



Artur Fjodorov

Varastointikustannusten läpinäkyvyys oston tueksi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalouden insinööri

Insinöörityö

15.4.2021

Tiivistelmä

Tekijä: Artur Fjodorov
Otsikko: Varastointikustannusten läpinäkyvyys
Sivumäärä: 47 sivua
Aika: 17.9.2021

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Tuotantotalouden insinööri
Ammatillinen pääaine: Toimitusketjun johtaminen
Ohjaajat: Lehtori Harri Hiljanen

Varastointi on tärkeä osa yrityksen liiketoimintaa. Yritysten keskeisessä kilpailussa varastoinnin tehokkuus korostuu suurena kilpailuvalttina. Varastoihin voi sitoutua todella paljon pääomaa. Yleisesti puolet logistiikkakustannuksista on varastoinnin ja varastointiin sitoutuvan pääoman kustannuksia.

Tämä insinöörityö on toteutettu Suomessa sijaitsevalle globaalille teknologiayritykselle. Insinöörityön tavoitteena on tutkia kohdeyrityksen varastointia ja tämän kustannuksia sekä tuoda tutkimuksen tulokset yrityksen jokapäiväiseen käyttöön. Näihin liittyvinä tavoitteina on kehittää oston toimintaa, parantaa yhtiön sisäistä läpinäkyvyyttä, varastoihin sitoutuneen pääoman vähentäminen ja varastokustannusten minimoiminen.

Tämä tutkimus oli tarpeellista toteuttaa, sillä kohdeyrityksellä ei ole tällä hetkellä olemassa minkäänlaista työkalua, jossa nykyiset varastokustannukset esiintyisivät. Näin ollen kohdeyritys ei ole ottanut tähän mennessä huomioon varastoista aiheutuvia kustannuksia päätöksenteossa. Tässä insinöörityössä kehitettyä työkalua sekä selvitystä voidaan käyttää tulevaisuudessa suoraan varaston hallintaan liittyvien päätöksiä tueksi. Tämä insinöörityö sisältää kaksi pääosaa: ensimmäisessä tutkitaan aiheeseen liittyvää teoreettista viitekehystä, minkä jälkeen toisessa osassa suoritetaan empiiriseen tutkimukseen perustuva yritystutkimus. Tutkimuksen aikana selvitetään varastointikustannukset, luodaan uusi työkalu kohdeyrityksen käyttöön ja lasketaan säästöpotentiaali. Lopuksi vedetään tutkimuksen tuloksista johtopäätökset ja käsitellään kehitysehdotukset.

Avainsanat: Varastointi, Kustannukset

Abstract

Author: Artur Fjodorov
Title: Transparency of storage costs to support purchasing
Number of Pages: 47 pages
Date: 17 September 2021

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Industrial engineering and management
Professional Major: SCM management
Supervisors: Harri Hiljanen, Lecturer.

Warehousing is an important part of a company's business. In the key competition of companies, storage efficiency is highlighted as a major competitive advantage. A lot of capital can be committed to warehouses, in general half of the logistics costs are the costs of capital committed to warehousing and storage.

This engineering work has been carried out for a global technology company located in Finland. The aim of the engineering work is to study the storage and costs of the target company, and to bring the results of the research into the company's everyday use. Related goals are to develop purchasing operations, improve the company's internal transparency, reduce capital tied up in inventories and minimize inventory costs.

It was necessary to carry out this study as the target company does not currently have any tool in which the current warehousing costs would occur. Consequently, the target company has so far not taken stock costs into account in its decision-making. Thus, the tool and report developed in this engineering work can be used in the future to directly support decisions related to inventory management. This engineering work contains two main parts, the first one examines the theoretical framework related to the topic, then the second part conducts business research based on empirical research. During the study, storage costs are determined, a new tool is created for the use of the target company, and the savings potential is calculated. Finally, conclusions are drawn from the results of the study and suggestions for improvement are discussed.

Keywords: Warehousing, Costs

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Työn tilaaja	2
3	Tutkimuksen rakenne	4
4	Varastointi	5
4.1	Oston vaikutus varastointiin	6
4.2	Syitä varastointiin	7
4.3	Varastonhallintajärjestelmät	11
5	Materiaalinhallinta ja -ohjaus	14
5.1	Varastonohjauksen ulkoistaminen	17
6	ABC- ja XYZ-analyysi	21
7	Tutkimusmenetelmät	25
7.1	Konstrukttiivinen tutkimus	25
7.2	Tutkimuksen eteneminen	26
7.3	Tutkimuksen haastattelut	26
8	Case ABB Oy, Drives	27
8.1	Nykytila ja tutkimuksen tavoite	27
8.2	Projektin eteneminen vaiheittain määritetty.	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole
8.3	Varastoinnin nykytila-analyysi	33
8.4	Kategorisointi	34
8.5	Säästöpotentiaali	37
9	Johtopäätökset	41
9.1	Yhteenveto	41
9.2	Kehitysehdotukset	43
9.3	Työn arviointi	44
	Lähteet	46

1 Johdanto

Varastointi on tärkeä osa yrityksen liiketoimintaa. Yritysten keskeisessä kilpailussa varastoinnin tehokkuus korostuu suurena kilpailuvalttina. Varastoihin voi sitoutua todella paljon pääomaa. Yleisesti puolet logistiikkakustannuksista on varastoinnin ja varastointiin sitoutuvan pääoman kustannuksia. Varastointi on näin ollen organisaatiossa huomattava kustannustekijä, joten kehittämällä varastointia voidaan parantaa kustannustehokkuutta. (Logistiikanmaailma, Varastointikustannukset.)

Varastonpitokustannuksiin lasketaan varastotilan kustannus, pääomakustannus ja riskikustannus. Varastoinnissa on tärkeä pyrkiä löytämään varastoinnin optimaalinen taso, jolla saadaan aiheutuvat kulut sopiviksi. Tarkoitus on silti myös pystyä vastaamaan kysyntään tehokkaasti. (Logistiikanmaailma, Varastointikustannukset.)

Insinööriyön lähtökohtana on tutkia yrityksen kohdeyrityksen nykyistä varastoinnihallintaa ja varastointikustannuksia. Insinööriyö painottuu tutkimaan kohdeyrityksen nykyisen ulkoistetun varastoinnin kustannuksia ja luomaan näille kustannuksille läpinäkyvyyttä sekä johdon että oston tueksi. Varastoinnin hallintaan liittyy olennaisesti kysymykset siitä, mitä varastoidaan, missä varastoidaan, kuinka paljon varastoidaan, kuinka suuret tilauserät, tarvitaanko varmuusvarastoja ja paljon muutakin. Jos yrityksellä on selkeä läpinäkyvyys varaston kustannuksista, on näihin kysymyksiin huomattavasti helpompi saada tehokkaita ratkaisuja.

Insinööriyön tavoitteena on löytää ratkaisut seuraaviin kysymyksiin:

- Mitkä ovat kohdeyrityksen nykyiset varastokustannukset?
- Kuinka saada laskelmoiduille kustannuksille läpinäkyvyys kohdeyrityksen käyttöön osaksi päätöksentekoa?

- Mikä on teoreettinen säästöpotentiaali varastokustannuksissa?

Tarve tämän tyyppiselle tutkimukselle syntyi, jotta kohdeyrityksen kustannuksiin, läpinäkyvyyteen ja kasvuun liittyviin tavoitteisiin voitaisiin logistiikan osalta vastata entistä paremmin. Näihin liittyvinä tavoitteina on kehittää oston toimintaa, parantaa yhtiön sisäistä läpinäkyvyyttä, varastoihin sitoutuneen pääoman vähentäminen ja varastokustannusten minimoiminen. Tämä tutkimus oli tarpeellista toteuttaa, sillä kohdeyrityksellä ei ole tällä hetkellä olemassa minkäänlaista työkalua, jossa nykyiset varastokustannukset esiintyisivät. Näin ollen kohdeyritys ei ole ottanut tähän mennessä huomioon varastoista aiheutuvia kustannuksia päätöksenteossa. Näin tässä insinööriyössä kehitettyä työkalua sekä selvitystä voidaan käyttää tulevaisuudessa suoraan varaston hallintaan liittyvien päätöksien tueksi.

Koska tämän insinööriyön aihe on hyvin ainutlaatuinen, valikoitui tutkimuksen tutkimusmenetelmäksi konstruktivinen tutkimus. Tämä insinööriyö sisältää kaksi pääosaa. Ensimmäisessä tutkitaan aiheeseen liittyvää teoreettista viitekehystä. Tämän jälkeen toisessa osassa suoritetaan empiiriseen tutkimukseen perustuva yritystutkimus.

2 Työn tilaaja

ABB on johtava globaali teknologiayritys. ABB toimii kansainvälisesti yli 100 maassa ja kotimaassa 20 paikkakunnalla. Se työllistää Suomessa yli 5 000 henkilöä. Vuonna 2015 ABB:n liikevaihto Suomessa oli noin 2,2 miljardia euroa. Suomessa ABB on yksi suurimmista teollisista työnantajista ja pääkaupunkiseudulla suurin. (ABB lyhyesti 2021.)

ABB Oy:n ydintoiminta koostuu neljästä eri divisioonasta, jotka ovat Motion, Electrification, Robotics & Discrete Automation ja Process automation. (ABB lyhyesti 2021.)

ABB Motion -divisioona tuottaa energia- ja tuotantotehokkuutta lisääviä palveluja, järjestelmiä ja tuotteita. Tämän divisioonan urauurtavat moottorit, generaattorit, taajuusmuuntajat, robotit ja integroidut digitaaliset voimansiirtoratkaisut edistävät teollisuuden, kaupunkien, infrastruktuurin ja kuljetusten vähähiilistä tulevaisuutta. (ABB liiketoiminnat 2021.)

ABB Oy, Motion-divisioonaan kuuluvat linjat ovat Drives, IEC LV Motors ja Large Motors and Generators. ABB:n Drives-liiketoimintalinja Suomessa keskittyy pääosin kehittämään ja valmistamaan pienjännitteisiä taajuusmuuttajia ja niihin liittyviä ohjelmistotyökaluja kaikkiin sovelluksiin ja teollisuudenaloille maailmanlaajuisesti. ABB:n taajuusmuuttajien tuotekehityksen johtava yksikkö sijaitsee Helsingin tehtaalla. Drives-liiketoimintalinja on vastuussa ABB:n taajuusmuuttajien tutkimuksesta ja tuotekehityksestä sekä tämän lisäksi myynnistä ja markkinoinnista maailmanlaajuisesti. (ABB liiketoiminnat 2021.)

Taajuusmuuttajia sanotaan tehoelektroniikkalaitteiksi, joilla voidaan säätää oikosulkumoottorin nopeutta portaattomasti muuttamalla moottorin syöttöjännitteen taajuutta. Taajuusmuuttajan etuna on se, että oikosulkumoottorin nopeus voidaan säätää taajuusmuuttajan prosessin mukaan, jolloin saavutetaan huomattavia energiansäästöjä. Tämä tekniikka pystyy vähentämään sähköverkon kuormitusta ja koneiden mekaanista rasitusta moottoria käynnistettäessä. (Sähkönet, Taajuusmuuttajat.)

Vuonna 2015 ABB:n asentamat taajuusmuuttajat säästivät 441 terawattituntia sähköä, mikä vastaa yli 110 miljoonan eurooppalaisen kotitalouden vuotuista sähkönkulutusta. Jos tämä sähkö olisi tuotettu fossiilisten polttoaineiden voimalaitoksissa, ABB:n taajuusmuuttajat olisivat vähentäneet hiilidioksidipäästöjä 370 miljoonalla tonnilla, mikä vastaa yli 90 miljoonan ajoneuvon vuosittaisia päästöjä. (ABB lyhyesti 2021.)

