattuna tapahtumien kokonaismäärään. Eli jos esimerkiksi kuukaudessa lastataan 1 000 kolia ja yksi lastataan väärään noutajoneuvoon, virheiden tiheys on 1/1000. Tuontia ja vientiä mitataan siten, että tuontiin ja vientiin liittyy aina tavoiteaika vastaanottoon, pakkaamiseen ja lastaamiseen liittyen. Mitarit kertovat, että päästäänkö näihin tavoitteisiin ja niiden mukaan maksetaan bonusta. Lisäbonus maksetaan aina, jos kuukauden aikana ei ole tapahtunut yhtäkään rahallisesti merkittävää virhettä, josta hallintaorganisaation olisi täytyntä maksaa tiettyä raja-arvoa suurempi kustannus. Tällä tavoin voidaan turvata yksittäiset isot virheet jakelukeskuksella, kun suuresta maksusta lähtee heti tietty osa bonuksesta pois. Rahallisesti todella

merkittävästä virheestä jakelukeskus joutuu maksamaan hallintaorganisaatiolle, kuten näkyy kuvasta 10, jossa lisäbonus on kahtena kuukautena negatiivinen. Kuten kuvasta huomataan, bonuksiin vaikuttaa merkittävästi jakautuminen kahteen varastoon ja niiden toiminta, jota tässä diplomityössä pyritään kehittämään.

5.3 KPI-mittarit ja niiden muutokset nykyhetken tultaessa

Tutkimuksen laadullisen aineiston keruun haastatteluiden yhtenä tavoitteena oli kerätä eri sidosryhmien KPI-mittareita, jotta voitaisiin tarkastella tiimien suorituskykyä sekä sen yhteyttä Euroopan jakelukeskukseen ja siellä tehtäviin päätöksiin. Kuten suorituskyvyn hallintaan perehdyttäessä kävi ilmi, KPI-mittareiden analysointi sopiikin loistavasti erilaisiin päätöksentekotilanteisiin (Marr 2015). Laatu ja varastointitiimin tuontipuolen näkökulmasta oleellimmat sijoittelupäätöksiin liittyvät KPI-mittarit ovat **vastaanoton läpimenoaika** sekä **EPM** eli poikkeamien määrä suhteessa miljoonaan käsiteltyyn riviin. Vastaanoton läpimenoaika alkaa, kun tuontiajoneuvo saapuu varastolle purettavaksi. Euroopan Jakelukeskus ja hallintaorganisaatio ovat sopineet tälle ajalle tietyn rajan, johon varastolla on aina päästävä. Tässä ajassa on siis purettava, otettava saldoille sekä hyllytettävä saapuneet tavarat. Aika päättyy, kun tavarat näkyvät hyllytettyinä ERP-järjestelmässä. Tätä lukua seurataan prosentteina toteutuneesta volyymista. Jos 100 tuontiriviä on otettu vastaan ja 99 niistä on hyllytetty määritellyssä ajassa vastaanotosta, on tämä mittari 99 %. Oleellisimpana seikkana tähän vaikuttaa toiminnan purku ja vastaanotto-prosessien selkeys, volyymivaihtelut ja ennustettavuus. Toisin sanoen olisi tärkeää, että tavaraa saapuisivat tasaisesti vuorokauden ja viikon aikana, jotta siihen voitaisiin varautua etukäteen ja että oikeat tavarat saapuisivat oikeaan paikkaan. Ennustamisen epätarkkuus onkin merkittävämpiä ongelmia varastoilla, sillä se vaikeuttaa merkittävästi resursointia (Kim et al. 2018). Tuonnin suoriutumista kuvaavan vastaanoton läpimenoaika-mittarin muutos vuoden 2020 alusta maaliskuulle 2021 on kuvattu kuvassa 11. Kuvaaja kuvaa siis prosentuaalista onnistumista.

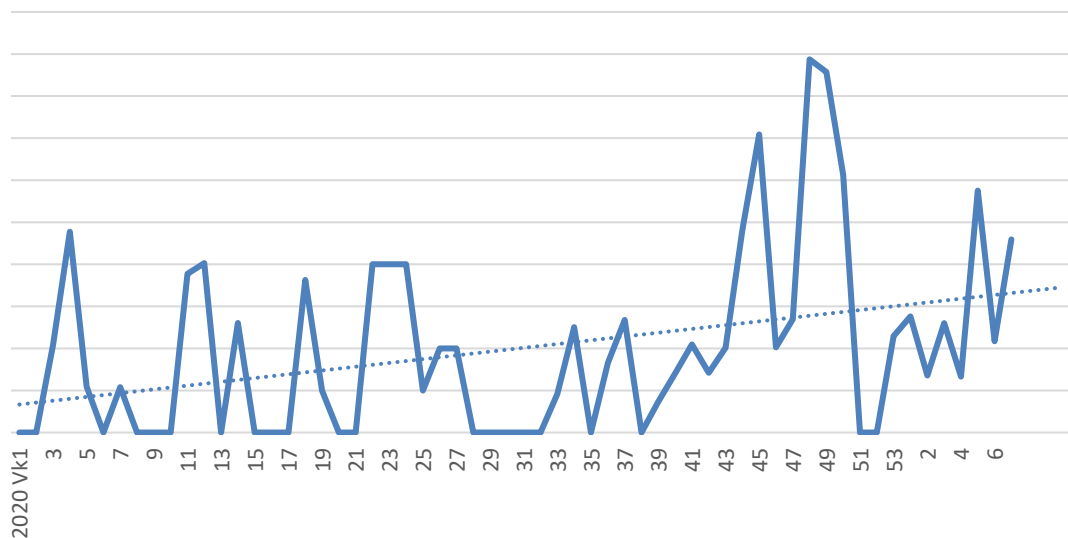


Kuva 11. Vastaanoton läpimenoaika -mittarin muutos vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021

Kuten kuvasta 11 nähdään, suorituskyky vastaanoton läpimenoaikaan liittyen koki merkittävän kolauksen vuoden 2020 puolen välin jälkeen, jolloin varastojen keskittäminen Euroopan Jakelukeskukseen todellisuudessa alkoi. Keskittämisen ajanjakso sekä samanaikainen uuden varaston käyttöönotto oli kuitenkin poikkeuksellista muutoksen aikaa, joten siltä ajalta saatuja tuloksia ei voida luotettavasti perustella ainoastaan kahteen varastoon jakautuneilla nimikkeillä. Keskittämisestä aiheutui poikkeuksellisen suuri tuontivolyyymi varastolle, sillä kaikkien muiden varastojen nimikkeet siirrettiin porrastaen Euroopan Jakelukeskukseen. Tämä näkyy myös siinä, että kyseinen mittari on kivunnut takaisin 100 % tuntumaan vuoden 2020 lopulla ja pysynyt yli 98 % tuntumassa koko 2021 alkuvuoden ajan. Kuvan 11 sininen käyrä ja sen trendiviiva kuvaavat koko tarkastelujaksoa. Punaisella käyrällä ja sen trendiviivalla kuvataan tarkastelujaksoa siten, että keskityksen aikajakso ei vaikuta käyrän kehitykseen. Tämän mittarin osalta suorituskyky on siis pystytty pitämään samalla tasolla kuin ennen varastojen jakautumista kahteen osoitteeseen. Punainen trendiviiva näyttää jopa hieman nousevan nykyhetkeä lähestytessä. Tuontiprosessien asiantuntija eli henkilö 1 totesikin haastattelussa, että vastaanotto prosessi on saatu toimimaan melko hyvin kahdessa varastossa. Hänen mukaansa suurin ongelma, joka aiheutuu kahdesta varastosta vastaanottoon liittyen, on prosessien kehittäminen ja raportointi. Varaston työnjohtaja voi olla vain yhdessä paikassa kerrallaan, joten kouluttaminen, uusien toimintatapojen implementointi sekä raportointi on

haasteellisempaa. Siispä vastaanoton kehittäminen on vaikeampaa, mutta jakautuminen ei silti ole tähän KPI-lukuun vaikuttanut merkittävästi.

EPM mittaa sekä tuonnin että viennin aikana tapahtuvia poikkeamia eli virheitä ja suhteuttaa ne miljoonaan tuotuun riviin. EPM laskee siis prosessin aikana tapahtuvia virheitä suhteessa tapahtumien kokonaismäärään ja suhteuttaa luvun sen jälkeen miljoonaan. Tuonnin näkökulmasta tällainen virhe voi olla esimerkiksi tilanne, jossa toimittajalta on vastaanotettu virheellinen nimike, mutta sitä ei olla huomattu vastaanotossa, vaan se on varastoitu ja pahimmassa tilanteessa lähetetty edelleen asiakkaalle. Tällöin muodostuu yksi virhe. Jos viikon aikana on lähtenyt 1 000 tilausta, tällöin yhden virheen takia viikon EPM-luku on 1 000. Tuonnin EPM lukuun liittyvät virheet kirjataan EPM-mittariin kuitenkin vain tilanteissa, joissa niistä on haittaa vientilähetysten liittyen. Viennin virheet kirjataan niin ikään EPM-mittariin silloin, kun niistä aiheutuu haittaa asiakkaille tai kuljetusyhtiöille. Jos esimerkiksi viikon aikana on lähtenyt 1 000 toimitusta asiakkaille ja yksi niistä on lastattu väärään ajoneuvoon, yksi vastaanotetaan ruosteisena pakkaussyistä ja yhdessä toimituksessa on väärä osa, on EPM-luku näiden kolmen virheen takia 3 000. EPM-tulosten kehitys vuoden 2020 alusta lähtien on kuvattu kuvassa 12. EPM-lukuarvot on kuitenkin jätetty pois salassapitosyistä.

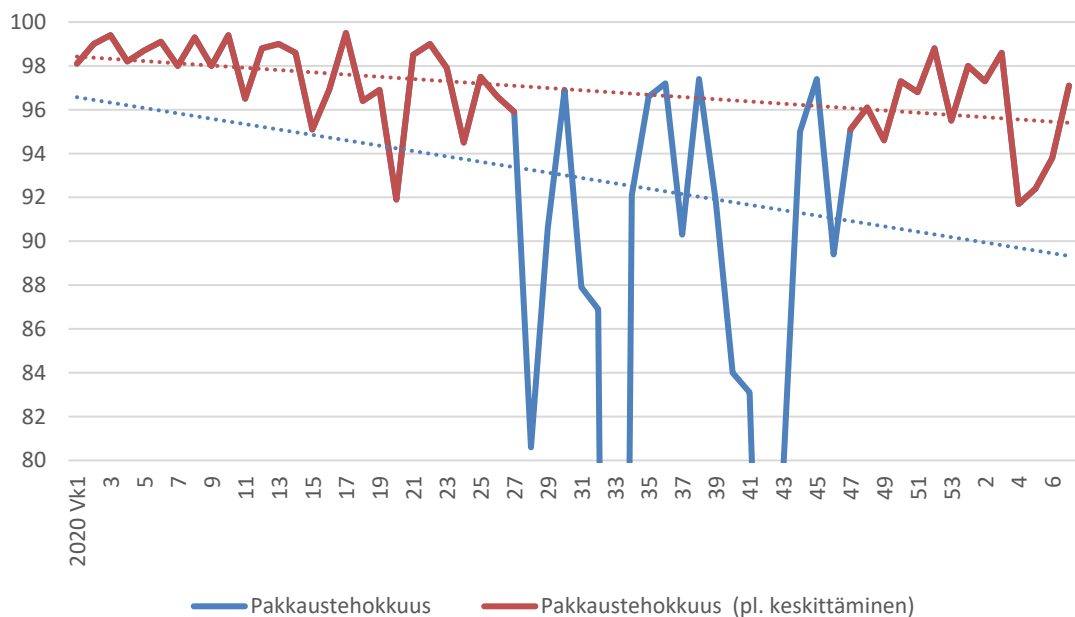


Kuva 12. EPM vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021

Kuten kuvasta 12 nähdään, EPM on kasvanut merkittävästi vuoden 2020 alusta nykhetkeen. Toisin kuten vastaanoton läpimenoaikaan, EPM-lukuun keskittäminen ei suoranaisesti vaikuta, koska siirtojen tuoma hitaus ei vaikuta lukuun. Sen sijaan kahteen varastoon jakautuneet nimikkeet vaikuttavat EPM-lukuun, kasvattaen sen arvoa. Kun tilaukset jakautuvat kahteen varastoon ja työ tehdään tuotona, kasvaa myös virheiden

määrä. Vaikka virheiden tiheys pysyisi samana, se että toimitusten määrä kasvaa jakautuneiden tilausten ansiosta, kasvattaa jo itsessään EPM-lukua. Kun siihen lisätään vielä kahden varaston välisten prosessien epäselvyys, vaikuttaa se merkittävästi virheiden määrään. Kun tähän vielä lisätään prosessien kehittämisen, uudistamisen ja kouluttamisen haastavuus kahdessa erillään toimivassa varastossa, on tilanne haastava. Huono EPM-luku korreloi suoraan heikentyneen asiakastytyvyyden kanssa, sillä tieto poikkeamista tulee pääosin asiakkailta, jotka ovat tyytymättömiä saamiinsa tuotteisiin tai palveluun.

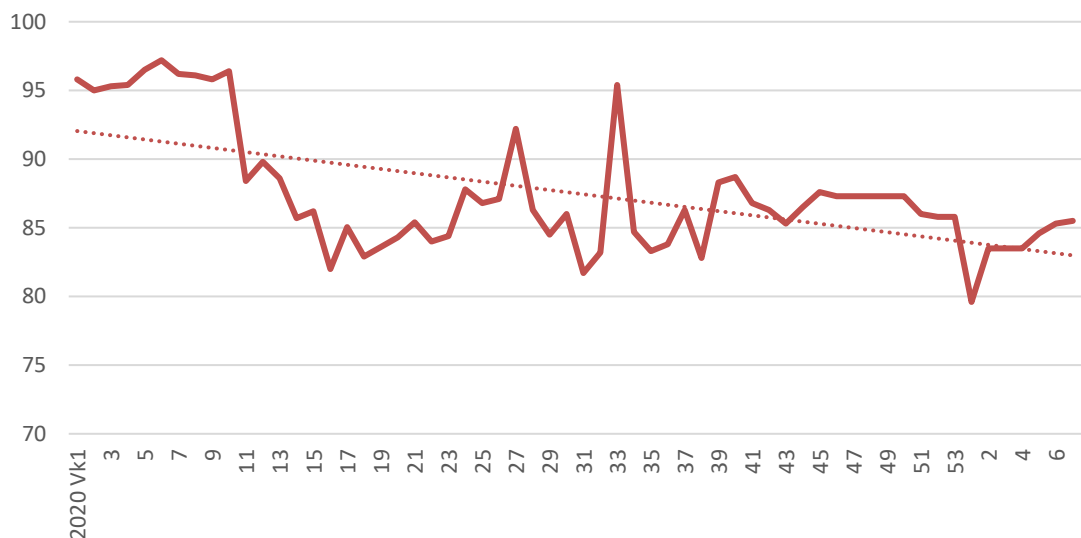
Haastateltujen henkilöiden 2 ja 3 mukaan tuontiin ja koko varastointiin liittyen merkittävin KPI-mittari on **pakkaustehokkuus**. Pakkaustehokkuus mittaa, onko tietyn toimituksen osat keräilty ja pakattu niille annetussa aikataulussa. Tärkeän tästä tekee se, että se näkyy suoraan asiakkaalle. Jos toimituksia ei keräillä eikä pakata ajoissa, niitä ei myöskään lähetetä ajoissa eivätkä ne silloin myöskään saavu asiakkaalle luvatussa aikataulussa. Tietylle toimitukselle annettu aikataavoite määräytyy hetkellä, jolloin tilauksesta muodostuu toimitus varaston ERP-järjestelmässä. Silloin tilauksella olevat nimikkeet ovat saatavilla varastossa ja keräily voi alkaa. Aika määräytyy riippuen tilauksen kuljetusmuodosta, kiireellisyydestä sekä asiakasmaasta. ERP-järjestelmä laskee toimitukselle näiden tietojen perusteella TPD-ajan (engl. Transportation Planning Date) eli tavoiteajan, jolloin toimitus tulee olla pakattu ja valmiina lähetettäväksi. Pakkaustehokkuus mittaa kuinka suuri osa toimituksista, joiden oli suunniteltu valmistuvan viikon aikana, valmistui niille asetetuissa tavoiteajoissa. Mittari ilmoittaa tämän prosentteina. Pakkaustehokkuuden muutosta vuoden 2020 alusta lähtien on kuvattu kuvassa 13.



Kuva 13. Pakkaustehokkuus vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021

Kuten kuvasta 13 nähdään, pakkaustehokkuus on laskenut melko tasaisesti vuoden 2020 alkupuolelta nykyhetkeen tultaessa. Kuvan 13 sininen käyrä kuvaa aitoja pakkaustehokkuuden KPI-tuloksia, jotka huomioivat suoriutumisen jokaiselta viikolta. Punaisessa käyrässä on jälleen poistettu keskittämisen ajanjakso vuoden 2020 puolivälin jälkeen, sillä keskittäminen nostatti volyymeja tavalla, jota ei normaalissa toiminnassa esiinny. Korkeista volyymeistä aiheutuneen kasautuneen työkuorman voidaan osaltaan nähdä vaikuttavan myös viennin toimintoihin. Molemmat käyrät kertovat kuitenkin siitä, että pakkausteho on huonontunut merkittävästi kahteen varastoon siirtymisen jälkeen.

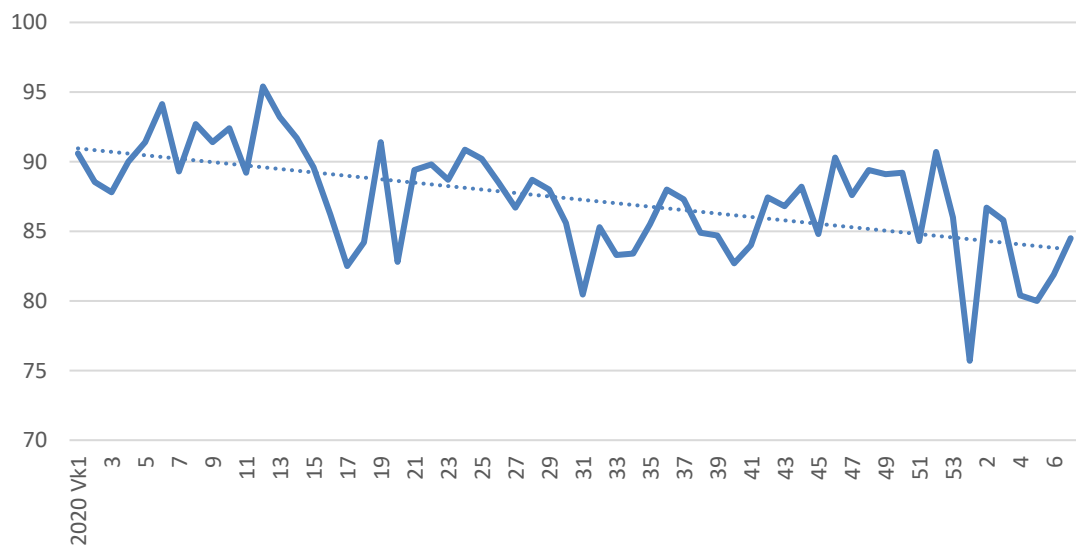
Ensimmäinen ostotiimin merkittävimmistä ja sijoittelupäätösten näkökulmasta oleellisimmasta KPI-mittarista oli **avointen ostotilausten voimassaolo**. Se mittaa prosentuaalisesti sitä, kuinka suuri osa ulkoisten toimittajien ostotilauksista on vahvistettu. Eli mitä alhaisempaa prosentuaalista lukua mittari näyttää, sitä vähemmän tilauksista on vahvistettu ja sitä huonompi tulos on. Samalla se mittaa siis sitä, kuinka suuri osuus tilauksista on vielä rästissä eli, kuinka suurelle osalle tilauksista ei ole vielä päivämäärää tiedossa. Kuvassa 14 on kuvattu avoimen tilauskannan voimassaolon kehitys vuoden 2020 alusta lähtien.



Kuva 14. Avointen ostotilausten voimassaolo -KPI vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021

Kuten kuvasta 14 huomataan, trendi on ollut alaspäin viimeisen vuoden aikana. Se tarkoittaa siis sitä, että yhä suurempi osa tilauskannasta on toimittajilta vahvistamatta suhteessa kaikkiin tilauksiin.

Toinen ostotiimin merkittävimmistä KPI-mittareista on **toimittajien toimitusvarmuus**. Toimittajien toimitusvarmuus mittaa sitä, onko toimittajilta saadut toimitukset vastaanotettu ajoissa eli sinä ajankohtana, kun toimittaja on sen alun perin luvannut toimittaa. ERP-järjestelmä määrittelee saapumisajan toimittajan lupaaman tilauksen valmistumisajan sekä kuljetusajan perusteella. Tätä ajankohtaa verrataan yksinkertaisesti siihen ajankohtaan, jolloin tilatut nimikkeet on kuitattu varastolla fyysisesti vastaanotetuiksi ja katsotaan, olivatko ne ajoissa. Toimitusvarmuuden kehittyminen vuoden 2020 alusta lähtien on kuvattu kuvassa 15.

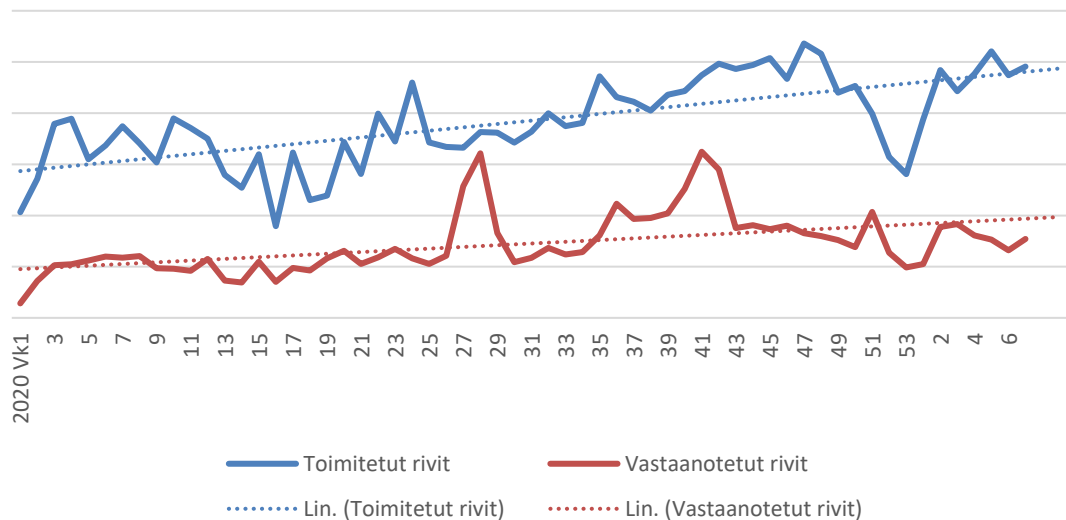


Kuva 15. Toimittajien toimitusvarmuus vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021

Toimittajien toimitusvarmuus on erittäin kriittinen KPI-mittari, sillä se vaikuttaa suoraan myös hallintaorganisaation asiakastoimituksiin ja niiden toimitusvarmuuteen (Noori-Daryan et al. 2019). Jos toimittajan toimitus myöhästyy luvutusta toimitusajasta, voi myös asiakastoimitus myöhästyä. Tämä pätee etenkin tilauksissa, joiden nimikkeet eivät ole varastoitavia nimikkeitä, vaan kulkevat vain Euroopan Jakelukeskuksen kautta, jossa ne mahdollisesti pakataan uudelleen, tai yhdistetään muiden tilattujen nimikkeiden kanssa. Kuten kuvasta 15 nähdään, myös toimittajien toimitusvarmuus on laskenut vuoden 2020 alun jälkeen merkittävästi, kun on siirrytty kahteen varastoon. Henkilö 8 toteaa haastattelussa, että osa toimittajista on ilmoittanut hallintaorganisaatiolle kahden varaston vaikeuttavan heidän toimintaansa, kun kaikkea ei voi vain lähettää yhteen varastoon, kuten ennen jakoa. Hän kuvaa myös hallintaorganisaatiossa olevan paikoitellen virheitä datassa, mikä aiheuttaa nimikkeiden lähettämisen väärään varastoon.

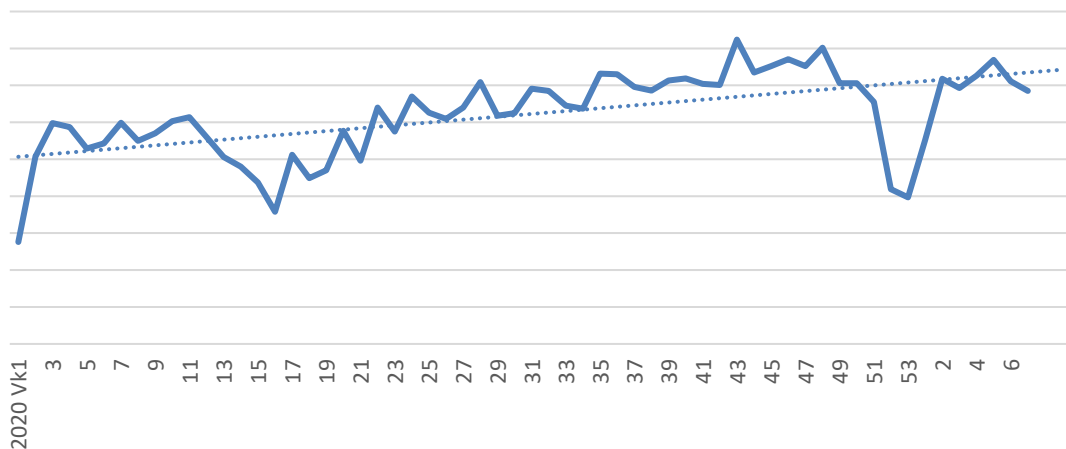
Hallintaorganisaation logistiikkatiimissä seurattavat merkittävimmät KPI-mittarit ovat hyvin yksinkertaiset. Ne ovat **toimitettujen ja vastaanotettujen rivien määrä** sekä **tehty-**

jen buukkausten määrä. Yksinkertaisesti ne mittaavat vain sitä, kuinka suuria volyymejä tavaraa Euroopan Jakelukeskuksesta lähtee viikoittain ja kuinka paljon tavaraa sinne vastaanotetaan rivimäärällisesti. Buukkausten määrä pyrkii kuvaamaan sitä, kuinka paljon työtä logistiikkatiimissä on jouduttu tekemään, että kyseinen rivimäärä on saatu lähtemään. Euroopan Jakelukeskuksessa tehtävän työn määrä on siis lähes suoraan verrannollinen logistiikkatiimin työmäärään. Kuvissa 16 ja 17 on esitetty logistiikkatiimissä käytettävät merkittävimmän KPI-mittarit.



Kuva 16. Euroopan Jakelukeskuksen viikoittaiset rivimäärät vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021

Kuten kuvasta 16 nähdään, volyymit ovat kasvaneet vuoden 2020 alusta alkaen, mutta eivät kuitenkaan niin räjähdysmäisesti, kuin mitä keskittämisestä johtuen voisi luulla. Huomattavasti vähemmän on noussut tuontirivien määrä, kuin vientirivien määrä.



Kuva 17. Tehtyjen buukkausten kehitys vuonna 2020 ja alkuvuonna 2021

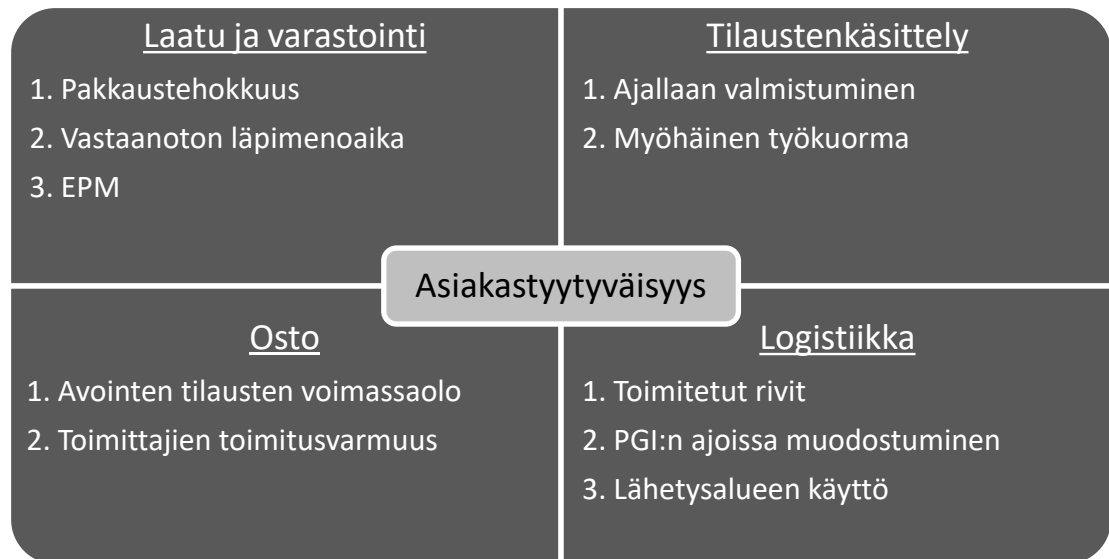
Kuten kuvasta 17 nähdään, myös buukkausten määrä on kasvanut vuoden 2020 alusta lähtien. Henkilö 4 kuvaa tämän olevan positiivinen asia, sillä se tarkoittaa, että töiden määrä kasvaa, ja hallintaorganisaatiolle tulee enemmän rahaa. Volyymin kasvaessa on kuitenkin muistettava uudelleenarvioida resurssitarve. Jos volyymin kasvu ei ole hoidettavissa sen hetkiselällä työvoimalla, voidaan joutua vaikeuksiin, ellei työvoimaa kasvateta äkillisesti.

Toimitettujen ja vastaanotettujen rivien sekä tehtyjen buukkausten lisäksi henkilö 5 toteaa, että vastikään vuoden 2021 alussa on logistiikkatiimissä otettu käyttöön uudet KPI-mittarit, jotka ovat **PGI:n ajoissa muodostuminen, lähetysalueen käyttö** sekä **tikettien määrä**. PGI:n ajoissa muodostuminen mittaa nimensä mukaisesti sitä, kuinka ajoissa viennin toimituksille on muodostunut PGI, eli kuinka hyvin ne saadaan buukattua ajallaan. Lähetysalueen käyttö mittaa sitä, kuinka paljon lähetysalueilla on valmiita kolleja ja toimituksia, jotka vain odottavat noutoa. Mittari pitää sisällään ainoastaan yli viikon lähetysalueella olleet kollit, mikä tarkoittaa, että ne ovat jo periaatteessa olleet siellä liian kauan. Tikettien määrä on mittari, joka pyrkii mittaamaan logistiikkatiimin työkuormaa. Tiketit ovat pääosin asiakkailta tulevia pyyntöjä liittyen joko jo lähteneisiin toimituksiin tai vasta tilauksen tasolla oleviin tuleviin toimituksiin. Valitettavasti näitä kolmea mittaria ja niiden muutosta ei voida tässä työssä luotettavasti arvioida, koska ne on otettu käyttöön vasta juuri tutkimuksen alettua eikä niissä ole dataa ajalta, jolloin varastoja oli vain yksi.

Hallintaorganisaation tilausten käsittelyllä on kolme KPI-mittaria, jotka ovat **ajallaan valmistuminen, myöhäinen työkuorma** ja **tarjousten vastausaika**. Henkilö 9 kuvaa näistä oikeastaan vain yhden liittyvän oleellisesti Euroopan Jakelukeskukseen sekä sen suorituskykyyn ja se on ajallaan valmistuminen. Myöhäinen työkuorma kuvaa tiimin sisäistä suoriutumista aikataulussa, eli kuinka hyvin työkuorman kanssa pärjätään. Tarjousten vastausaika mittaa sitä, kuinka nopeasti jakelijoiden tarjouspyyntöihin vastataan. Se siis mittaa aikaa, joka kuluu asiakkaan yhteydenotosta siihen, että tarjous lähetetään. Nämä kaksi KPI-mittaria eivät liity Euroopan Jakelukeskukseen. Ajallaan valmistuminen liittyy oleellisesti jakelukeskukseen, sillä se mittaa, että muodostuu tilauksille PGI ajallaan. Eli miten PGI muodostuu verrattuna siihen, mitä alun perin on vahvistettu tilaukselle. Vahvistettu aika määräytyy siinä vaiheessa, kun tilaus tallennetaan ERP-järjestelmään ensimmäisen kerran. Jotta PGI voisi muodostua, täytyy tilauksesta muodostunut toimitus ensin keräillä ja pakata. Näin ollen varaston suorituskyvyllä on suuri merkitys siinä, että aikataulutavoitteeseen päästään. Täytyy kuitenkin muistaa, että siihen vaikut-

taa moni muukin asia kuin varaston suoriutuminen. Jos esimerkiksi toimittajilla on vaikeuksia toimittaa tuotteita, tilaus viivästyy. Tai jos tilaukset on syötetty järjestelmään puutteellisesti tai ERP-järjestelmän data on muuten virheellistä, niin PGI ei muodostu.