3 Tutkimuksen rakenne

Tutkimus on rakenteeltaan konstruktiiivinen, ja se rakentuu neljästä eri osiosta. Ensimmäisessä osuudessa on johdanto, jossa käsitellään lyhyesti työn taustaa ja valittua tutkimusmenetelmää. Tämän jälkeen esitellään tutkimuksen kohdeyrittäjä, jonka jälkeen käydään vielä läpi tutkimuksen rakenne.

Tutkimuksen toinen osuus on teoriaosuus, jossa tutkitaan aiheeseen sopivaa kirjallisuutta ja näin ollen pyritään löytämään teoreettista näkökulmaa, joka osaltaan tukee tutkimuksen tavoitteita. Näin teoriaosuuteen valikoitui kirjallisuutta, jotka liittyvät aiheisiin varastot ja niiden hallinta, varastokustannukset, materiaalinhallinta ja -ohjaus ja nimikkeiden luokittelu. Tällä tavalla saadaan laajempi käsitys tutkimusympäristöstä sekä tutkimusmetodeista, joita hyödynnetään tutkimuksessa.

Tutkimuksen neljäs osuus on empiirinen osuus, jossa käsitellään ensin nykytilanne ja projektin tavoite. Tämän jälkeen käydään läpi vaihe vaiheelta projektin eteneminen ja sen vaiheet, esimerkiksi käsitellään sitä, miten varastointikustannuksia selvitettiin ja miten nämä laskettiin. Projektin vaiheissa kerrotaan myös tarkemmin uuden työkalun luomisesta. Seuraavaksi tutkimuksen avulla luodulla parametrilla suoritetaan nykytila-analyysi kohdeyrityksen nykyisestä tilanteesta varastointikustannusten osalta. Nykytila-analyysin avulla siirrytään kategorisointiin, jossa selitetään insinööriyön uudesta rajauksesta ja sen syistä. Viimeiseksi tässä osuudessa tutkitaan kohdeyrityksen nykyisen varaston teoreettista säästöpotentiaalia.

Tutkimuksen viimeisessä osuudessa tehdään ensin yhteenveto työstä ja sen tuloksista. Tämän jälkeen käydään lävitse tutkimuksen tuloksien pohjalta syntyneet suositukset. Lopuksi käydään läpi suoritettun tutkimuksen arviointi.

4 Varastointi

Varastoinnilla tarkoitetaan yleisesti varaosavarastoja, yritysten välivarastoja, raaka-ainevarastoja, tarvikevarastoja, käyttöainevarastoja ja jäteaineiden varastoja. Taloudellisen tiedon mukaan ne tavarat, jotka yrityksen kirjanpidossa luetaan kuuluvaksi vaihto-omaisuuteen kuuluvat varaston arvoon. Tähän eivät siis lukeudu jalostuksessa olevat yritykseen hankitut materiaalit. Käytännössä varasto on se fyysinen tila, jossa tavaraa säilytetään. Varastoksi voidaan näin ollen katsoa melkein mitä tahansa paikkaa, jossa tavara sillä hetkellä seisoo tietystä syystä, pidemmän tai lyhyemmän aikaa. (Varastohallinnan merkitys yritystoiminnassa, 2018.)

Varastohallinnan osaaminen on kriittinen tekijä yrityksen tuloksen kannattavuuden kannalta, sillä yrityksen varastotilaan sitoutuu huomattavia määriä pääomaa. On mahdollista, että jopa 60 % yrityksen pääomasta voi sitoutua varastoihin. (Varastohallinnan merkitys yritystoiminnassa, 2018.)

Varaston tulisi ensisijaisesti olla uudelleenlastauspaikka, jossa kaikki vastaanotetut tavarat lähetetään mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. Varastohallinnan perusprosessit pysyvät samana koko ajan. Vastaanotamme tavarat varastoon, käsittelemme tilauksia, täydennämme, sisällytämme mahdollisesti lisäarvopalveluja ja lähetämme sitten tuotteen. Varastoinnin edistysaskeleet liittyvät yleensä tekniikan ja automaation käytön lisääntymiseen, suorituskyvyn mittamisen kehittymiseen ja resurssien tehokkaaseen hallintaan. (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s. 1-2.)

Varastolla on edelleen merkittävä rooli toimitusketjuissa ja, se tulee olemaan sitä myös lähitulevaisuudessa, vaikka varastot tulevatkin näkymään erilaisissa olomuodoissa. Esimerkiksi verkkokaupakäynnin kasvu on muuttanut varmasti varastoympäristöä paljon. Valmiit varastot on pidettävä mahdollisimman lähellä asiakaskeskittymiä, jotta voidaan vähentää jatkuvasti kasvavia kuljetuskustannuksia sekä vastata asiakkaiden entistä vaativampiin toimitusvaatimuksiin.

Tämä on johtanut siihen, että monen varaston uudeksi rooliksi on muuttunut uudelleenlastaus, huolinta, lajittelu, konsolidointikuljetus, käänteislogistiikka ja tietysti myös perinteinen varasto. Näin ollen yritysten johtajien on opittava ymmärtämään paremmin eri roolit, joita varastot voivat hyödyntää ja miten ne vaikuttavat liiketoimintaan ja toimitusketjuun kokonaisuudessaan. Teknologian optimaalinen käyttöönotto voi parantaa merkittävästi varaston tuottavuutta, lisätä käyttöastetta, vähentää kustannuksia ja lisätä asiakastytyvääsyyttä. (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s. 2-3.)

4.1 Oston vaikutus varastointiin

Ostot ovat tärkeä osa jokaista yritystä. Ne vaikuttavat yrityksen kustannuksiin, myyntiin ja imagoon ja siten kannattavuuteen. Tehostamalla ostoja yritykset voivat parantaa merkittävästi kannattavuuttaan. (Osaavayrittäjä, ostot.)

Käytännössä on havaittu, että jopa pienellä hankintakustannusten alentamisella on usein helpompi yritykselle saada parempia tuloksia kuin myynnin lisäämisellä tai hintojen nostamisella. Muutaman prosentin säästöt hankintakustannuksissa voivat parantaa merkittävästi yrityksen tulosta. Samanlainen tulos ilman ostokustannusten alenemista voi edellyttää myynnin merkittävää kasvua. (Osaavayrittäjä, ostot.)

Yleisesti hankinnan tehtävänä on tehdä materiaalihankintoja yrityksensä käyttöön, jolloin tuloksena syntyvät ostettujen tuotteiden varastot. Varastot puolestaan ovat tärkeä osa yrityksen toimintaa, jotta tuotteet voitaisiin saada asiakkaille kohtuullisessa ajassa. Kuten kaikessa muussakin, varastoilla on hyvät ja huonot puolensa. Jokaisen yrityksen olisi tärkeää saada huonot puolet minimoitua optimoimalla oman yrityksensä logistiikkaa kokonaisvaltaisesti. (Osaavayrittäjä, ostot.)

Ostamisesta syntyy välittömien ja välillisten ostokustannusten lisäksi myös ostettujen tuotteiden varastot, jotka aiheuttavat kustannuksia monesta eri syystä. Suurimpia kustannuseriä varastoinnissa on fyysisen tilan tarve eli varasto, joka

on ensinnäkin rakennettava tai vuokrattava, ja tämän lisäksi ylläpidettävä. Varastossa oleviin tavaroihin on myös sidottu pääomaa. Tämä pääoma saattaisi tuottaa paremmin, jos sitä käytettäisiin esimerkiksi maksamaan yrityksen korollisia velkoja tai jos se sijoitettaisiin johonkin, josta yritys saa tuloja. Tämän lisäksi suuremmat varastot sisältävät suuremman riskin siitä, että jotkut tavarat vanhenevat markkinoiden muuttuessa nopeasti. Varastossa olevat tavarat voivat myös vaurioitua tai muuttua tarpeettomiksi, jolloin romutus on ainoa vaihtoehto. (Osaavayrittäjä, ostot.)

lhannetilanteessa varastoja ei tarvittaisi lainkaan vaan tarvittavat tavarat toimitettaisiin suoraan asiakkaille tuotantolaitoksista ilman minkäänlaista välivarastointia. Tämä näkyisi kiistatta kustannusten säästöissä ja heijastuisi myös lopputuotteen hintaan, jonka asiakas maksaa tuotteestaan. Mutta vaikka varastojen vähentäminen näyttäisi olevan yritysten tavoitteena, niistä ei ehkä ole mahdollista päästä kokonaan eroon. Siksi varastonhallinta ja sen kehittäminen ovat keskeisessä asemassa yritysten toiminnassa ja logistiikassa. (Logistiikanmaailma, varastoinnin logistiikka.)

4.2 Syitä varastointiin

Toimitusketju, jolla olisi aina vain vähimmäismäärä tavaraa varastossaan, on utopiaa. Valitettavasti tämä on mahdollista tai riskitöntä vain hyvin harvoin. Yhteiskunnan ja markkinoiden tilanne ei aina ole ennustettavissa, ja siksi yritysten on pidettävä varastoa toimitusketjun eri vaiheissa. Kuluttajien lisääntynyt kysyntä laajemmalle valikoimalle on johtanut tuotevalikoimien ja -kokojen lisääntymiseen, mikä on johtanut ennennäkemättömiin tarpeisiin varastokapasiteeteissa. Seuraavaksi käydään läpi varastoinnin syitä tarkemmin. (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s. 12-13.)

Epäsäännöllinen kysyntä

Kysynnällä tarkoitetaan tuotteiden määrää, jonka verran yrityksen toimialueen ostajat tietyssä aikana kyseistä tuotetta ostavat tietyssä aikana. Kysynnän määrään ja vaihteluun vaikuttavat yhteiskunnalliset tekijät, yrityksistä johtuvat tekijät ja ostajista johtuvat tekijät. Pääsääntöisesti kysynnässä on vaihtelua eikä se ole tasaista monen tekijän summasta johtuen. Kysynnässä tapahtuvat vaihtelut voivat olla pitkäaikaisia tai lyhytaikaisia. (Osaavayrittäjä, Markkinat ja kysyntä.)

Halvemmat toimituskulut suuremmilla lähetyksillä

Mahdollisuus siirtää tuotetta suurina määrinä pienentää yleisesti yksikkökustannuksia. Suurempi määrä tuotteita tarkoittaa suurempia varastointikustannuksia, mutta tämä toimiikin kompromissina, jos yritys haluaa säästää kuljetuskustannuksissa. Jos kuljetuskustannukset ovat erittäin houkuttelevat, tarvitaan lisää säilytystilaa. Suurempien varastotasojen myötä on oltava vahva usko siitä, että kaikki ostetut tavarat myös myydään. (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s. 14.)

Halvemmat yksikköhinnat suuremmilla ostoerillä

Mahdollisuus alentaa yksikköhintoja ostamalla suurempia määriä on aina houkutteleva ehdotus ostajille. Tällä voi kuitenkin olla negatiivinen vaikutus, jos yritys ei onnistu myymään kaikkia ostettuja lisäyksiköitä tai joutuu myymään nämä tappiolla varaston tyhjentämiseksi. Tässä tilanteessa on hyödyllistä, että tuotteen koko käyttöiän kustannukset lasketaan ennen kuin päätetään ostaa suurempia eriä. Nämä kustannukset sisältävät varastointi- ja käsittelykustannukset, käyttöpääoman korot, mahdolliset hinnan alennukset ja romutuskustannukset. Halvemmat yksikköhinnat toimivat siis vaihtokauppana suuremmille varastointikustannuksille. (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s. 14.)