Lopuksi kootaan vielä yhteen työn kannalta oleelliset KPI-mittarit eri tiimeistä. KPI-mittarit huomioidaan erityisesti ratkaisun kriteerejä suunniteltaessa. Merkittävimmät hallintoorganisaatiossa käytettävistä KPI-mittareista on kerätty alla olevaan kuvaan 18. KPI-mittarit on jaettu tiimeittäin.



Kuva 18. Hallintoorganisaation KPI-mittarit

Kuvaan 18 on merkitty tiimien keskelle asiakastytyväisyys. Se on keskiössä, sillä jokaisen tiimin KPI-mittarit pyrkivät suorasti tai epäsuorasti mittaamaan sekä parantamaan asiakastytyväisyyttä. Seuraavassa luvussa käydään tarkemmin läpi, kuinka sijoittelupäätökset mahdollisesti vaikuttavat eri tiimien KPI-mittareihin.

6. PÄÄTÖKSIIN VAIKUTTAVAT KRITTEERIT

Tässä luvussa käydään läpi kriteerejä, jotka vaikuttivat työssä tehtäviin päätöksiin. Tarkoitus on käydä läpi aineistoa, jota on kerätty laadullisesti ja määrällisesti sekä havainnoimalla hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen yhteistoimintaa. Tässä luvussa käydään siis läpi muun muassa haastatteluista saatuja löydöksiä sekä muita kriteerejä sijoittelupäätöksiin liittyen. Aluksi käydään läpi toiminnan ongelmakohtia hallintaorganisaation näkökulmista sekä nostetaan esiin kriteerejä, jotka vaikuttavat eri tiimien suoriutumiseen. Kriteerejä pyritään löytämään kuvaamalla tuonnin ja viennin ongelmakohdat mahdollisimman tarkasti sekä tarkastelemalla KPI-mittareiden yhteyttä niihin. Sen jälkeen tarkastellaan Euroopan Jakelukeskuksen näkökulmia, joita on kerätty pääosin etäpalaverien avulla sekä sähköpostitse. Kriteereitä pyritään tarkastelemaan myös asiakkaiden sekä kuljetuskumppaneiden näkökulmista. Lopuksi pyritään keräämään selkeä kriteeristö päätöksenteon tueksi. Varsinainen tekninen laadullisen aineiston analysointi jätetään lukuun 7.

6.1 Hallintaorganisaation näkökulmat ja vaikutukset KPI-mittareihin

3PL-jakelukeskuksen ydinprosesseja ovat tuontiin, vientiin ja varastohallintaan liittyvät toimet. Suurin osa varastossa tehtävistä päivittäisistä aktiviteeteista kohdistuu tuontiin ja vientiin. (Hamdan & Rogers 2008). Hamdan & Rogers (2008) kuvaavat kattavasti näiden päivittäisten toimintojen pitävän tavallisesti sisällään seuraavat viisi päävaihetta, joista vaiheet 1–2 ovat osana tuontia ja vaiheet 3–5 osana vientiä:

1. **Tavaran vastaanotto.** Tuonnin toiminto, joka pitää sisällään tavaroiden purkamisen kuljetusajoneuvosta vastaanottolaiturille, järjestämisen sekä vastaanotettujen materiaalien laadun ja määrän tarkastamisen.
2. **Tavaroiden paikalleen laitto.** Tuonnin toiminto, joka pitää sisällään vastaanotettujen materiaalien fyysisen siirtämisen niille määrätuille varastointipaikoille.
3. **Keräily.** Viennin toiminto, jossa materiaalit kerätään varastointipaikoista asiakkaiden tilauksille.
4. **Pakkaaminen.** Viennin toiminto, joka pitää sisällään keräiltyjen materiaalien pakkaamisen, pakkausten laputuksen, skannaamisen sekä asiakkaan muiden ohjeistuksien täyttämisen.

5. **Lähetys.** Viennin toiminto, joka pitää sisällään pakattujen materiaalien siirtämisen lähetysalueelle, tilauksen määrän ja laadun tarkastuksen, laskun tarkastuksen sekä lopulta tavaroiden lastaamiseen niille nimitettyyn noutoajoneuvoon. (Hamdan & Rogers 2008)

Näiden lisäksi Hamdan & Rogers (2008) mainitsevat vielä kuudennen vaiheen, joka on osa 3PL-jakelukeskuksen ydinprosesseja. Se ei kuitenkaan liity oleellisesti tuontiin eikä vientiin, joten sitä ei käsitellä niiden vaiheena. Se pitää sisällään muut prosessit, joita ovat muun muassa inventointi, fyysisen varastointi sekä muut arvoa lisäävät VAL-toiminnot.

Myös Euroopan Jakelukeskuksessa suurin osa päivittäisestä toiminnasta kuluu tuonnin ja viennin aktiviteetteihin. Tästä syystä kahdesta varastosta aiheutuvia ongelmia on erityisen tärkeä tarkastella näiden toimintojen näkökulmasta. Jotta ongelmakohdat olisi helppompi hahmottaa, tarkastellaan seuraavissa alaluvuissa yhden varastoitavan nimikkeen elinkaarta aina toimittajalta tilaamisesta asiakkaalle saapumiseen saakka. Näin ollen pyritään tunnistamaan kaikki ongelmakohdat, joita päivittäisissä toiminnoissa esiintyy.

6.1.1 Ongelmakohdat tuonnissa

Riippuen nimikkeestä, se tilataan varastoon joko ostajan toimesta tai osittain automaattisesti ERP-järjestelmästä tietyn saldorajan alittuessa. Hallintaorganisaation ostajien työtä helpottaa huomattavasti ERP-järjestelmän apu ostoja tehdessä. Nimikkeet on jaettu tiettyjen materiaalivaatimusten mukaan ostajille siten, että jokaisella ostajalla on oma MRP-numero, joka viittaa tiettyihin nimikkeisiin varastossa. Tämä MRP-numero kertoo siis siitä, mistä kaikista nimikkeistä kyseinen ostaja on vastuussa, sillä jokaiselle nimikkeelle on määritelty MRP-numero, joka viittaa kyseiseen ostajaan. Tämä voidaan yksinkertaistaa siten, että nimikkeet jaetaan ostajien kesken nimikkeiden MRP-numeroiden mukaisesti. Viikoittaiset ostotilaukset tapahtuvat pääosin siten, että ostajat ajavat materiaalien tarvelistan ERP-järjestelmästä omalle MRP-numerolleen. Tällöin ostaja näkee suoraan, mille omista nimikkeistään on tehtävä uusi ostotilaus.

Nyt kun Euroopan Jakelukeskuksen varastoja on kaksi, tarvitaan jokaiselle ostajalle aiemman yhden MRP-numeron sijaan toinen, jolloin jokaisella ostajalla on erilliset MRP-numerot molemmille varastoille. Nyt ostajien täytyy seurata tarvelistoja yhden MRP-numeron sijaan kahdelle MRP-numerolle. Aiemmin ostotilaukset toimittajille on voinut tehdä helposti yhdeltä listalta, jolloin toimittaja on vastaanottanut kaikkien nimikkeidensä tilaukset yhdellä tilauksella. Hallintaorganisaatio tilaa siis yksittäiseltä toimittajalta usein montaa nimikettä. Nyt kahden varaston tilanteessa ostaja joutuu tekemään kaksi erillistä

ostotilausta, toisen ensimmäiseen varastoon ja toisen toiseen varastoon. Toimittajan on tarkoitus pitää nämä eri varastoihin tehdyt tilaukset koko ajan erillään toisistaan, jotta ne eivät mene sekaisin. Toimittaja valmistaa, pakkaa ja tilaa omat erilliset kuljetukset kahden eri tilauksen nimikkeille. Tämä lisää toimittajalta vaadittavaa työtä, sillä jos nimikkeitä täytyy toimittaa kahteen varastoon, täytyy kaikki työ tehdä tuplana. Tämä kaikki lisää ylimääräistä työtä, jota tulisi karsia prosesseista (Kumar et al. 2018) Tässä on lisäksi vaarana se, että eri tilausten tavarat menevät vahingossa sekaisin, sillä tilausten vastaanottajana on sama yritys ja hyvin samankaltainen osoite. Vain kadunnumero osoitteessa erottaa ne toisistaan.

Vaikka toimittaja onnistuisi pitämään tilaukset erillään ja buukkaamaan niille omat kyydit, ulkopuolinen kuljetusyhtiö tulee silti todennäköisesti noutamaan tavaroita yhdellä noutoajoneuvolla. Tässä on seuraava vaihe, jossa tilaukset voivat sekoittua, kun ne lastataan samaan ajoneuvoon. Lisäksi noutoihin liittyen pätee tilanne, että kuljetusyhtiön noutoajoneuvo käy läpi monta samassa maassa olevaa toimittajaa. Tällöin puhutaan koontirekoista, joiden avulla pyritään hyödyntämään mittakaavaetuja ja vähentämään kollikoh-taisia kustannuksia (Ishfaq & Sox 2010). Tällöin muodostuu hyvin suuri todennäköisyys, että eri varastoihin tilatut nimikkeet ovat enemmän tai vähemmän sekaisin ajoneuvossa, kun tavaraa tulee lisää jokaiselta toimittajalta matkan varrelta. Tässä toimittajalla tehdyllä laputuksella on suuri merkitys, jotta tiedetään mikä tavara kuuluu mihinkäkin varastoon. Lisäksi kuljettajalla täytyy olla erilliset rahtikirjat eri osoitteisiin meneville tilauksille.

Avointen ostotilausten määrään voi vaikuttaa hetkellisesti se, jos volyyymi tuonnissa ja vastaanotossa kasautuu. Jos tulevia ostotilauksia jää työkuorman vuoksi vastaanotta-matta varastolla, huonontaa se avointen ostotilausten voimassaolo -mittaria, sillä tilaukset voivat näkyä edelleen avoimina, vaikka ne olisivatkin jo fyysisesti toimitettu varas-toon. Kahden varaston ja niissä sekaisin olevien nimikkeiden takia, vastaanottoon voi kertyä yllättävää volyyymia, mikä aiheuttaa vastaanotettujen tilausten kertymisen. Toimit-tajien toimitusvarmuuteen varastojen jaolla ei ole suoraa merkitystä, sillä vaikka vastaan-otetut tavarat odottaisivat kuittaamattomina varastolla, niille kuitataan joka tapauksessa jälkikäteen se päivämäärä, jolloin ne saapuivat varastolle. Haastateltava henkilö 7 kui-tenkin toteaa, että osa toimittajista ei ole edelleenkään täysin sisäistänyt kahden varas-ton toimintatapaa. Toimittajille lähetetään erilliset tilaukset eri varastoissa varastoitaville nimikkeille, jotta ne saadaan toimitettua suoraan oikeisiin varastoihin. Tällöin myös toi-mittajan on tilattava eri varastoihin meneville tilauksille erilliset kuljetukset. Henkilö 7 to-teaa, että tästä aiheutuvat virheet ja sekaannus vaikuttavat negatiivisesti toimittajien toi-mitusvarmuuteen. Suurimman osan toimittajista kanssa toiminta kahdessa varastossa kuitenkin toimii hyvin.

Kun ostotilauksia kuljettava ajoneuvo saapuu Euroopan Jakelukeskukselle, useimmissa tapauksissa sillä on kyydissä molempiin varastoihin meneviä tilauksia. Tällöin sen on kuljettava kahden varaston kautta. Koska tilaukset on usein kerätty usealta toimittajalta, ovat ne sekaisin ajoneuvossa. Sen takia myös tavaroiden purkaminen on sekavaa, minkä seurauksena toiminta hidastuu ja tavoitellussa aikamääreessä pysyminen vaikeutuu. Kuljettajan vastuulla on tietää ja osoittaa kollit, jotka on tarkoitus purkaa ensimmäisellä varastolla. Vaikka oikeat kollit olisivat tiedossa, vie niiden purkaminen paljon aikaa verrattuna tilanteeseen, jossa kaikki tavarat voitaisiin vain purkaa yhteen paikkaan tarkastamatta osoitetta. Tämän ylimääräisen purkamisajan kerrannaisvaikutukset näkyvät, kun useiden kuljetusyhtiöiden tuontiajoneuvot tulevat useista maista varastoille, ja joutuvat odottelemaan omia vuorojaan purkuun.

Ajoneuvojen purkamisesta vastaavat varastotyöntekijät, jotka on nimitetty purkajiksi. He ainoastaan purkavat saapuvia ajoneuvoja saapuvien tavaroiden alueille, joita on molemmissa varastoissa omansa. Rekkojen purkamisen jälkeen kuvaan astuu seuraavat varastotyöntekijät, jotka ovat järjestelijöitä ja tulouttajia. Järjestelijät järjestelivät ensin saapuneet tavarat siististi, minkä jälkeen tulouttajat ottavat ne vastaan järjestelmässä ja katsovat niille oikeat hyllypaikat. Tässä kohtaan kohdataan yksi merkittävimmistä ongelmakohdista kahteen varastoon liittyen. Tulouttaja tekee tuloutuksen nimikekohtaisesti. Jokaiselle nimikkeelle on nimetty sille suunniteltu varastointialue, joka sijaitsee ainoastaan toisessa varastossa. Monesti tässä kohtaa huomataan, että tuloutettavat nimikkeet onkin purettu väärän varaston vastaanottoalueelle. Näin ollen nimikkeet ovat eri varastossa kuin mihin ne oikeasti kuuluisivat. Väärä sijainti voidaan huomata dokumenteista, jos esimerkiksi rahtikirjassa on eri varaston osoite. Tällöin virhe on tapahtunut purkuvaiheessa. Virhe voidaan huomata myös vasta hyllytysvaiheessa, kun ERP-järjestelmä ehdottaa hyllytyspaikaksi paikkaa, joka sijaitsee toisen varaston varastointialueella.

Nimikkeet, jotka puretaan väärään varastoon, eivät voi jäädä sinne. Koska on hyvin yleistä, että väärään varastoon purkamista tapahtuu, kerätään kaikki väärin menneet nimikkeet ja kokonaiset kollit tiettyyn niille suunniteltuun paikkaan. Tavallisesti näitä väärin tulleita nimikkeitä ja kolleja siirrellään kootuilla rekkakuljetuksilla varastojen välillä tyypillisesti kahden päivän välein. Tämä liikuttelu on täysin ylimääräistä tavaroiden kuljetteluun ja se lisää jälleen kerran odottelua, jotka molemmat ovat hukkaa (Kučera 2017; Liker 2006, s. 28–29). Lisäksi Ang & Lim (2019) kuvaavat ylimääräiseen kuljetteluun kuluvan ajan ja kustannusten minimoimisen olevan hyvin kriittinen osa nykypäivän varastoprosessien kehitystä. Jos samoissa tuontiajoneuvoissa tuotaisiin vain toiseen varastoon kuuluvia nimikkeitä, säästyttäisiin lähes kaikilta edellä mainituilta ongelmilta. Siihen ei

kuitenkaan riittäisi se, että yhden toimittajan tuottamat nimikkeet olisivat samassa varastossa, koska tuontikuljetukset saapuvat useasti kootusti monelta saman maan toimittajalta.

Tuonnin näkökulmasta EPM-mittariin vaikuttaa toimittajien ja Euroopan Jakelukeskusten yhteistyö. Oleellinen tekijä tässä on varastoilla tapahtuva raportointi tuontiprosessissa tapahtuvista virheistä sekä hallintaorganisaation kautta kulkevat ohjeistukset toimittajille. Kahden varaston myötä toimittajilta vaaditaan enemmän, koska toimitukset pitää jakaa kahteen osoitteeseen. Kriittisin asia tuontiin liittyen on, että nimikkeet vastaanotettaisiin siinä varastossa, jossa niille suunnitellut varastointipaikat sijaitsevat. Kahden varaston tapauksessa ennustettavuus muuttuu vaikeammaksi, kun ei tarkalleen tiedetä, milloin toimittajan kuorma jakautuu minnekin varastoon. Samalla tämä muuttaa saapuvaa volyymia epätasaisemmaksi. Kaikki nämä kolme häiritsevää vaikutusta – toiminnan epäselvyys, huono ennustettavuus sekä epätasainen volyyymi – vaikeuttavat lisää toisiaan. Ennustaminen varastojen välillä on vaikeaa, mikä aiheuttaa sen, ettei osata varautua volyymiin tietyssä varastossa (Kim et al. 2018).

Myös hyllytykseen liittyen kahdesta varastosta aiheutuu ongelmia. Kuten nykytila-analyyseissä todettiin, varastojen vastaavien alueiden kapasiteetit vaihtelevat hyvin paljon. Tämä aiheuttaa ongelmia siinä vaiheessa, kun tietyn tyyppinen varastopaikka alkaa olemaan täydessä kapasiteetissaan eikä sinne mahdu enempää nimikkeitä. ERP-järjestelmä osaa lukea varastopaikkoja ja niissä olevaa vapaata kapasiteettia. Jos nimikkeelle suunniteltu hylly- tai lattipaikka on täynnä, ERP-järjestelmä osaa ehdottaa toista varastopaikkaa kyseiseltä varastointialueelta. Jos tietylle nimikkeelle soveltuvia paikkoja ei ole lainkaan vapaana kyseisellä varastointialueella, ohjaa ERP-järjestelmä sen toiselle varastointialueelle saman varaston sisällä. Tämä johtaa siihen, että nimike voi päätyä paikalle, johon se ei missään tapauksessa kuuluisi, vaikka oikeantyyppisellä varastointialueella olisi hyvin tilaa toisessa varastossa. Koska samaa nimikettä ei kuitenkaan varastoida molemmissa varastoissa, se ajautuu ennemmin oikean varaston vääränlaiselle varastointialueelle, kuin oikeanlaiselle varastointialueelle toisessa varastossa. Tästä aiheutuu liitteessä C esitetyt hyvin epätasaiset täyttöasteet. Tämä voi johtaa osien hukkumiseen sekä virheelliseen pakkaamiseen, kun nimikkeet eivät ole oikeilla paikoilla. Lisäksi työn, kuten keräilyn, hinta vaihtelee varastopaikasta riippuen, joten väärältä paikalta keräiltävä nimike voi kustantaa hallintaorganisaatiolle sovittua hintaa enemmän. Näistä syistä olisi hyvä, että kummassakaan varastossa mikään varastopaikka ei olisi aivan maksimissaan, vaan täyttöasteita saataisiin tasoitettua varastojen välillä.

Yhteenvedo tuontiin liittyvistä käytännön ongelmista on tiivistetty alla olevaan kuvaan 19. Sen jälkeen on vielä tehty yhteenvedo jakautumisen vaikutuksista tuonnin KPI-mittareihin.



Kuva 19. Toiminnan ongelmakohdat tuonnissa

KPI-mittareiden näkökulmasta tuontiin liittyvät prosessit on saatu suhteellisen hyvälle mallille. Haastateltava henkilö 2 toteaa, että vaikka yllä kuvatut ongelmat vaikeuttavat toimintaa tuonnin näkökulmasta, on prosesseja pystytty muokkaamaan siten, ettei niillä ole suurta vaikutusta KPI-lukuihin. Hän toteaa, että virheiden minimoiseksi tehdyistä prosessimuutoksista merkittävin on väliaikaisvarastopaikkojen luominen väärin toimitetuille nimikkeille. Kun toimittajalta vastaanotettu nimike saapuu syystä tai toisesta väärään varastoon, hyllytetään se ERP-järjestelmässä väliaikaiselle varastopaikalle, joka sijaitsee kummankin varaston lattialla. Näiltä paikoilta väärin toimitetut nimikkeet toimitetaan oikeaan varastoon kootusti. Näin ollen virheellinen toimitus ei vaikuta merkittävästi vastaanoton läpimenoaikaan eikä suoranaisesti mihinkään muuhunkaan KPI-mittariin. Toki se sekavoittaa toimintaa, mikä näkyy etenkin EPM-luvussa. Jos väliaikaisvarastossa olevalle nimikkeelle tulee äkillinen asiakastilaus, voidaan nimike kerätä väliaikaisvarastosta tilaukselle, sillä se näkyy ERP-järjestelmässä saldoilla, aivan kuten millä tahansa muulla varastopaikalla olevat nimikkeet. Henkilö 2 toteaaakin, että yleisesti ottaen tuonnin toiminta on saatu toimimaan kahdessa varastossa suhteellisen hyvällä tasolla.

6.1.2 Ongelmakohdat viennissä

Keräily on asiakkaasta lähtevän tilaus-toimitusprosessin ja samalla viennin ensimmäinen vaihe, jossa yhtenä jakelukeskuksena toimivan jakelukeskuksen kahtiajakautuneista varastoista on toiminnalle haittaa. Tilaukset kohdistetaan yhtenäiselle jakelukeskukselle,

mutta yhden tilauksen nimikkeet voivat olla jakautuneena kahteen varastoon. Jos näin on, yhden tilauksen keräily työllistää yhden varastotyöntekijän sijaan kaksi. Se hidastaa toimintaa siitä syystä, että ERP-järjestelmässä vain yksi työntekijä voi tehdä muokkauksia tilaukselle, eli esimerkiksi kerätä ja pakata nimikkeitä. Tästä johtuen toisessa varastossa joudutaan odottamaan, että tilaus saadaan valmiiksi, ennen kuin voidaan aloittaa keräily toisessa varastossa. Tämä lisää turhaa odotusaikaa, joka on Domingon et al. (2007) mukaan Lean-filosofiaan kuuluva hukka, jota tulisi välttää. Erityistä haittaa tämä aiheuttaa kiireisten tilausten kanssa tai kun tilausvolyymit ovat yleisesti ottaen korkealla ja on kiire. Asiakkaiden konerikkotilauksille on määritelty vain yhden tunnin pakkausaika. Kun toinen varasto joutuu odottelemaan, että pääsee keräilemään ja pakkaamaan kyseistä kiirelähetystä, se vaikeuttaa tunnin aikaikkunassa koko prosessista selviämistä. Nämä tilanteet näkyvät suoraan pakkaustehokkuuden laskuna. Kuten aiemmin on käynyt ilmi, ovat nimikkeet jaoteltuina kahden varaston välillä melko satunnaisesti. Tästä syystä myös lähtevän kuorman eli viennin volyymeja on hyvin vaikea ennustaa. Volyymiikit ja niihin valmistautumisen vaikeus aiheuttavat myöhästymisiä pakkausten tavoitteista, mikä näkyy niin ikään pakkaustehokkuudessa.

Pakkausvaiheessa kahtiajakautuneesta varastosta on muutakin haittaa toiminnalle. Tilauksen jakautuessa kahteen varastoon, kolleja tulee aina vähintään kaksi, vaikka yksikin voisi riittää. Jos tilauksella on esimerkiksi kaksi osaa, jotka pakataan vanerilaatikkoon, tulee tällaisessa tilanteessa kaksi vanerilaatikkaa, vaikka lähtökohtaisesti molempien varastojen osat olisivat voineet mahtua yhteen vanerilaatikkoon. Tällainen ylikäsittely aiheuttaa ylimääräistä työtä ja on sitä kautta niin ikään hukkaa (Liker 2006, s. 28–29). Lisäksi se kuluttaa ylimääräistä pakkausmateriaalia, mikä aiheuttaa välittömiä ylimääräisiä kuluja hallintaorganisaatiolle.

Nämä seikat vaikuttavat suoraan Euroopan Jakelukeskuksessa mitattavaan pakkaustehokkuuteen. Jos tilaus ja siitä muodostuva toimitus jakautuvat kahteen eri varastoon, pakattavien kollojen määrä kasvaa turhaan. Pakkaustehokkuus lasketaan pakattujen rivien suhteen. Kahtiajakautunut varasto ei vaikuta rivien määrään, sillä tilaukset kohdistetaan yhdelle jakelukeskukselle. Kollojen määrään se kuitenkin vaikuttaa, koska eri varastoissa olevia rivejä ei voida pakata samoihin kolleihin. Näin ollen samalle rivimäärälle kohdistuu enemmän pakkauksia eli enemmän työtä, mikä huonontaa tehokkuutta. Ylimääräinen työ lisää mahdollisuuksia myöhästyä aikataulusta ja samalla kasvattaa virheen mahdollisuuksia. Tämä johtuu varastoprosessien inhimillisten virheiden yleisyydestä, koska ne sisältävät erilaisia prosesseja ja laitteita, joissa yksittäisillä varastotyöntekijöillä on oleellinen vaikutus (Škerlić & Muha 2017). Näin ollen pakkaustehokkuus

heikkenee, kuten havaitaan aiemmin esitetystä kuvasta 13, joka kuvaa pakkaustehokkuuden KPI-mittarin muutosta.

Sijoittelupäätösten näkökulmasta tilausten käsittelyn ajoissa valmistuminen -mittariin vaikuttaa samat tekijät kuin pakkaustehokkuuteenkin. Lisäksi ERP-järjestelmä estää jakautuneiden kiireellisten toimitusten pakkaamista kahdessa varastossa yhdenaikaisesti. Näin ollen PGI:n muodostuminen viivästyy väistämättä, mikä voi aiheuttaa sen myöhästymisen tavoitteesta. Pakkaustehokkuuden lasku ja sitä kautta luvatusa aikataulusta myöhästyminen vaikuttaa suoraan asiakastyytyvyyteen.

Viennin näkökulmasta EPM-lukua huonontavia tekijöitä ovat muun muassa keräily- ja pakkausvirheet. Kun yhden tilauksen ja sille muodostuvan toimituksen nimikkeet ovat sijoiteltuna kahdessa varastossa, ei niitä voida kerätä samalle pakkausalueelle eikä pakata samaan pakettiin. Tämä lisää mahdollisuutta virheelle, jossa osa nimikkeistä jää pakkaamatta, koska pakkaajia on useampia eikä tiedetä mitä toisaalla on tehty. Kommunikaatio kahden varaston välillä on vaikeaa tilausten jakautuessa. Škerlič & Muha (2017) kuvaavat inhimillisistä varastotyöntekijöiden virheistä tapahtuvien virheiden olevan yleisimpiä virheitä varastoprosesseissa. Näiden virheiden juurisyyt ovat kuitenkin usein inhimillisiä erehdyksiä syvemmillä järjestelmissä ja rakenteissa. Nämä seikat korostavat laadukkaan kommunikoinnin tärkeyttä (Škerlič & Muha 2017). Kommunikointi on kuitenkin vaikeampaa kahden varaston tilanteessa.

Kun kollit ovat valmiita, ne siirretään lähetysalueelle, jolloin tulee vastaan seuraava kah-tiajakautuneen varaston heikkous. Koska valmiita kolleja ei liikutella varastojen välillä, on molemmissa varastoissa oltava omat lähetysalueensa. Lisänä tähän on vielä se, että molemmilla varastoilla on lähetysalueet sekä sisävarastoissa että ulkona. Täten lähetys-alueita on kahden sijaan neljä, jonne pahimmassa tapauksessa yhden toimituksen kollit jakautuvat. Inhimillisten virheiden mahdollisuus kollien hukkaamiseen, väärin lastaami-seen tai pakkauslaputukseen liittyen kasvaa merkittävästi, kun ei toimita vain yhdessä osoitteessa. Seuraava ongelma tulee vastaan buukatessa. Kuten mainittu, yhden toimi-tuksen kollit voivat sijaita eri varastojen lähetysalueilla, jolloin ne täytyy noutaa kahdesta eri osoitteesta. Hallintaorganisaatio näkee kollin sijainnin ERP-järjestelmästä ja buuk-kaukset on tehtävä sen mukaisesti. Kuljetuskumppania täytyy tiedottaa oikeasta osoit-teesta tai mahdollisesti molemmissa olevista kolleista. Vain näin kuljettaja löytää oikeaan paikkaan. Molemmille varastoille on myös tehtävä omat lastauslistat sekä muut koonti-dokumentit kuten vientiselvitykset.

Logistiikkatiimin perinteisiin KPI-mittareihin varastojen jakautuminen ei vaikuta merkittävästi. Varastonimikkeiden paikat eivät nimittäin vaikuta lähteviin eikä tuotaviin rivimääriin, eikä suoranaisesti myöskään buukkausten määrään. Henkilö 4 kuitenkin muistuttaa, että tilanteessa, jossa Euroopan Jakelukeskus ei kiireestä, virheistä tai epäselvistä ohjeista johtuen kykene keräilemään ja pakkaamaan toimitusta ajallaan, ei sille voida myöskään tehdä buukkausta. Ja kun sijoittelupäätösten nähdään vähentävän toiminnan selkeyttä ja aiheuttamaan äkillistä kiirettä, voidaan sijoittelupäätöksillä nähdä olevan pieni vaikutus myös logistiikkatiimin perinteisiin KPI-lukuihin.

Henkilö 5 kuitenkin lisää haastattelussa, että kahteen varastoon jakautuneet nimikkeet vaikuttavat merkittävän huonontavasti logistiikkatiimin uuteen KPI-mittariin, joka on lähetyalueen käyttö. Tilausten jakauduttua kahteen varastoon, on alkanut hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen jatkuva negatiivinen kierre. Henkilö 5 kuvaa, että kahdesta varastosta johtuen, merkittävä osa työajasta kuluu ylimääräiseen virheiden selvittelyyn, sillä muun muassa jakautuneisiin toimituksiin liittyen tapahtuu paljon kollien hukumista, vajaita toimituksia sekä lastausvirheitä. Tähän selvittelyyn kuluvan ajan ja kiireen takia, hallintaorganisaatiolta jää osa töistä tekemättä, eli kaikkea suunniteltuja lähetyksiä ei ehditä buukkaamaan. Lisäksi ei ehditä selvittelemään, mitä noutamattomille kolleille lähetyalueella tehdään. Tästä syystä lähetyalueelle kertyy lisää lähetyksiä odottamaan noutoa. Ruuhkautuneet lähetyalueet aiheuttavat edelleen lisää lastaukseen ja lähetykseen liittyviä virheitä. Nämä virheet taas työllistävät entisestään hallintaorganisaation logistiikkatiimiä, ja sama kierre jatkuu ja näin ollen mitattava lähetyalueen käyttö -KPI huononee. Liian täysi lähetyalue vaikuttaa negatiivisesti lähes kaikkeen tekemiseen.

Noudot tapahtuvat kuljetusyhtiöiden toimesta usein kootusti. Kuljetuskumppanit hakevat siis useita toimituksia kerralla ja kuljettavat ne omaan tavarankäsittelykeskukseen (engl. transportation hub), josta ne siirretään kuljetusajoneuvoon, jolla toimitukset toimitetaan asiakkaille. Nämä noudot pitävät usein sisällään molemmat varastot, jolloin joudutaan kulkemaan kahden osoitteen kautta. Tästä aiheutuu jälleen kerran Likerin (2006, s. 28–29) mainitsemia hukkia: turhaa kuljettelua sekä ylimääräistä odottelua. Jakelukeskuksen suurista volyyymeista johtuen, nouto- ja toimitusliikenteen määrä on kiireisimpinä aikoina suurta. Tästä syystä järjestelmällinen toiminta kuljetuskumppanien ja varastohenkilökunnan kanssa on ensiarvoisen tärkeää. Yksittäinen kuljettaja voi joutua odottelemaan omaa lastausvuoroaan jonkin aikaa kiireisimpinä aikoina. Tähän on totuttu jo yhdenkin varaston aikana, mutta jakelukeskuksen jakautuminen kahteen varastoon kasvattaa odottelua merkittävästi. Sen sijaan, että kuljettaja jonottaa yhden varaston lastausta, se

joutuu jonottamaan myös toisen varaston lastausta. Koska kollien määrä kasvaa kah-tijakautuneiden toimitusten takia, myös itse lastausaika odottelun jälkeen kasvaa.

Jos asiakas käyttää noutoon omaa kuljetuskumppaniaan, ei kuljettaja aina tiedä, kum-masta varastosta hänen täytyy kuorma noutaa. Näin voi joskus olla myös omien kulje-tuskumppaneiden kanssa. Joka tapauksessa kaikki kuljettajat joutuvat käymään ensim-mäisen varaston vastaanotossa ilmoittautumassa noutoa varten. Vastaanotto sijaitsee ainoastaan ensimmäisessä varastossa, joten vaikka kuljettajan olisi tarkoitus noutaa ai-noastaan toisesta varastosta, hän joutuu kulkemaan ensimmäisen varaston kautta, päästäkseen lastaamaan. Siitä huolimatta, vaikka lastaaminen tapahtuisi ainoastaan toi-nessa varastossa, täytyy kuljettajan vielä palata ensimmäiseen varastoon allekirjoitta-maan noutodokumentit.