Etäisyys tehtaan ja loppukäyttäjän välillä

Monien yritysten valmistajat saattavat sijaita toisella puolella maapalloa, jonka takia toimitusajat voivat olla mitä tahansa neljästä kahteentoista viikkoon riippuen valmistajan sijainnista. Tietysti usein lähempänäkin löytyy valmistajia,

mutta näiden yksikköhinnat ovat yleisesti paljon suurempia. Tässäkin kategoriassa on tehtävä kompromissi suurempien varastointikustannusten ja pienempien yksikköhintojen välillä. (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s. 14.)

Varmuusvarasto tuotannon pysäytyksien varalta

Monet tehtaot saattavat edelleen lopettaa hetkellisesti toimintansa esimerkiksi lomien, koneiden huollon ja varastolaskennan vuoksi. Tämän seurauksena vähittäiskauppioiden ja tukkumyyjien on kerättävä varastoja ennen seisokkiaikaa varmistaakseen varastonsa saatavuuden asiakkailleen. Valmistajat keräävät myös komponenttivarastoa varmistaakseen, että heidän tuotantolinjansa eivät pysähdy toimittajien viivästysten vuoksi. (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s. 14.)

Mahdollisuus lisätä tuotantoa

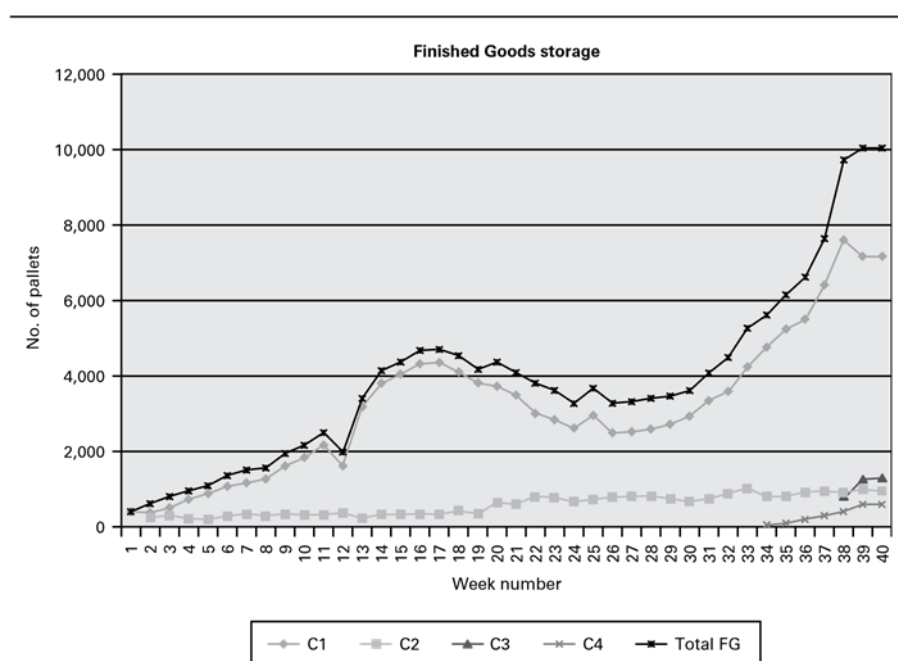
Tuotantolinjojen muuttaminen tai säätäminen eri tuotetta varten on kallista jos, siihen liittyy esimerkiksi mallien, värien, suunnitteluominaisuuksien muutoksia. Mitä pidempään yhtä tuotetta voidaan tuottaa, sitä pienemmät tuotantokustannukset. Tässä tapauksessa kompromissina on kuitenkin taas alhaisemmat yksikkökustannukset verrattuna varastoinnin lisäkustannuksiin. (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s. 15.)

Varaosien säilytys

Tuotantolinjan keskeytymättömän toiminnan varmistamiseksi valmistajien on pidettävä varastossa varaosia tuotteen vioittumisen varalta. Tämä voi olla kallista, mutta kompromissi on osan kustannusten ja sen varastointikustannusten sekä tuotantolinjan mahdollisen rikkoutumisen ja siitä aiheutuvien seurausten välillä. Huomioitavia asioita näiden varastointimäärissä ovat toimittajan läpimenoaika ja koneen vikaantumisaste.

Kausituotannon hallinta

Tiettyjä asioita tarvitaan vain tiettyinä vuodenaikoina, jolloin niitä säilytetään varastossa siihen saakka, kunnes niitä taas tarvitaan. Kausiluonteisuus voi olla ajanjakso, kuten kesä ja talvi, tai tietty päivämäärä kalenterissa, kuten esimerkiksi pääsiäinen. Kuvassa 1.1 esitetään suklaan valmistajan varastot ennen pääsiäistä. Kuten kuvasta voi huomata, lavojen määrä kasvaa huomattavan paljon juuri ennen pääsiäistä. (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s. 15.)



Kuva 1. Suklaatehtaan varasto (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s.16)

Kuten tässä luvussa on todettu, varastoinnin syitä on monia ja varastointi on erittäin tärkeä osa monen yrityksen kilpailukykyä ja selviytymistä. Mutta optimaalinen varastotaso on asia, jota ei ole helppo saavuttaa, sillä esimerkiksi kuljetuskustannuksista saadut hyödyt saattavat olla minimaalisia verrattuna lisämateriaaleista aiheutuneisiin varastointikustannuksiin. (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s. 12-13.)

Kuvassa 2 on tiivistettynä varastoinnin hyödyt ja haitat, jotka tulisi olla osana päätöksentekoa, kun päätetään tuotteiden tilausmääristä ja varastoinnista.

<p>Hyödyt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isommat varastot mahdollistavat pienemmät yksikköhinnat sekä kuljetuskustannukset • Varasto minimoi kysynnän vaihtelusta aiheutuvien piikkien vaikutuksia • Varasto minimoi sitä riskiä, että tuotanto pysähtyy erinäisistä syistä johtuvan materiaalipuutoksen takia 	<p>Haitat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varastoihin sitoutuu valtavia määriä yrityksen pääomaa • Varastossa olevien tuotteiden mahdollinen arvonlasku • Riski tavaroiden romutukselle/vahingoittumiselle • Aiheuttaa erilaisia kustannuksia kuten varastointikustannukset ja käsittelykustannukset • Vaatii paljon fyysistä tilaa
---	---

Kuva 2. Varastoinnin hyödyt ja haitat (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s.12-13; Osaavayrittäjä, Markkinat ja kysyntä; Varastohallinnan merkitys yritystoiminnassa, 2018.)

4.3 Varastohallintajärjestelmät

Asiakkaiden tarpeet kehittyvät jatkuvasti, mikä osaltaan luo tarvetta yhä tarkemmalle, turvallisemmalle ja nopeammalle tiedonvaihdolle. Kun kilpailu kiristyy, yrityksillä on oltava tietotekniset työkalut liiketoiminnan tukemiseksi sekä luotettavuuden, nopeuden, hallinnan ja joustavuuden lisäämiseksi varastotoimintaan. Kyky kommunikoida reaaliajassa on ratkaisevan tärkeää nykypäivän nopeasti liikehtivässä teknologiamaailmassa. (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s. 207-208.)

Entisaikaan varastohallintajärjestelmä yksinkertaisesti tarkoitti tukkimiehen kirjanpitoa, käsin laskemista sekä kynää ja paperia. Nämäkin hallintamenetelmät ovat vieläkin paikoittain käytössä ja voivat täyttää tehtävänsä sekä hallita varastoja luotettavasti, jos niiden perään seurataan hyvin tarkasti. Tämä tietysti muuttuu sitä monimutkaisemmaksi ja tehottomaksi, mitä isommaksi varasto muuttuu. Kynän, paperin ja Excelin käyttö tarkoittaa, että edessä on valtava määrä pape-rityötä, laskemista, taulukointia ja tiedostojen vertailua. Kun otetaan myös huomioon inhimillisten erehdysten mahdollisuus, merkintöjä ja asioita voidaan va-

hingossa unohdella tai niitä saatetaan merkitä väärään paikkaan tai väärällä tavalla. Varaston pitäminen ajan tasalla ja todenmukaisena on erittäin haastavaa, lisäksi se vie valtavasti aikaa ja resursseja. (Erply, Miksi varastolla pitää olla varastohallintajärjestelmä.)

Varastohallintajärjestelmät ja niiden merkitys

Edellä mainituista syistä johtuen on selvää, jos yritys aikoo kilpailla tehokkaasti, on sen otettava käyttöön reaaliaikainen varastohallintajärjestelmä (Warehouse Management System, WMS) tai toiminnanohjausjärjestelmä (Enterprise Resource Planning, ERP). Näiden järjestelmien kustannukset ovat laskeneet merkittävästi viime vuosina, ja nykyään yritykset voivat esimerkiksi vuokrata järjestelmiä kuukausimaksuilla käyttämällä järjestelmää palveluna. Lisäksi tarjolla on myös pilvipalveluja, joista yritys voi maksaa ainoastaan käytössä olevien toimintojen mukaan, jakaa resursseja ja ottaa käyttöön vain niitä toimintoja, joita se tarvitsee. Varastohallintajärjestelmät (WMS) voivat olla itsenäisiä tai ne voivat olla osa yrityksen toiminnanohjausjärjestelmiä (ERP). Sekä WMS- että ERP-ohjelmistojärjestelmät ovat toimitusketjujen ja varastojen selkäranka. Ilman niitä yritys ei pystyisi kilpailemaan tehokkaasti. (Warehouse management 2nd, Gwynne Richards s. 208-209.)

Hyvin monet yritykset, jotka etsivät varastohallintaohjelmistoa, käyttävät termejä Warehouse Management System (WMS) ja Enterprise Resource Planning (ERP) usein keskenään. Vaikka ERP-ohjelmistoilla onkin varastohallintaominaisuuksia, ne eivät ole kokonaan samat, ja on alueita, jotka erottavat ne toisistaan. Jotta yritys saisi mahdollisimman hyvän järjestelmän, joka vastaa kaikkia heidän vaatimuksiaan, on yrityksen tärkeää valmiiksi ymmärtää näiden termien määritelmä ja eroavaisuudet otettaessa yhteyttä järjestelmien toimittajiin. (Bluelink, Warehouse management 2019.)

Varastohallintajärjestelmien (Warehouse Management System, WMS) pääasiallinen tarkoitus on hallita tavaroiden liikkumista ja erilaisia varastoprosesseja kyseisen varaston sisällä. Varastohallintajärjestelmällä voidaan hallita kaikkia

varaston toimintoja kuten saapuvan tavaran vastaanottoa, tämän hyllytystä sekä lähtevän tavaran keräilyä, tuotteiden ja materiaalien siirtelyä varastossa, pakkausta ja toimitusta. WMS seuraa jokaisen varastotavaran liikettä eri prosessien aikana. Näihin lukeutuvat edellä mainitut vastaanotto, keräily, hyllytys, pakkaus ja tavaran lähetys. Tärkein ero ERP- ja WMS-järjestelmien välillä on se, että WMS-järjestelmät tarjoavat älykkyyttä varastosiirtojen optimoimiseksi varastossasi reaaliaikaisen tiedon perusteella. Kaikki näihin toimintoihin liittyvät tapahtumat voidaan rekisteröidä hyvän WM-järjestelmän avulla. Lisäksi WM-järjestelmällä voidaan luoda esimerkiksi keräilylistoja, tullauslistoja, nimikoida saapuva tavara sekä laatia tarvittavat asiakirjat. WM-järjestelmän avulla voidaan määrittää tuotteiden tarkka sijainti ja varastopaikka. WMS-järjestelmät ovat usein itsenäisiä järjestelmiä, jotka kykenevät tehokkaaseen varastotoimintojen hallintaan, mutta näistä järjestelmistä yleensä puuttuu kirjanpito, asiakassuhteiden hallinta ja muut ERP-järjestelmään liittyvät toiminnot. Tästä syystä monet isot yritykset valitsevat yleensä WMS-järjestelmän, joka on integroitu ERP-järjestelmän kanssa. Useimmat pienyritykset eivät tarvitse ollenkaan WMS-järjestelmää, koska monissa ERP-järjestelmissä on sisäänrakennettuna varastohallintatoimintoja, joka ovat riittäviä näiden yritysten tarpeisiin. (Logistiikanmaailma, Varastohallintajärjestelmät; Bluelink, 2019.)

Toiminnanohjausjärjestelmät Enterprise Resource Planning (ERP) taas osaltaan automatisoi liiketoimintaprosessit kaikilla liiketoiminnan alueilla. Näihin lukeutuvat esimerkiksi kirjanpito, tilausten syöttäminen ja käsittely, osto, varastossa olevien tavaroiden hallinta, varastohallinta, verkkokaupan integrointi ja asiakassuhteiden hallinta. ERP-ohjelmiston pääasiallisena tarkoituksena on helpottaa tiedonkulkua liiketoiminnan kaikkien toiminnallisten alueiden välillä. Kuitenkin monissa ERP-järjestelmissä löytyy paljon samoja ominaisuuksia kuin WMS-järjestelmissä ja useat näistä sisältävät monia eritasoisia ominaisuuksia liittyen varastohallintaan, mikä aiheuttaa välillä todella häilyvän rajan järjestelmien välillä. Esimerkiksi ERP-järjestelmästä voi löytyä toiminnot, joilla seurataan varastotuotteiden vastaanottoa, keräystä, pakkaamista ja lähettämistä sekä mahdollisuus hallita hyllyjen sijainteja, mutta se ei ole kykeneväinen ehdottamaan varaston layout-suunnitelmaa tai parhaita keräilyreittejä. Näin ollen,

jos yritys etsii järjestelmää, joka sisältää varastohallinnan lisäksi kirjanpitoa, tilausten syöttämistä ja asiakassuhteiden hallintaa, on todennäköisesti ERP paras ratkaisu. Pohjimmiltaan ERP-järjestelmillä on WMS-järjestelmän toimintoja, mutta pienemmässä mittakaavassa. (Bluelink, Warehouse management 2019.)

Johtopäätöksenä molempien järjestelmien käyttöönotosta on se, että kun käytössä on järjestelmä, joka on integroitu vastaamaan yrityksen tarpeita, varastohallinnan tehokkuus ja täsmällisyys paranevat huomattavasti. Tärkeää on myös ottaa huomioon, että järjestelmä olisi tarpeeksi joustava, jotta se mahdollistaisi myös yrityksen muuttuvat tarpeet ja kasvun. Jos yritys olettaa tuotemäärien tai tuotevalikoiman tulevaisuudessa kasvavan, on järjestelmän kyettävä vastaamaan myös näihin muutoksiin. Näiden lisäksi varastohallintajärjestelmien tehtävä on tietysti myös nopeuttaa prosesseja, tehdä niistä täsmällisiä ja minimoida virheiden mahdollisuus. Avainsanan tässä on myös helppokäyttöisyys, jotta tavaroiden tilaaminen, lähettäminen, palauttaminen, vastaanottaminen ja siirtäminen sujuisi ongelmitta. Virhetilanteet aiheuttavat tietysti usein lisäkuluja, joten minimoimalla näitä saadaan myös taloudellista hyötyä. Selkeä ja toimiva varastohallinta vähentää virhetilanteiden lisäksi myös henkilökunnan työtaakkaa. (Erply, Miksi varastolla pitää olla varastohallintajärjestelmä.)

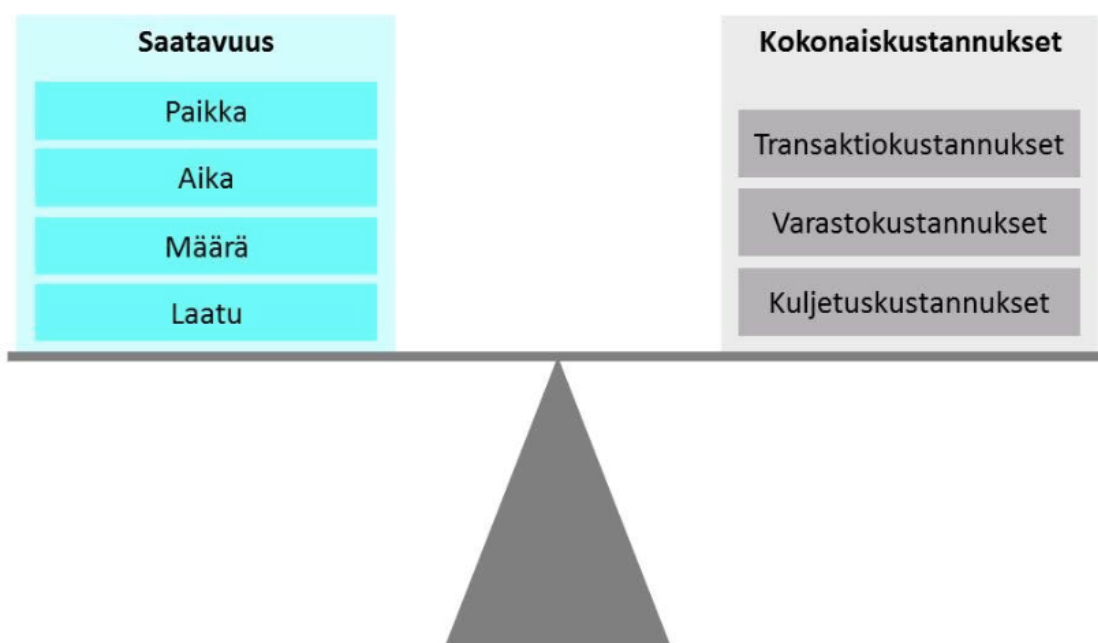
5 Materiaalinhallinta ja -ohjaus

Materiaaliohjaus on kiinteästi liitoksissa varastojen ohjaamiseen ja hallintaan. Toisaalta materiaaliohjaus on myös yksi kulmakivistä tuotannonohjauksessa kapasiteetiohjauksen rinnalla. Materiaaliohjauksen tavoitteena on huolehtia siitä, että tuotannolla, asiakkaalla ja toimitusketjun eri toimijoilla on käytettävissä oikeat materiaalit, oikeissa määrissä, oikeassa paikassa, oikeassa laadussa, oikeaan aikaan ja oikein kustannuksin. (Logistiikanmaailma, materiaaliohjaus.)

Materiaaliohjauksen tavoitteena on siis saatavuuden ja kustannusten välinen hyvä tasapaino. Täydennystapahtumaan liittyvät kustannukset kuten varastointi-

ja kuljetuskustannukset, ostotilauksen teko ja saapuvan materiaalin laadunvalvonta ovat materiaalinohjauksen kustannuksia. (Logistiikanmaailma, materiaalinohjaus.)

Kuvassa 2 on tiivistettynä materiaalinohjauksen tasapainottelu saatavuuden ja kokonaiskustannusten välillä.



Kuva 2. Materiaalinohjauksen tasapainottelu (Logistiikanmaailma, materiaalinohjaus)

Mitä nopeammaksi ja tasaisemmaksi materiaalivirtaa voi kehittää, sitä helpommin saavutettavaksi muuttuu hyvä tasapaino kustannusten ja saatavuuden välillä. Tallöin on myös helpompaa reagoida yllätyksiin. Myös hyvä näkyvyys kysyntään ja sen vaihteluihin tukee hyvää materiaalinohjausta. Voidaan jopa ajatella, että materiaalivirtaa tulisi ohjata loppuasiakkaan tarpeen mukaan. (Logistiikanmaailma, materiaalinohjaus.)

Hyvän tasapainon saavuttaminen saatavuuden ja kustannusten välillä riippuu myös kyseessä olevista nimikkeistä. Toisten kohdalla tämä saattaa olla vaikeampaa. Esimerkiksi komponentit, joita tarvitaan, kun räätälöidään erikoistuotteita asiakkaalle tilauksesta, ovat kysynnän osalta epätasaisia ja huonosti ennustettavissa. Näin ollen erikoiskomponentit vaativat erilaisia ohjausponnisteluja kuin tuotteet, joilla on kohtuullisen tasainen kysyntä, kuten raaka-aineet isovoilymiselle tuotteelle. (Logistiikanmaailma, materiaalinohjaus.)

Kun materiaali-ohjausta ja -hankintoja kehitetään, on otettava huomioon kokonaiskustannukset päätöksenteossa. Materiaali-ohjaukseen ja kokonaiskustannuksiin liittyvissä kysymyksissä vaikuttavat ainakin seuraavat seikat:

- tuotteen yksikköhinta ja oston kustannukset
- toimitus- ja täydennysaika, sekä näiden vaihtelu
- kysynnän ennakoitavuus ja kysynnän vaihtelu
- varastointi- ja jakelukustannukset
- materiaalivirheet ja näiden aiheuttamat seuraukset/kustannukset
- kuljetus ja vastaanottokustannukset. (Logistiikanmaailma, materiaalinohjaus.)

Varastoon sitoutunutta pääomaa ja materiaalivirtoja hallitaan varastonohjauksella, pyrkien ylläpitämään yrityksen haluamaa palvelutasoa mahdollisimman pienin kustannuksin. Varastonohjaus on osa varastojen materiaalinhallintaa, ja sen perustehtäviä ovat varmuus- ja kiertovarastojen hallinta. Materiaalinohjauksessa käytetään työntöohjausta tai imuohjausta. Varaston ohjauksessa otetaan huomioon myös, missä valmiusvaiheessa on varastoitava tuote. Sitä enemmän pääomaa sitoutuu tuotteisiin, mitä valmiimpana näitä varastoidaan. (Logistiikanmaailma, varastonohjaus 2021.)

Kuten mainittu, varastojen materiaalinhallinnan ohjausperiaatteita ovat niin sanotut imuohjaus tai työntöohjaus. Imuohjauksella tarkoitetaan sitä, että tulevaisuuden tarpeet ohjaavat materiaalivirtaa, eli kyse on käytännössä tarveohjautuvuudesta. Työntöohjauksessa taas keskitytään valmistamaan tuotteita ennalta suunnitellun valmistusaikataulun mukaisesti, jolloin myös varastotäydennykset ja materiaalityöt ajoitetaan sen perusteella, mikä edellyttää yritykseltä luonnollisesti toiminnan ennakkointia. Kun kapasiteettia tai materiaaleja on rajoitetusti, on työntöperiaate soveltuvin ratkaisu. Tällöin optimointi resurssien käytössä edellyttää keskitettyä suunnittelua. Imuohjaus taas soveltuu käyttöön paremmin, kun on riittävästi materiaaleja ja kapasiteettia. (Ritvanen ym. 2011: 57-58.)