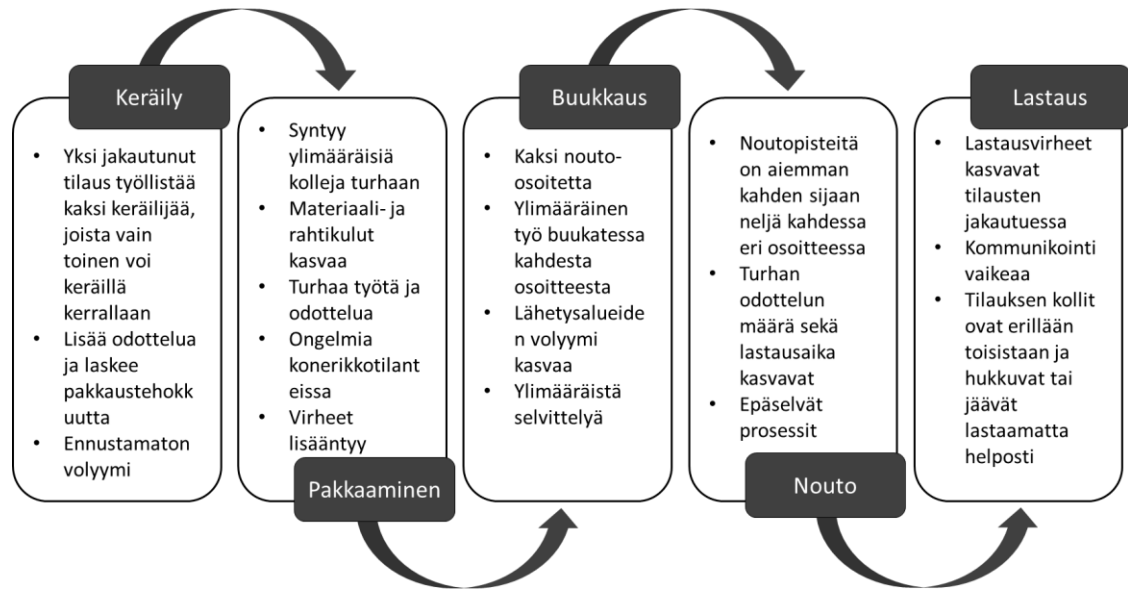
Kuljetuskumppaneilla on usein kiire lastata ja siirtyä seuraavaan paikkaan, jolloin he voi-vat odottaa lastausta vain tietyn ajan. Tästä syystä hallintaorganisaation 3PL-kuljetus-kumppaneilla on sopimukset odotusajasta, jonka jälkeen heille korvataan rahallisesti yli-määräinen odottelu. Myös asiakkaan kuljetuskumppanit vaativat usein korvausta odot-telusta, vaikka kirjallisia sopimuksia heidän kanssaan ei olekaan. Korvaukset ovat suu-ruudeltaan melko pieniä, mutta pahin tilanne odotteluun liittyen on se, jos kuljettaja ei yksinkertaisesti voi odottaa vuoroaan venyneestä odotusajasta johtuen. Heillä on tiukka aikataulu ja tällöin suunniteltu toimitus jää noutamatta ja toimitus viivästyy vähintään päi-vällä. Myös tällöin joudutaan korvaamaan kuljetuskumppanille tyhjästä noudosta aiheu-tuneet kustannukset.

Vaikka nouto ja lastaus sujuisivatkin aikataulussa, virheen suuruus kasvaa toimittaessa kahden eri osoitteen lähetysalueilla. Yksittäisen toimituksen kollien on tarkoitus kulkeu-tua asiakkaalle yhdenaikaisesti. Usein toimituksilla onkin nimikkeitä, jotka liittyvät toi-siinsa tai jotka ovat tarkoitettu osiksi samaa laitetta. Näin ollen on tärkeää, että kaikki yksittäisen toimituksen kollit lastataan samaan kuljetukseen. Riski virheelle kuitenkin kasvaa, kun kuljettaja noutaa ensin toisesta varastosta vain tietyn osan toimituksella ole-vista kolleista. Samalla tähän ajoneuvoon lastataan muiden toimitusten kollit, jotka ovat kyseisen päivän lastauslistalla. Vasta sen jälkeen kuljettaja siirtyy toiselle varastolle las-taamaan sieltä noudettavat kollit. Näin ollen osa tietyn toimituksen kolleista lastataan toisesta varastosta ja osa toisesta, mutta näiden lastausten välissä on voitu lastata pal-jon muidenkin tilausten kolleja. Näin ollen, jos toimitus pakataankin osittain väärään ajo-neuvoon jommallakummalla varastolla, on todennäköisyys kollin hukkumiselle suuri. Suurempi riski hukkumiselle säilyy myös koko kuljetuksen ajan.

Henkilö 3 toteaa, että noudettavien tilausten jakautuminen kahdelle tai useammalle lähetysalueelle ei hankaloita ainoastaan niiden valmistumista yhtäaikaaisesti vaan etenkin lastausta juuri samaan noutoajoneuvoon. On havaittu, että toimitusten, joissa vain osa toimituksen kolleista on lähetetty, on lisääntynyt varastojaon jälkeen. Henkilö 3 toteaa, että usein toimitusten ERP-dataa tutkittaessa huomataan, että osa kolleista, jotka ovat olleet erillään muista toisessa varastossa omaavat eri lastauspäivämäärän kuin toiset. Suunniteltu lastauspäivämäärä on sama, mutta toteutunut eri. Tällaiset virheet näkyvät suoraan EPM-luvussa, mutta pahinta on se, että asiakkaan liiketoiminta voi kärsiä tästä merkittävästi.

Kaikki ohjeistus, koulutus ja työn johtaminen sekä raportointi vaikeutuu kahdessa varastossa toimittaessa, niin kuin toteaa haastateltava henkilö 1. Tällä nähdään olevan vaikutus EPM-mittariin. Aiemmin mainittujen tekijöiden lisäksi viennin näkökulmasta EPM-lukua nostattavat lähetykset, joissa asiakkaalle on mennyt ruosteisia tai muuten virheellisiä osia. Ruoste ja vauriot voivat johtua monista seikoista. Osat on voitu vastaanottaa toimittajalta jo valmiiksi virheellisessä kunnossa. Tällöin vika on tuonnissa, koska vastaanotettuja lähetyksiä ei ole tarkastettu riittävällä tarkkuudella. Jos osa on ruosteessa tai muulla tavoin virheellinen varastolle saapuessaan, tuonnin on ilmoitettava siitä hallintaorganisaatiolle. Se tehdään ODR:n eli ongelmaraportin muodossa, jolloin syy siirretään toimittajalle. ODR:ien käsittelystä Euroopan Jakelukeskus veloittaa hallintaorganisaatiota VAL-toimintona. Jos ODR:ää ei tehdä, ja varastolta joko löydetään tai asiakas valitsee saaneessa viallista tavaraa, on syy Euroopan Jakelukeskuksen ja tällöin se näkyy EPM-luvussa, joka vaikuttaa suoraan heille maksettaviin bonuksiin negatiivisesti. Tällöin vika voi olla esimerkiksi varastoinnissa. Jos ohjeistukset on annettu varastointiin, eikä niitä noudateta, on syy varastolla. Toki tässä on mahdollisuus myös ohjeiden puutteisiin tai puuttumiseen kokonaan. Osat voivat vaurioitua tai ruostua myös kuljetuksen aikana, jos ne ovat pakattu puutteellisesti noudattamatta ohjeistuksia.

Yhteenveto vientiin liittyviin käytännön ongelmiin on tiivistetty alla olevaan kuvaan 20. Sen jälkeen on vielä tiivistetty yhteenveto jakautumisen vaikutuksista viennin KPI-mittareihin.



Kuva 20. Toiminnan ongelmakohdat viennissä

Toisin kuin tuonnissa, KPI-mittareiden näkökulmasta vientiin liittyen ei jakautunutta toimintaa olla saatu kehitettyä sellaiseksi, ettei sillä olisi vaikutuksia KPI-mittareihin. Merkittävin negatiivinen vaikutus sillä on pakkaustehokkuuteen sekä EPM-mittariin. Näille mittareille nähdään jakautumisella olevan suora negatiivinen vaikutus. Samalla pakkaustehokkuus vaikuttaa myös ajoissa valmistumiseen ja PGI:n muodostumiseen. Epäsuoria vaikutuksia on erityisesti lähetyalueen käyttöön liittyen, toiminnan hidastuessa ja epäselvien tilanteiden selvittelyn määrän kasvaessa hoitamattomat lähetykset kertyvät lähetyalueelle.

6.2 Euroopan Jakelukeskuksen näkökulma

Sen lisäksi, että hallintaorganisaation sidosryhmien avulla selvitettiin varastointiin liittyviä ajureita, haluttiin näkökulmia myös suoraan Euroopan Jakelukeskuksen paikalliselta johdolta. Tiedon keräämiseen ei käytetty virallisia haastatteluja, vaan kommunikointi suoritettiin epävirallisten etäpalavereiden sekä sähköpostien vaihdon välityksellä. Jakelukeskukselta saatuja näkökulmia ja ajureita käytettiin oleellisena osana kriteerien muodostamista.

Suurimpana ongelmana varastojen jakautumiseen liittyen Euroopan Jakelukeskuksen näkökulmasta nähtiin liian epätasainen volyyymi kahden sisävaraston ja kahden ulkovaraston välillä. Työntekijät oli jaettava kahteen varastoon päivittäin ja uuden varaston liian alhaiset volyymit aiheuttavat sen, että toisessa varastossa ei riittänyt töitä koko päiväksi, kun taas toisessa varastossa ei meinattu selvitä korkeasta työmäärästä. Lisäksi siihen liittyi tiettyjä käytännön haasteita, kuten esimerkiksi se, että ulkovarastossa työntekijät

eivät saaneet toimia yksin, jolloin ylimääräisiä resursseja sitoutui turhaan toiseen varastoon, jossa oli alhaiset volyymit.

Toinen oleellinen ongelma, jonka Euroopan Jakelukeskuksen johto määritteli merkittävimmäksi ongelmaksi, oli lähtevien toimitusten jakautuminen kahteen osoitteeseen. Tämä ongelma nousi oleellisesti esille myös hallintaorganisaation näkökulmasta toimintaa haittaavana tekijänä. Jakelukeskuksessa todettiin tämän sekavoittavan ja hidastavan toimintaa, sekä lisäävän turhaa työtä. Sen nähtiin myös lisäävän virheitä pakkaamiseen ja lähettämiseen liittyen. Näin ollen sijoittelupäätöksien haluttiin vaikuttavan ensisijaisesti vähentävästi jakautuneiden asiakastoimitusten määrään.

Näiden ongelmien myötä jakelukeskuksen johto määritteli seuraavat ajurit sijoittelupäätökselle. **Volyymien jakautumista oli tasoitettava kahden sisävaraston ja kahden ulkovaraston välillä.** Tätä tarkennettiin vielä jakamalla volyymi lähtevän volyymin rivimäärien sekä saapuvan volyymin rivimäärien jakautumisen tasoittamiseen. Lähtevää ja saapuvaa rivimäärää haluttiin kasvattaa uudessa varastossa (varasto 2). Lähtevä ja saapuva volyymi kulkee oleellisesti käsi kädessä, sillä saapuvat nimikkeet pyritään lähettämään aina lyhyen ajan sisällä eteenpäin asiakkaille. Volyymeja ei kuitenkaan haluttu jakaa tasan molempiin varastoihin, vaan tavoitteeksi asetettiin, että vähintään noin 30 % volyymistä kulkisi varaston 2 kautta ja vähintään 60 % volyymistä edelleen alkuperäisen varaston (varasto 1) kautta. Näin ollen säilytetään alkuperäisellä varastolla merkittävämpi rooli, mikä osaltaan myös vähentää toimitusten jakautumista, sillä valtaosa volyymistä lähtisi edelleen alkuperäisestä varastosta. Lisäksi tämä vähentää oletettavasti muutostöiden laajuutta. **Toinen ajuri oli lähtevien toimitusten jakautumisen vähentäminen** ja sille perustelut olivat hyvin samankaltaisia kuin hallintaorganisaatiollakin. Ylimääräistä työtä, odottelua, sekavuutta ja virheitä haluttiin vähentää.

6.3 Asiakkaiden ja kuljetuskumppanien näkökulmat

Asiakkaiden näkökulmasta lähetystoiminta joko toimii tai se ei toimi. Asiakkaat eivät suoranaisesti ole vaikutuksessa varaston kanssa, joten he eivät välttämättä edes tiedä, että varasto on jakautunut kahteen eri osoitteeseen. Näin ollen ainoa tapa, jolla asiakkaiden palautetta kahteen varastoon liittyen voidaan mitata, on lähetysvirheistä ja vajaista lähetyksistä aiheutuneet asiakasreklamaatiot. Toki asiakkaille näkyy myös mahdollisesti pidentyneet toimitusajat, mutta he eivät näe johtuuko se kahdesta varastosta vai jostakin muusta syystä. Muuten kahtiajakautunut jakelukeskus ei näyttäytyä asiakkaalle, sillä tilaaminen tapahtuu edelleen samaan tapaan kuin aiemmin. Asiakasreklamaatioita tulee paljon, mutta kaikkia niitä ei luonnollisesti voida liittää kahteen varastoon, koska virheitä sattuu muutenkin. Valitettavasti ennen tutkimuksen alkua tapahtuneista reklamaatioista

ei ollut systemaattisesti kerättyä määrällistä dataa, joten nykyhetken reklamaatiomääriä ei voitu verrata aiempiin. Lähes kaikki laatu ja varastointi- sekä logistiikkatiimien jäsenet totesivat kuitenkin reklamaatioiden kasvaneen viime aikoina. Tämä näkyy myös EPM-mittarin kasvuna.

Henkilö 2 tiivistää ytimekkäästi haastattelussa, että asiakas on se, joka hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen palkat kuitenkin loppujen lopuksi maksaa, joten asiakaspalvelulla on suuri merkitys. Jos varaston toiminta jaetaan tuontiin ja vientiin, niin vienti on se, joka asiakkaalle näkyy. Tuonti toki näkyy myös asiakkaalle, jos haluttua tavaraa ei saada ajoissa toimittajilta ja vienti myöhästyy siitä syystä. Mutta silloinkin se on vienti, jonka asiakkaat näkevät takkuilevan. **Tästä syystä asiakkaiden näkökulmasta on tärkeää panostaa vientiin.** Oleellisimmat hallintaorganisaation KPI-mittarit asiakkaan näkökulmasta ovat laatu ja varastointitiimin **pakkaustehokkuus** sekä tilausten käsittelyn **ajoissa valmistuminen**. Nämä yhdessä kuljetusyhtiöiden toiminnan kanssa muodostavat asiakkaille **toimitusvarmuuden**, joka on keskiössä asiakkaan näkökulmasta, kun mietitään nimikkeiden sijoittelupäätöksiä.

Hallintaorganisaation ja asiakkaiden välissä on kuitenkin ulkoistetut kuljetusyhtiöt, joiden toimintaan kahteen osoitteeseen jakautunut varasto vaikuttaa merkittävästi. Hallintaorganisaation omien nimitettyjen 3PL-kuljetuskumppanien kanssa tehdään melko tiivistä yhteistyötä, jolloin niiden kanssa prosesseista ja aikatauluista voidaan sopia. Osan kanssa on sovittu, että he noutavat ensin toiselta varastolta ja sitten toiselta, ja osan kanssa päinvastoin. Se vähentää, mutta ei kuitenkaan poista sitä tosiasiaa, että kahden osoitteen kautta kulkeminen vie väkisin enemmän aikaa, kuin yhden osoitteen kautta kulkeminen. Ylimääräinen odottelu omien kumppanien kanssa näkyy lähinnä hallintaorganisaatiolta laskutettuina odottelukustannuksina, jotka ovat suhteellisen pieniä. Varsinaiseen ongelmaan tullaan kuitenkin asiakkaiden omien kuljetuskumppanien kanssa, joiden kanssa ei ole sovittu käytännöistä eikä noutoajoista. Lisäksi asiakkaiden kuljetuskumppanit käyttävät paikallisia kuljetusliikkeitä noudoissa, jolloin kuljetusliike ei ole minikäänlaisessa kontaktissa Euroopan Jakelukeskukseen ennen varastolle saapumisessa. Tällaisissa tilanteissa kaksi nouto-osoitetta aiheuttaa hyvin paljon hämmennystä. Alla on suomen kielelle käännetty suora lainaus erään asiakkaan käyttämän kuljetusyhtiön lähettämästä sähköpostista:

”Huomioithan ystävällisesti, että olemme nyt säännöllisesti kohdanneet niin amatöörimäistä ja epäammattimaista toimintaa Euroopan Jakelukeskuksella, että kuljettajamme eivät enää suostu noutamaan tavaraa sieltä.

On naurettavaa, että kun sinulla on esimerkiksi kolme laatikkoa noudettavana, sinun on lastattava ne kolmesta eri paikasta ja sen lisäksi odoteltava hyvin pitkään, että mitään tapahtuu. Kaikella kunnioituksella, mutta en ole koskaan nähnyt niin kauheaa lastauspaikkaa, ja joutunut kohtaamaan niin paljon lisäkustannuksia tämän toimintatavan takia. Joten, kuten sanottua, kuljettajat eivät enää halua noutaa tavaraa tästä osoitteesta.

Toivottavasti ymmärrät kaikkien osapuolten ärtymyksen.”

Yllä kuvattu sähköpostiviesti on yksittäinen esimerkki kuljetuskumppaneiden tyytymättömyydestä. Monet muutkin kuljetuskumppanit, niin omat kuin asiakkaidenkin, ovat osoittaneet tyytymättömyytensä varastomuutoksiin. Ennen osoitteita oli yksi, jolloin kolleja noudettiin yhden osoitteen sisä- ja ulkolastauspaikoilta. Lisäksi sisä- ja ulkonimikkeiden erilaisuuden vuoksi tilaukset pitivät usein sisällään vain joko sisä- tai ulkonimikkeitä, jolloin noutopaikkoja oli useimmiten vain yksi. Kuten aiemmin on tullut jo mainittua, nykyisellä kahden varasto mallilla nouto-osoitteita on kaksi ja noutopaikkoja neljä.

6.4 Ratkaisun kriteerit

Tässä alaluvussa on tarkoitus koota yhteen nykytila-analyysissä sekä aiemmin tässä luvussa läpikäytyjen näkökulmien ja ajureiden perusteella muodostetut ratkaisun kriteerit. Myös kirjallisuuskatsauksessa nousseet seikat ja teoreettiset perustelut otetaan huomioon. Halutaan siis määrittää **kriteerit työn onnistumiselle ja tavoitteen saavuttamiselle eri tahojen ja sidosryhmien näkökulmista**. Näin halutaan varmistua, että työssä tavoiteltu ja saavutettu ratkaisu vastaa aidosti tutkimuksessa löydettyihin ongelmakohtiin. Kriteerejä pyrittiin löytämään sekä asiakkaiden, kuljetuskumppanien, Euroopan Jalkakeskuksen sekä erityisesti hallintaorganisaation omista näkökulmista. Kriteerit on jaettu sen perusteella, liittyvätkö ne oleellisesti tuontiin, vientiin vai varastointiin. Lisäksi jokaisen kriteerin kohdalle on merkitty KPI-mittari, johon kriteeri vaikuttaa. Kriteerit on kerätty alla olevaan taulukkoon 3.

Taulukko 3. *Ratkaisun kriteerit*

Kriteeri	Toiminto, johon kriteeri etenkin vaikuttaa	KPI-mittarit, joihin kriteeri vaikuttaa
Toimittajien toiminnan selkeyttäminen	Tuonti	Avointen ostotilausten voimassaolo, toimittajien toimitusvarmuus
Vastaanottoprosessin nopeuttaminen	Tuonti	Vastaanoton läpimenoaika, avointen ostotilausten voimassaolo
Sisävarastojen välisen volyymin tasoittaminen Euroopan Jakelukeskuksen johdon toiveet huomioiden*	Varastointi	EPM
Ulkovarastojen välisen volyymin tasoittaminen Euroopan Jakelukeskuksen johdon toiveet huomioiden*	Varastointi	EPM
Keräily- ja pakkausprosessin selkeyttäminen	Vienti	Pakkaustehokkuus, Ajoissa valmistuminen
Pakkausmateriaalin vähentäminen (€)	Vienti	Pakkaustehokkuus, Ajoissa valmistuminen
Buukkaamisen helpottaminen	Vienti	EPM, Lähetysalueen käyttö
Noutoprosessin selkeyttäminen	Vienti	EPM, Lähetysalueen käyttö
Asiakastyytyväisyyden parantaminen	Tuonti ja vienti	EPM
Ratkaisun välitön taloudellinen kannattavuus	Tuonti, vienti ja varastoiti	-

* Euroopan Jakelukeskuksen johdon toive sekä sisä- että ulkotavaroiden keräilyille olisi, että vähintään 60 % keräiltäisiin varastosta 1 ja vähintään 30 % varastosta 2.

Taulukon 3 kriteerit ovat melko itsensä selittäviä, mutta lyhyesti avattuna toimittajien toiminnan selkeyttämisellä tähdätään siihen, että toimittajien toiminta helpottuisi ratkaisun myötä, mikä vähentäisi toimittajista lähtöisin olevia virheitä prosessissa. Näin voitaisiin parantaa avointen ostotilausten voimassaolo- sekä toimittajien toimitusvarmuus KPI-mittareita. Vastaanotto prosessin nopeuttamisella pyritään helpottamaan ruuhkautuvaa vastaanottoa sekä muuta tuontiprosessia. Tällä tähdätään myös avointen ostotilausten voimassaoloon sekä vastaanoton läpimenoaikaan. Varastojen välisen täyttöasteen tasoittamisella pyritään tasaamaan varastoissa olevaa volyymia siten, että missään täyttöaste ei olisi hälyttävän korkealla eikä missään kuitenkaan liian matalalla. Tasaisemilla täyttöasteilla pyritään vähentämään turhaa kiirettä, virheitä sekä toisaalta vähentämään hukkakapasiteettia toisessa varastossa. Samalla taataan työntekijöiden tehokkaampi työskentely molemmissa varastoissa. Tähän liittyen Cardona & Gue (2019) toteavat varastopäälliköiden pitävän tilanpuutetta merkittävimpana haasteena heidän työssään. Tällöin tilanne, jossa toinen varasto kärsii tietyllä alueella tilanpuutteesta ja toisen

varaston vastaavan alueen täyttöaste on matala, ei ole suotuisa. Varastojen välisellä tasoittamisella pyritään vähentämään virheitä, mikä näkyy EPM-mittarissa.

Keräilyprosessin selkeyttämisellä pyritään parantamaan pakkaustehokkuutta sekä samalla ajoissa valmistumisen KPI-mittaria. Pyritään siis ratkaisemaan ongelmat, joissa pakkaustehokkuus kärsii hitaan ja epäselvän prosessin takia. Samaan tavoitteeseen pyritään myös pakkausmateriaalien vähentämisellä. Tämä kriteeri vastaa suoraan myös taloudelliseen ongelmaan eli pakkausmateriaalien lisääntyneeseen käyttöön kahden varaston tilanteessa.

Buukkaamisen helpottamisella pyritään helpottamaan logistiikkatiimin työtä buukkaamiseen liittyen. Kuten haastatteluissa kävi ilmi, logistiikan päivittäisessä työssä varastojen jakautuminen näkyy hyvin selvästi negatiivisena asiana. Tähän ongelmaan pyritään hakemaan apua sijoittelupäätöksillä. Lisäksi buukkaamisen helpottamisella pyritään parantamaan EPM- sekä lähetysalueen käyttö KPI-mittareita. Noutoprosessin selkeyttämisellä pyritään vastaamaan tyytymättömyyteen, jota kuljetuskumppanit ovat esittäneet. Lisäksi sen avulla pyritään vähentämään virheitä ja helpottamaan lähetysalueiden tilanteita. Sillä pyritään siis niin ikään parantamaan EPM- ja lähetysalueen käyttö KPI-mittareita. Viimeisenä kriteerinä on asiakastyytyväisyyden parantaminen.

Toiseksi viimeiseksi kriteeriksi on asetettu asiakastyytyväisyyden parantaminen. Aiemmat kahdeksan kriteeriä on asetettu siten, että ratkaisu, joka täyttää mahdollisimman hyvin ne, täyttää myös asiakastyytyväisyyden parantamiseen liittyvän kriteerin. Asiakastyytyväisyyden parantaminen näkyy suoraa EPM-mittarissa, sillä siinä näkyvät asiakkaan tekemät reklamaatiot. Asiakastyytyväisyyden parantaminen on tärkeää tietysti myös puhtaasti asiakkaiden tyytyväisyyden puolesta, jotta he pysyvät asiakkaina jatkosakin. Sillä on kuitenkin myös suuri taloudellinen vaikutus, sillä reklamaatioihin liittyy paljon kustannuksia, kuten teoriaosuudessa de Vries et al. (2016) kuvaavat. He nostavat esiin erityisesti keräilyn kehittämiseen panostamisen. Tämä teoria tukee kaikkien taulukossa 3 olevien kriteerien priorisointia, jotka vaikuttavat EPM-mittariin.

Kriteerit on luotu niin, että mikään ratkaisu ei voi täyttää kaikkia niitä täysin, mutta ne helpottavat vaihtoehtoisten ratkaisujen analysoimista ja vertailua. Loppuun on lisätty vielä kriteeri siitä, että ratkaisun tulee olla taloudellisesti kannattava. Kriteerin sana ”välitön” viittaa takaisinmaksun nopeuteen, minkä tarkoituksena on turvata takaisinmaksu alati muuttuvassa liiketoimintaympäristössä. Ajallisesti ”välitön” viittaa takaisinmaksuun ensimmäisen vuoden aikana päätöksentekohetkestä.

7. VAIHTOEHTOISTEN RATKAISUJEN MUODOSTAMINEN JA VERTAILU

Erilaisten ratkaisuvaihtoehtojen löytämiseen, analysointiin ja vertailuun käytettiin apuna sekä laadullista että määrällistä aineistoa. Tässä luvussa on tarkoitus purkaa eri sidosryhmien näkemykset sekä mielipiteet ja analysoida niitä hieman teknisemmin. Sen jälkeen analysoidaan ERP-järjestelmästä kerättyä määrällistä dataa. Lopuksi on tarkoitus vertailla erilaisia ratkaisuja ja valita niistä paras.

7.1 Haastattelujen analysointi

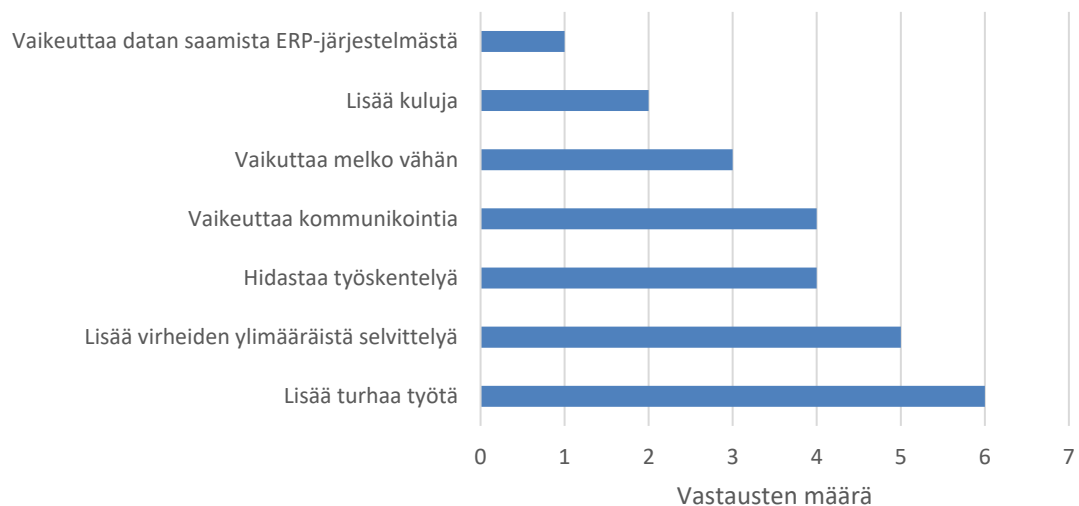
Hallintaorganisaation eri sidosryhmien edustajille pidettyjen teemahaastattelujen tavoitteena oli kerätä tietoja ja näkemyksiä hallintaorganisaation eri sidosryhmän suorituskyvyn mittaamisesta, suhteesta Euroopan Jakelukeskukseen, Euroopan Jakelukeskuksen jakautumisesta kahteen varastoon sekä nimikkeiden sijoitteluun kahden varaston välillä. Saatujen tulosten perusteella pyritään ymmärtämään eri sidosryhmien näkemyksiä ja tarpeita aiheeseen liittyen ja muodostamaan erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja. Haastateltavien henkilöiden perustiedot sekä KPI-mittarit ja niiden yhteys jakelukeskukseen käytiin läpi luvussa 5. Luvussa 6 pyrittiin avaamaan kahteen varastoon jakautuneen toiminnan ongelmakohtia, jotta voitiin muodostaa kriteerit tutkimuksessa tehtävien ratkaisujen tueksi. Tämän luvun tarkoitus on analysoida teknisesti haastattelujen sisältöä sekä muodostaa sen perusteella ratkaisuvaihtoehtoja tutkimukselle.

Kuten tutkimuksen toteutusta kuvattaessa todettiin, haastattelujen analysointiin käytetään Tutkija Timo Laineen kuvailemaa sisällönanalyysiä. Sen avulla litteroiduista haastatteluista pyritään löytämään teemoja, jotka nousevat esiin eri kysymyksiin liittyen. Näin ollen käytiin läpi teemahaastattelujen viimeisiä teemoja, jossa painoarvo vastauksissa oli kokeneiden asiantuntijoiden subjektiivisilla näkemyksillä. Näistä näkemyksistä pyritään saamaan lisäarvoa lopullisiin päätöksiin. (Tuomi & Sarajärvi 2018)

Teemahaastattelun neljäs teema käsitteli Euroopan Jakelukeskuksen jakautumista hallintaorganisaation näkökulmasta. Aluksi haluttiin kartoittaa haastateltavien mielipiteitä kahteen varastoon jakautumisesta. Lähestulkoon yksimielinen mielipide varastojakoon liittyen oli, että se on merkittävä haaste toiminnalle. Toisaalta sen nähtiin kuitenkin olevan välttämättömyys sille, että toiminta voi jatkua nykyisessä mittakaavassa. Lisäksi haastatteluissa nousi esiin se tosiasia, että varastojen jakaminen kahteen osoitteeseen oli oikeastaan ainoa ratkaisu Euroopan varastojen keskittämisestä johtuen. Alkuperäinen

yksittäinen varasto ei mitenkään olisi riittänyt kattamaan keskitettyä volyymia, ja koko toiminnan siirtäminen uuteen paikkaan olisi vaatinut merkittävästi työtä, aikaa ja rahaa. Lisäksi vuokrasopimusta silloisessa varastossa ei haluttu purkaa. Vastauksista huomasikin kuitenkin, että joidenkin tiimien toimintaa kaksi erillistä varastoa haittasi huomattavasti enemmän kuin toisten. Esimerkiksi ostotiimissä oltiin sitä mieltä, että kaksi varastoa toimi melko hyvin. Laatu ja varastointitiimissä sekä logistiikkatiimissä oltiin taas yksimielisesti sitä mieltä, että se hankaloittaa merkittävästi jokapäiväistä työntekoa ja lisää kuluja, mikä tekee toiminnasta vähemmän kannattavaa.

Yleisten mielipiteiden jälkeen siirryttiin kuvailemaan varastojen jakautumisesta aiheutuvia vaikutuksia tiimien suorituskykyyn. Yleinen mielikuva vastausten perusteella oli, että varastojen jakautuminen kasvatti työmäärää. Vastauksista tiivistettiin kuvassa 21 esitetyjä teemoja useiden henkilöiden haastatteluissa nousseista näkemyksistä.