Varastonohjauksen toteutuksen on oltava mahdollisimman tehokas ja yksinkertainen, sillä varastoissa on yleensä tuhansia eri tuotteita, ja niiden tehokas hallintaa vaikuttaa suoraan kustannustehokkuuteen. Koska ohjausresurssit ovat rajallisia, on järkevää luokitella nimikkeet tärkeimpiin luokkiin. Lähtökohtana luokitteluun perustuvan järjestelmään voi esimerkiksi olla ABC-analyysi, jolloin varastoitavat tuotteet on luokiteltu esimerkiksi myyntikatteen, myynnin, tuotteen menekin, määrän tai asiakkaiden määrän perusteella. ABC-analyysin avulla voidaan huomattavasti parantaa tärkeiden tuotteiden saatavuutta ja alentaa varaston kokonaisarvoa. ABC-analyysia käsitellään tarkemmin seuraavissa kappaleissa. (Ritvanen ym. 2011: 90-91.)

5.1 Varastonohjauksen ulkoistaminen

Ulkoistamisella tarkoitetaan sitä, että jokin yrityksen toiminnoista siirretään organisaation ulkopuolelle toisen yrityksen hoidettavaksi. Ulkoistamispäätöstä pohdittaessa on tärkeä ymmärtää, onko ulkoistettava toiminto ydinasia vai ei. Yleensä tärkeänä ulkoistamispäätöksen tekijänä on se, onko kyseisessä toiminnossa paras osaaminen jollakin toisella vai omalla yrityksellä. Ulkoistamiseen päädytään yleensä, kun tavoitellaan kustannussäästöjä. Tästä johtuen on selvitettävä ensin, paljonko kustannuksia mahdollisesti aiheutuu ulkoistettavasta toiminnosta

omana toimintona. Tämän jälkeen ulkoistamispäätöksen kannattavuutta on helpompi verrata niihin kustannuksiin, jotka aiheutuisivat toiminnon ulkoistamisesta. Yleisesti ulkopuoliset palveluntarjoajat ovat hyvin kustannustehokkaita, koska heille ulkoistettavat toiminnot kuuluvat heidän ydinosamaiseensa, jolloin hoitaen suuria kokonaisuuksia voivat saavuttaa mittakaavaetuja. Myös tuotannollista joustoa haetaan ulkoistamisella. (Ritvanen ym. 2011: 143.)

Ulkoistamispäätös ei kuitenkaan aina ole välttämättä paras ratkaisu. Saattaa olla, että ulkoistettaessa toimintoja yrityksen oma osaaminen heikkenee näiden toimintojen kohdalla. Yrityksen oma osaamistason lasku voi vaikuttaa myös siihen, että yrityksellä on vaikeuksia arvioida ulkoistetun toiminnon tehokkuutta ja laatua. Myös palveluntarjoaja, jolle toiminto on ulkoistettu, saattaa osoittautua huonoksi valinnaksi ja heikentää yrityksen kustannustehokkuutta. Toimintojen ulkoistaminen sisältää siis aina myös riskejä. (Ritvanen ym. 2011: 143.)

Näin ollen on erittäin tärkeää, että ulkoistamispäätöstä tehdessä, arvioidaan ulkopuolisesta palveluntarjoajasta ainakin seuraavat kuvassa 3 esiintyvät asiat:

- 
- yhteistyökyky ja tiedonvälitys
 - vuorovaikutus
 - osaaminen
 - kokemus
 - luotettavuus
 - laatu
 - nopeus
 - joustavuus
 - kapasiteetti
 - hinta
 - maine

Kuva 3. Ulkopuolisen palveluntarjoajan arviointi (Ritvanen ym. 2011: 143)

Varastonohjauksen osittaista tai täydellistä ulkoistamista voidaan pitää yhtenä varastonohjauksen ratkaisuna. Näitä varastonohjauksen ulkoistamisen muotoja on erilaisia, joten niitä voidaan varioida kunkin asiakastarpeen mukaan. (Logistiikanmaailma, Varastonohjauksen ulkoistaminen.)

Kaupintavarasto (Consignment stock)

Kaupintavarasto on varastohallintamenetelmä, jossa tuotteiden toimittaja tuo oman varastonsa asiakkaan lähelle tai jopa varastoi tuotteet asiakkaan tiloissa. Kuitenkin tuotteiden omistus pysyy toimittajalla. Tämän menetelmän avulla asiakas maksaa tuotteet vasta käytön perusteella. Kaupintavarasto on esimerkiksi osto-organisaatiolle hyvä ratkaisu, sillä toimittaja omistaa varastossa olevat tuotteet niiden käyttöhetkeen saakka eikä näin ollen rahaa sitoudu varastoon. Kaupintavaraston avulla tuotteiden saatavuus on yleisesti hyvä. (Ritvanen ym. 2011: 183; Logistiikanmaailma, Varastonohjauksen ulkoistaminen.)

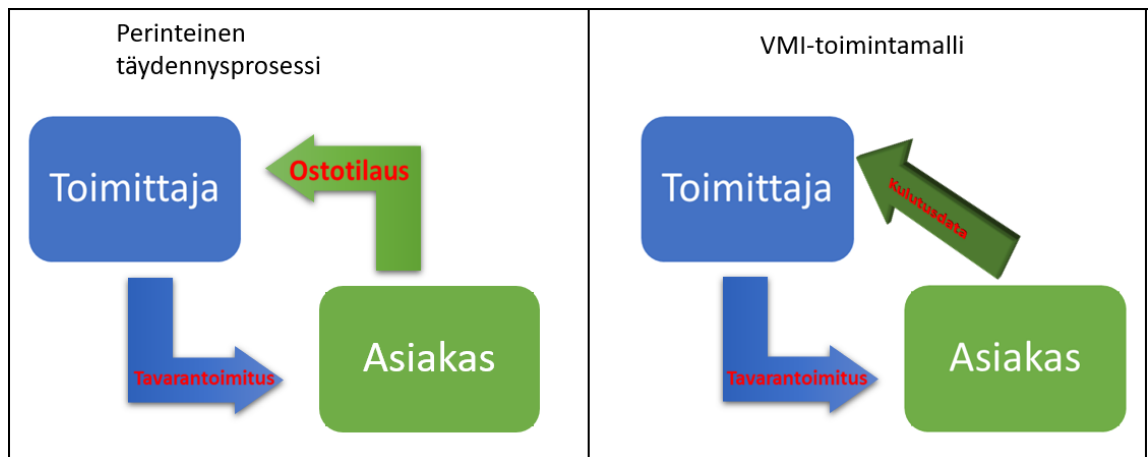
Kaupintavaraston toiminnassa on hyödynnetty yleisesti kahta perusmallia. Ensimmäinen on seisova pohjavarasto, jossa palveluntuottaja on perustanut varaston lähelle asiakasta ja sopinut asiakkaan kanssa tietyt varastotasot, joista pitää huolen. Kaikki varastoidut tuotteet ovat toimittajan omistuksessa, kunnes asiakas pyytää täydennyksiä. Laskutus tapahtuu täydennysten mukaan. Toinen perusmalli eli reaaliaikaisesti päivittyvä kaupintavarasto on paljon yleisempi ja tarkempi kuin seisova pohjavarasto. Tässä mallissa varastosaldoja pystytään jatkuvasti seuraamaan reaaliajassa, koska varastontäydennykset ja varastosta otot kirjataan yhteiseen järjestelmään. Tässä mallissa käytetään näin ollen toiminnanohjausjärjestelmää, jonka data on sekä asiakkaan että toimittajan käytössä. (Logistiikanmaailma, Varastonohjauksen ulkoistaminen.)

VMI (Vendor Managed Inventory)

VMI-varastohallintamenetelmällä tarkoitetaan sitä, että varastonohjaus ulkoistetaan tavarantoimittajalle toisin kuin kaupintavarasto mallissa, jossa kyse on siitä, että toimittajan omistamat tuotteet varastoidaan asiakkaan tiloissa. VMI-mallissa toimittaja vastaa ainoastaan varaston täydentämisestä ja asiakkaan

varastomäärien valvomisesta. Termille VMI ei ole suomenkielistä vakiintunutta vastinetta, mutta suora käänös suomeksi termille VMI on ”toimittajan hallinnoima varasto”, joka kuvaa hyvin termin peruseriaatetta. Tämän varastohallintamenetelmän avulla asiakas ei tee toimittajalle ostotilauksia, vaan varaston täydennysvastuu siirretään kokonaan toimittajalle. Jotta tämän menetelmä olisi tehokas, on tietysti tärkeää, että toimittajan ja asiakkaan välillä liikkuu reaaliaikaista kulutusdataa ja ennusteita. Tätä dataa hyödyntää toimittajan tietojärjestelmät, jotka esimerkiksi tuotteen saavuttaessa hälytysrajan tuottaa automaattisesti täydennystilauksen. (Ritvanen ym. 2011: 183; Logistiikanmaailma, Varastonohjauksen ulkoistaminen.)

Kuvassa 4 on esitetty prosessien perustavanlaatuisen ero.



Kuva 4. VMI-toimintamalli ja perinteinen täydennysprosessi (Ritvanen ym. 2011; Logistiikanmaailma, Varastonohjauksen ulkoistaminen)

VMI-toimintamallit voidaan myös määritellä palvelukeskeisiksi tai yhteistyökeskeisiksi. Tämä tietysti riippuu siitä, miten sopimus on toimittajan ja asiakkaan välillä tehty. Yhteistyökeskeisen mallin voidaan katsoa olevan sitä, että asiakkaan ja toimittajan välille kehittyy yhteistyöstrategia, jolla pyritään optimoimaan tuotteiden saatavuus molempien osapuolten osalta minimikustannuksin. Palvelukeskeisen VMI-toimintamallin taas voidaan nähdä yhteistyöstrategian sijaan olevan toimittajan vastuulla olevana teollisena palveluna. Palvelukeskeisen tai yhteistyökeskeisen VMI-toimintamallin luokitteluperusteiksi voi ajatella olevan

osapuolten motiivit VMI-toimintamallin käyttöön, käyttöönottokustannusten jakautuminen ja asiakkaan hankintatoimen kehittyneisyyden. Luokitteluperusteita kuvataan tarkemmin kuvassa 5. (Kauremaa 2007: 22–25.)



Kuva 5. Kaksi erilaista näkökulmaa VMI-toimintamalliin. (Kauremaa 2007: 22–25).

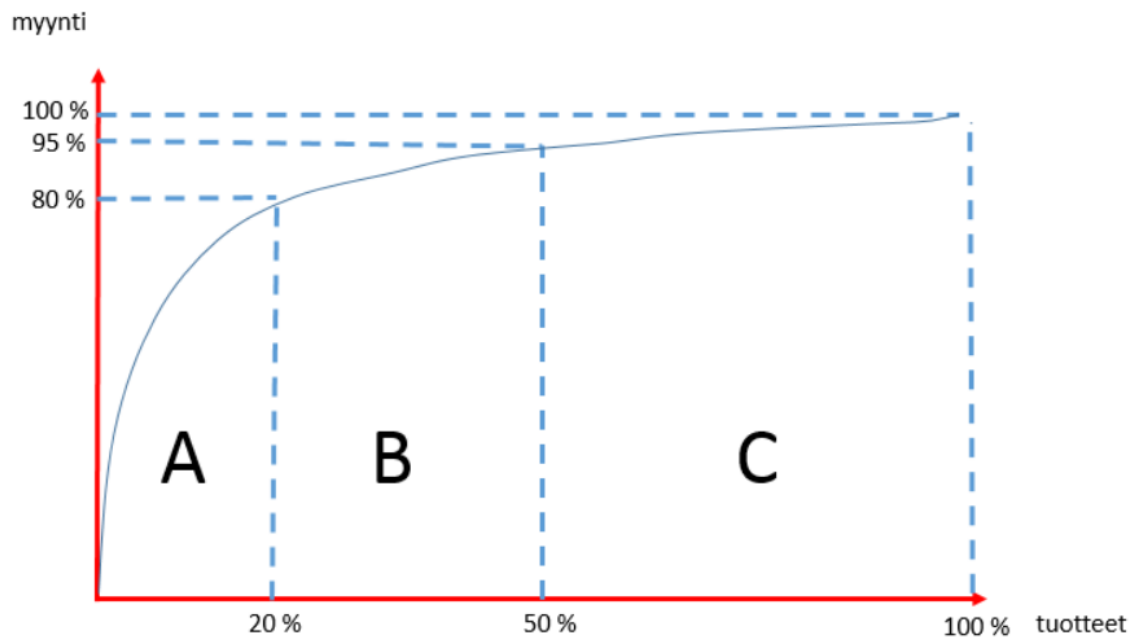
Kuitenkin näitä on mahdotonta erotella kokonaan toisistaan, sillä käytännössä lähes aina on viitteitä molemmista luokitteluista. Toteutuksesta huolimatta toimittajan motiivit liittyvät aina edes jossain määrin asiakkaan sitouttamiseen parempien palvelujen kautta sekä kilpailijoista erottamiseen. VMI-toimintamallin avulla asiakas yleisesti pyrkii parantamaan sisäistä tehokkuuttaan ja VMI helpottaakin asiakkaan tehokasta varastonhallintaa verrattuna perinteiseen ostotilaus prosessiin. (Kauremaa 2007: 22–25.)