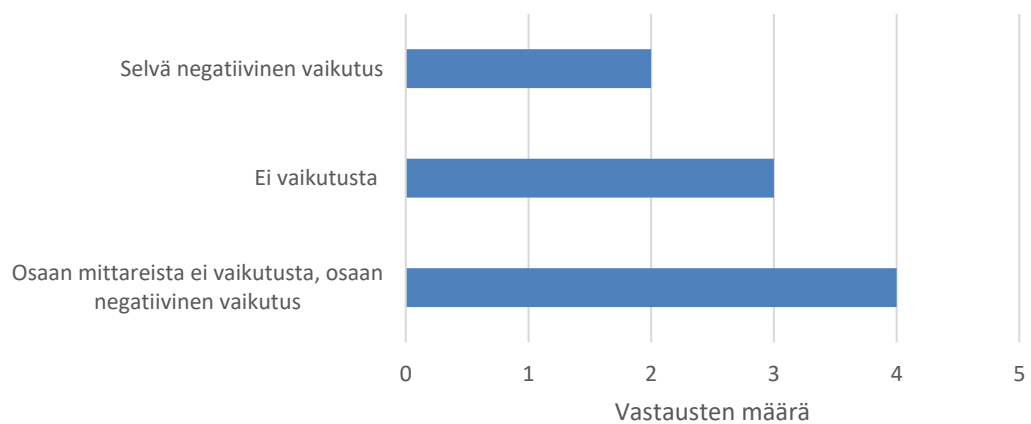
Kuva 21. Näkemykset jakautumisen vaikutuksista oman tiimin suorituskykyyn

Suurin osa haastateltavista vastasi varastojen vaikuttavan negatiivisesti oman tiimin suoriutumiseen. Negatiiviset vaikutukset näkyivät työssä yleisesti ottaen turhan työn lisääntymisenä, työnteon ja toiminnan hidastumisena sekä ylimääräisenä virheiden selvittelymisenä. Vähiten negatiivista vaikutusta nähtiin olevan tilausten käsittelytiimissä sekä ostotiimissä, joiden suoriutumiseen ja päivittäiseen työhön varastojen jakautumisella nähtiin olevan vain pieni vaikutus. Tilausten käsittelyssä ainoa haaste oli silloin, kun asiakkaat vaativat jotakin standardiprosesseista poikkeavaa, kuten erikoisvaatimuksia pakkauksiin. Jos saman tilauksen nimikkeet ovat tällaisessa tilanteessa jakautuneet kahteen varastoon, ei pyyntöä voida täyttää. Myös ostotiimissä vaikutukset koettiin suhteellisen

pieninä. Sitä, että tilaukset täytyy tehdä kahteen varastoon erikseen, ei koettu merkittävänä lisätyönä. Merkittävin haitta olikin epäsuora haitta toimittajien valitusten sekä virheiden selvittelyn takia. Niitä ei kuitenkaan koettu kriittisiksi työnteon kannalta.

Kun tilausten käsittelyssä sekä ostossa varastojen jakautuminen nähtiin vähäisenä haittana, laatu ja varastointitiimissä sekä logistiikkitiimissä sen tuomat haasteet nähtiin hyvin merkittävänä negatiivisena tekijänä. Henkilö 1 tiivistä ytimekkäästi, että varaston jakautumisen raskauttaa jokaista prosessia varaston läpimenon aikana. Muiden haastatteluissa kävi ilmi samat asiat vaihe vaiheelta. Yleisimmät mielipiteet kuvassa 21 liittyvät kaikki samaan asiaan. Prosessit hidastuvat ja virheiden todennäköisyys lisääntyy, mikä aiheuttaa ylimääräistä työtä hallintaorganisaatiossa. Ylimääräinen työ taas hidastaa prosesseja entisestään. Samoin kiire ja turha työ vaikeuttavat kommunikointia hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen välillä sekä Euroopan Jakelukeskuksessa sisäisesti. Myös kulut kasvavat merkittävästi prosessien eri vaiheissa.

Neljännän teeman lopussa haluttiin kartoittaa KPI-lukujen muutosta viimeisen vuoden aikana ja varastojen jakautumisen mahdollista vaikutusta siihen. Tähän aiheeseen liittyen tuli enemmän hajontaa verrattuna siihen, kuinka vaikutukset koetaan käytännön työskentelyyn liittyen. KPI-lukuihin liittyviä näkemyksiä on koottu kuvaan 22.



Kuva 22. Varastojaon vaikutus KPI-mittareihin

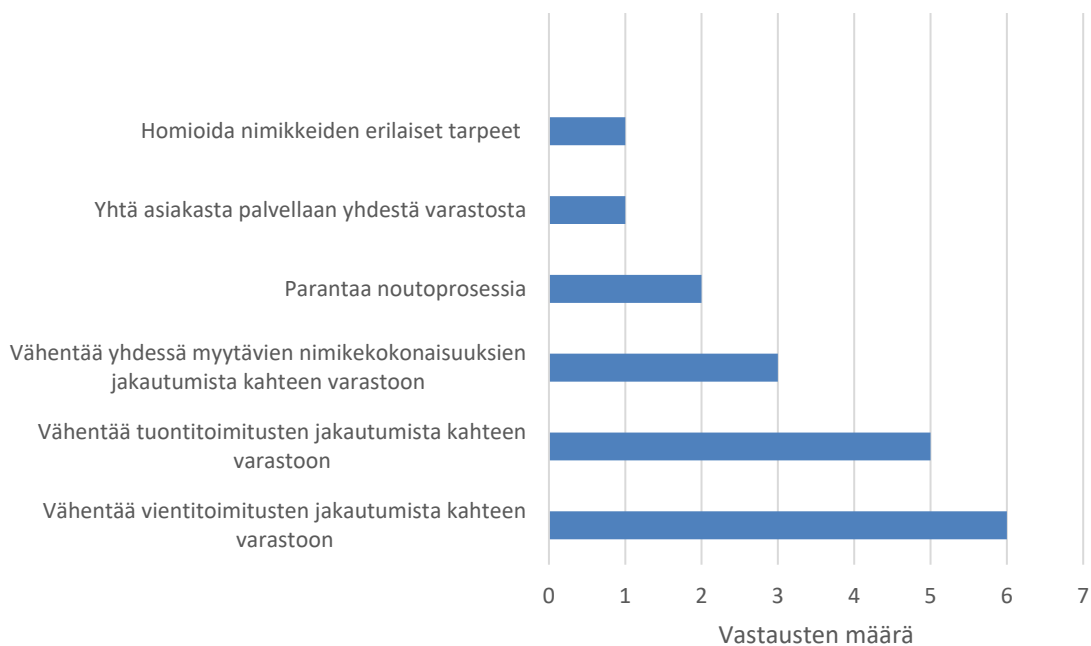
Vaikka lähestulkoon kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että varastojako vaikeuttaa heidän työtään ja suorituskyky laskee, ei kaikissa tiimeissä nähdä sen vaikutusta KPI-mittareihin. Osalle haastatelluista tiimeistä varastojen kahtiajaolla on hyvin merkittävä vaikutus KPI-mittareihin, mutta toisilla vaikutusta ei huomaa lainkaan. Osa KPI-mittareista on jopa merkittävästi paremmalla tasolla kuin ennen varastojakoa, jolloin toimittiin vielä yhdessä varastossa. Tästä voidaan tehdä johtopäätös, että joko eri tiimien KPI-mittarit eivät mittaa riittävän hyvin aitoa suorituskykyä tai sitten haastateltavien henkilöiden näkemykset aiheesta ovat liian subjektiivisia, koska vaikutusta ei voida perustella

luvuilla. Tätäkin merkittävämpi havainto on se, että näkemysten lisäksi myös KPI-mittareiden tuloksilla voidaan perustella se, että varastojen jakautuminen ei vaikuta kaikkien tiimien suorituskykyyn yhtä merkittävästi.

Esimerkiksi haastateltavat henkilöt 7 ja 8 toteavat, ettei varastojen jakautumisella tai sijoittelupäätöksillä ole merkittävää vaikutusta ostotiimin KPI-mittareihin. Työntekoon sillä nähdään olevan pieni vaikutus, mutta se ei näy merkittävästi KPI-luvuissa. Muun muassa henkilöt 2 ja 3 taas kuvaavat varaston jakautumisella sekä sijoittelupäätöksillä olevan merkittävä vaikutus varastointiin liittyviin KPI-mittareihin sekä erityisesti työntekoon. Logistiikkatiimissä vaikutus työntekoon nähdään erityisen negatiivisena, mutta kuten ostotiimissä, logistiikassakaan se ei näy merkittävästi KPI-luvuissa. Henkilö 5 toteaa sen näkyvän oikeastaan vain lähetysalueen käyttö -mittarissa, jota on vastikään ruvettu mittaamaan. Tilausten käsittelyssä jakautumisella taas ei nähdä olevan kovin merkittävää vaikutusta käytännön työntekoon, mutta KPI-luvuista ajallaan valmistumiseen se vaikuttaa negatiivisesti.

Tämä on tärkeää tietoa päätöksenteon kannalta, sillä eri tiimeillä on erilaisia tarpeita, jotka ovat ristiriidassa keskenään. Näin ollen päätöksenteossa voidaan priorisoida niiden tiimien tarpeita, joihin päätöksillä nähdään olevan merkittävin positiivinen vaikutus. **Näiden tietojen analysoinnin sekä luvussa 5 esiteltujen KPI-mittareiden perusteella voidaan tehdä johtopäätös, että varastojakoa tarkasteltaessa sekä siihen liittyviä nimikkeiden sijoittelupäätöksiä tehtäessä on tärkeämpää priorisoida vientiä ja varastointia ennemmin kuin tuontia.** Tätä johtopäätöstä tukee myös se tosiasia, että lähestulkoon jokaisessa haastattelussa pohdittiin sitä, että pitäisikö sijoittelupäätöksissä ottaa ennemmin viennin näkökulmasta saatavat edut huomioon, kuin tuonnin. Tämä kävi ilmi, vaikka oma rooli olisikin ollut enemmän tuontiin liittyen. **Tätä päätöstä tukee myös lukuisat teoriat ja havainnot aiemmista tutkimuksista.** Teoriat tukevat viennin kriittisyyttä asiakkaiden näkökulmasta. Esimerkiksi Kim et al. (2018) toteavat etenkin jakelukeskuksissa vientiin liittyen kohdistuvan merkittävästi suuremman aikataulu- ja suoriutumispaineen kuin tuonnissa, koska viennin suoriutuminen näkyy suoraan asiakkaille ja asiakkaat tilaavat tuotteita usein lyhyellä varoitusaajalla. Saman asian toteavat myös Kim et al. (2018), joiden mukaan tuontiin kohdistuu vain harvoin aikataulupaine, sillä suuri osa saapuvasta tavarasta kulkeutuu varaston saldoille odottamaan tilausta. Lisäksi Baruffaldi et al. (2020) kuvaavat vientiprosessien kattavan suuremman osan varaston operatiiviseen työhön kuluvasta ajasta sekä kustannuksista. Myös de Vries et al. (2016) kuvaavat etenkin vientiin liittyvän keräilyyn olevan iso ongelma ajankäytön ja kustannusten näkökulmasta, ja siitä syystä sen kehittämistä tutkitaan yrityksissä jatkuvasti.

Haastattelun viimeinen teema kartoitti eri tiimien näkemyksiä kahden varaston välisiin sijoittelupäätöksiin liittyen. Tarkoitus oli kerätä eri näkökulmia nimikkeiden sijoitteluun nähden siten, että minkälainen ratkaisu voisi palvella mitään tiimiä. Kuten aiemmin todettiin, eri tiimien vastuut ja tavoitteet vaihtelevat keskenään, sillä ne keskittyvät pääosin tilaus-toimitusprosessin eri vaiheisiin. Osa tiimeistä toimii pääosin tuonnin, osa varastoinnin ja osa viennin parissa. Näin ollen näkemykset parhaasta jaottelusta vaihtelevat merkittävästi, eikä tarkoitus olekaan kehittää ratkaisua, joka palvelisin kaikkia vähän, vaan optimaalinen ratkaisu kokonaisuuden kannalta. Tärkeimmät tavoitteet, joihin nimikkeiden erilaisella sijoittelulla tulisi pyrkiä eri tiimien näkökulmista, on kerätty kuvaan 23.

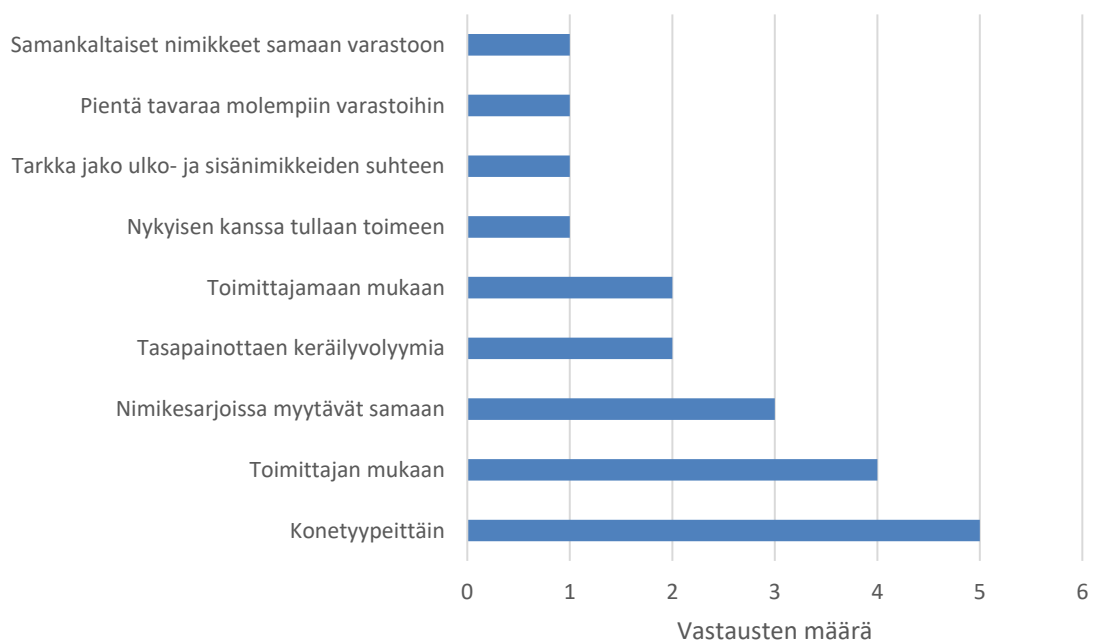


Kuva 23. Tärkeimmät tavoitteet nimikkeiden sijoittelun kannalta

Kuten kuvasta 23 nähdään, näkemykset vaihtelevat merkittävästi eri tiimien välillä. Merkittävimmät vaikuttavat tekijät näyttäisivät olevan yksittäisten vientitoimitusten sekä toisaalta yksittäisten ostotilausten jakautumisen vähentäminen. Ei siis haluta, että yksittäiselle toimitukselle jouduttaisiin keräilemään, pakkaamaan ja lähettämään nimikkeitä kahdesta varastosta. Toisaalta ei myöskään haluta, että yksittäiseltä toimittajalta tuleva toimitus jakautuisi kahteen varastoon, jolloin tuontiajoneuvo joutuisi pysähtymään kahteen eri osoitteeseen purkamaan ostettuja tilauksia. Jo näiden kahden suosituimman näkemyksen välillä huomataan ristiriita, sillä nimikkeet eivät saavu varastoon ja lähde asiakaille samoissa kokonaisuuksissa, vaan ne pakataan uudelleen eri nimikkeiden kanssa. Muita suosittuja tavoitteita olivat yhdessä myytävien nimikekokonaisuuksien kahteen varastoon jakautumisen vähentäminen. Tämä tavoite tukee myös suosituinta näkemystä

vientitoimitusten jakautumisen vähentämisestä. Yhdessä myytävillä nimikkeillä tarkoitetaan nimikkeitä, joita asiakkaat usein tilaavat yhdessä yksittäisellä tilauksella. Erityisesti logistiikkatiimissä tätä pidettiin erittäin tärkeänä tavoitteena päivittäisen työn kannalta. Lisäksi tavoiteltiin noutoprosessin parantamista sekä sitä, että yhtä asiakasta palveltaisiin ainoastaan yhdestä varastosta. Myös nämä tavoitteet sopivat vientitoimitusten jakautumisen vähentämiseen. Se nimenomaisesti parantaisi noutoprosessia, kun kuljetusyhtiön ei tarvitsisi noutaa monesta paikasta jakautuneita vientitoimituksia. Yhden asiakkaan palveleminen yhdestä varastosta on hyvä tavoite, mutta sen toteuttaminen olisi lähes mahdotonta, koska on vaikea ennustaa, mitä osia asiakas tilaa tulevaisuudessa. Henkilön 1 haastattelussa nousi esiin myös tärkeä muistettava asia, eli eri nimikkeiden erilaisten tarpeiden huomioimisen sijoittelupäätöksiin liittyen. Esimerkkinä hän nosti tietynlaiset kalvot, joille on suunniteltu oma paikka nimikkeiden tarpeille sopiviksi.

Tämän jälkeen pyrittiin kartoittamaan seikkoja, joiden avulla aiemmin mainittuja tärkeimpiä tekijöitä voidaan saavuttaa. Haluttiin siis kuulla eri tiimien edustajien näkemyksiä ja mielipiteitä siitä, miten nimikkeet olisi parasta jaotella heidän tiiminsä näkökulmasta. Luonnollisesti nämäkin seikat jakoutuivat merkittävästi eri tiimien välillä johtuen tiimien sijoittumisesta varaston prosessien eri vaiheille. Kuvassa 24 on kerätty eri näkemyksiä nimikkeiden sijoitteluun liittyen. Kuvassa 23 oli siis kerätty **tavoitteita**, joita eri henkilöt näkevät tärkeiksi, ja kuvassa 24 on kerätty **tapoja**, joilla haastateltavat kuvittelevat, että nämä tavoitteet voitaisiin saavuttaa. Kummatkaan eivät siis ole valmiita ratkaisuehdotuksia, vaan haastateltavien omien tiimien kannalta suotuisia näkemyksiä.



Kuva 24. Näkemykset nimikkeiden jaottelusta kahden varaston välillä

Kuten kuvasta 24 nähdään, suosituimmat näkemykset tukevat suosituimpia tekijöitä nimikkeiden sijoitteluun liittyen. Useassa haastattelussa kävi ilmi, että tärkein tavoite nimikkeiden uudelleensijoittelussa olisi vähentää vientitoimitusten jakautumista kahteen varastoon. Se tarkoittaa siis sitä, että ei haluta, että yhdestä tilauksesta muodostuva toimitus jakautuu kahteen varastoon. Lähtökohtaisesti on vaikea ennustaa, mitä osia asiakas tilaa tulevaisuudessa samoilla tilauksilla, koska tarpeet vaihtelevat. Lisäksi tätä vaikeuttaa se, että tilaavat asiakkaat eivät ole yksittäisiä lopullisia osien ja laitteiden käyttäjiä, vaan paikallisia jakelijoita, jolloin lopulliset vara- ja kulutusosien käyttäjät ovat heidän asiakkainaan toimivia toimijoita. Nämä lopulliset käyttäjät ovat muun muassa kaivoksia ja rakennusyhtiöitä. Lähtökohtaisesti voidaan kuitenkin olettaa, että jakelijoilla on pääosin tietyt samat asiakkaat, joita ne haluavat palvella jatkuvasti. Ja tietyillä asiakkailla on käytössään tietyt laitteet, jotka he ovat tilanneet hallintayritykseltä. Näihin laitteisiin he tarvitsevat jatkuvasti vara- ja kulutusosia, sillä laitteet kuluvat nopeasti kovassa käytössä. Lisäksi jakelijoilla on valikoimassaan vain tiettyihin tuotteisiin sopivia osia, joilla he palvelevat lopullisia käyttäjiä. Näin ollen tiedetään, että tietyt asiakkaat tilaavat tiettyjä nimikkeitä tiettyihin laitteisiin. Se, mitä laitteita asiakkaalla on, riippuu monesta asiasta. Esimerkiksi maantieteellinen sijainti sekä asiakkaiden toimiala vaikuttavat tähän merkittävästi. Kiviaines vaihtelee maantieteellisesti, eikä kaikkia laitteita voida käyttää kaikkialla. Lisäksi laitetarve vaihtelee esimerkiksi kaivoksella verrattuna rakennustyömaalle. Näin ollen tiedetään, että pääosin jakelijat tilaavat osia tiettyihin laitteisiin, jotka ovat heidän valikoimassaan. Tämän takia suosituin näkemys nimikkeiden sijoitteluun liittyen on, että ne jaettaisiin **konetyypeittäin** eli tietyt konetyypit ensimmäiseen ja tietyt konetyypit toiseen varastoon.

Samaan tavoitteeseen pyritään myös näkemyksellä ”nimikesarjoissa myytävät nimikkeet samaan”. Hallintaorganisaatio on määritellyt valikoimiinsa vara- ja kulutusosasarjoja, joilla asiakas voi tilata tietyn sarjan nimikkeitä tilaamalla ainoastaan sarjan ylänimikettä. Haastateltava henkilö 4 kuvaa, että varastojen jakautumisen jälkeen nimikesarjat ovat muodostuneet todelliseksi ongelmaksi vientiin liittyen. Nimikesarja koostuu siis ylä- ja alanimikkeistä. Alanimikkeet voivat tässä tapauksessa olla kuitenkin mitä tahansa nimikkeitä, joita myydään myös yksinään. Alanimikkeet ovat siis tavallisia hyllyssä olevia nimikkeitä, jotka voivat tulla eri toimittajilta ympäri maailman. Ylänimikkeet eivät ole fyysisiä nimikkeitä eikä niitä siten ole varastossa. Ne ainoastaan kuvaavat tiettyä nimikesarjaa. Kun nimikesarja tilataan ja siitä muodostuu toimitus varastolle, keräilijä varastossa käy keräilemässä alanimikkeet niiden varastopaikoilta. Varastoiden jakauduttua tämä voi

kuitenkin tarkoittaa sitä, että sarja jakautuu kahteen varastoon, jolloin sitä joudutaan keräilemään kahden keräilijän toimesta varastokohtaisesti. Sarjaa ei täten voida myöskään pakata yksittäiseen pakkaukseen, vaan varastokohtaisesti kahteen. Henkilö 4 kuvaa tämän aiheuttavat paljon lisätyötä dokumenttien tekemiseen sekä tästä aiheutuneiden virheiden selvittämiseen liittyen. Esimerkiksi vientiselvityksiin liittyen kohdataan ongelma, koska alanimikkeille ei ole määritelty arvoa nimikekohtaisesti, vaan koko sarjalla on yksi kokonaishinta. Tällöin on haastavaa jakaa hintaa vientiselvitykselle. Sama pätee painojen jakamisessa dokumenteille. Jos sarjat saataisiin jaoteltua siten, että ne eivät jakautuisi, vähentäisi se merkittävästi myös ylipäättään vientitoimitusten jakautumista. Nimike-sarjat aiheuttavat erityisen paljon vaikeuksia myös lastaukseen liittyen. Osa toimituksella olevista alanimikkeistä lastataan toisesta varastosta, mutta osa voidaankin lastata vasta myöhemmin toisesta varastosta. Tällöin ne eivät kulje yhdessä ja virheiden todennäköisyys kasvaa.

Kun osa haastateltavista halusi vähentää vientitoimitusten ja yhdessä myytävien tilausten jakautumista, toiset taas halusivat vähentää tuontitoimitusten eli ostotilausten jakautumista kahteen varastoon. Kuten aiemmin mainittu, jos yhdeltä toimittajalta halutaan tilata samaan aikaan nimikkeitä, joiden varastopaikat ovat eri varastoissa, täytyy ne tilata erillisillä tilauksilla. Tästä syystä erityisesti ostotiimissä, sekä laatu ja varastointitiimin tuontipuolella haluttaisiin jakaa nimikkeet **toimittajien mukaan**. Henkilö 1 toteaa haastattelussa, että nimikkeiden jakaminen toimittajien suhteen vähentäisi hallintaorganisaation työtä, kun ei tarvitsisi tehdä tilauksia kahteen kertaan sekä purkamisen varastolla helpottuisi, kun tavarat olisivat selkeästi ajoneuvoissa. Lisäksi tavarat eivät menisi väärin paikkoihin toimittajien buukkausvirheiden takia ja näin ollen tavaroiden sisäinen siirtely varastojen välillä vähenisi. Käytännössä toimittajien mukaan nimikkeiden jakaminen tarkoittaisi siis sitä, että yhdeltä toimittajalta tulevia nimikkeitä olisi vain toisessa varastossa. Näin ollen toimittaja tietäisi aina, mihin varastoon nimikkeitä buukataan eikä ostajien tarvitsisi tehdä kuin yksi tilaus toimittajalle. Henkilö 8 kuvaa, että osa toimittajista on osoittanut turhautumista kahteen varastoon liittyen, kun he joutuvat erottelemaan toimituksiaan kahteen varastoon.

Osa haastateltavista vei tämän ajatuksen vielä hieman pidemmälle. Vaikka nimikkeet jaoteltaisiin varastoihin toimittajien mukaan, ei se poistaisi täysin ongelmaa vastaanottoon, purkamiseen ja sisäiseen siirtelyyn liittyen. Vaikka toimittaja buukkaisi kuljetuksen vain yhteen varastoon, on kuljetuskumppanin ajoneuvossa myös muiden toimittajien tilauksia. Merkittävimmistä toimitusmaista tulee viikoittain niin sanottuja koontirekkoja, jotka noutavat hallintaorganisaation tilauksia Euroopan Jakelukeskukselle useilta saman

maan toimittajilta. Yhden toimittajan tilaukset harvoin täyttävät kokonaista rekkakuor-
maa, joten samassa kyydissä on usein monen toimittajan tilauksia, jotka menevät vaih-
televasti kahteen varastoon, sillä vastaanottaja on sama. Näin ollen kahteen varastoon
tulevat kollit voivat siitä huolimatta olla sekaisin ja aiheuttaa sekaannusta vastaanotossa,
vaikka yksittäisen toimittajan nimikkeet eivät jakautuisikaan kahteen varastoon. Tästä
ongelmasta päästäisiin sillä, että nimikkeet jaettaisiin toimittajamaiden mukaan. Jos ni-
mikkeitä olisivat jaettu siten, että yhdestä maasta tulevat nimikkeet olisivat vain yhdessä
varastossa, säästyttäisiin kaikelta tuontiin liittyvältä sekavuudelta ja ylimääräisellä työllä.
Lisäksi tuontivolyymien ennustaminen helpottuisi merkittävästi, koska tiedettäisiin aina
ennalta, milloin mistäkin maasta saapuu esimerkiksi koontirekka. Näin ollen resursointi
varastolla helpottuisi ja samalla tehostuisi merkittävästi.

Kuten huomattiin, näkemykset vaihtelevat huomattavasti sen mukaan, mihin haastatel-
tavan oma tehtävä liittyy. Huomattiin myös se, että näkemykset ovat ristiriidassa keske-
nään. Yksi näkemys nimikkeiden jakoon liittyen oli tasapainottaa keräilyvolyymia. Tämä
on näkemys, joka on ristiriidassa sekä tuonti- että vientitoimitusten jakautumisen vähen-
tämisen kanssa. Mitä tasaisemmin keräilyjen määrä jakautuu kahden varaston välillä,
sitä enemmän jakautumista tapahtuu, koska jos toisessa varastossa olisi paljon nimik-
keitä ja toisessa vähän, niin silloin suurin osa nimikkeistä keräiltäisiin vain toisesta va-
rastosta eikä saapuvat eivätkä lähtevät tilaukset jakautuisi.

Muita näkemyksiä nimikkeiden jakamiseen oli, että kahteen varastoon jaettaisiin mah-
dollisimman paljon ominaisuuksiltaan saman kaltaisia nimikkeitä. Henkilö 3 totesi, että
”järkevintä olisi se, että samantyyppiset nimikkeet olisivat samassa varastossa, jotta niitä
käsittävälle henkilölle tulisi rutiini käsitellä samanlaisia nimikkeitä. Työntekijät tietäisivät
mitä osia käsittelevät, osaisivat käsitellä niitä ja laittaa ne ERP-järjestelmään ja tietäisivät
mistä he puhuvat. Virheiden määrä vähenisi huomattavasti.” Tätä yksittäistä näkemystä
tukee myös työn teoriaosuudessa esitelty Yan et al. (2018) kuvaama samankaltaisten
tuotteiden läheisyysperiaate.

Lisäksi huomioita oli, että ulko- ja sisänimikkeet täytyy pitää selvästi erillään toisistaan,
sillä sisälle tarkoitetut nimikkeet eivät kestä pitkiä varastointiaikoja ulkona. Tämän jäl-
keen ehdotettiin, että pientä tavaraa voitaisiin varastoida molemmissa varastoissa, sillä
sitä ostetaan paljon ja se voisi helpottaa toimintaa. Näin ollen pieniä nimikkeitä, kuten
ruuveja ja muttereita voitaisiin keräillä ja pakata aina sieltä, missä muut tilauksella olevat
nimikkeet ovat. Lopulta joukossa oli myös näkemys, että nykyisen varastojaon kanssa
tullaan aivan hyvin toimeen, ja toimintaa normalisoituu hyvälle tasolle, kunhan kahden
varaston toimintamalliin ehditään tottumaan.

Nimikkeiden sijoittelun lisäksi haastateltavilta haluttiin näkemyksiä muutamaan muuhunkin kahden varaston toimintaan liittyvään asiaan. Kun varastot olivat jakautuneet äkillisesti, oli niihin molempiin muodostunut lähes identtiset varastointialueet ja varastopaikat. Molemmissa varastoissa oli kaikenlaisia nimikkeitä sen sijaan, että toisessa olisi esimerkiksi pienempää hyllyissä säilytettävää tavaraa ja toisessa taas suurempaa lattipaikoilla varastoitavaa tavaraa. Moni haastateltava mietti erilaisia varastoja potentiaalisena vaihtoehtona, mutta totesi samaan hengenvetoon, että se vaatisi merkittävän määrään inframuutoksia ja sitä kautta rahaa. Rahan saanti ei ollut omissa käsissä ja sitä ei saatu silloinkaan, kun varastot jakautuivat ja mietittiin kahden varaston sijaan yhtä suurta kokonaan uutta varastorakennusta ja sijaintia. Infran muutoksia tarvittaisiin siitä syystä, että tällä hetkellä lähes minkään tyyppiset varastointialueet eivät molemmista varastoista mahtuisi vain toiseen, kuten huomataan liitteestä C. Siitä syystä varastojen rakenteita olisi muutettava ja se vaatisi merkittävän investoinnin. Lisäksi varastojen muuttamiseen liittyen nousi esiin hyvin erilaiset keräilyvolyymit erilaisten nimikkeiden kohdalla. Esimerkiksi pientä hyllytavaraa lähtee useita lähetyksiä joka päivä, kun taas isommat osat liikkuvat harvemmin. Pienen tavaran noudot ovat päivittäin, kun taas isojen osien, jotka kulkevat usein meriteitse, nouto on vain kerran viikossa. Tästä syystä työmäärä jakautuisi hyvin epätasaisesti varastojen välillä, ja toisen varaston, jossa pienet nimikkeet olisivat, lähetysalue ruuhkautuisi pahasti. Hyviä puolia tässä olisi se, että nostokalustoa tarvittaisiin vain toisessa varastossa. Lisäksi tuonti- ja vientitoimitusten jakautuminen vähenisi, sillä suuret osat eivät liiku usein samoilla tilauksilla pienten kanssa ja ne pakataan joka tapauksessa omiin kolleihin. Näistä seikoista huolimatta valtaosa oli sitä mieltä, että muutos kahteen erilaiseen varastoon ei olisi hyvä idea.

Lopuksi haluttiin vielä kartoittaa näkemyksiä siitä, voisiko kahdella varastolla olla nykyisen kahden vastaanotto- ja lähetysosoitteen sijaan vain yksi kumpaakin. Käytännössä se tarkoittaisi sitä, että toimittajat lähettäisivät tavaraa vain yhteen osoitteeseen ja kuljetusyhtiöt noutaisivat lähteviä toimituksia vain yhdestä osoitteesta. Sillä saataisiin karsitua vastaanoton sekavuus, koska kaikki tuontitoimitukset voitaisiin purkaa yhdessä paikassa. Sama päitisi vientiin liittyen, sillä odotusajat, lastausvirheet sekä vajaat lastaukset saataisiin vähenemään, kun kaikki lastattaisiin yhdestä nouto-osoitteesta. Haastatelluissa nousi esiin kuitenkin enemmän haittoja kuin hyötyjä tälle ehdotukselle. Vastaanotto- ja lähetysalueiden yhdistäminen johtaisi siihen, että kaikki toiseen varastoon kuuluvat nimikkeet ja kollit täytyisi siirtää sisäisesti toiseen varastoon. Lisäksi vastaanotto voisi ruuhkautua pahasti, kun kaikki tuontiajoneuvot tulisivat yhteen osoitteeseen purkamaan kaiken. Samoin vientiin liittyen tulisi ongelmia, kun pakkaamisen jälkeen toisesta varas-

tosta täytyisi taas siirtää valmiit kollit yhteiselle lähetysalueelle. Näin ollen varaston sisäinen läpimenoaika kasvaisi huomattavasti. Tämä tuottaisi erityisesti ongelmia kiireisten tilausten kanssa. Konerikkotilausten pakkaus aika on ainoastaan yksi tunti. Näiden tilausten kanssa sisäinen siirtely on lähes mahdotonta annetussa aikaikkunassa. Sisäinen siirtely lisää myös merkittävästi kuluja, jos kaikki valmiit toimitukset kerätään yhteen paikkaan. Lisäksi yksittäisen lähetysalueen kapasiteetti ei riittäisi ilman inframuutoksia. Jo nykyisellään kahden varaston lähetysalueet ovat melko täynnä, joten kahden varaston valmiit kollit eivät mitenkään mahtuisi nykyisellään yhdelle lähetysalueelle. Kuten tuonnissa, myös viennissä lähetysalue ruuhkautuisi merkittävästi, eikä kuljetusyhtiöiden kokonaisnoutoaikaa välttämättä edes saataisi lyhenemään, vaikka noudettavat kollit lastattaisiinkin yhdestä osoitteesta. Näistä syistä valtaosa haastateltavista päätyi siihen tulokseen, että yhdistetyt vastaanotto- ja lähetysalueet eivät olisi toimiva ratkaisu.

7.2 ERP-datan analysointi

Tämän luvun tarkoituksena on käyttää luvussa 4.2 kuvattua datasettiä, jonka avulla pyritään muodostamaan erilaisia ratkaisuja nimikkeiden sijoitteluun aiempien haastattelujen analysoinnin perusteella. Jotta voidaan tarkastella Euroopan Jakelukeskuksen nykyisiä sijoitteluratkaisuja kahdessa varastossa ja vertailla niitä eri skenaarioihin, on ensin määriteltävä myyntidata. Ajanjaksoksi tutkittavalle myyntidatalle otetaan samaa hetkeä edeltävä neljä kuukautta kuin mitä käytettiin nimikkeiden datasetille. Tähän valintaan käytettiin samaa perustelua siitä, että neljä kuukautta aiemmin valtaosa muutoista oli tehty eikä merkittäviä muuttoa ollut edessä. Myyntidata kuvaa jokaista hallintaorganisaation myymää tilausta, jonka on tarkoitus lähteä Euroopan Jakelukeskuksesta ja joka näkyy pakattuna ERP-järjestelmässä. Neljän kuukauden ajalta ajatus myyntidatassa oli yli 88 000 yksittäistä myyntiriviä. Yksittäinen myyntirivi on siis toimituksella oleva rivi, joka sisältää vaihtelevan määrän yksittäistä nimikettä. Tässä myyntidatassa oli hieman alle 17 000 yksittäistä nimikettä, mitä voidaan pitää kohtuullisen luotettavana ottaen huomioon, että varastossa oli kaiken kaikkiaan vähän yli 20 000 nimikettä alkuhetkellä. Pidempää ajanjaksoa ei haluttu tutkia, koska silloin tulisi myyntidataa hetkeltä, jolloin varastoon tuli vielä merkittäviä määriä uusia nimikkeitä varastojen keskittämisestä johtuen. Lisäksi uuden varaston ei nähty toimivan vielä normaalilla tasolla muuttojen aikana, joten kokonaiskuva olisi vääristynyt. Toinen syy, miksi ei tarkasteltu laajempaa myyntidataa oli se, että jo tämän 88 000 rivin analysointi ja koodaaminen oli hyvin aikaa vievää ja raskasta. Taulukkoon 4 on kerätty tietoja myyntidatasta alkutilanteessa.

Taulukko 4. *Tietoja myyntidatasta alkutilanteessa*

	Alkutilanne
Keräilyt varastossa 1	68 973
Keräilyt varastossa 2	19 196
Keräilyjen osuus varastossa 1	78 %
Keräilyjen osuus varastossa 2	22 %
Keräilyt varaston 1 ulkovarastosta	6 196
Keräilyt varaston 2 ulkovarastosta	742
Osuus ulkokeräilyistä varastosta 1	89 %
Osuus ulkokeräilyistä varastosta 2	11 %
Kahteen varastoon jakautuneet lähtevät toimitukset	3 927
Jakautuneiden toimitusten osuus kaikista toimituksista	15 %
Kahteen varastoon jakautuneet noudot	3 644
Jakautuneiden noutojen osuus kaikista noudoista	20 %
Kahteen varastoon jakautuneet nimikesarjat	195
Jakautuneiden nimikesarjojen osuus	21 %
Kahteen varastoon toimittavat toimittajat	232
Kahteen varastoon toimittavien toimittajien osuus	52 %

Kuten taulukosta 4 nähdään, keräilyt kahden varaston välillä ovat jakautuneet tarkasteluajana hyvin epätasaisesti, painottuen alkuperäiseen varastoon 1, josta on keräilty noin 78 % kaikista keräilyistä. Samanlainen jakautuminen huomataan myös ulkovarastoista tehdyistä noudoista, joissa epätasainen jakautuminen on vielä merkittävämpi, sillä 89 % kaikista ulkokeräilyistä tapahtuu alkuperäisen varaston 1 ulkovarastosta. Näin ollen määrällisestä datasta saadaan vahvistusta haastatteluissa ja Euroopan Jakelukeskukseen kanssa käydyissä palaverissa nousseelle epätasaiselle volyyymille.

Epätasaisista keräilyvolyyymeista päästään seuraavaan määrällisestä datasta nousseen tietoon, joka on kahteen varastoon jakautuneet toimitukset. Siinä missä epätasaiset keräilyvolyymit aiheuttavat ongelmia toiminnalle, aiheuttaa jakautuneet toimitukset vielä merkittävämpiä ongelmia. Kuten taulukosta nähdään, 3 927 lähtevää toimitusta jakautui kahteen varastoon tarkasteluajanjakson aikana. Se tarkoittaa noin 15 % kaikista toimituksista eli lähes joka seitsemäs toimitus jakautui kahteen varastoon. Sen sijaan tehdyistä bukkauksista eli kuljetuskumppaneilta tilatuista noudoista noin 20 % jakautui kahteen varastoon, mikä vastaa 3 644 noutoa. Se tarkoittaa siis sitä, että kuljetusyhtiön on noin joka viidennen noudon kohdalla kuljettava kahden varaston kautta saadakseen

kaikki toimeksiannon kollit kyytiinsä. Taulukossa 4 on kuvattu lisäksi nimikesarjojen jakautuminen kahteen varastoon. Tarkasteluaikana tilatuista nimikesarjoista 195 kappaletta jakautui kahteen varastoon, mikä kattaa noin 21 % kaikista toimitetuista nimikesarjoista tuona ajanjaksona.

Tuontiin liittyen alkutilanteen datasta on nostettu esiin sellaisten toimittajien määrä, jotka ovat tarkasteluajanjakson aikana joutuneet toimittamaan kahteen eri varastoon. Näin ollen toimittajat ovat joutuneet jakamaan valmistamia tilauksia varten tuotteensa erilleen ja järjestämään kuljetukset eri varastoihin. Näitä toimittajia oli tarkasteluaikana 232, joka kattaa jopa 52 % kaikista toimittajista, jotka toimittivat nimikkeitä Euroopan Jakelukeskukseen tarkastelujakson aikana.

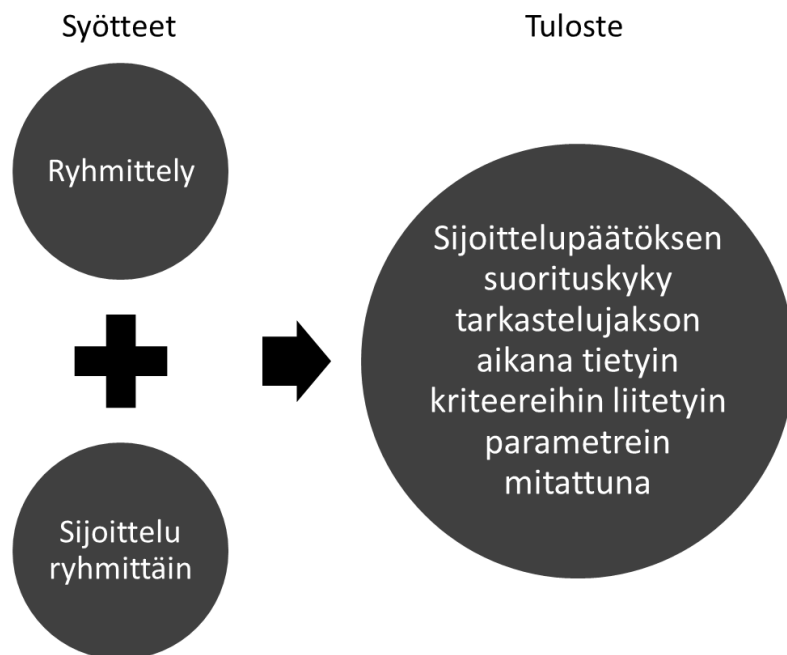
Laadullisen aineiston analysoinnin perusteella sekä varastointiin ja sijoittelupäätöksiin liittyvän teorian pohjalta, päätettiin määrällistä ERP-dataa lähteä analysoimaan **priorisoiden vientiä sekä varastointia**. Kuten luvussa 6.4 kuvatuista kriteereistä huomataan, kattavat ne tuontiin, vientiin ja varastointiin liittyviä seikkoja, mutta painotus on viennissä.

Yhdistämällä luvussa 4.2 nimikkeille muodostettu datasetti tarkasteluajanjakson myyntidataan, kyettiin muodostamaan erilaisia skenaarioita siitä, miltä taulukon 4 tiedot olisivat näyttäneet, jos nimikkeet olisivat sijoiteltuna varastossa eri tavalla. Näin ollen pystyttiin arvioimaan eri ratkaisuja, niiden hyvyttä eri sidosryhmien näkökulmista sekä niiden kannattavuutta ja takaisinmaksuaikaa. Eri skenaarioiden tarkastelu tapahtui Excelissä ja siinä hyödynnettiin useita laskentakaavoja, tietojen yhdistelyä sekä Pivot-tilukkolaskentaa.

Kuten kuvaan 24 kerätyistä näkemyksistä nähdään, nimikkeiden jakaminen konetyypeittäin on suosituin näkemys. Etenkin viennin parissa työskentelevien henkilöiden haastattelussa se nousi poikkeuksetta esille. Toinen suosittu vientiin liittyvä näkemys oli kokonaisten nimikesarjojen varastoiminen samoissa varastoissa. Molempien luvussa 4.2 kuvattujen ryhmittelyjen nähtiin tukevan näitä näkemyksiä. Lisäksi niiden nähtiin tukevan myös tuonnin yleisintä eli kaikista mielipiteistä toiseksi yleisintä mielipidettä, joka oli nimikkeiden jakaminen toimittajittain. Näin ollen erilaisia skenaarioita lähdettiin testaamaan aiemmin luotujen ryhmittelyjen avulla sen sijaan, että skenaarioita olisi tarkasteltu jonkin nimikkeiden takana ERP-järjestelmässä valmiina olevan parametrin avulla.

Jotta kaikki mahdolliset skenaariot olisi mahdollista testata, päätettiin tarkastelujakson myyntidatalle luoda Excel-työkalu. Kuvakaappaus työkalun päänäkymästä on esitetty liitteessä D. Työkalusta haluttiin sellainen, että siihen olisi mahdollista syöttää nimikkeiden sijoittelu ryhmittäin, ja tällöin työkalu lukisi myynti- ja materiaalidataa ja palauttaisi halutut tiedot kyseiselle jaottelupäätökselle. Koska tehtyjä ryhmittelyjä oli kaksi erilaista, piti

tehdä kaksi toisistaan irrallista työkalua. Työkalujen haluttiin palauttavan taulukossa 4 olevat oleelliset tiedot suorituskyvystä, jotka toimivat ajureina sijoittelupäätöksille. Excel-työkalun yksinkertainen toimintaperiaate on kuvattu karkealla tasolla kuvassa 25.





Kuva 25. Excel-työkalun toimintaperiaate

Kuten kuvan 25 tulosteesta nähdään, haluttiin työkalulla mitata kriteerien täyttymistä. Sen lisäksi, että työkalun haluttiin palauttavan yllä mainitut tiedot, haluttiin sen näyttävän suoraan sijoittelupäätöksistä aiheutuvista siirroista aiheutuvat kustannukset. Kustannusten lisäksi sen haluttiin laskevan sijoitteluratkaisuilla saatavat tuotot eli tässä tapauksessa syntyvät säästöt. Näiden tietojen avulla voitiin tarkastella päätösten taloudellista kannattavuutta. Ennen työkaluun syöttämistä, eri ryhmittely ja sijoittelupäätöksiä tarkasteltiin pintapuolisemmin, jotta nähtiin aluksi, minkälaiset ratkaisut voisivat olla järkeviä käytännön kannalta. Tarkastelu tehtiin yhteistyössä kokeneempien asiantuntijoiden kanssa, joilla oli vuosien kokemus siitä, mitkä materiaalit liittyvät oleellisesti toisiinsa. Lisäksi tarkasteltiin sen hetkistä varastojakoa, jotta nähtiin, mitä nimikkeitä oli sillä hetkellä missäkin. Näin siirtelyyn vaadittava työmäärä tulisi myös huomioida. Taloudellista tarkastelua kuvataan tarkemmin myöhemmin tässä luvussa.

Sekä tuotot että kustannukset saatiin yhdistettyä Excel-työkaluun siten, että se antoi ne eroteltuina toisistaan sekä niiden erotuksena muodostuvan tuloksen. Työkalun avulla oli helppoa ja nopeaa simuloida kaikki edes hieman loogiset ratkaisuvaihtoehdot ja arvioida niiden hyvyttä niin käytännön etujen, kuin puhtaasti taloudellisten lukujenkin valossa. **Tämän simuloinnin seurauksena muodostettiin kolme potentiaalista ratkaisuvaihtoehtoa**, jotka käydään tarkemmin läpi seuraavaksi.

7.3 Ratkaisuvaihtoehdot ja niiden vertailu

Alla olevassa kuvassa 26 on pystysarakkeissa esitetty kolme ratkaisuvaihtoehtoa ja vaakariveillä ongelmakohtien perusteella aiemmin määritellyt ratkaisun kriteerit. Tällä visualisoinnilla pyritään helpottamaan eri vaihtoehtojen vertailua ja optimaalisimman ratkaisun löytämistä. Tässä vaiheessa tulee huomioida, että nämä kolme ratkaisuvaihtoehtoa on nostettu esiin simuloinnista, joten niiden välillä ei ole enää räikeitä eroavaisuuksia. Nämä kolme erilaista ratkaisua ovat parhaaksi valikoituneet ratkaisut, jotka täyttävät tavoitteet kohtalaisen hyvin. Kuvan 26 vihreä symboli tarkoittaa, että kriteeri täyttyy, keltainen, että kriteeri täyttyy vain juuri ja juuri tai merkittävää kehitystä alkuperäiseen ei tapahdu ja punainen, että kriteeri ei täyty. Kriteerit ovat osittain peräisin Excel-työkalusta, jonka tulosten lisäksi on tehty subjektiivisia päätelmiä kerättyjen laadullisten tietojen pohjalta. Jos esimerkiksi tarkastellun vaihtoehdon ulkovarastojen täyttöasteet täyttivät asetetun tavoitteen, sai se vihreän symbolin. Jos se jäi hieman vajaaksi tavoitteesta, se sai keltaisen. Jos tavoitteen täyttymisestä jäätin selvästi, tuli kohtaan punainen symboli.

Kriteeri/Vaihtoehto	1. Liikuteltavat murskauslaitokset ja määrittelemättömät. R2	2. Leukamurskaimet. R1	3. Kartiomurskaimet. R1
1. Toimittajien toiminnan selkeyttäminen			
2. Vastaanottoprosessin nopeuttaminen			
3. Sisävarastojen välisen volyymin tasoittaminen			
4. Ulkovarastojen välisen volyymin tasoittaminen			
5. Keräily- ja pakkausprosessin selkeyttäminen			
6. Pakkausmateriaalin vähentäminen (€)			
7. Buukkaamisen helpottaminen			
8. Noutoprosessin selkeyttäminen			
9. Asiakastyytyväisyyden parantaminen			
10. Ratkaisun välitön taloudellinen kannattavuus			

Kuva 26. *Ratkaisuvaihtoehtojen vertailu kriteerien valossa*

Kuten liitteen D kuvakaappauksesta nähdään, tulee osa yllä olevista kuvan 26 kriteerien arvoista suoraan määrällisestä datasta. Työkaluun määriteltiin tietyt tavoitteet tarkasteltaville tekijöille, ja työkalu kertoi, kuinka hyvin ne toteutuivat. Näin säilytettiin eri vaihtoehtojen tarkastelun objektiivisuus. Objektiivisten lukujen lisäksi käytännön tason vaikutuksia ja kriteerien toteutumista tarkasteltiin laadulliseen analyysiin nojaten. Lisäksi työkalu antoi suuntaa antavan euromääräisen voiton tai tappion kullekin ratkaisuvaihtoehdolle, jolloin saatiin suoraan vastaus ratkaisun välittömään kannattavuuteen. Kuvan 26 symbolit on siis samanlailla värikoodattu, kuin työkalun tavoitteiden toteumat. Tätä pyritään havainnollistamaan liitteessä D.

Ensimmäinen ratkaisuvaihtoehto ”Liikuteltavat murskauslaitokset ja määrittelemättömät” oli liikuteltaviin murskauslaitoksiin kuuluvien osien sekä määrittelemättömien osien sijoittaminen varastoon 1 ja muihin 22:een ryhmään kuuluvien osien sijoittaminen varastoon 2. Tämä jaottelu saatiin luvussa 4.2 kuvatusta ryhmittelystä 2, jota kuvataan merkinnällä ”R2” kuvassa 26. ”Liikuteltavat murskauslaitokset” ja ”määrittelemättömät” ovat siis yksittäisiä ryhmiä ryhmittelystä 2, joka sisältää kaiken kaikkiaan 24 ryhmää, kuten kuvattiin luvussa 4.2. Tässä ryhmittelyssä on siis kaikki liikuteltavien murskauslaitosten tuoteperheeseen kuuluvat osat. Koska osa leukamurskaimista ja kartiomurskaimista kuuluu myös liikuteltaviin murskauslaitoksiin, myös niiden osia kuuluu tähän tuoteperheeseen. Läheskään kaikki leuka- ja kartiomurskaimista ei kuitenkaan kuulu liikuteltaviin murskauslaitoksiin, joten on tärkeää pitää ryhmittelyt 1 ja 2 erillään toisistaan. Myös määrittelemättömät osat kuuluvat ensimmäisessä vaihtoehdossa varastoon 1. Ne ovat pääosin yleisimpiä pieniä osia, kuten ruuveja ja muttereita, joille ei ole yksiselitteistä tuotehierarkiaa.

Toinen ratkaisuvaihtoehto ”Leukamurskaimet” oli leukamurskaimiin kuuluvien osien sijoittaminen varastoon 2 ja muiden osien sijoittaminen varastoon 1. Tämä jaottelu tehtiin 4.2 kuvatusta ryhmittelystä 1, jota kuvataan merkinnällä ”R1” kuvassa 26. Näin ollen siinä on päällekkäisyyksiä ensimmäisen vaihtoehdon kanssa. Kolmas ratkaisuvaihtoehto ”Kartiomurskaimet” oli kartiomurskaimiin kuuluvien osien sijoittaminen varastoon 2 ja muiden osien sijoittaminen varastoon 1. Tämä jaottelu tehtiin niin ikään ryhmittelyn R1 mukaan.

Ensimmäiseen ja toiseen kriteeriin parhaan ratkaisun tarjosi vaihtoehto 2. Hyvän ratkaisun tarjosi myös vaihtoehto 3 ja huonoimman vaihtoehto 1. Myös vaihtoehto 1 tarjosi kuitenkin parannusta alkuperäiseen tilanteeseen nähden. Ensimmäinen ja toinen kriteeri olivat kuitenkin puhtaasti tuontiin liittyviä kriteerejä, joiden painoarvo lopulliselle ratkaisulle ei haastattelujen tulosten, KPI-mittareiden muutosten eikä teorian perusteella ollut

kovin suuri. Sisävarastojen välisen täyttöasteen ja keräilyvolyymin tasoittamiseen Euroopan Jakelukeskuksen tavoitteiden mukaiseksi parhaan ratkaisun tarjosi vaihtoehto 1. Myös vaihtoehto 3 tarjosi siihen hyvän ratkaisun, mutta vaihtoehdon 2 ratkaisu oli tällä kriteerillä mitattuna huono, sillä se tarjosi vielä epätasaisemman jaon kuin lähtötilanne. Sen sijaan mikään näistä ratkaisuvaihtoehdoista 1,2 tai 3 ei tarjonnut hyvää ratkaisua ulkovarastojen volyymin tasoittamiseen. Näistä ratkaisuista huonoin oli vaihtoehto 1. Sen sijaan vientiin liittyviin kriteereihin 5–9 kaikki ratkaisuvaihtoehdot tarjosivat tasaisen hyvän ratkaisun. Viimeisen kriteerin eli ratkaisun välittömän kannattavuuden toteutumista tarkastellaan seuraavaksi omana alalukunaan.

7.3.1 Ratkaisuvaihtoehtojen taloudellinen vertailu

Tämän alaluvun on tarkoitus tuoda lisää läpinäkyvyyttä viimeisen kriteerin eli ”ratkaisun välittömän taloudellisen kannattavuuden” vertailuun. Ratkaisusta saatavia tuottoja arvioitiin lähtevien toimitusten ja sitä kautta lähtevien kollien kahteen varastoon jakautumisen kautta. Tässä taloudellisessa tarkastelussa ei siis otettu huomioon mahdollisesta virheiden vähentymisestä syntyviä säästöjä eikä myöskään tuontitoimitusten jakautumisen vähentymisestä johtuvia vähentyneitä rahtikustannuksia, vaikka teoriassa ne voitaisiinkin huomioida. Tuottoina huomioitiin ainoastaan kollien määrän väheneminen, joka näkyy suoraan vähentyneessä pakkausmateriaalin käytössä sekä vähentyneessä lastaamisessa. Vähentyneiden kollien määrä arvioitiin tarkastelemalla niitä jakautuneita toimituksia, jotka sisälsivät ainoastaan kolme kollia tai vähemmän. Näihin toimituksiin nähtiin todennäköisenä, että ylimääräinen kolli syntyy kahdesta pakkausalueesta johtuen. Jos kolleja on enemmän kuin kolme, nähtiin, että niitä tulisi muutenkin niin monta, ettei ylimääräistä kollia todennäköisesti syntyisi. Yhdelle kollille tiedettiin keskimääräinen pakkausmateriaalien hinta sekä Euroopan Jakelukeskuksen laskuttama kollikohtainen lastaus hinta, joten vähentyneet kustannukset oli helppo laskea tuotoiksi.

Kustannuksia sijoittelupäätöksille huomioitiin ainoastaan nimikkeiden siirtelyyn liittyen. Jokaiselle sillä hetkellä Euroopan Jakelukeskuksessa olevalle nimikkeelle saatiin ERP-järjestelmästä sen hetkinen varastointipaikka. Näin ollen tiedettiin, kummassa varastossa kukin nimike on. Jokainen nimike oli myös automaattisesti osana suunniteltuja ryhmiä, joten myös uusi varastointipaikka tiedettiin sijoittelupäätöksen perusteella. Näin ollen tiedettiin, että kuinka monta nimikettä täytyisi siirtää kussakin ratkaisuvaihtoehdossa varastosta toiseen rivimäärällisesti sekä kiloissa mitattuna. Täten saatiin suoraan siirtoja varten vaadittava keräily määrä eri ratkaisuille. Samalla voitiin myös arvioida nimikkeiden

määrän ja painon avulla, kuinka moneen kalliin nämä pitäisi pakata ja kuinka monta rekkalastillista siitä syntyisi. Keskimääräiselle keräilylle, pakkaamiselle, lastaamiselle sekä uudestaan hyllyttämiselle uudessa varastossa tiedettiin hinnat. Lisäksi kuljetusdatan avulla voitiin arvioida rekkakuljetusten hintaa. Näin saatiin muodostettua myös sijoittelupäätöksistä syntyville kustannuksille hinta. Näiden arvioiden lisäksi myöhemmin esitellään **virallinen tarjous kustannuksista**, jotta ei tarvinnut nojata ainoastaan arvioihin päätöksiä tehtäessä.

Hyvänä huomiona tässä tulee huomata, että nopeimmin kiertäviä nimikkeitä ei tarvitse siirtää fyysisesti paikasta toiseen, vaan siirto voi tapahtua ikään kuin itsestään siirtämällä nimikkeen sijainnin toiseen varastoon ERP-järjestelmässä. Näin ollen uudet ostot siirtyvät automaattisesti oikeaan varastoon. Täytyy kuitenkin muistaa, että tämä sisältää omat riskinsä ja se toimii vain nopeasti kiertäville nimikkeille, joita ostetaan ja myydään paljon. Siirtelyä varten tarkasteltiin kyseisellä ajanhetkellä varastossa olevia nimikkeitä ja niiden myyntidataa. Sen hetkisen varastotason sekä kysynnän avulla voitiin määrittellä nimikekohtainen kiertonopeus ja riitto, joka kuvaa, kuinka kauan hetkellinen varastoitu määrä riittää normaalilla kysynnällä. Siirtoihin liittyen tehtiin oletus, että nimikettä ei tarvitse siirtää fyysisesti, jos sen riitto on alle tietyn rajan. Eri rajoja tarkastellaan myöhemmin tässä luvussa. Rajan alittaville nimikkeille riittää, että ne siirtyvät luonnollisesti uusien ostojen myötä uuteen varastopaikkaan FIFO-periaatteen mukaisesti, jolloin vanha varastopaikka kuluu loppuun ennen kuin uudelta paikalta aletaan keräillä.

Alussa vaihtoehtoisiksi tarkasteltaviksi riitoiksi otettiin 3 ja 6 kuukautta. Näin saatiin laskettua tarkemmin siirtelyyn sitoutuvia kustannuksia. Lisäksi myyntidatasta löydettiin nimikkeitä, joille ei ennustettu myyntiä lainkaan tulevan vuoden aikana. Tähän voi olla muutamia syitä. Nimike ei välttämättä ole Euroopan Jakelukeskuksessa varastoitava nimike, joten sitä ei myydä kyseisestä varastosta, vaan se näkyy varastossa vain hetkellisesti. Lisäksi on olemassa sellaisia kriittisiä nimikkeitä, joille ei ole suunniteltua myyntiä, mutta niitä on välttämätöntä pitää varastossa siltä varalta, että asiakkaalle tulee äkillinen tarve kriittiselle komponentille. Nämä nimikkeet ovat sellaisia, jotka eivät kierrä lainkaan varastossa. Myöskään näitä nimikkeitä ei välttämättä tarvitse siirtää fyysisesti. Näin säästetään merkittävästi siirtokuluissa, ja koska näille nimikkeille ei ole ennustettua myyntiä, ei niistä saataisi uuden sijoittelun tuomia säästöjä. Niitä on siis turha siirtää seisomaan uuteen varastoon, koska säästöt kertyvät keräiltävistä nimikkeistä.

Hallintaorganisaation sekä Euroopan Jakelukeskuksen puolelta merkittäväksi kriteeriksi ratkaisuvaihtoehdoille nousi viimeinen kriteeri, joka kuvaa ratkaisun kannattavuutta. Kaikki ratkaisuvaihtoehdot erosivat merkittävästi sen hetkisestä sijoittelusta, jossa nimik-

keet olivat melko sekavasti sijoiteltuna kahteen varastoon. Näin ollen kaikki ratkaisuvaihtoehdot vaativat nimikkeiden siirtelyä suuntaan ja toiseen. Kun siirtokustannukset arvioitiin, kävi ilmi, että ainoastaan vaihtoehto 1 tarjosi ratkaisun, jonka tuomat säästöt olisivat kustannuksia suuremmat ensimmäisenä vuonna. Vaihtoehdon 2 kannattavuus jäi hieman negatiiviseksi ensimmäisenä vuonna. Kolmannen vaihtoehdon kannattavuus oli ensimmäisenä vuonna selvästi negatiivinen. Kaikilla ratkaisuilla saavutettiin lähes yhtä suuret tuotot, mutta koska vaihtoehto 1 vaati niin paljon vähemmän siirtelyä ja siihen liittyvää työtä, oli se selvästi toisia vaihtoehtoja kannattavampi. Se oli siis arvioiden mukaan ainoa jo ensimmäisenä vuonna positiivisen tuloksen antava ratkaisu.

Tarjouspyyntö Euroopan Jakelukeskukselta

Koska ei kuitenkaan haluttu tyytyä vain arvioimaan kustannuksia historiadatan perusteella, pyydettiin Euroopan Jakelukeskusta virallinen tarjous, josta käy ilmi heidän laskeperusteensa siirtojen vaatimalle työlle sekä kustannuksille. Tarjouspyyntöä lähdettiin kyselemään aluksi ratkaisuvaihtoehdolle 1, joka vaikutti kannattavimmalta itse tehtyjen arvioiden perusteella. Alla olevassa kuvassa 27 ja taulukossa 5 on kuvattu tarjouspyynnön yksityiskohdat. Tarjouspyyntö sisälsi ratkaisuvaihtoehdon 1 skenaariot, joissa siirrettäisiin vain yli 3 tai 6 kuukauden riiton omaavat nimikkeet fyysisesti. Siinä oli kuvattu ensin kokonaisuudessaan siirtyvät nimike-, rivi- ja kilomäärät. Tässä yhteydessä nimikemäärä kuvaa yksittäisiä nimikkeitä. Yhtä nimikettä voi kuitenkin olla useammassa eri hyllypaikassa tai erillisillä lavoilla, joten haluttiin ilmoittaa myös siirrettävä rivimäärä erikseen. Lisäksi oli alustavasti arvioitu rekkalastien määrä. Sen lisäksi nämä kokonaisuudet jaettiin siirtojen lähtö- ja loppusijoituspaikkojen suhteen, kuten kuvasta 27 ja taulukosta 5 nähdään. Tämä tehtiin siksi, koska ulkona ja sisällä varastoitavien nimikkeiden koot ja kappalemäärät vaihtelevat merkittävästi.