6 ABC- ja XYZ-analyysi

ABC-analyysi

Palvelutasoja voidaan kehittää ja luokitella esimerkiksi ABC-analyysin (Pareto) avulla. Tämä on yksi yleisimmistä yrityksen käytössä olevista keinoista luokitella ja kehittää yrityksen nimikkeiden palvelutasoja. Italialainen sosiologi ja ekonomisti Vilfred Pareton (1848-1923) on kehittänyt kyseisen analyysin. ABC-analyysi tunnetaan myös nimellä 20/80-sääntö. Sen ideana on, että 20 prosenttia asiakkaista (A-luokka) tuo 80 prosenttia yrityksen liikevaihdosta, asiakasvalitusten määrästä ja myyntikatteista. Kun taas vastavuoroisesti 80 prosenttia eli valtaosa asiakkaista (B- ja C-luokat) tuovat ainoastaan 20 prosenttia volyymista liiketoimintaan. Kun yritys keskittää suurimman osan asiakaspalvelukapasiteettista tärkeimpiin nimikkeisiin ja asiakkaisiin, voidaan saavuttaa paras tulos. Käytännössä kuitenkin tämän toteuttaminen on hankalampaa, sillä kaikki asiakkaat ovat tärkeitä ja yrityksen prioriteeteissa, vaikka kuuluisivatkin ABC-analyysin mukaan ”vähempiarvoisiin” asiakkaisiin. Kuitenkaan A- ja B-luokan tuotteissaakaan ei palvelutason välttämättä tarvitse olla täydet 100 prosenttia, vaan esimerkiksi 98 prosenttia voi olla ihan riittävä. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että 98 prosenttia tilauksista voidaan toimittaa suoraan varastosta. Koska ABC-luokittelun avulla voidaan päättää esimerkiksi kokonaisen luokan ohjauksesta ja varastointikäytännöstä. Tämän tehokkaalla hyödyntämisellä voidaan parantaa nimikkeiden saatavuutta ja alentaa varaston kokonaisarvoa. (Ritvanen ym. 2011: 28.)

20/80-säännön mukaan koko nimikemäärästä 20 % eli A-luokkaan kuuluvat nimikkeet muodostavat ensimmäiset 80 % myyntivolyymista yritykselle. Kuva 5 havainnollistaa tilannetta, jossa A-luokkaan on otettu 80 % myyntivolyymista, B-luokkaan seuraavat 15 % ja C-luokkaan viimeiset 5 %. Nimikkeitä A-luokassa on 20 %, B-luokassa 30 % ja C-luokassa loput 50 %. (Logistiikanmaailma, varastonohjaus 2021.)



Kuva 6. ABC-luokittelun havainnollistava kuvio. (Logistiikanmaailma, varastonohjaus 2021)

Luokittelussa ei kuitenkaan aina käytetä 20/80-sääntöä. ABC-analyysin avulla melko yleisesti luokitellaan nimikkeet niiden kulutuksen ja myynnin mukaan kolmesta viiteen eri luokkaan. Kun tehdään ABC-analyysiä, on tärkeää ottaa huomioon sen, että ei luokittele esimerkiksi kokonaisia tuoteryhmiä vaan keskittyy nimenomaan nimikkeisiin. (Logistiikanmaailma, varastonohjaus 2021)

Seuraavanlainen jaottelu on melko yleisesti ABC-luokittelun lähtökohtana:

- A-luokka = ensimmäiset 50 % kulutuksesta tai myynnistä
- B-luokka = seuraavat 30 % kulutuksesta tai myynnistä
- C-luokka = seuraavat 18 % kulutuksesta tai myynnistä
- D-luokka = viimeiset 2 % kulutuksesta tai myynnistä.

A-luokan varastokirjanpidon on oltava hyvin tarkkaa ja niitä tulisi ohjata menekin mukaan. A-luokkaan kuuluvilla nimikkeillä on yleensä suurin kiertonopeus, ja

nämä ovat yrityksen arvokkaimpia nimikkeitä. Näin ollen on mietittävä todella huolellisesti varmuusvarastoja koko tähän luokkaan kuuluville nimikkeille. Toimittajayhteistyön merkitys ja tärkeys on korkealla prioriteeteissa A-luokan nimikkeiden kohdalla. B-luokan kohdalla taas voidaan käyttää hyödyksi suurempia tilauseriä ja näitä ohjaaminen ei välttämättä tarvitse olla niin ajan tasalla kuin A-luokan nimikkeiden. C-luokan ohjaus taas yleensä on todella vähäistä. Näiden vuositarpeen kattamista varten suunnitellaan muutama tilauserä tai niiden saatavuus voidaan ostaa kokonaispalveluna. C-luokan nimikkeiden tilauksia voidaan yhdistellä sekä niiden täydennysvastuu voidaan siirtää toimittajalle. C-luokan ohjaaminen on yleensä yksinkertaisempaa, jolloin voidaan hyödyntää ohjausmenetelminä esimerkiksi kaksilaatikkomenetelmää tai automaattisia täydennyksiä. On kuitenkin otettava huomioon se, että C-luokasta voi löytyä myös yritykselle tärkeitä nimikkeitä, kuten esimerkiksi tärkeä varaosa, jonka puutetilanne voi aiheuttaa suuria ongelmia yritykselle. (Ritvanen ym. 2011: 91.)

XYZ-analyysi

XYZ-analyysillä voidaan tarkastella esimerkiksi eri nimikkeiden logistiikkakustannuksia. Nimikkeiden varastointikustannukset, käsittelykustannukset ja tilaus-toimituskustannukset voidaan selvittää toimintokustannuslaskennalla, eli ABC:llä (Activity Based Costing). XYZ-analyysissä on sama periaate kuin ABC-analyysissä, eli esimerkiksi X-luokkaan sijoittuvat tuotteet, jotka aiheuttavat 50 % kaikkien varastossa olevien nimikkeiden logistiikkakustannuksista. XYZ-analyysissä voidaan myös tarkastella niiden tapahtumien määrä, jotka aiheuttavat kustannuksia, esimerkiksi myyntitapahtumien ja vastaanottotapahtumien lukumäärää, tai aikaa, joka kuluu käsittelyyn. Tällöin tarkempaa kustannustietoa ei tarvita. (Logistiikanmaailma, varastonohjaus 2021.)

Tapahtumien luokituksen rajoina voi esimerkiksi olla seuraavat määrät:

- X-luokka = yli 50 kpl tapahtumia vuodessa
- Y-luokka = 10-50 kpl tapahtumia vuodessa

- Z-luokka = 1-9 kpl tapahtumia vuodessa
- 0-luokka = 0 kpl tapahtumia vuodessa

Yritys voi myös yhdistää ABC-analyysin ja XYZ-analyysin. Yleensä tämä tehdään, kun halutaan esimerkiksi ABC-analyysin lisäksi myös tarkastella tuotteiden kannattavuutta. Tällöin voidaan yhdistää XYZ-analyysi mukaan, joka tarkastelee logistiikkakustannuksia.

7 Tutkimusmenetelmät

Tämän luvun tavoitteena on esitellä tutkimusmenetelmä, joka on valittu tutkimuksen tekemiseksi. Lisäksi tässä luvussa esitellään projektin eteneminen ja haastattelut.

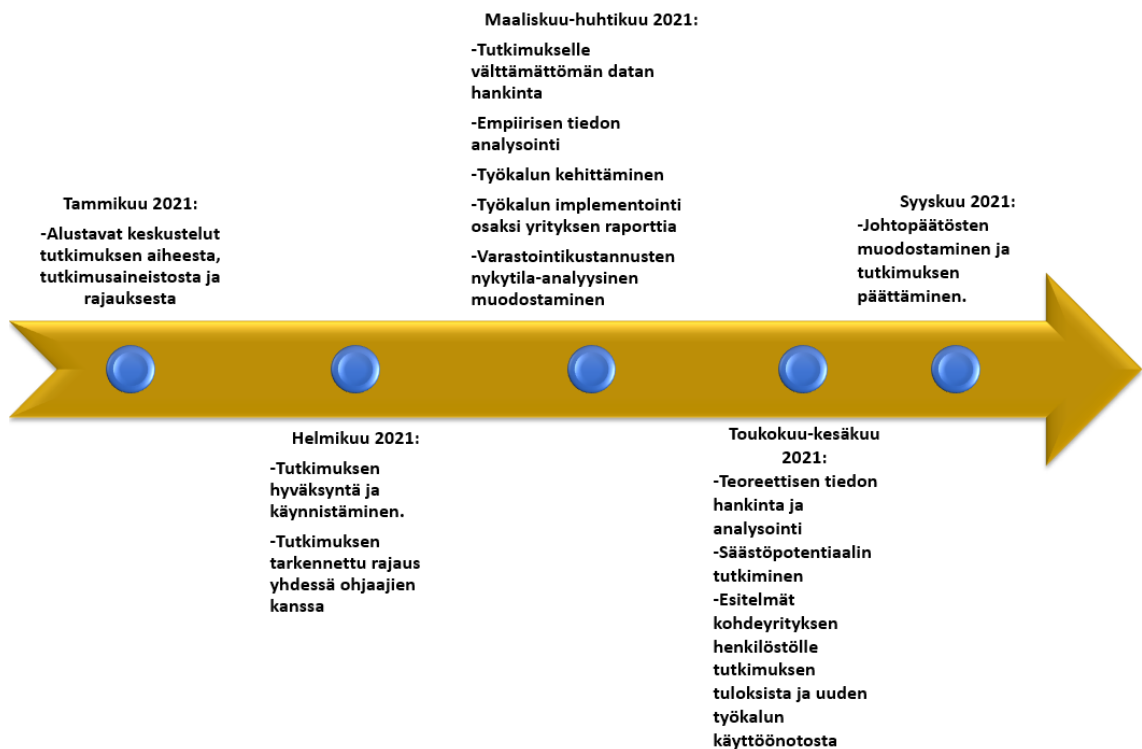
7.1 Konstruktiivinen tutkimus

Koska tämän insinööriyön aihe on ominaisuuksiltaan hyvin ainutlaatuinen, on aiheesta olemassa hyvin vähän teoreettisia tai empiirisiä tutkimuksia, joista voisi suorittaa suoria yleistyksiä. Tutkimuksen yhtenä päätavoitteena oli uuden työkalun luominen ja tämän implementointi osaksi kohdeyrityksen käyttämää dokumentaatiota. Tästä syystä tutkimustavaksi valittiin konstruktiivinen tutkimus.