	Nimikkeet, joiden riitto on yli 3 kuukautta, siirretään fyysisesti.	Nimikkeet, joiden riitto on yli 6 kuukautta, siirretään fyysisesti.
YHTEENSÄ		
Siirrettävien nimikkeiden määrä	3189	2184
Siirrettävä määrä riveissä	6845	4754
Siirrettävä määrä kiloissa	941969	679335
Arviotu rekkalastien määrä	47	34
Ulkovarastosta 1 ulkovarastoon 2		
Siirrettävien nimikkeiden määrä	130	90
Siirrettävä määrä riveissä	401	308
Siirrettävä määrä kiloissa	334847	290007
Arviotu rekkalastien määrä	17	15
Ulkovarastosta 2 ulkovarastoon 1		
Siirrettävien nimikkeiden määrä	31	19
Siirrettävä määrä riveissä	116	71
Siirrettävä määrä kiloissa	169859	108060
Arviotu rekkalastien määrä	8	5
Sisävarastosta 1 sisävarastoon 2		
Siirrettävien nimikkeiden määrä	1536	1082
Siirrettävä määrä riveissä	3301	2414
Siirrettävä määrä kiloissa	257044	175618
Arviotu rekkalastien määrä	13	9
Sisävarastosta 2 sisävarastoon 1		
Siirrettävien nimikkeiden määrä	1492	993
Siirrettävä määrä riveissä	3027	1961
Siirrettävä määrä kiloissa	180220	105651
Arviotu rekkalastien määrä	9	5

Kuva 27. Tiedot tarjouspyynnöstä siirtojen vaatimalle työlle

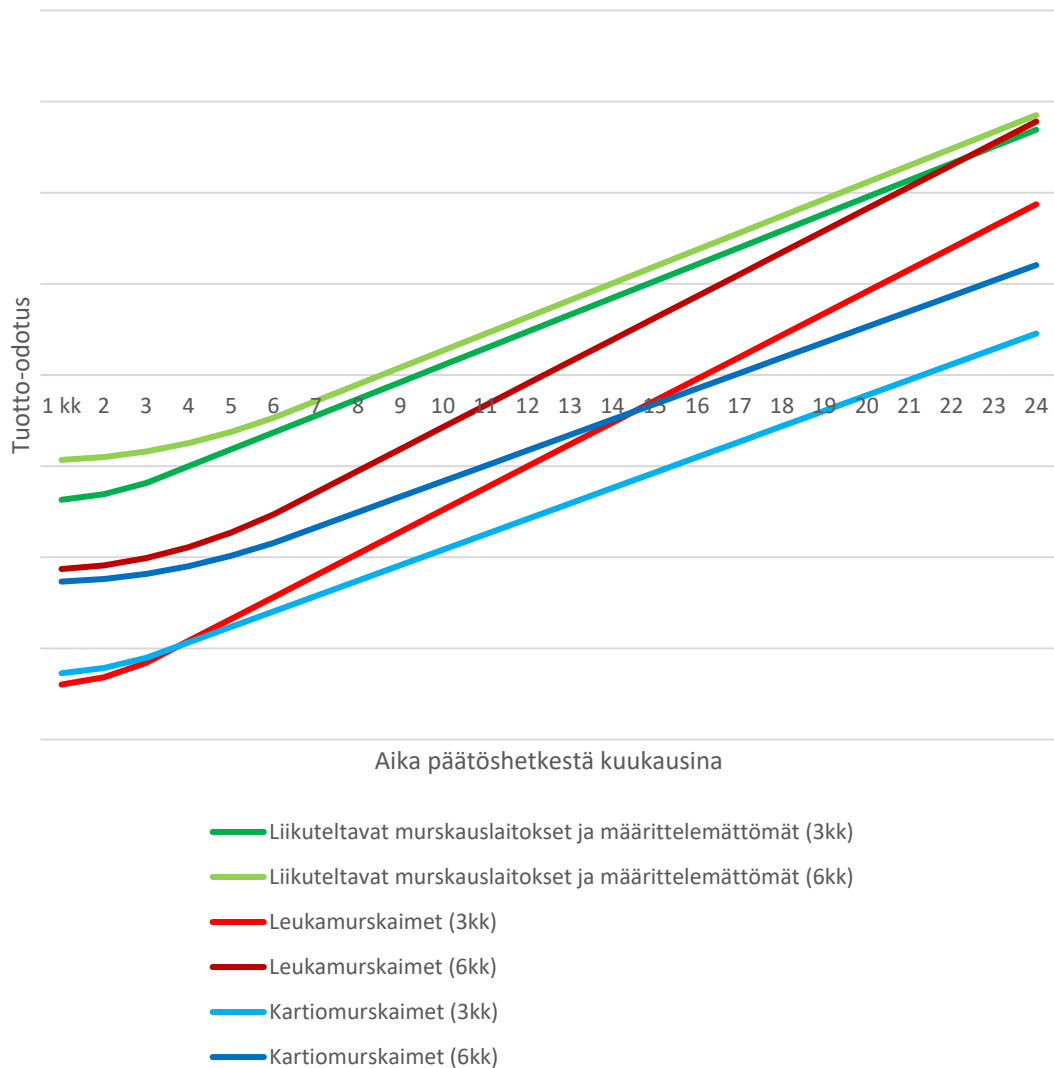
Kuvan 27 erittelyn lisäksi tarjouspyyntö sisälsi kummallekin skenaariolle yksityiskohtaisen kuvauksen siitä, kuinka paljon nimikkeitä siirtyisi varastointialuekohtaisesti. Esimerkki tästä on kuvattu taulukossa 5.

Taulukko 5. Tarjouspyynnön varastokohtaiset siirtomäärät

Varastointialue	Siirrettävät rivit	Siirrettävät nimikkeet	Siirrettävät kilot
9	1043	326	107768
A	978	435	138957
B	1346	656	55170
D	9	3	240
E	16	6	46
F	294	121	117243
G	10	4	2079
I	2627	1473	12557
L	261	84	147333
M	4	2	964
N	2	1	84
O	224	64	352277
S	3	2	3121
U	28	12	4132
Yhteensä	6845	3189	941969

Vastauksena tarjouspyyntöön saatiin Euroopan Jakelukeskukselta euromääräinen ja ajallinen tarjous, jolla nimikkeiden fyysiset siirrot varastojen välillä voitaisiin toteuttaa. Tätä tarjousta ei voida kuitenkaan esittää tässä työssä salassapitosyistä. Tarjous oli euromääräisesti hieman aiemmin arvioitua halvempi, mutta kuitenkin samaa suuruusluokkaa. Se piti sisällään yksityiskohtaiset kustannukset sekä niiden laskentaperiaatteet kuljetuksille, työtunneille ja kalustovuokrille. Kuljetuskustannukset oli määritelty tarvittavien rekkalastien määrän sekä odotteluun ja kuljetuksiin kuluvan ajan ja tuntikustannusten avulla. Varaston työtunnit ja niiden kustannukset oli arvioitu hieman tarkemmin. Niihin käytettiin taulukon 5 tietoja varastointialueista. Näin arvioitiin muun muassa ajankäytön tehokkuutta kullakin varastointialueella sekä kaluston kuten trukkien ja nostureiden käytön tarvetta. Näin määriteltiin varastointialuekohtaiset vaaditut tuntimäärät, joille tiedettiin tuntikustannukset. Näin saatiin työtunneille hinta. Lisäksi tiedettiin vuokrattavan kaluston hinta, joka voitiin kertoa muuttoon kuluvalle ajalle.

Näin ollen tiedettiin tarkasti, kuinka paljon ratkaisuvaihtoehdon 1 kustannukset tulisivat olemaan. **Koska tarjouksesta saatiin yllä kuvatut laskentaperiaatteet, voitiin niitä soveltaa tarkasti myös muille ratkaisuvaihtoehtoehdoille.** Näin ollen saatiin kustannukset myös muille vaihtoehtoehdoille. Nyt tiedettiin tuotot ja kustannukset eri vaihtoehtoehdoille ja voitiin muodostaa alla olevassa kuvassa 28 oleva kuvaaja eri skenaarioiden kumulatiivisista tuottokäyristä, joista ilmeni takaisinmaksuaika. Kuvaajan arvoja ei ole diskontattu. Euromääräisiä tuottoja ja kustannuksia ei esitetä julkaistavassa versiossa salassapitosyistä. Tärkein kuvaajasta havainnoitava asia on kuitenkin takaisinmaksuaika, joka näkyy kuvaajassa tummalla piirretyltä vaaka-akselilta. Tietyn skenaarion takaisinmaksuaika voidaan lukea akselilta siitä kohdasta, jossa tuotto-odotuskäyrä leikkaa sen.



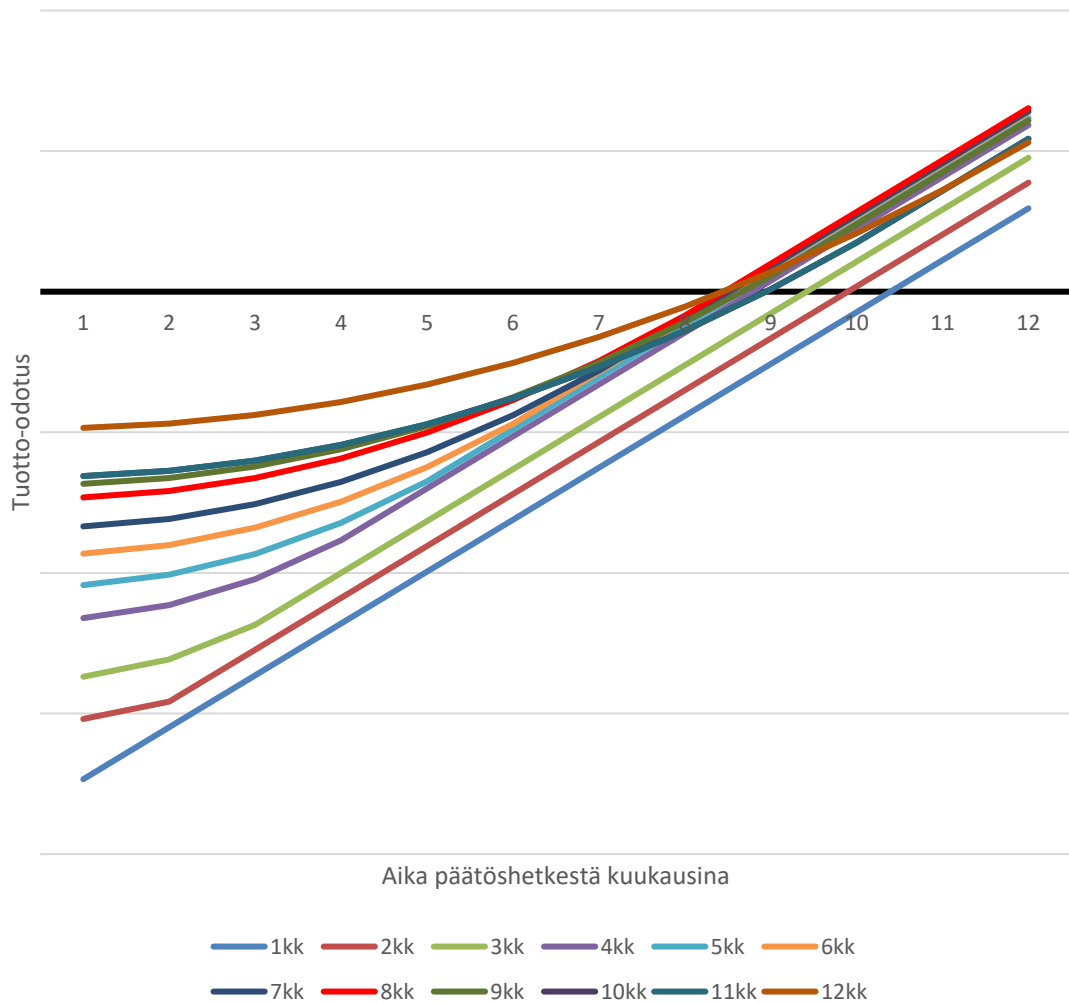
Kuva 28. Eri ratkaisuvaihtoehtojen tuotto-odotukset ja takaisinmaksuajat

Kuvassa 28 on esitetty kolmen eri ratkaisuvaihtoehdon skenaariot yli 3 kuukauden ja yli 6 kuukauden riittojen siirtämisen tapauksissa. Kuten kuvasta näkyy, niin kuin aiemmin tehdyissä arvioissa, myös tarjouksen luvuilla laskettuna vaihtoehto 1 eli ”liikuteltavat murskauslaitokset ja määrittelemättömät” on ainoa, joka saa positiivisen tuotto-odotuksen jo ensimmäisen vuoden aikana. Vaihtoehdon 1 molemmat skenaariot ovat maksaneet itsensä takaisin noin 8 ja 9 kuukauden kuluttua päätöshetkestä. Kuvasta nähdään myös se, että vaihtoehto 1 pysyy taloudellisesti kannattavimpana koko kuvaajassa näkyvän kahden vuoden ajan. Kuten kuvaajasta nähdään, vaihtoehto 2 eli ”leukamurskaimet” omaa kuitenkin jyrkimmän kulmakertoimen sen jälkeen, kun muutokset on tehty. Se saakin vaihtoehdon 1 kiinni tultaessa toiseen vuoden loppuun, jonka jälkeen se muuttuu kannattavammaksi vaihtoehdoksi. Tämä on kuitenkin merkittävän pitkä aika jatkuvasti muuttuvassa toimintaympäristössä, mikä takia viimeinen kriteeri sisältää sanan ”välitön”.

7.4 Vertailujen yhteenveto ja ratkaisun valinta

Kuvan 26 vertailun myötä nähtiin, että paras ratkaisuvaihtoehto puhtaasti toiminnan kannalta olisi vaihtoehto 3 eli ”Kartiomurskaimet”, mikäli fyysistä siirtelyä ei tarvitsisi tehdä, eikä taloudellista kannattavuutta tarvitsisi ottaa huomioon. Koska toiminta on kuitenkin jatkuvasti muuttuvaa ja muutokset ovat nopeita, vaaditaan ratkaisulta nopeaa takaisinmaksua ja kannattavuutta. Kuvan 28 kuvaajasta nähtiin, että kannattavuudeltaan vaihtoehto 3 oli kuitenkin huonoin vaihtoehto. Pitkän aikavälin kannattavuuden perusteella vaihtoehto 2 vaikuttaa parhaalta, vaikka se ei olekaan itsensä nopeimmin takaisin maksava ratkaisu. Kuvasta 26 kuitenkin huomataan, että se ei täytä alkuunkaan volyymin tasoittamisen kriteerejä, vaan sen sijaan huonontaa lähtötilannetta tällä mittarilla mitattuna. Tämä vääristää kannattavuuden vertailua sillä, jos katsottaisiin puhtaasti kannattavuutta, olisi paras ratkaisu varastoida kaikki nimikkeet yhdessä varastossa. Tutkimuksen taustalla on kuitenkin volyymin kasvamisesta aiheutunut kahteen varastoon jakautuminen ja sen tuomat ongelmat, joten tällainen ei ole mahdollista. Myöskään vaihtoehtoa 2 ei voida tästä syystä pitää optimaalisimpana ratkaisuna. **Näin ollen käytännön kriteerien sekä taloudellisen vertailun perusteella parhaaksi ratkaisuksi valittiin vaihtoehto 1 eli ” Liikuteltavat murskauslaitokset ja määrittelemättömät”.**

Kuvan 28 vertailussa käytettiin vain skenaarioita, joissa nimikkeet, joiden riitto oli yli 3 tai yli 6 kuukautta, siirrettäisiin fyysisesti. Sen nähtiin olevan riittävän tarkka eri vaihtoehtojen väliseen vertailuun. Kuitenkin todellista implementointisuunnitelmaa tehtäessä on hyvä tarkastella myös muut mahdolliset skenaariot. Se on tehty alla olevassa kuvassa 29. Kuvaajan käyrät kuvaavat siis tuotto-odotuksia vaihtoehdon 1 skenaarioilla, joille on määritelty riitto kuukauden välein siten, että fyysisesti siirrettäisiin vain ne nimikkeet, joiden riitto on yli käyrän nimessä mainitun ajan. Takaisinmaksuaika näkyy jälleen tummennetun vaaka-akselin leikkauspisteessä.



Kuva 29. Vaihtoehdon 1 takaisinmaksu eri riitoilla

Kuten kuvan 29 kuvaajasta nähdään, aluksi kannattavuus paranee ja takaisinmaksu lyhenee, kun riittoa pidennetään, mutta 8 kuukauden skenaarion kohdalla kannattavuus alkaa huonontua ja takaisinmaksu pidentyä mitä pidemmälle mennään. Lisäksi huomataan, että vaihtoehdot 4–11 kuukautta tarjoavat niin yhdenmukaisen takaisinmaksuajan ja kannattavuuden, että niiden välille on vaikea tehdä eroa ainoastaan taloudellisesti tarkasteltuna. Todettakoon myös se, että mitä pidemmällä riitolla tarkastelua tehdään, sen epätarkemmaksi se muuttuu. Tätä avataan tarkemmin luvun 8 tulosten analysoinnissa. Taloudellisen arvioinnin lisäksi käytännön tasolla on ymmärrettävä, että mitä enemmän siirtelyä tehdään, sitä enemmän tapahtuu virheitä ja kuluu aikaa sekä resursseja. Toisaalta mitä vähemmän siirretään fyysisesti heti, sitä kauemmin uuteen järjestelyyn organisoituminen kestää.

Euroopan Jakelukeskuksen kanssa oleva nykyinen sopimus on voimassa muutaman vuoden, joten tässä vaiheessa ei haluta implementoida ratkaisua, jonka takaisinmaksu-aika on pitkä. Ei myöskään tiedetä, ollaanko Euroopan Jakelukeskukseen keskittämässä

lähitulevaisuudessa lisää nimikkeitä muista varastoista. Lisäksi hallintaorganisaatiossa kehitetään jatkuvasti uusia konemalleja ja ulkoisilta toimittajilta otetaan valikoimiin jatkuvasti uusia nimikkeitä. Molempiin näihin tilanteisiin vaihtoehto 1 soveltuu erinomaisesti, kun esimerkiksi uusien konemallien sijoittelua voidaan testata ja sitä mukaan siirrellä tarvittaessa varastojen välillä. Ainoa merkittävä ongelma vaihtoehdossa 1 on ulkovarastojen välisen volyymin tasoittaminen. Ratkaisun 1 mukaista sijoitteluratkaisua pyrittiin parantamaan entisestään seuraavasti.

Ryhmittelyn R2 liikuteltavat murskauslaitokset -ryhmä jaettiin vielä konemalleittain, joita oli yhteensä 52 yksittäistä. Hallintayrityksellä on siis valikoimassa 52 yksittäistä liikuteltavaa kivenmurskauslaitos -mallia. Näille konemalleille määriteltiin datasetin avulla keskimääräiset keräilymäärät ulko- ja sisävarastoista, jotta nähtiin, kuinka paljon kuhunkin konemalliin keräillään nimikkeitä ulkoa ja sisältä. Näin voitiin testata, miten kunkin yksittäisen konemallin siirtäminen varastojen välillä vaikuttaa. Tällä tavoiteltiin ulkovarastojen volyymin tasoittamista siirtämällä sinne yksittäisten konemallien osia, joita keräiltäisiin pääosin ulkovarastosta. Näitä konemalleja löydettiin, mutta niitä testattaessa huomattiin, että pelkän täyttöasteen ja volyymin tasoittamisen osaoptimointi heikentäisi muita suorituskykyyn vaikuttavia tekijöitä sekä aiheuttaisi lisää kustannuksia. Siirtämällä yksittäisiä pääosin ulkoa keräiltäviä konemalleja varastoon 2, lisättäisiin jakautuneiden toimitusten ja noutojen määrää, mikä vaikuttaa monen kriteerin toteutumiseen heikentävästi. Ulkonimikkeet ovat myös tavallisesti isoja ja painavia kulutusosia. Näiden siirtely lisäisi merkittävästi siirtelyyn liittyviä kustannuksia ja täten huonontaisi kannattavuutta. Näin ollen testauksen tuloksena todettiin, että alkuvaiheessa ei ole järkevää siirtää yksittäisiä konemalleja. Lisäksi tähän päätökseen vaikutti se, että ratkaisuvaihtoehto 1 oli jo sellaisenaan merkittävä parannus alkutilanteeseen myös ulkovaraston keräilyjen suhteen.

8. TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän luvun tarkoitus on tiivistää tutkimuksen avulla saadut tulokset ja muodostaa johtopäätökset tutkimuksesta ja tuloksista. Aluksi esitetään keskeiset tulokset sekä verrataan saatua lopputulosta alkutilanteeseen. Sen jälkeen muodostetaan kohdeyritykselle ehdotettava ratkaisu. Ratkaisun jälkeen analysoidaan tutkimuksen tuloksia sekä tutkimuksen toteutusta kokonaisuutena. Lisäksi kuvataan tutkimuksen aikana kohdattuja haasteita. Haasteiden yhteydessä suoritetaan itsekriittistä pohdintaa siitä, mitä tutkimuksessa olisi voitu toteuttaa eri tavalla. Lopuksi pohditaan jatkotutkimuskohteita ja miten kohdeyritys voisi mahdollisesti kehittää toimintaa edelleen.

8.1 Keskeiset tulokset

Laadullisen ja määrällisen tutkimuksen tuloksena päädyttiin lopputulokseen, jossa ratkaisuvaihtoehto 1 on sellaisenaan paras vaihtoehto kohdeyritykselle. Taulukkoon 6 on kerätty tietoja myyntidatasta tilanteessa, jossa nimikkeet olisivat jaettuna kahteen varastoon saadun ratkaisun mukaisesti ja verrataan sitä alkutilanteen tietoihin. Nämä tiedot toimivat samalla käytännön toimintaan vaikuttavina ajureina ratkaisuvaihtoehtoja vertaillessa.

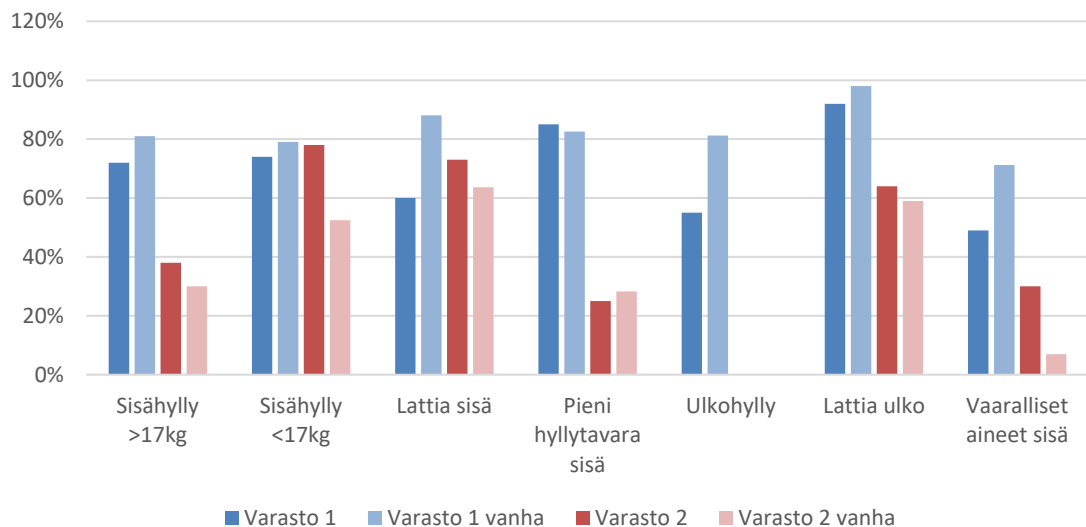
Taulukko 6. *Tietoja myyntidatasta ratkaisuehdotuksen tilanteessa*

Käytännön ajurit	Saatu ratkaisu	Alkutilanne
Keräilyt varastossa 1	64 634 (-6 %)	68 973
Keräilyt varastossa 2	23 554 (+23 %)	19 196
Keräilyjen osuus varastossa 1	73 %	78 %
Keräilyjen osuus varastossa 2	27 %	22 %
Keräilyt varaston 1 ulkovarastosta	5718 (-8 %)	6 196
Keräilyt varaston 2 ulkovarastosta	1220 (+64 %)	742
Osuus ulkokeräilyistä varastosta 1	82 %	89 %
Osuus ulkokeräilyistä varastosta 2	18 %	11 %
Kahteen varastoon jakautuneet lähtevät toimitukset	2902 (-26 %)	3 927
Jakautuneiden toimitusten osuus kaikista toimituksista	11 %	15 %
Kahteen varastoon jakautuneet noudot	2695 (-26 %)	3 644
Jakautuneiden noutojen osuus kaikista noudoista	15 %	20 %
Kahteen varastoon jakautuneet nimikesarjat	159 (-18%)	195
Jakautuneiden nimikesarjojen osuus	18 %	21 %
Kahteen varastoon toimittavat toimittajat	219 (-6 %)	232
Kahteen varastoon toimittavien toimittajien osuus	49 %	52 %

Taulukon 6 arvot on saatu käyttämällä tässä työssä kehitettyä Excel-työkalua, jonka käyttäjänäkymä näkyy liitteessä D. Kun ryhmille syötetään halutut varastot, antaa työkalu

tiedot siitä, kuinka myyntidata olisi käyttäytynyt halutulla jaottelulla. Näin voidaan tarkastella mitä tahansa haluttua jaottelua. Aluksi nähdään, että keräilymääriä on saatu hieman tasoittumaan alkutilanteeseen nähden. Varaston 2 keräilymäärää on saatu nostettua 23 % ja se on nyt 27 % kaikista keräilyistä, kun aluksi se oli vain 22 %. Muutos ei ole kovin suuri, mutta Euroopan Jakelukeskus esitti tavoitteeksi varaston 2 keräilymäärille 30 % kaikista keräilyistä, jolloin 27 % on hyvin lähellä sitä. Ulkovaraston kohdalla saatiin merkittävä 64 % parannus. Pelkistetysti voidaan siis ajatella, että alhaisella työmäärällä käyvä toinen ulkovarasto saa 64 % enemmän työtä työntekijöille. Vaikka parannus on merkittävä, ei se täysin vastaa asetettuun tavoitteeseen. Tämä näkyy myös kuvassa 26, jossa sen nähdään olevan ainoa, joka ei täyty vaihtoehdolla 1. **Myös tämän suhteen voidaan silti todeta merkittävän parannuksen tapahtuvan alkuperäiseen verrattuna.**

Alla olevassa kuvassa 30 on kuvattu täyttöasteet varastointialueittain uudella ratkaisulla sekä alkutilanteessa. Tummemmilla väreillä on kuvattu ratkaisuehdotuksen mukaiset täyttöasteet, ja viereen on kuvattu haaleilla väreillä lisäksi alkutilanteet vastaavat täyttöasteet, jotta muutosta on helpompi tulkita.



Kuva 30. Uudet ja vanhat varastoalueiden täyttöasteet

Kuten kuvasta nähdään, lähes kaikkien varastoalueiden osalta varaston 1 täyttöaste laskee ja varaston 2 täyttöaste nousee. Tämä vastaa tavoiteltua suuntaa. Poikkeuksena, jota ei näy kuvasta, on huomioitava varaston 2 ulkohyllily. Sitä ei näy kuvassa, koska toisessa varastossa ei nykyisin ole lainkaan ulkohyllilyä, joten sille ei ole määritelty kapasiteettia. Toisen ulkovaraston lattialle on kuitenkin merkittävästi tilaa, jonne ensimmäi-

sestä ulkohyllystä siirtyvä tavara mahtuu. Samoin toisen varaston lattialta siirtyvää tavaraa voidaan siirtää ensimmäisen ulkovaraston lattialle sekä hyllyyn, jolloin ensimmäisen varaston lattian ja hyllyn täyttöasteita saadaan tasattua kuvan 30 tilanteeseen nähden.

Taulukosta 6 nähdään, että kahteen varastoon jakautuneet toimitukset vähenevät 26 %, joka on varsin hyvä tulos ottaen huomioon, että täyttöasteetkin tasoittuvat. Aiemmin jakautuneet toimitukset olivat 15 % kaikista, kun ehdotetulla ratkaisulla ne ovat 11 %. Myös jakautuneet noudot, jotka koostuvat usein useammasta toimituksesta, vähenevät 26 %, joka on varsin hyvä sekkin. Jakautuneet nimikesarjat vähenevät niin ikään 18 %. Tuonnin puolella toimittajien, joiden täytyy toimittaa kahteen varastoon, määrä vähenee ainoastaan 6 %. Näin ollen tämän kriteerin ei nähdä täysin täyttyvän. Silti voidaan todeta, että parannusta alkuperäiseen tapahtuu. Vaikka kahteen varastoon toimittavien toimittajien määrä itsessään ei merkittävästi vähene, nähdään, että toimittajien toiminta selkeytyy, sillä he tietävät minkälaista tavaraa menee mihinkäkin varastoon. Näin ollen yksittäiset toimitukset eivät jakaudu niin sekavasti kuin alkutilanteessa. Tämän nähdään myös nopeuttavan vastaanottoprosessia sekä muitakin varaston prosesseja, kun samanlaiset osat varastoidaan samassa varastossa. Näin ollen varaston toimijoilla kertyy rutiini tiettyihin osiin, mikä nousi esiin tärkeänä elementtinä myös haastatteluissa.

8.2 Ehdotettu ratkaisu

Tässä työssä tehtyjen laadullisen ja määrällisen tutkimuksen sekä kerätyn teoreettisen tiedon perusteella **ratkaisuksi ehdotetaan, että kohdeyritys varastoi jatkossa ryhmittelyn 1 mukaiset liikuteltaviin murskauslaitoksiin kuuluvat osat sekä määrittelemättömät osat Euroopan Jakelukeskuksen varastossa 1 ja muihin 22:een ryhmään kuuluvat osat varastossa 2.** Näin ollen ehdotetaan, että nimikkeiden varastointipaikat muutetaan ERP-järjestelmässä uusiin varastoihin yllä kuvatun ratkaisuehdotuksen mukaisesti. Päätöshetkestä eteenpäin, ostettavat nimikkeet kulkeutuvat uusille varastopaikoille automaattisesti. Nykyisin väärässä varastossa olevat **yli neljän kuukauden riiton omaavat nimikkeet ehdotetaan siirrettäväksi rekkakuljetuksilla oikeaan varastoon.** Näin ollen muutos saadaan tehtyä mahdollisimman tehokkaasti ja uudesta sijoittelusta saatavat hyödyt saadaan nopeasti käyttöön, kuitenkin karsien ylimääräiset kustannuksesta siirtoihin liittyen pois. Nopean varastokierron omaavia nimikkeitä ei tarvitse siirtää fyysisesti, vaan niille riittää, että uudet nimikkeet tilataan uuteen paikkaan, jolloin saldo vanhasta varastosta loppuu nopeasti ja siirtymiseen ei kulu aikaa eikä resursseja. Tällainen menettely toimii FIFO-periaatteen ansiosta. Lisäksi nimikkeitä, jotka eivät kierrä lainkaan, ei suositella siirrettäväksi, koska niille ei ole keräilyjä, joten siirrosta ei saada hyötyä niiden kohdalla.

Ratkaisuehdotuksen eduksi nähdään, että se on selkeä jaottelu kahden varaston välillä. Jos nimike kuuluu liikuteltavaan murskauslaitokseen, tai se on määrittelemätön, se laitetaan varastoon 1. Jos se kuuluu mihin tahansa muuhun 22:een ryhmään, se laitetaan varastoon 2. Näin ollen ratkaisu on helppo toteuttaa ja se pitää sisällään myös mahdollisuuden pienille muutoksille. **Hallintaorganisaatiota kehoitetaan aluksi lyhyellä aikavälillä implementoimaan ehdotettu ratkaisu ja seuraamaan, kuinka hyvin se toimii. Sen jälkeen keskipitkällä aikavälillä kehoitetaan tarkastelemaan yksittäisten kone-mallien siirtämistä varastosta 1 varastoon 2, jos vaikuttaa siltä, että toisen ulkovaraston keräilyvolyymit ovat edelleen liian alhaiset.** Mahdolliset pidemmän aikavälin kehitysehdotukset ja jatkotutkimuskohteet käydään läpi luvussa 8.5 esitetyissä jatkotoimenpiteissä.

8.3 Tutkimuksen ja tulosten analysointi

Tämän tutkimuksen taustalla tunnistettiin ongelma, jossa ulkoistetun jakelukeskuksen äkillisen volyymin kasvun takia varastointi oli laajennettu erillisissä osoitteissa toimiviin varastoihin. Ongelmana tunnistettiin, että varastoitavat nimikkeet olivat kiireestä johtuen jaoteltu kahden varaston välille ilman tarkkaa suunnittelua ja vaikutusten tarkastelua. Tästä aiheutui useita ongelmia tuontiin, vientiin ja varastointiin liittyen. Lisäksi volyymit uudessa varastossa nähtiin liian pieneksi, jotta toiminta siellä olisi tehokasta, samaan aikaan, kun alkuperäisessä varastossa kamppailtiin liian korkeiden volyymien kanssa. Näin ollen työn tavoitteeksi asetettiin määrittellä hallintaorganisaation näkökulmasta optimaalisin tapa varastoida nimikkeitä ulkoistetun jakelukeskuksen kahdessa eri osoitteessa toimivassa varastossa.

Tutkittavan ongelman ainutlaatuisuudesta johtuen, tavoitteet pyrittiin saavuttamaan pääosin empiirisen tutkimuksen avulla. Empiiristä tutkimusta tukemaan tehtiin kuitenkin kirjallisuuskatsaus varastointiin ja suorituskyvyn hallintaan liittyen. Tavoitteiden saavuttamiseksi kerättiin ja analysoitiin sekä laadullista että määrällistä aineistoa. Kahdella toisistaan riippumattomalla aineiston keruu- ja analysointimenetelmällä pyrittiin vahvistamaan tutkimuksen reliabiliteettia eli luotettavuutta ja samalla vähentämään tutkijan omaa subjektiivista vaikutusta tuloksiin (Tuomi & Sarajärvi 2018). Laadullisen tutkimuksen toistettavuutta parantaa se, että haastattelut on kuvattu selkeästi, haastattelurunko on liitteessä A ja näin ollen myös kuka tahansa toinen henkilö voi toteuttaa laadullisen tutkimuksen uudestaan. Muuten reliabiliteettia vähentää se, että haastatteluilla kerätyt aineistot ovat subjektiivisia, mikä voi väärentää tuloksia. Koska haluttiin tutkia eri sidosryhmien näkökulmia, tämä subjektiivisuus on kuitenkin osittain myös toivottua tässä tapauksessa.

Empiirisen tutkimuksen aikana kerrytettiin merkittävästi tietämystä eri sidosryhmistä, niiden toiminnasta sekä suorituskyvyn mittaamisesta. Sidoryhmien perusteellisen tuntemuksen avulla päätöksiä oli mahdollista lähestyä useista eri näkökulmista. Lisäksi opittiin paljon varaston läpimenoaikana tapahtuvista yksityiskohtaisista prosesseista sekä varastointia edeltävistä ja sitä seuraavista toiminnoista ja varastoinnista ylipäätään. Nämä opit olivat hyvin arvokkaita päätöksentekoon liittyen.

Tutkimuksen tavoitteessa mainittava ”optimaalisin tapa” on hyvin laaja ja hämmennystä herättävä käsite. Näin ollen voi olla vaikea hahmottaa mitä se tarkoittaa käytännössä. Tästä syystä optimaalisinta tapaa voi myös olla vaikea määritellä ja ratkaista. Tämän takia osana laadullisen aineiston keruuta kerättiin eri sidoryhmiltä käytännön tietojen lisäksi myös tietoja suorituskykyä mittaavista KPI-mittareista. Näiden tietojen perusteella rakennettiin tavoiteltaville ratkaisuille kriteerit, joiden avulla ratkaisun optimaalisuutta voitiin tarkastella. Tällä tavoin parannettiin osaltaan myös tutkimuksen validiteettia eli oikean ongelman tutkimista ja ratkaisua. Näin muutettiin myös saatuihin tuloksiin päätymiseen johtavaa analyysiä läpinäkyvämmäksi ulkopuolisen lukijan näkökulmasta.

Yllä mainittuja kriteerejä käytettiin kehyksenä määrällisen aineiston analysoinnissa. Työssä kehitettiin Excel-työkalu, jonka avulla voitiin arvioida eri sijoittelupäätösten vaikutusta määritelyihin kriteereihin ja niiden toteutumiseen. Simulointi kuvattiin työssä, mutta lukijan voi olla vaikea saada käsitystä, miten simulointi käytännössä tapahtui. Simulointia on vaikea kuvata raportissa, sillä eri vaihtoehtoja on lukematon määrä. Parhaimman kuvan työkalun toiminnasta antaa kuitenkin liitteen D kuvakaappaus työkalun päänäköymästä. Osittainen simuloinnin näkyvyyden puuttuminen poistaa osaltaan läpinäkyvyyttä saaduilta ratkaisuvaihtoehdoilta. Ratkaisuvaihtoehtoja vertaillaan keskenään kuitenkin aiemmin määritettyjen kriteerien valossa, mikä parantaa luotettavuutta sekä validiteettia.

Laadullisen ja määrällisen aineiston perusteella, sekä kirjallisuuskatsaukseen nojaten, saatiin tuloksena kriteerit parhaiten täyttävä ratkaisu, jota ehdotetaan implementoitavaksi kohdeyrityksessä. Ratkaisu piti sisällään kriteerien valossa optimaalisimman tavan varastoida nimikkeitä kahdessa varastossa. Ne pitivät sisällään jokaisen varastossa olevan nimikkeen uuden varastopaikan. Lisäksi laadullinen tutkimus tarjoaa tuloksena päätöksiin vaikuttavat ajurit, jotka määrittävät myös ehdotetun ratkaisun.

Vaikka aluksi tavoitteeksi määriteltiin ainoastaan optimaalisen ratkaisun esittäminen, esitetään tässä työssä myös ratkaisun käytännön implementointisuunnitelma. Alun perin tutkimuksen tarkoitus oli antaa kohdeyritykselle vain uusi, optimaalisimmaksi ratkaisuksi

määritelty sijoitteluratkaisu ja siihen vaikuttavat ajurit. Työn edetessä huomattiin kuitenkin se, että jotta eri ratkaisuvaihtoehtoja voitiin aidosti vertailla, oli myös selvitettävä ratkaisuun siirtymisestä aiheutuvat käytännön vaikutukset ja kustannukset. Tästä syystä Euroopan Jakelukeskukselta pyydettiin tarjoukset kahdesta eri skenaariosta ja niiden vaativan muuttotyön tekemisestä. Näin voitiin todistaa ehdotettu ratkaisu parhaaksi myös taloudelliset käytännön aspektit huomioiden. Tähän liittyen määriteltiin myös, mitkä nimikkeet kannattaa siirtää fyysisesti rekkakuljetuksella ja minkä nimikkeiden antaa kulu loppuun ja siirtyä automaattisesti uuteen varastoon myyntien ja uusien ostojen avulla FIFO-periaatteen mukaisesti. Tämä arviointi suoritettiin kuvassa 29, jossa kuvattiin eri skenaarioiden takaisinmaksu tuottoja ja arvioimalla.

Kustannukset tiedettiin, mutta tuottojen jakautumista ajalle, jolloin osa nimikkeistä siirtyy uusien ostojen myötä, oli hyvin vaikea arvioida. Nimikkeiden paljoudesta johtuen oli mahdotonta sanoa, kuinka lähtevät toimitukset jakautuvat, ennen kuin skenaariossa määritellyn riiton aika tulee täyteen, ja kaikki ratkaisun mukaiset nimikkeet ovat kokonaan siirtyneet uuteen sijaintiin. Näin ollen muutosajan tuottoihin käytettiin oletusta, että nimikkeet, joita ei siirretä fyysisesti, vaihtavat varastoa porrastaen lineaarisesti. Näin ollen kuukausittaiset tuotot kasvoivat lineaarisesti siihen pisteeseen asti, jolloin kaikki skenaarion mukaiset nimikkeet olivat siirtyneet ja kuukausittainen tuotto muuttui vakioksi. Tämän nähdään hieman huonontavan eri skenaarioiden vertailun tarkkuutta, mutta sillä ei nähdä olevan oleellista vaikutusta lopputulokseen, koska kaikkien eri skenaarioiden takaisinmaksu osuu korkeintaan kahden kuukauden päähän toisistaan.

8.3.1 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen

Tarkentavat tutkimuskysymykset

Tämän työn tutkimuskysymykset määriteltiin työn alkuvaiheessa, jotta ongelman ratkaisua oli helpompi lähteä kuljettamaan oikeaa suuntaan. Työn ensimmäinen tarkentava kysymys selvitti, mitä sellaisia sidosryhmiä on, joihin varastojen välillä tehtävät sijoittelupäätökset vaikuttavat. Perekdyttyä kohdeorganisaation toimintaan tarkemmin selvisi, että isossa kuvassa osapuolia, joihin päätökset vaikuttavat on neljä: asiakkaat, kuljetuskumppanit, Euroopan Jakelukeskus sekä hallintaorganisaatio. Sijoittelupäätökset vaikuttavat kaikkiin näihin sidosryhmiin. Lisäksi hallintaorganisaation sisäisiä sidosryhmiä tarkasteltiin tarkemmin niille suoritettujen haastattelujen avulla. Näin selvisi, että sijoittelupäätösten vaikutukset vaihtelevat merkittävästi eri sidosryhmien kesken. Esimerkiksi tilausten käsittely- ja ostotiimien näkökulmista vaikutukset ovat vähäiset verrattuna laatu ja varastoin- ja logistiikkatiimien näkökulmasta.

Toinen tarkentava tutkimuskysymys selvitti, miten hallintaorganisaation eri sidosryhmissä mitataan suorituskykyä ja päivittäisen toiminnan onnistumista. Tätä tutkimuskysymystä selvitettiin niin ikään haastatteluilla, joiden tuloksena selvisi, että hallintaorganisaation eri tiimeissä sekä Euroopan Jakelukeskuksessa oleellinen osa suorituskyvyn mittaamista on KPI-mittareiden seuraaminen. Kolmas tarkentava kysymys selvitti, miten Euroopan Jakelukeskuksessa tehtävät päätökset vaikuttavat eri sidosryhmien päivittäiseen toimintaan sekä KPI-mittareihin. Myös tätä selvitettiin ensisijaisesti haastatteluilla. Kuten ensimmäisessä tarkentavassa kysymyksessä, tähänkin liittyen eri sidosryhmien välillä oli paljon hajontaa. Päätöksillä nähtiin olevan merkittävämpi vaikutus käytännön työhön liittyen kuin KPI-mittareihin. Monien sidosryhmien käytännön työtä ja siinä suoriutumista voitiin joko helpottaa tai vaikeuttaa päätöksillä, mutta se ei suoranaisesti näkynyt kaikkien tiimien KPI-mittareissa. Useassa mittarissa ne kuitenkin näkyivät, mikä otettiin huomioon myös päätöksiä tehtäessä.

Neljäs tarkentava tutkimuskysymys selvitti sijoittelupäätösten vaikutusta työskentelyyn Euroopan Jakelukeskuksessa. Tätä selvitettiin yhdessä Euroopan Jakelukeskuksen johdon kanssa etäpalavereissa, joissa käytiin läpi mahdollisia ratkaisuja sekä selvitettiin tärkeimpiä ajureita jakelukeskuksen näkökulmasta. Tärkeimpinä ajureina jakelukeskuksen suunnalta nousi volyymien tasapainottaminen uuden ja vanhan varaston välillä niin sisäkuin ulkovarastonkin kohdalla. Tällä nähtiin olevan useita vaikutuksia niin toiminnan tehokkuuteen, virheiden ehkäisyyn, hukan poistamiseen, ennustettavuuden parantamiseen sekä kapasiteetin hyötykäyttöön liittyen. Toisena ajurina sijoittelupäätöksille nousi lähtevien toimitusten kahteen varastoon jakautumisen vähentäminen. Sen avulla käytännön työskentelyä jakelukeskuksella voitaisiin selkeyttää ja nopeuttaa ja samalla karsia ylimääräistä työtä ja käytettyjä pakkausmateriaaleja.

Viides tarkentava kysymys selvitti sijoittelupäätösten vaikutusta hallintaorganisaation ja Euroopan Jakelukeskuksen välisen 3PL-yhteistyön kannattavuuteen. Tutkimuksessa ajateltiin taloudellisia hyötyjä lähtökohtaisesti ainoastaan hallintaorganisaation näkökulmasta, sillä vaikka Euroopan Jakelukeskuksen kanssa toimitettiin tiiviissä yhteistyössä, oli se toisaalta hallintaorganisaatiolle vain varastointipalveluaan myyvä palveluntarjoaja. Tutkimuskysymykseen haettiin ratkaisua ERP-järjestelmästä saatujen määrällisten myynti- ja materiaalityöjen analysoinnilla. Analysoinnin tuloksena huomattiin, että sijoittelupäätöksillä on merkittävä vaikutus yhteistyön kannattavuuteen vuositasolla. Tämä kannattavuuden parantuminen oli merkittävänä vaikuttavana tekijänä eri ratkaisuvaihtoehtojen tarkastelussa. Parhaalla ratkaisulla tehtävät muutostyöt maksavat itsensä takaisin jo ensimmäisenä vuonna ja ratkaisu mahdollistaa merkittävät taloudelliset säästöt vuositasolla, jolloin 3PL-yhteistyön kannattavuus paranee.

Kuudes tarkentava tutkimuskysymys selvitti sijoittelupäätösten vaikutusta ulkoistettuihin kuljetuskumppaneihin sekä asiakkaisiin. Tämän kysymyksen selvittämiseen käytettiin sekä hallintaorganisaation haastatteluja, kuljetuskumppaneilta saatuja sähköposteja sekä KPI-mittareita, jotka mittasivat suorasti tai epäsuorasti asiakastytyväisyyttä. Kuljetuskumppaneihin sijoittelupäätökset vaikuttavat siinä määrin, että noudot jakelukeskuksesta voivat jakautua aiemman yhden osoitteen sijaan kahteen osoitteeseen, jossa noutopaikkoja on aiemman kahden sijaan yhteensä neljä. Noutopaikkojen noutokohtaiseen määrään voidaan kuitenkin vaikuttaa sijoittelupäätöksillä, joten sijoittelupäätöksillä voidaan vaikuttaa positiivisesti kuljetuskumppanien toimintaan. Myös niin ikään asiakkaiden asiakastytyväisyyteen voidaan vaikuttaa epäsuorasti sijoittelupäätöksillä. Varastojen jakautumisesta lähtien asiakasreklamaatiot etenkin hukkuneista ja vajaista toimituksista, lastaamatta jääneistä kolleista sekä virheellisiä osia sisältäneistä pakkauksista olivat lisääntyneet. Näin ollen sijoittelupäätöksillä on vaikutus myös asiakkaisiin, vaikka asiakkaat eivät vaikutuksen syytä itse välttämättä tiedostakaan.

Päätutkimuskysymys

Päätutkimuskysymys pyrki vastaamaan tutkimuksen tavoitteeseen ja selvitti siis optimaalisinta tapaa jakaa varastoitavat nimikkeet kahteen eri osoitteessa toimivaan varastoon. Tätä lähdettiin selvittämään sekä laadullisen, että määrällisen aineiston analysoinnilla, joiden avulla ensin määriteltiin vastaukset yllä läpikäytyihin tarkentaviin tutkimuskysymyksiin. **Päätutkimuskysymyksen ratkaiseminen noudatteli hyvin pitkälti laajan mittakaavan systemaattisen ongelmaratkaisun viitekehystä**, jossa aluksi määriteltiin tarkasti ongelmat, joita oli havaittu. Ongelmia alkuhetken tilanteeseen oli monia. Ne käytiin läpi parhaan mukaan kunkin sidosryhmän näkökulmasta. Sen jälkeen asetettiin löydettyjen ongelmakohtien pohjalta ratkaisulle kriteerit, jotka ratkaisun tulisi täyttää mahdollisimman hyvin. Tehtyjen analyysien perusteella kriteerejä ratkaisulle löydettiin yhteensä 10. Kriteerien määrittelyn jälkeen kartoitettiin vaihtoehtoisia ratkaisuja. Se tehtiin pääosin selvittämällä ensin näkemyksiä parhaiksi kuvitelluista näkemyksistä ratkaisulle, jonka jälkeen simuloitiin suuri määrä erilaisia ratkaisuja työssä kehitetyllä Excel-työkälulla. Simuloinnista löydettiin potentiaaliset ratkaisuvaihtoehdot, joita alettiin tutkia tarkemmin. Näitä ratkaisuvaihtoehtoja oli kolme erillistä. Näistä ratkaisuista valittiin parhaaksi nähty ratkaisuvaihtoehto, jota tutkittiin edelleen tarkemmalla tasolla. Näin ollen varmistuttiin sen hyvydestä. Parasta ratkaisu pyrittiin vielä parantamaan ennen sen valitsemista lopulliseksi ratkaisuksi. Näin ollen muodostettiin lopputulos, josta muodostettiin myös ehdotettava ratkaisu kohdeyrityksen toimeksiantona nousseeseen ongelmaan. Näiden saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että tutkimuksessa kyettiin vastaamaan sille asetettuihin tavoitteisiin. Kaikkiin alakysymyksiin saatiin vastattua, minkä

avulla myös päätutkimuskysymykseen saatiin kattava vastaus. Lisäksi tietämystä varastoprosesseista sekä päätöksiin vaikuttavista tekijöistä tuotiin esiin kohdeorganisaatiossa muutenkin kuin vain tulosten muodossa. Näin ollen parannettiin oman tietämyksen lisäksi myös yleistä tietoisuutta tutkimuksen aiheeseen liittyen kohdeorganisaatiossa. Tutkimuksen tuloksiin voidaan olla tyytyväisiä, sillä ne antavat yritykselle ratkaisun, joka on monella tapaa parannus aiempaan tilanteeseen. Näin moniulotteisen ongelman ratkaisussa harvoin päästään täysin optimaaliseen lopputulokseen, mutta jo sitä, että alkutilannetta saadaan parannettua merkittävästi, voidaan pitää hyvänä lopputuloksena käytännön elämässä. Jos yritys toteuttaa ehdotetun ratkaisun, sillä nähdään olevan merkittäviä käytännön työskentelyä helpottavia vaikutuksia sekä suoria taloudellisia hyötyjä vähentyneestä ylimääräisestä työskentelystä sekä pakkausmateriaalin säästämisestä johtuen. Epäsuorat taloudelliset vaikutukset alkavat näkyä myöhemmin vähentyneinä reklamaatioina, turhan työn vähentymisenä sekä asiakastyytyvyyden parantumisenä.

8.4 Tutkimuksen haasteet

Suurimman haasteen tutkimuksen käytännön toteuttamiseen liittyen toi tutkimuksen aikana vallinnut pandemiatilanne, jonka aikana lähestulkoon kaikki matkustaminen oli kielletty. Näin ollen tutkimuksen aikana ei päästy kertaakaan vierailemaan Euroopan Jakelukeskuksessa, johon kehitysprojekti fyysisesti kohdistui. Tutkimuksen tekijä ei myöskään ollut ikinä aiemmin päässyt vierailemaan kyseisessä tai vastaavanlaisessa jakelukeskuksessa, mikä vaikeutti käytännön asioiden hahmottamista. Ennen pandemiatilannetta hallintaorganisaation laatu ja varastointitiimi oli vierailut jakelukeskuksella lähes kuukausittain varmistamassa, että kaikki sujuu sovitulla tavalla. Nyt kun vierailuja ei ollut voinut suorittaa pitkään aikaan, oli vain luotettava jakelukeskuksen raportointiin. Näin ollen kommunikoinnilla oli entistä suurempi merkitys tutkimuksen suorittamisessa ja etenkin myöhemmin suoritettavassa implementoinnissa. Pienen pelastuksen vierailujen puuttumiseen tutkimuksen aikana toi useat jakelukeskuksesta saadut valokuvat sekä kauko-ohjattavalla kuvauskopterilla eli dronella kuvatut videot varastointialueilta.

Haasteen diplomityöraportin läpinäkyvyydelle toi myös tiukka salassapito yrityksen puolelta. Mitään vähänkään arkaluonteisempaa tietoa tai lukuja ei voitu tuoda työssä esille. Muun muassa varastotoimintojen yksikkökustannukset ja kaikki hintatiedot oli pidettävä salassa, mikä heikensi ratkaisuvaihtoehtojen vertailun selkeyttä ja läpinäkyvyyttä. Tämä huonontaa myös työn reliabiliteettia ja validiteettia, sillä laskelmat eivät ole täysin näkyvillä ja näin ollen ei ole mahdollista seurata päätöksentekoprosessia niin tarkasti. Myös laskennan ansiokkuuden esiintuonti kärsii tarkkojen lukujen puutteesta. Myöskään valokuvia varastosta ei voida työssä julkaista selkeyttämään havaittuja ongelmia.

Yhtenä tutkimuksen haasteena voidaan pitää tapauksen ainutlaatuisuutta ja siitä johtuvaa teorian puutetta. Kohdeyrityksen ongelma oli niin käytännönläheinen ja ainutlaatuinen, että sille oli vaikea löytää sopivia teorioita tai viitekehyksiä kirjallisuudesta. Näin ollen tutkimuksen teoriaosuus jäi verrattain suppeaksi. Tätä jouduttiin paikkaamaan panostamalla entistä enemmän empiiriseen tutkimukseen. Vaikka empiiristä tutkimusta tehtiin laadullisesti ja määrällisesti, ei tehtyjä päätöksiä voitu perustella halutulla tarkkuudella olemassa olevaan kirjallisuuteen perustuen, sillä vastaavanlaisista ongelmista oli vaikea löytää teoriaa.

Lisäksi haasteita toi datan paljous, joka toi mukanaan sen käsittelyn raskauden. Koska keskittämisestä aiheutuneet siirrot oli saatu tehtyä vasta noin neljä kuukautta ennen tutkimuksen aloittamista, ei kahden varaston tilanteesta voitu tutkia dataa pidemmältä ajalta. Tämä haittaa tutkimuksen luotettavuutta, jos verrataan tilanteeseen, jossa tarkasteltaisiin esimerkiksi koko vuoden dataa myynteihin liittyen. Käytetyn neljän kuukauden datan nähtiin kuitenkin antava riittävän tarkkoja tuloksia, jotta tutkimus voitiin toteuttaa. Todettakoon myös, että jo neljän kuukauden data oli niin iso, että sitä oli hyvin raskas käsitellä käytössä olevilla laitteilla ja ohjelmilla. Työn aikana jouduttiin yhteensä odottelemaan useita tunteja Excelin laskentaa. Näin ollen isompi datasetti olisi voinut olla mahdotonta käsitellä työssä käytetyin menetelmin.

Itsekriittisesti tarkasteltuna haasteen tutkimuksen toteuttamiselle toikin se, että itse tutkimuksen tekijällä oli vain vähäinen kokemus ohjelmallisesta simuloinnista sekä ohjelmoinnin hyödyntämisestä käytännön elämän ongelmassa. Usean lähes 100 000 riviä pitkän Excel-tiedoston simulointi oli hyvin hidasta ja raskasta. Mikäli osaamista ja käytettävää aikaa olisi ollut enemmän, olisi simulointi voitu hoitaa jollakin notkeammalla ohjelmistolla esimerkiksi Pythonia (ohjelmointikieli) käyttäen. Eri päätöksiin vaikuttavien tekijöiden simulointi onnistui kuitenkin riittävällä tasolla myös työssä tehdyllä tavalla, vaikka se ei ollutkaan kovin tehokas tapa ja vaati paljon aikaa.

Lisäksi voidaan todeta, että tässä työssä käsitelty tutkimusongelma ja tavoite olivat hyvin käytännönläheisiä. Käytännönläheisyys poistaa omalta osaltaan diplomitoille ominaista ilmiöiden teoreettista tutkimista, niiden peilaamista olemassa oleviin teorioihin ja tulosten merkitystä kirjallisuudelle. Työn toimeksiantaja esitti selkeän ongelman, joka täytyi ratkaista. Ratkaisussa edettiin paikoittain käytännön näkökulmat edellä. Tämä näkyy esimerkiksi osassa kriteereistä. Euroopan Jakelukeskus tuntee parhaiten omat käytännön haasteensa. Siksi näitä näkemyksiä kunnioitettiin esimerkiksi täyttöasteiden tasoittamiseen liittyen, vaikka teoria ei suoranaisesti antanutkaan perusteita esimerkiksi sille, miksi toiseen varastoon olisi hyvä saada esimerkiksi vähintään noin 30 % volyyymista. Myös

muiden seikkojen perusteluun käytettiin pääosin empiirisiä löydöksiä, joita tuettiin kirjallisuudesta löydettyillä teorioilla. Empiirisesti kerätty tieto on kuitenkin aina enemmän tai vähemmän subjektiivista, mikä osaltaan vähentää saatujen tulosten luotettavuutta. Lisäksi, koska kyseessä on yksittäiseen tapaukseen ja yksittäiseen yritykseen tehty tapaustutkimus, saatuja tuloksia ei suoraan voida hyödyntää toiseen vastaavanlaiseen tilanteeseen, jos sellainen löytyisi. Empiirinen tutkimus toki voitaisiin suorittaa myös uudessa ympäristössä sellaisenaan, mutta sen tuloksissa voisi olla eroavaisuuksia subjektiivisista näkemyksistä johtuen. Nämä yllä mainitut seikat ovat kuitenkin suhteellisen yleisiä tapaustutkimuksille, joiden tarkoitus on tutkia empiirisesti toiminnassa havaittuja ongelmia (Farquhar 2012).

Yhteenvedon tutkimuksen ja tulosten analysointiin voidaan todeta, että **työssä havaittu ongelma saatiin ratkaistua ja lopputuloksena saatiin muodostettu lähtötilannetta huomattavasti parempi ratkaisu nimikkeiden sijoitteluun liittyen**. Tähän lopputulokseen voidaan olla tyytyväisiä. Tutkimuksen validiteettia huonontaa lukujen ja tarkkojen yksityiskohtien salaaminen lopullisesta työstä. Lukijan voi olla vaikea hahmottaa työssä kuvattuja laskelmia ja sitä kautta mitattuja asioita. Tätä on kuitenkin pyritty parantamaan tuomalla selkeästi esiin kriteerit, joiden avulla päätöksiä tehdään. Päätöksenteosta on saatu näin hieman läpinäkyvämpi. Tutkimuksen reliabiliteettia taas huonontaa se, että haastatteluilla kerätty aineisto on lähtökohtaisesti subjektiivista. Kuten validiteettia, myös reliabiliteettia huonontaa lukujen salassapito, mikä huonontaa päätöksiä tukevien laskelmien luotettavuutta. Lisäksi sitä huonontaa määrällisen aineiston tarkastelujakson verrattain lyhyt aikaväli. Reliabiliteettia pyritään kuitenkin parantamaan keräämällä ja analysoimalla aineistoja kahdella toisistaan riippumattomalla menetelmällä. Myös haastatteluprosessin läpinäkyvällä kuvaamisella pyritään parantamaan reliabiliteettia. Lisäksi päätöksentekoprosessin yksityiskohtainen kuvaaminen ja sen rakentuminen yksittäisistä kriteereistä parantaa reliabiliteettia. Näin ollen sekä validiteetin että reliabiliteetin voidaan todeta olevan riittävällä tasolla, jotta tulosten implementointia voidaan ehdottaa kohdeyritykselle.

Mitä olisi voitu tehdä toisin?

Jälkikäteen voidaan tarkastella, mitä olisi voitu tehdä toisin. Jos tutkimus aloitettaisiin alusta, voisi olla järkevää osallistuttaa Euroopan Jakelukeskuksen asiantuntijoita enemmän mukaan tutkimukseen. Alun perin se olikin suunnitelma, ja Euroopan Jakelukeskuksen projekti-insinöörin kanssa pidettiin aluksi useampi etäpalaveri siitä, mitä kehitysprojektilla tavoitellaan kummankin yrityksen näkökulmasta. Resurssisyydestä projekti-insinöörin panostus sijoittelupäätöksien miettimiseen jäi hyvin pieneksi ja lopulta kokonaan pois, jolloin projekti siirtyi täysin hallintaorganisaation vastuulle. Jälkeenpäin ajateltuna

olisi kuitenkin voinut olla hyvä, jos Euroopan Jakelukeskuksen johdon kanssa olisi pidetty esimerkiksi viikoittaisia tilannekatsauspalavereja siitä, minkälaisia löydöksiä oli tehty ja miten projekti etenee. Näin tehtyjen päätöksien pätevyyttä olisi jatkuvasti haastettu yhteistyökumppanin suunnalta, jolloin etenkin lattiatason näkökulmasta olisi voinut nousta esiin huomioitavia asioita. Toisaalta nämä subjektiiviset näkemykset olisivat vähentäneet tutkimuksen objektiivisuutta entisestään. Se, että tutkimus tehtiin suurimmaksi osaksi itsenäisenä diplomityönä, antoi todennäköisesti objektiivisemmän lopputuloksen kuin, jos tutkimus olisi tehty viikoittain seurattavana yhteistyöprojektina. Yleisesti ottaen kehitysprojektit, jotka vaikuttavat molempiin osapuoliin, olisi kuitenkin hyvä tehdä molemmin puolin läpinäkyvässä yhteistyössä.

Lisäksi olisi voitu haastatella yksittäisiä kuljetuskumppaneita. Näin olisi saatu vielä yksityiskohtaisemmin ja läpinäkyvämmiin heidän näkemyksensä ja tarpeensa mukaan päätöksentekoon. Yleinen tyytymättömyys ja yleisimmät ongelmakohdat saatiin havainnoida yhteistyötä kuljetuskumppanien kanssa sekä hallintaorganisaation sidosryhmien haastatteluista. Kuljetuskumppanien haastattelu olisi voinut kuitenkin tuoda pientä lisäarvoa sekä läpinäkyvyyttä analyyseihin.

Itse diplomityöraportista huomataan, että se on melko pitkä. Tietyissä kohdissa asiat kuvataan ehkä liiankin tarkasti, minkä vuoksi tekstin lukeminen vaatii keskittymistä, jotta siitä saa nostettua oleellimmat asiat esiin. Lisäksi osa asioista tulee mainittua useampaan kertaan eri asiayhteyksissä. Näitä haittoja on kuitenkin pyritty helpottamaan liivoimalla tiettyjä tärkeitä seikkoja tekstistä sekä lisäämällä kuvia ja taulukoita tekstin joukkoon. Lisäksi on pyritty tekemään ytimekkäitä yhteenvetoja keskeisistä asioista. Kirjoitusprosessi itsessään lähti liikkeelle hyvin ripeästi ja tekstiä syntyi paljon ehkä liiankin nopeasti. Käyttämällä enemmän aikaa itse diplomityön rakenteen suunnitteluprosessiin, olisi voitu tiivistää jotkut asiat lyhyemmin, ja näin vähentää kirjoitusurakkaa sekä saada lopputulos selkeämpään muotoon. Merkittävin haittavaikutus tällä on kuitenkin lukemisen raskauttaminen, eikä sen nähdä vaikuttavan tutkimuksen lopputuloksiin, mikä on loppujen lopuksi kaikkein tärkeintä.

8.5 Mahdollinen jatkotutkimus

Varastojen optimointiin, materiaalivirtojen kehittämiseen sekä sijoittelupäätöksiin yksittäisen varaston sisällä on tehty jo kohtalaisen paljon tutkimusta. Myös LEAN-filosofian suosion nousun myötä hukan poistoon on keskitytty niin varastoinnissa kuin muissakin toimitusketjun vaiheissa. Kuten tähän mennessä on jo useaan kertaan todettu, tämän työn ongelma ja tilanne ovat niin ainutlaatuisia, että aiheen yleiselle jatkotutkimukselle ei nähdä varsinaista tarvetta. Näin korkeavolyymisessa toiminnassa kahteen erilliseen

osoitteeseen jaettu yksittäinen jakelukeskus ei ole optimaalisin ratkaisu. Näin ollen tämän työn aiheen jatkotutkimukselle ei nähdä tarvetta kohdeyrityksen ulkopuolella. Tämä siitä syystä, että vastaavanlaisen tapauksen esiintymisien uskotaan olevan harvinaisia, eikä kyseinen tilanne ole tavoiteltava.

Tässä työssä tehdyt löydökset ajureihin liittyen sekä niiden avulla saadut tulokset antavat yritykselle mahdollisuuden tutkia sijoittelupäätöksiä vielä tarkemmin. Työssä kehitetty melko yksinkertainen ja hidaskäyttöinen Excel-työkalu antaa yritykselle pohjan työkalun jatkokehitykselle. Kehityskohteeksi ehdotetaan jatkuvan seurannan työkalun kehittämistä. Tavoitteena olisi, että hallintaorganisaation laatu ja varastointitilain käyttöön kehitettäisiin jatkuvasti sen hetkistä tilannetta tarkkaileva työkalu, jonka avulla voitaisiin aina tarkastaa, onko sen hetkinen varastojen välinen tilanne paras mahdollinen. Koska nimikkeitä tulee koko ajan varastoon lisää ja toisaalta toiset nimikkeet poistuvat valikoimasta, olisi hyvä, jos työkalu osaisi lukea ajankohtaista myynti- ja materiaalidataa ERP-järjestelmästä. Toiminnot voisivat olla vastaavanlaisia kuin tutkimuksen aikana kehitetyssä työkalussa, mutta manuaalisen työn määrää voitaisiin vähentää automaatiolla. Työkalulle voitaisiin yhdessä hallintayrityksen IT-osaston kanssa kehittää esimerkiksi oma transaktio ERP-järjestelmään. Paras ratkaisu olisi, jos olisi mahdollista kehittää jatkuvasti päivittyvä työkalu, joka tekisi ehdotuksia siirrettävistä nimikkeistä sitä mukaan, kun tietyt kriittiset rajat ylittyvät tai alittuvat sen hetkiselällä jaottelulla. Näin voitaisiin ylläpitää jatkuvasti parasta mahdollista jakoa varastojen välillä.

Tässä diplomityössä ei otettu kantaa varsinaiseen päätökseen toimia kahdessa varastossa, sillä se kuului alkuperäiseen ongelmaan, johon ei voitu vaikuttaa. Kuten ehdotusta ratkaisusta huomattiin, ratkaisu on merkittävä parannus alkutilanteeseen verrattuna. Kuten tutkimuksen aikana toiminnasta löytyneistä ongelmista huomataan, ei kahdesta varastosta aiheutuvia ongelmia voida kuitenkaan täysin poistaa ainoastaan sijoittelua muuttamalla. Haastatteluissa nähtiin, että lähes jokainen haastateltava näki kaksi varastoa haasteena päivittäiselle työlle. Näin ollen hallintaorganisaation jatkotutkimuskohteeksi ehdotetaan pitkällä aikavälillä vaihtoehtoisten ratkaisujen tutkimista kahdelle varastolle. Jos vaihtoehtoisia ratkaisuja, kuten täysin uutta yksittäistä varastoa, ei voida tehdä Euroopan Jakelukeskuksen nykyisen sopimuksen aikana, on niitä harkittava sopimuksen loputtua.

LÄHTEET

Ackerman, K. (2003). "Why audit warehouses", *Warehousing Forum*, Vol. 18 No. 9, pp. 1-6.

Ang, M. & Lim, Y. F. (2019). How to optimize storage classes in a unit-load warehouse. *European journal of operational research*. 278 (1), 186–201.