Tutkimusaineistona tulee pääasiassa olemaan SAP-toiminnanohjausjärjestelmästä saatava tieto, kohdeyrityksen sisäiset raportit, varaston raportit ja data, saadut selvitykset avainhenkilöiden haastatteluista ja aiheeseen liittyvä kirjallisuus. Haastattelut, jotka suoritetaan tutkimuksen aikana, eivät tule sisältämään valmista haastattelupohjaa vaan tulevat olemaan luonteeltaan enemmän keskustelevia, joilla silti on teema ja tavoitteet asetettuna etukäteen.

7.2 Tutkimuksen eteneminen

Tutkimuksen tekemisestä aloitettiin alustavasti keskustelemaan kohdeyrityksen kanssa jo tammikuussa 2021, jolloin myös ensimmäisen kerran aloitettiin määrittelemään tulevan tutkimuksen tutkimusaineistoa ja rajausta. Tutkimus käynnistettiin virallisesti helmikuussa 2021, jolloin tutkimus hyväksyttiin sekä oppilaitoksen että kohdeyrityksen puolelta. Tutkimuksen vaiheet ja eteneminen käsitellään kuvassa 7.



Kuva 7. Tutkimuksen eteneminen ja sen vaiheet.

7.3 Tutkimuksen haastattelut

Tutkimuksen aikana suoritettiin monta eri haastattelua sekä kohdeyrityksen avainhenkilöiden että logistiikan vastuullisten kanssa. Ensin haastatteluja käytiin kohdeyrityksen avainhenkilöiden kanssa. Näiden tavoitteena oli päättää tutkimusaineisto, jota tutkimuksessa käytetään. Logistiikan vastuullisten haastattelu-

jen tavoitteena oli kerätä tutkimuksen kannalta oleellista dataa, jota voisi hyödyntää tutkimuksen tavoitteiden edistämiseksi. Kohdeyrityksen avainhenkilöiden kanssa pidettiin keskustelevia haastatteluja, joissa tavoitteena oli datankeruu ja ideointi uuden työkalun suhteen. Myöhemmin pidettiin myös haastatteluja uuden työkalun käyttöönotosta ja kerättiin työkalun kohdehenkilöstön mielipiteitä ja kehitysideoita.

8 Case ABB Oy

Tässä luvussa käydään ensin läpi tutkimuksen nykytilaa ja tutkimuksen tavoitteita. Tämän jälkeen esitellään tutkimuksen jokaisen tärkeän vaiheen eteneminen vaiheittain. Seuraavaksi käsitellään kohdeyrityksen varastointikustannuksien nykytila-analyysi ja sen luvut. Varastointikustannuksen jälkeen siirrytään kategorisointilukuun, jossa selvitetään kustannusten jakautuminen alueittain ja perustellaan tutkimuksen uusi rajaus. Lopuksi esitellään teoreettisen säästöpotentiaalin analyysi ja tämän tulokset.

8.1 Nykytila ja tutkimuksen tavoite

Projekti toteutettiin kohdeyritykselle ABB Oy. Kohdeyritys on ulkoistanut varastoinnin kolmannelle osapuolelle, joka laskuttaa varastoinnista lavapaikkojen määrään perustuen. Hinnat vaihtelevat myös lavatyypin mukaan. Kyseinen ulkoistettu varasto on kohdeyrityksen pääasiallinen varasto, jossa varastoidaan kymmeniä tuhansia eri nimikkeitä. Tämä insinööryö on rajattu tarkastelemaan ainoastaan kyseessä olevaa varastoyksikköä.

Kohdeyrityksen ostolla ei tällä hetkellä ole minkäänlaista läpinäkyvyyttä kyseisen varaston varastointikustannuksiin. Kohdeyrityksellä on käytössään logistiikan lähettämä kuukausittainen raportti nimikekohtaisesti fyysisistä lavapaikoista. Tämä raportti ei kuitenkaan sisällä näiden hinnoittelua tai kustannuksia. Yksinkertaistettuna raportilta ilmenee ainoastaan montako lavapaikkaa kukin nimike tällä hetkellä vie, sekä lavatyyppi, jolla kyseinen nimike on varastoitu. Ra-

portti ei siis nykymuodossaan ole hyödyllinen työkalu tarkastelemaan tai optimoimaan varastokustannuksia. Kyseistä raporttia ei myöskään ole saatu yhdistettyä mihinkään läpinäkyväksi parametriksi ohjaamaan päätöksentekoa kokonaiskustannuksiin liittyvissä kysymyksissä. Näin ollen eräkokoa ja varmuusvarastoa päätettäessä kohdeyritys ei tähän mennessä ole ottanut huomioon näiden varastointikustannuksia. Näin syntyi tarve tämäntyyppiselle konstrukttiiviselle tutkimukselle, jonka tavoitteena on empiirisen ja sitä tukevan teoreettisen tutkimuksen avulla pyrkiä vastaamaan kohdeyrityksen kustannussäästöihin, läpinäkyvyyteen ja kasvuun liittyviin tavoitteisiin logistiikan osalta entistä paremmin.

Tutkimuksen tavoitteena on näin ollen tutkia kohdeyrityksen nykyistä varastointin tilannetta ja selvittää logistiikalta nykyisen varaston kustannukset. Jokaiselle lavatyypille ja nimikkeelle lasketaan saadun datan perusteella kuukausittaiset kustannukset. Lisäksi tavoitteena on luoda kustannustutkimuksen tuloksista johdon ja oston tueksi uusi työkalu, jota voidaan käyttää päätöksentekoa ohjaavana tekijänä kokonaiskustannuksiin liittyvissä kysymyksissä. Käytännössä tavoitteena on luoda läpinäkyvyyttä kohdeyrityksen raporteille lavapaikkamääristä ja niiden hinnoista. Lavapaikat ja niiden kuukausittaiset kustannukset yhdistetään tähän käyttöön sopivalle raportille uudeksi parametriksi tukemaan hankintatiimin päätöksentekoa. Tämän jälkeen luodaan nykytila-analyysi kohdeyrityksen nykyisestä varastosta. Lisäksi tutkimuksen tavoitteena on kehitetyn työkalun avulla laskea kohdeyrityksen nykyisen varaston teoreettinen säästöpotentiaali.

8.2 Analyysiprosessi

Varaston kustannukset

Projektin ensimmäisenä tehtävänä oli lähteä selvittämään varastokustannuksia logistiikalta ja luoda näistä nykytila-analyysi. Projekti oli rajattu käsittelemään ainoastaan kohdeyrityksen nimikkeitä, jotka sijaitsevat ulkoistetussa varastossa.

Kyseisellä varastolla, nimikkeitä varastoidaan lavoilla ja laskutetaan jokaisesta lavapaikasta erikseen.

Analyysi lähti etenemään datan haulla. Tätä varten oli otettava yhteyttä logistiikkapääällikköön ja tiedustella häneltä lavapaikkojen hinnoittelua. Tiedonkeruu hoidettiin sähköpostien välityksellä, jossa oleellisimpina kysymyksinä toimivat:

- Mikä on yhden lavapaikan päiväkohtainen hinta?
- Ovatko kaikki nimikkeet täysin samoilla lavoilla? Onko lavapaikkojen hinnoissa vaihtelua?

Logistiikkapääällikön vastauksen mukaan lavapaikat on hinnoiteltu lavan koon mukaan ja näiden välillä on paljon vaihtelua. Projektia varten saimme käyttömme logistiikan dokumentaatiota näiden hinnoittelusta Excel-raportin muodossa. Raportin analysoinnin perusteella selvisi, että varastoinnissa on käytössä kolme erilaista lavatyyppiä: EUR- ja FIN-lava sekä Pitkä lava. Näistä jokaisella lavatyypillä on myös keskimäärin 5 eri hintaa, mikä riippuu lavojen kaukuisuuden määrästä. Näiden hinnoittelu on luotu päiväkohtaiseksi, ja hinnat vaihtelevat 0,167–0,541 €/Vrk välillä. Lisäksi raportilta selvisi, että käytössä on myös lattiasäilytys ja pientavarasäilytys. Näidenkin hinnat otettiin mukaan analyysiin. Hinnoittelu oli seuraavanlaista:

EUR-lava hinnat:

Unit price (€)		Unit price (€)		Unit price (€)		Unit price (€)		Unit price (€)
0,167		0,178		0,206		0,236		0,256
UOM: EUR pallet / d		UOM: EUR pallet / d		UOM: EUR pallet / d		UOM: EUR pallet / d		UOM: EUR pallet / d
1 collar EUR		2 collar EUR		3 collar EUR		4 collar EUR		Over 4 collar EUR

FIN-lava hinnat:

Unit price (€)		Unit price (€)		Unit price (€)		Unit price (€)		Unit price (€)
0,223		0,237		0,275		0,315		0,335
UOM: FIN pallet / d		UOM: FIN pallet / d		UOM: FIN pallet / d		UOM: FIN pallet / d		UOM: FIN pallet / d
1 collar FIN		2 collar FIN		3 collar FIN		4 collar FIN		Over 4 collar FIN

Pitkän lavan hinnat:

Unit price (€)	Unit price (€)	Unit price (€)	Unit price (€)
0,376	0,436	0,499	0,541
UOM: Pallet / d	UOM: Pallet / d	UOM: Pallet / d	UOM: Pallet / d
Extra long pallet	3 collar extra long pallet	4 collar extra long pallet	Over 4 collar extra long pallet

Lattiasäilytyshinta:

Unit price (€)
9,58
UOM: m2 / month
Floor Storage

Pientavarasäilytyshinta:

Unit price (€)
0,094
UOM: Location / d
Small Item

Tässä projektin vaiheessa ongelmaksi muodostui se, että logistiikan ylläpitämällä lavapaikkaraportilla ei valitettavasti ole mahdollista erotella, monenko kauluksen lavoja kukin nimike tai lavapaikka sisältää. Kyseisen lavapaikka raportin perusteella oli mahdollista jakaa lavapaikat vain kyseisiin hintaluokkiin, jotka ovat Lava, Pitkä lava, Kaksi lavaa, Lattiasäilytys ja pientavarat. Näin ollen tarkempaa analyysia varten oli selvítettävä kunkin kauluksen yleisyys. Tätä varten oli hankittava logistiikalta täyttöasteraportti ja toteutuneiden laskutusten jakautumisen raportti.

Analyysin etenemisen kannalta, logistiikkapäällikön ohjeistuksena oli ottaa yhteyttä varastoprosesseista vastaavaan varastologistiikan insinööriin, joka osaisi vastata tarkemmin mahdollisiin jatkokysymyksiin. Tiedonkeruu varastoprosesseista vastaavalta henkilöltä toteutettiin Teams-palvelun välityksellä. Tavoitteena oli selvittää, miten lavojen eri variaatiot ovat jakautuneet, jotta keskiarvohintojen laskeminen olisi mahdollisimman tarkkaa. Kyseiseltä avainhenkilöltä saatiin tarvittavat dokumentaatiot, joiden avulla oli mahdollista laskea tarkemmat keskiarvohinnat. Analyysia varten saatiin käyttöön toteutuneiden laskutusten raportteja, joiden avulla oli mahdollista selvittää, miten laskutus on kuukau-

sittain jakautunut. Lisäksi logistiikka lähetti myös täyttöasteraportin, jonka perusteella oli mahdollista nähdä tarkemmin tämän hetkinen lavatyyppien jakautuminen varastolla.