Ballestín, F., Pérez, Á., Lino, P., Quintanilla, S. & Valls, V. (2013). Static and dynamic policies with RFID for the scheduling of retrieval and storage warehouse operations. *Computers & Industrial Engineering*, 66(4), 696–709.

Ballou, R. H. (2007). The evolution and future of logistics and supply chain management. *European Business Review*, vol. 19, no. 4, pp. 332-348.

Baruffaldi, G., Accorsi, R., Manzini, R. & Ferrari, E. (2020). Warehousing process performance improvement: a tailored framework for 3PL. *Business Process Management Journal*, 26(6), 1619–1641.

Cardona, L. F. & Gue, K. R. (2019). How to determine slot sizes in a unit-load warehouse. *IIE transactions*. 51 (4), 355–367.

Chinello, E., Lee Herbert-Hansen, Z. N. & Khalid, W. (2020). Assessment of the impact of inventory optimization drivers in a multi-echelon supply chain: Case of a toy manufacturer. *Computers & industrial engineering*.

de Koster, M. B. M. & Warffemius, P. M. J. (2005). American, asian and third-party international warehouse operations in europe: A performance comparison. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(7), 762-780.

de Vries, J., de Koster, R. & Stam, D. (2016). Exploring the role of picker personality in predicting picking performance with pick by voice, pick to light and RF-terminal picking. *International Journal of Production Research*, 54(8), 2260–2274.

Domingo, R., Alvarez, R., Melodía Peña, M. & Calvo, R. (2007). Materials flow improvement in a lean assembly line: a case study, *Assembly Automation*, Vol. 27(2), pp. 141-147.

Driessen, A., Arts, J., van Houtum, G., Rustenburg, J. W. & Huisman, B. (2015). Maintenance spare parts planning and control: a framework for control and agenda for future research. *Production planning & control*. 26 (5), 407–426.

Durán, O., Afonso, P. & Durán, P. (2019). Spare Parts Cost Management for Long-Term Economic Sustainability: Using Fuzzy Activity Based LCC. *Sustainability (Basel, Switzerland)*. 11 (7), 1835–.

Efimova, O.V., Baboshin, E.B. & Avilova, N.D. (2021). Tools of Analysis in Performance Management in a Large Transport Company, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*.

Farquhar, J. D. (2012). *Case study research for business*. Los Angeles, [Calif.]: SAGE.

Gamberini, R., Grassi, A., Mora, C. & Rimini, B. (2008). An innovative approach for optimizing warehouse capacity utilization. *International journal of logistics*. 11 (2), 137–165.

Gue, K. R. (2006). Very high density storage systems. *IIE transactions*. 38 (1), 79–90.

Hamdan, A. & Rogers, K. (2008). Evaluating the efficiency of 3PL logistics operations. *International journal of production economics*. 113 (1), 235–244.

Hompel, M. & Schmidt, T. (2007). *Warehouse Management Automation and Organisation of Warehouse and Order Picking Systems*. 1st ed. 2007. [Online]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Hoppenheit, S. & Günthner, W. A. (2015). Identifying Main Drivers on Inventory using Regression Analysis, In: Blecker, Thorsten Kersten, Wolfgang Ringle, Christian M. (Ed.): *Operational Excellence in Logistics and Supply Chains: Optimization Methods, Data-driven Approaches and Security Insights*. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), Vol. 22, ISBN 978-3-7375-4058-2, epubli GmbH, Berlin, pp. 141-169.

Hwang, B., Chen, T. & Lin, J. (2016). 3PL selection criteria in integrated circuit manufacturing industry in Taiwan. *Supply Chain Management*, 21(1), 103–124.

Ishfaq, R. & Sox, C. (2010). Intermodal logistics: The interplay of financial, operational and service issues. *Transportation Research. Part E, Logistics and Transportation Review*, 46(6), 926–949.

Jasch, C. M. (2009). *Environmental and Material Flow Cost Accounting Principles and Procedures*. 1st ed. 2009. Dordrecht: Springer Netherlands.

Kapoor, S. & Kansal, P. (2005). *Basics of Distribution Management: A Logistics Approach*. 3rd printing. New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited.

Karhu, J. (2005). Suorituskyvyn mittaaminen ja johtaminen henkilöstön näkökulmasta. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Lahden yksikkö, LIITU - Liiketoiminnan tutkimusyksikkö, tutkimusraportti 11, Lahti.

Keebler, J. S. & Plank, R. E. (2009). Logistics performance measurement in the supply chain: a benchmark. *Benchmarking: an international journal*. 16 (6), 785–798.

Kim, T., Dekker, R. & Heij, C. (2018). Improving warehouse labour efficiency by intentional forecast bias. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 48(1), 93–110.

Kofjač, D., Kljajić, M. & Rejec, V. (2009). The anticipative concept in warehouse optimization using simulation in an uncertain environment. *European Journal of Operational Research*, 193(3), 660–669.

Kučera, T. (2017). *Logistics Cost Calculation of Implementation Warehouse Management System: A Case Study*. MATEC web of conferences.

Kumar, S., Dhingra, A. K. & Singh, B. (2018). Process improvement through Lean-Kaizen using value stream map: a case study in India. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 96(5-8), 2687–2698.

Lang, G. (2020). An Empirical Study on the Exploration of Factors Influencing Customer Satisfaction in Logistics Distribution Service. *IOP Conference Series. Earth and Environmental Science*, 546(5), 52031–.

Liker, J.K. (2006). *Toyotan tapaan*, Readme.fi, Helsinki.

Lin, Y., Huang, C., Liao, Y. & Yeh, C. (2017). System reliability for a multistate inter-modal logistics network with time windows. *International Journal of Production Research*, 55(7), 1957–1969.

Lynch, R.L. & Cross, K.F. (1995). *Measure up!: yardsticks for continuous improvement*. 2. painos. Cambridge, Blackwell Publishers. 250 s. ISBN 1-55786-718-6.

Mamoon, M. (2020). *Warehousing and Distribution Industry*. Toronto Workforce Innovation Group.

Marr, B. (2015). *Key performance indicators for dummies*. 1st edition. Chichester, England: John Wiley & Sons, Ltd.

Muckstadt, J. A. & Sapra, A. (2010). *Principles of Inventory Management: When You Are Down to Four, Order More*. New York: Springer New York.

Neviansyah Putra, M., Nurhakim, M., Rifni, M. & Himawan, D. (2020). Optimization Enterprise Resource Planning (ERP) system on the control flow of material in Kalijapat Warehouse. *Journal of Physics: Conference Series*.

Niermeyer, R. & Seyffert, M. (2004). *Motivaatio*. Maskun kirjapaino Oy, Masku. 123 s.

Noori-Daryan, M., Taleizadeh, A. & Jolai, F. (2019). Analyzing pricing, promised delivery lead time, supplier-selection, and ordering decisions of a multi-national supply chain under uncertain environment. *International Journal of Production Economics*, 209, 236–248.

Novais, L., Maqueira Marín, J. & Moyano-Fuentes, J. (2020). Lean Production implementation, Cloud-Supported Logistics and Supply Chain Integration: interrelationships and effects on business performance. *The International Journal of Logistics Management*, 31(3), 629–663.

Parmenter, D. (2010). *Key performance indicators developing, implementing, and using winning KPIs*. 2nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Pedersen, S., Zachariassen, F. & Arlbjørn, J.S. (2012). Centralisation vs de-centralisation of warehousing. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, vol. 19, no. 2, pp. 352-369.

Pekkola, S. (2006). *Suorituskyvyn menestyksellinen ohjaaminen organisaatiossa*. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Lahden yksikkö, LIITU – Liiketoiminnan tutkimusyksikkö. Tutkimusraportti 14. Lahti.

Poister, T., Aristigueta, M., & Hall, J. (2015). *Managing and measuring performance in public and nonprofit organizations : an integrated approach* . 2nd ed. San Francisco, California: Jossey-Bass.

Rao, S., Goldsby, T., Griffis, S. & Iyengar, D. (2011). Electronic Logistics Service Quality (e-LSQ): Its Impact on the Customer's Purchase Satisfaction and Retention. *Journal of Business Logistics*, 32(2), 167–179.

Sahay, B. & Mohan, R. (2006). 3PL practices: an Indian perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36(9), 666–689.

Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students* . Fifth edition. Harlow, England: Pearson Education.

Sharma, S. (2017). *Inventory Parameters*. 1st ed. 2017. Singapore: Springer Singapore.

Škerlič, S. & Muha, R. (2017). Reducing errors in the company's warehouse process. *Problemy Transportu*, 12(1), 83–92.

Sople, V. V. (2012). *Supply chain management*. 1st edition. New Delhi: Dorling Kindersley India.

Tambunan, M. M. & Tambunan, R. (2020). Product Placement Based on Throughput at PT XYZ Warehouse. in IOP conference series. *Materials Science and Engineering*. 2020 IOP Publishing.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Uudistettu laitos*. Helsinki: Tammi.

Ukko, J., Karhu, J., Pekkola, S., Rantanen, H. & Tenhunen, J. (2007). Suorituskyky nousuun! – Hyödynnä henkilöstösi osaaminen. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Lahden yksikkö. Tykes raportteja 57. Helsinki. 66 s.

Weiss, K. D. (2008). *Building an import/export business*. 4th ed. Hoboken, NJ: J. Wiley & Sons.

Womack, J.P. & Jones, D.T. (2003). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*, Rev. and updat ed. Free Press, New York.

Yan, B., Yan, C., Long, F. & Tan, X. (2018). Multi-objective optimization of electronic product goods location assignment in stereoscopic warehouse based on adaptive genetic algorithm. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 29(6), 1273–1285.

Zhang, J., Fang, S. & Xu, Y. (2018). Inventory centralization with risk-averse newsvendors. *Annals of operations research*. 268 (1), 215–237.

LIITE A: TEEMAHAASTATTELU HALLINTAORGANISAATIOILLE

1. PERUSTIEDOT

- 1a Mikä on roolisi hallintaorganisaatiossa ja mihin tiimiin kuulut?
- 1b Mikä on tiimisi pääasiallinen tehtävä ja vastuu organisaatiossa?
- 1c Mitkä ovat henkilökohtaiset tehtäväsi ja vastuusi?
- 1d Mikä on suhteesi (tiimisi suhde) Euroopan Jakelukeskukseen?

2. KPI-MITTARIT

- 2a Miten tiimissäsi mitataan onnistumista?
- 2b Mitkä ovat tiimisi KPI-mittarit?
Miten ne määräytyvät?
- 2c Mitä ERP- järjestelmän raportteja tiimissäsi käytetään?

3. KPI-MITTARIT JA EUROOPAN JAKELUKESKUS

- 3a Miten suorituskykyne liitty Euroopan Jakelukeskukseen?
- 3b Miten olette riippuvaisia Euroopan Jakelukeskuksesta ja sen suoriutumisesta?
- 3c Mitkä KPI-mittarit ovat linkittyneet Euroopan Jakelukeskukseen?
- 3d Mitkä ovat oleellisimmat vaikuttavat tekijät varastoilla, jotka vaikuttavat KPI-lukuihin?

4. EUROOPAN JAKELUKESKUKSEN JAKAUTUMINEN KAHTEN VARASTOON

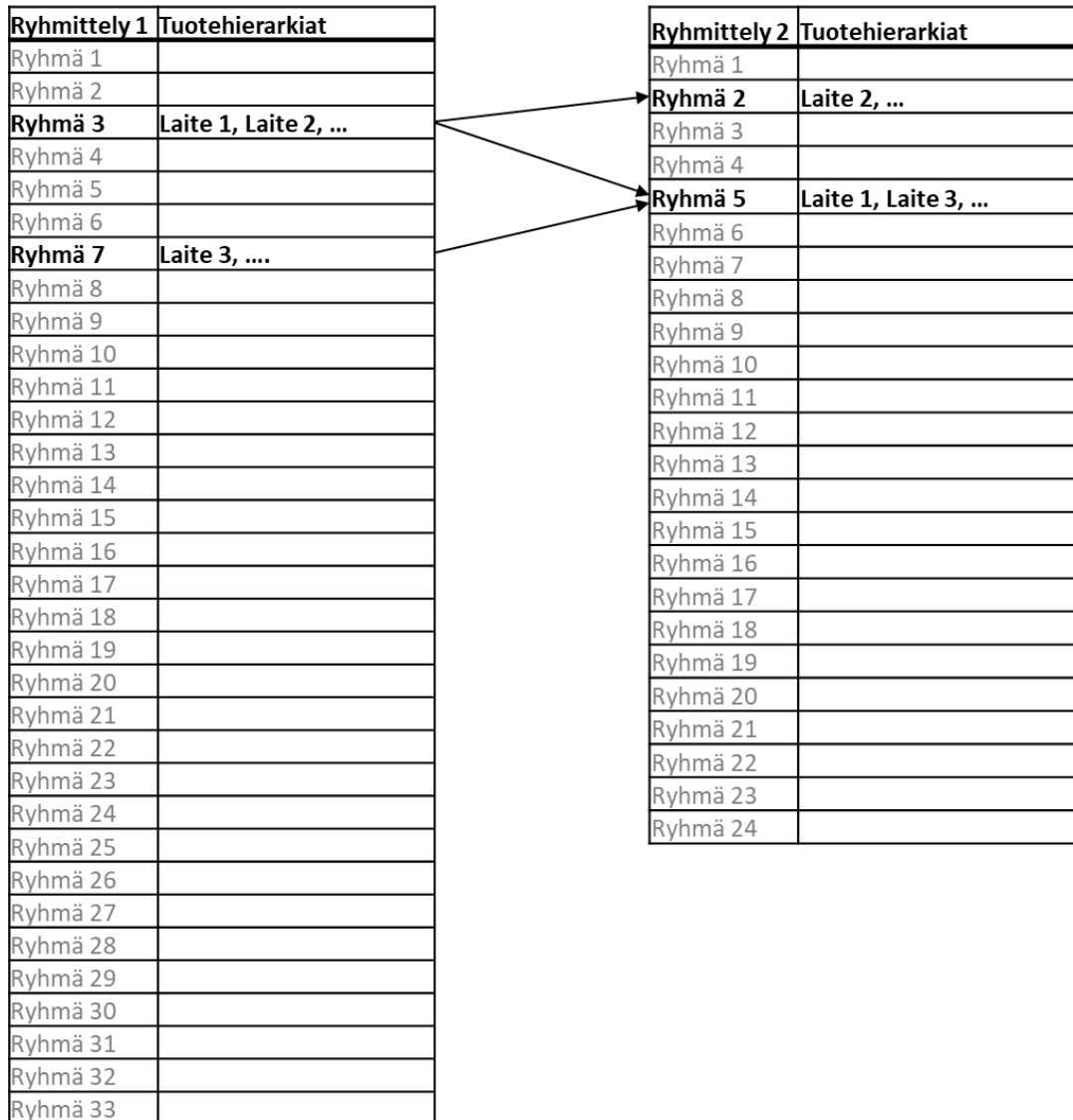
- 4a Mitä mieltä olet kahteen erilliseen osoitteeseen jakautuneesta varastosta?
- 4b Miten se vaikuttaa tiimisi suoriutumiseen?
- 4c Mitkä KPI:t liittyvät kahteen varastoon?
- 4d Miten KPI:t tulokset ovat muuttuneet muutoksen aikana viimeisen vuoden aikana?

5. TOIMINNAN KEHITTÄMINEN EUROOPAN JAKELUKESKUKSESSA

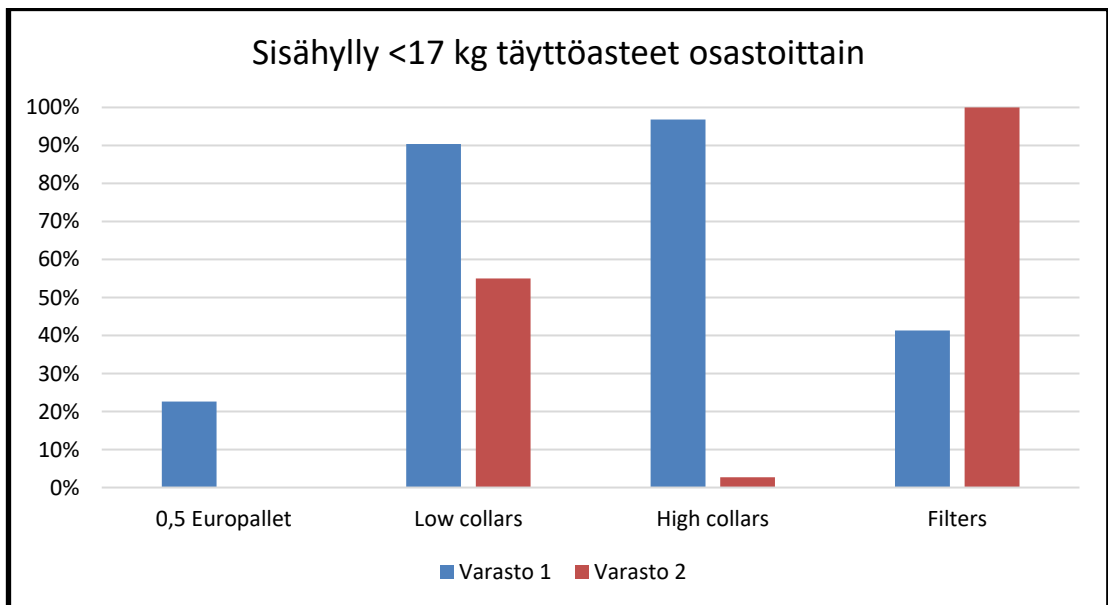
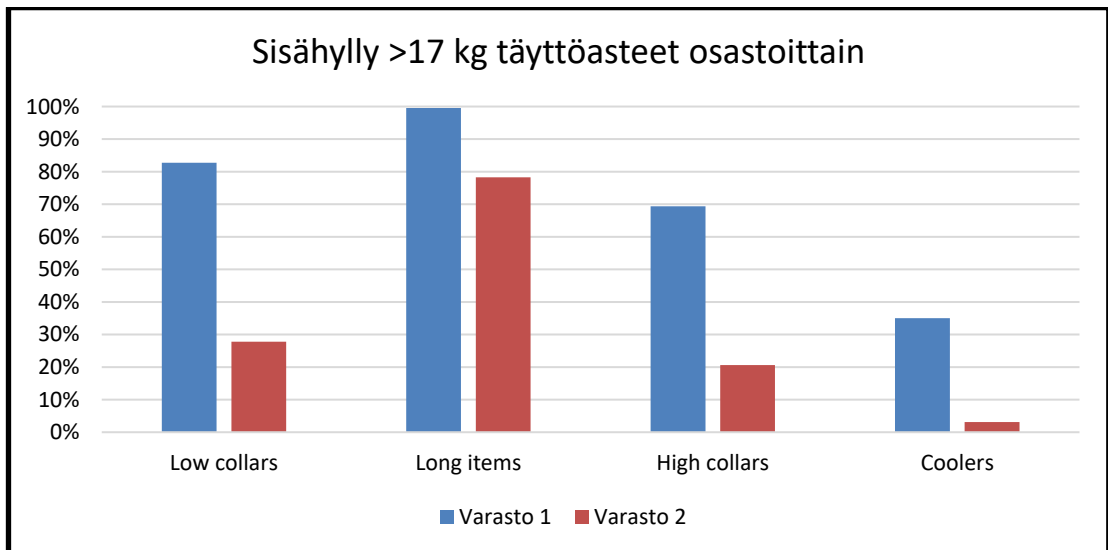
- 5a Mitkä ovat tärkeimmät varaston nimikkeiden sijoitteluun liittyvät seikat tiimisi näkökulmasta?
- 5b Mihin teidän tiiminne KPI-mittareihin päätöksillä voitaisiin vaikuttaa?
- 5b Miten jakaisit nimikkeet kahden varaston välillä, jotta se olisi paras tiimisi näkökulmasta?
Mikä on ehdottoman tärkeää? Miten se ottaa huomioon tiiminne KPI-mittarit?
Mitä muuta tulisi huomioida?
- 5c Näetkö kahden varaston lähes identtiset varastopaikat tärkeänä vai voisivatko varastot olla keskenään erilaiset?
- 5d Näetkö kahden vastaanottoalueen sekä kahden lähetysalueen yhdistämisen yksittäisiksi vastaanotto- ja lähetysalueiksi mahdollisena?

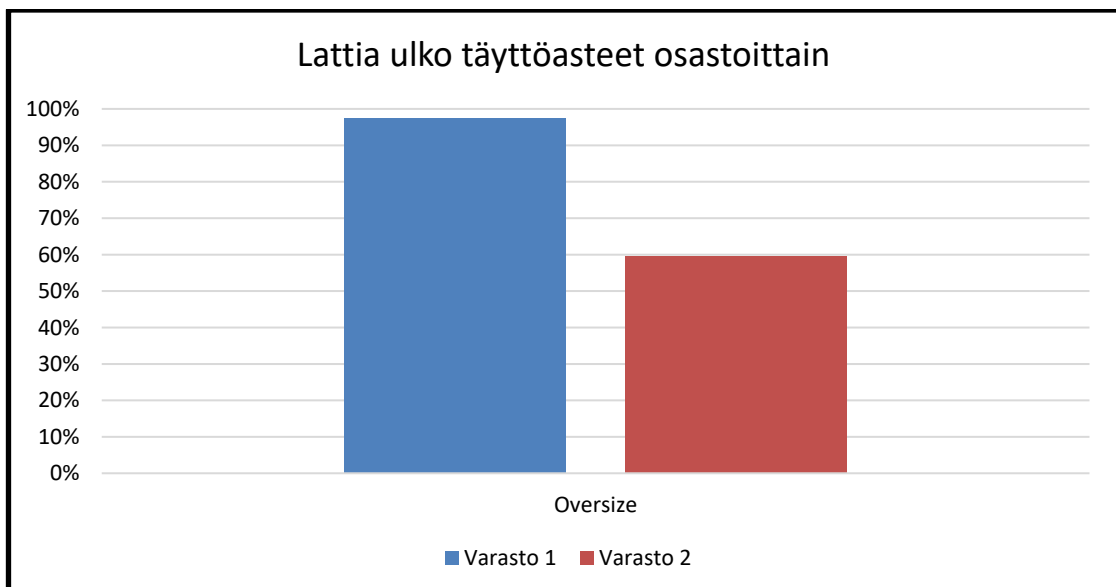
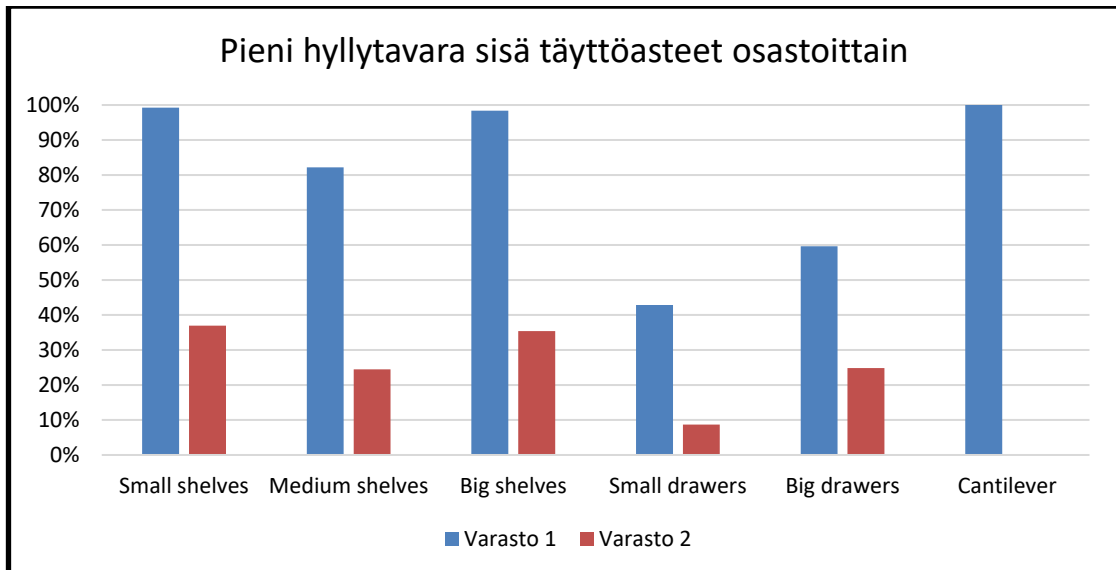
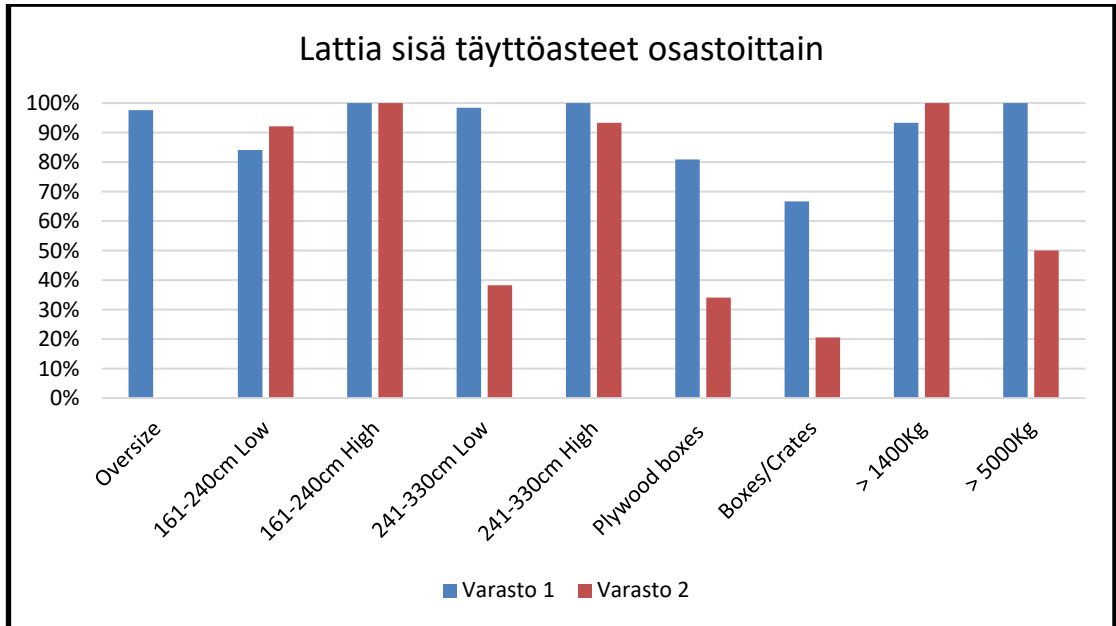
LIITE B: RYHMITTELYJEN PÄÄLLEKKÄISYYKSIEN PERIAATE

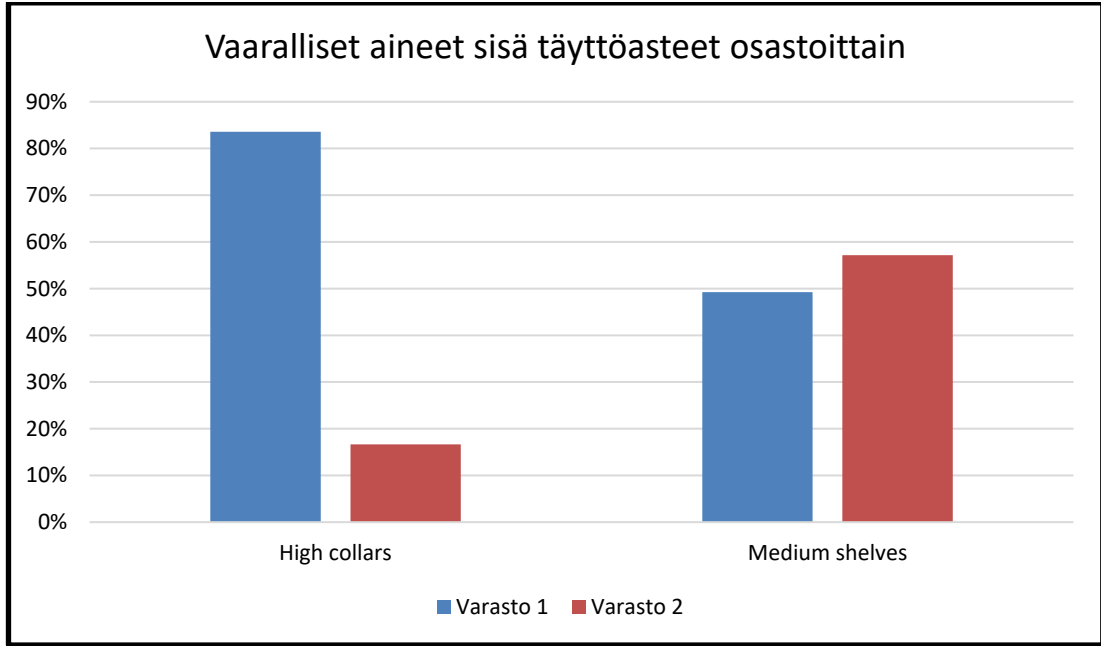
Työssä käytetyissä ryhmittelyissä 1 ja 2 on päällekkäisyyksiä. Laitteisiin X ja Y menevät osat voivat olla ryhmittelyn 1 mukaan samassa ryhmässä käyttämänsä teknologian mukaan. Ryhmittelyn 2 mukaan ne voivat taas olla eri ryhmissä tuoteperheensä mukaan. Tätä havainnollistetaan alla olevalla esityksellä, jossa tarkastellaan laitteisiin 1, 2 ja 3 kuuluvia nimikkeitä molemmissa ryhmittelyissä.



LIITE C: ALKUTILANTEEN VARASTOALUEIDEN TÄYTTÖASTEET OSASTOITTAIN







LIITE D: KUVAKAAPPAUS KEHITETYN EXCEL-TYÖKALUN KÄYTTÄJÄNÄKYMÄSTÄ SATUNNAISELLA RYHMITTELYLLÄ

HOUUM! Salassa pidettävät arvot ja vakiot peitetty liitteestä. Myös ryhmien nimet on muutettu generisiksi nimiksi (Ryhmä 1, Ryhmä 2, ..., Ryhmä 33).

Työkaluun syötetään ainoastaan varaston numero 1 tai 2 kunkin ryhmän kohdalle. Työkalu hakee ja laskee loput tiedot erillisistä tiedostoista, joissa on myynti- ja materiaalityöt.

Ryhmittely	Varaston valinta (1/2)		Rivimäärä	Tavoitteet	Toteuma
Ryhmä 1	2	Varasto 1 sisä	46819		Hyvä
Ryhmä 2	2	Varasto 2 sisä	34431		Hyvä
Ryhmä 3	2	Varasto 1 ulko	5621		Hyvä
Ryhmä 4	2	Varasto 2 ulko	1317		Huono
Ryhmä 5	2	Jakautuvien toimitusten määrä	4610		Huono
Ryhmä 6	2	Toimittajan tavarat jakautuu	218		Neutraali
Ryhmä 7	2	Siirto nimikkeissä (riviä)	6218		
Ryhmä 8	2	Siirto kiloissa (kg)	1261563		
Ryhmä 9	2				
Ryhmä 10	1		Alkutilanne	Ratkaisuvaihtoehto X	
Ryhmä 11	2	Varasto 1 sisä	62777	46819	
Ryhmä 12	2	Varasto 2 sisä	18454	34431	
Ryhmä 13	2	Varasto 1 ulko	6196	5621	
Ryhmä 14	2	Varasto 2 ulko	742	1317	
Ryhmä 15	2	Jakautuvien toimitusten määrä	3927	4610	
Ryhmä 16	2	jakautuneiden osuus	15 %	17 %	
Ryhmä 17	2	jakautuneita vuodessa (arvio)	11781	13830	
Ryhmä 18	2	Jakautuneiden muutos		(+2049)	
Ryhmä 19	2	Pakkaus- ja lastaussäästö			
Ryhmä 20	2	Toimittajan tavarat jakautuu	232	218	
Ryhmä 21	2	Jakautuvat noudot	3644	4177	
Ryhmä 22	2	Jakautuvat nimikesarjat	195	220	
Ryhmä 23	2	Siirto nimikkeissä (riviä)		6218	
Ryhmä 24	2	Siirto kiloissa (kg)		1261563	
Ryhmä 25	2	Rekkojen määrä		63	
Ryhmä 26	2	Siirtojen työn hinta			
Ryhmä 27	2	Siirron hinta			
Ryhmä 28	2	Voitto (tappio)			
Ryhmä 30	2				
Ryhmä 31	2	Käytettävät vakiot	Vakio		
Ryhmä 32	2	Toimituksia yhteensä			
Ryhmä 33	2	Rekkalasti (kg)			
		Rekka maksaa (€)			
		Kollin lastaus (€)			
		Kollin poislastaus (€)			
		Rivin kerily (€)			
		Rivin hyllytys (€)			