Lavapaikkojen hintojen laskemisen datana käytettiin näin ollen kolmea raporttia. Nämä olivat lavatyyppien hinnat, täyttöasteraportti ja toteutuneiden laskutusten jakautuminen. Insinööriyön tuloksien luotettavuuden varmistamiseksi analyysissä otettiin usean kuukauden laskutusten jakautumisten vaihtelut huomioon. Näin saatiin raporttien datan perusteella keskiarvohinnat, jotka tulevat toimimaan varastointikustannuksina tässä insinööriyössä sekä tulevassa työkalussa kohdeyrityksen käyttöön.

Varastointikustannuksiksi muodostui seuraavat kuvassa 9 esiintyvät hinnat:

	Hinta €/vrk	Hinta €/kk
Lava	0,22	6,70
Pitkä lava	0,41	12,50
Kaksi lavaa	0,44	13,40
Lattiasäilytys	0,32	9,58
Pientavarat	0,094	2,86

Kuva 9. Lavapaikkahinnasto

Projektin tavoitteena oli seuraavaksi luoda varastokustannusten analyysistä saadulle datalle läpinäkyvyyttä yhdistämällä tämä data johonkin kohdeyrityksen olemassa olevalle raportille päätöstä ohjaavaksi parametriksi.

Raportin valinta

Projektin etenemisen kannalta oli löydettävä sopiva kohdeyrityksen käytössä oleva raportti, johon lavapaikkojen hinnat voitaisiin yhdistää läpinäkyväksi parametriksi oston ja päätöksentekijöiden käyttöön. Uuden parametrin luomisen

kannalta oli tärkeää, että kohdeyrityksen raportti sisältäisi paljon erilaista dataa ulkoistetun varaston nimikkeistä. Näin tämän projektin kohderaportiksi valikoitui SAMAMASA-niminen raportti, joka tällä hetkellä ajetaan manuaalisesti kuukausittain.

SAMAMASA-raportti on kohdeyrityksen sisäistä dokumentaatiota, joka tuodaan Excel-muotoon. Kyseisen raportin kaikki data ajetaan toiminnanohjausjärjestelmästä SAP. Tällä hetkellä kyseinen raportti luodaan kuukausittain manuaalisesti, mutta kohdeyritys aikoo automatisoida tämän lähitulevaisuudessa. SAMAMASA on laaja raportti, joka sisältää kattavan datan jokaisesta nimikkeestä. Kuva 10 havainnollistaa kyseisen raportin ulkonäköä ja osaa tämän parametreista.

Rounding Val	Unit	Current Stock (pcs)	Current stock in EUR	3 Month Usage Qty	Safety stock in weeks (usage)
1 500	1	2 330	10 554,9	4650	2,22
450	100	1 314	2 035,6	120	5,20
1 190	1	912	1 340,6	978	2,15
420	100	1 020	1 954,4	22	0,00
450	1	1 080	1 263,6	129	0,00
2 000	100	866	1 801,7	190	3,15
2 000	1	1 678	1 594,1	1739	2,08
2 000	1	1 704	1 601,8	1668	2,14
1 000	1	2 446	2 886,3	85	15,29
1 050	1	1 570	1 884,0	750	14,07
300	1	899	1 510,3	174	14,20
741	1	1 046	512,5	131	14,49
1 500	1	2 445	2 249,4	180	2,17

Kuva 10. SAMAMASA-raportti

Kohderaportin ollessa tiedossa seuraavaksi projektin tavoitteena oli yhdistää lavapaikkaraportti, lavapaikkojen hinnat ja SAMAMASA-raportti keskenään.

Raporttien yhdistäminen

Projektin seuraavana tavoitteena oli valikoida tärkeimmät parametrin osaksi SAMAMASA-raporttia, jotta uusi data raportilla olisi mahdollisimman helppokäyttöistä ja integroitu vastaamaan raportin ulkonäköä ja toimintaperiaatteita. Hyvän läpinäkyvyyden varmistamiseksi valikoitui neljä eri parametria, jotka sitten yhdistettiin kyseiseen raporttiin. Uusiksi parametreiksi kyseiselle raportille muodostui näin ollen: Lavamäärä, lavatyyppe, hinta per lava ja nimikkeen kuukausittainen varastointikustannus. Kuva 11 havainnollistaa, miltä raporttien yhdistämisen lopputulos näyttää SAMAMASA-raportilla.

Current Stock (pcs)	Current stock in EUR	TOTAL STOCK (PCS)	Pallet quantity	Storage Type	Storaging cost	Storaging cost in EUR (1 month)	3 Month Usage Qty
131	147444,43	136	97	Pitkä lava	12,5	1212,5	216
1 963	35824,75	2066	94	LAVA	6,7	629,8	8310
25 106	313825	25638	90	LAVA	6,7	603	44876
2 296	23740,64	2321	87	LAVA	6,7	582,9	1855
215	82235,35	220	86	LAVA	6,7	576,2	443
761	164345,56	502	71	LAVA	6,7	475,7	2255
1 180	86836,2	1213	68	LAVA	6,7	455,6	1450
624	29047,2	640	67	LAVA	6,7	448,9	2608
61	72558,28	62	67	Pitkä lava	12,5	837,5	93

Kuva 11. Esimerkkikuva uudesta raportista

Projektin seuraavana tavoitteena oli uutta raporttia hyödyntämällä tehdä analyysi nykytilanteesta sekä analyysistä saadun datan perusteella laskea teoreettinen säästöpotentiaali.

8.3 Varastoinnin nykytila-analyysi

Analyysin alkuvaiheessa oli ensin siistittävä raporttia, sillä SAMAMASA-raportille sisältyy myös muiden kohdeyrityksen varastojen dataa. Kun projektin kannalta hyödyttömät rivit oli poistettu, jäi raportille yhteensä 16 430 kpl eri nimikettä, jotka kaikki ovat raportin mukaan jossain muodossa kyseisessä varastossa. Nämä 16 430 kpl nimikettä vievät yhteensä noin 37 317 kpl lavapaikkaa, joista jokaista laskutetaan erikseen lavatyypin hinnan mukaan. Analyysistä saatujen laskelmien perusteella kohdeyritys maksaa kuukausittain noin 248 112 € varastointikuluja analyysissä mukana olevista nimikkeistä. Näiden analyysistä

saatujen lukujen perusteella kohdeyritys siis maksaa noin 3 miljoonaa euroa vuodessa varastointikustannuksia kyseessä olevista nimikkeistä. Kuva 12 havainnollistaa tarkemmin nykyisen varaston kustannusten jakautumisen lavatyypin mukaan sekä kunkin lavatyypin prosentuaalisen osuuden kaikista lavapainoista. Kuvan taulukon data on saatu tarkastelemalla 16 430 kpl nimikettä, joiden varastointikustannukset ovat yhteensä 248 112 € / kk.

Varastointitapa	Hinta / kk	Osuus	Kustannus / kk
Lava	6,70 €	76 %	198 668 €
Pienkeruu	2,86 €	17 %	13 537 €
Pitkä lava	12,50 €	6 %	25 775 €
Lattia	9,58 €	0,7 %	3754 €
Kaksi lavaa	13,40 €	0,3 %	6378 €

Kuva 12. Nykyisen varaston kustannukset lavatyypin mukaan.

8.4 Kategorisointi

Tämän projektin yksi päätavoitteista oli myös tarkastella teoreettista säästöpotentiaalia tarkastelemalla mahdollista säästövaraa nimikkeissä eri kategorioiden kohdalla. Analyysin luotettavuuden ja kattavuuden kannalta kyseessä olevat nimikkeet oli jaettava vähintään kahteen kategoriaan toimitusaikojen perusteella. Tämä kategorisointi käytiin yhdessä kohdeyrityksen kanssa läpi ja päädyttiin käyttämään tässä insinööriyössä näitä kahta kategoriaa: Lähialueen toimittajat ja Muut toimittajat.

Oleellisena erottava tekijänä näiden kahden kategorian välillä on toimitusaika, joka suoranaisesti vaikuttaa päätöksentekoon nimikkeiden eräkokoja ja varmuusvarastoa päätettäessä. Esimerkiksi rahtilaivalla kuljetettavat, pidemmän

toimitusajan omaavat nimikkeet ovat yleisesti melko epäluotettavia tarkkojen toimitusaikojen suhteen. Näin ollen ne hankaloittavat optimaalisen varastotason laskemista. Näiden kohdalla on suhtauduttava eräkokoihin ja varmuusvarastoihin varauksella, sillä toimitusajan venyessä, voivat kohdeyrityksen varastot loppua kesken, mikä saattaa aiheuttaa mittavia lisäkustannuksia. Materiaalipuutok- sista johtuva pikakuljetuksen tarve lentorahdilla on todella iso kustannuslisä, jossa puhutaan usein tuhansista euroista. Lyhyen toimitusajan omaavien nimikkeiden varastotasojen ja eräkokojen optimointi on näin ollen helpompaa ja säästöpotentiaali on suurempi, sillä varastotasoja voi pitää pienempinä, ilman suuria lisäkustannusten riskejä.

Analyysin kannalta oli hyvä selvittää, kuinka nykyisen varaston kokonaiskustannukset jakautuvat näiden kahden kategorian välillä. Tämän lopputyön kannalta maiden jako oli hyvin selkeä. Lähialueen toimittajiin kuuluvat ainoastaan Suomen ja Viron toimittajat, mikä sovittiin kohdeyrityksen kanssa. Kategoriaan muut toimittajat näin ollen kuuluvat kaikki muut kohdeyrityksen toimittajamaat. Analyysin varastointikustannukset kategorioittain tulokset olivat seuraavanlaiset:

- Lähialueen toimittajat = 187 416,46 € / kk
- Muut toimittajat = 60 696,08 €

Analyysin tuloksien perusteella on pääteltävissä, että lähialueen toimittajien materiaaleissa on huomattavasti isompi teoreettinen säästövara ja säästöpotentiaali. Tämä johtuu siitä, että noin $\frac{3}{4}$ varastointikustannuksista koostuu lähialueen toimittajien toimittamista nimikkeistä. Lisäksi tämän kategorian logistiset kustannukset ovat paljon pienemmät ja helpommin hallittavissa.

Tutkimuksen kattavuuden lisäämiseksi päätimme jakaa myös kategorian ”muut toimittajat” kahteen osaan. Ensimmäiseen osaan kuuluvat ne maat, joista kuljetus on edelleen suhteellisen nopeaa ja varmaa, joka käytännössä tarkoittaa Suomen lähellä sijaitsevia maita. Toiseen kategoriaan näin ollen sijoittuivat maat, joista todennäköisin logistinen vaihtoehto on pitkän matkan rahtilaiva, jol-

loin toimitusaika on hidasta ja epävarmempaa. Tämän jaon avulla on mahdollista selvittää tarkemmin säästöpotentiaalia, koska näiden toimittajien nimikkeiden optimaaliset varastotasot ovat kaukana toisistaan toimitusaikojen vaihtelevuudesta johtuen.

Tämän analyysin tarkoituksena oli siis selvittää, miten edellä mainitut muut toimittajat kategorian varastointikustannukset 60 696 € jakautuisivat näiden kategorioiden välillä. Tässä analyysissä käytettiin myös kriteerinä toimitusaikoja, ja jako muodostui aika selkeästi Euroopan maiden ja Aasian maiden välille. Mukana oli myös muitakin maita. Tutkimuksen tarkkuutta varten mukaan otettiin SAP-järjestelmästä nimikkeiden toteutuneet ja ennustetut toimitusajat. Varastointikustannukset 60 696 € jakautuivat seuraavanlaisesti:

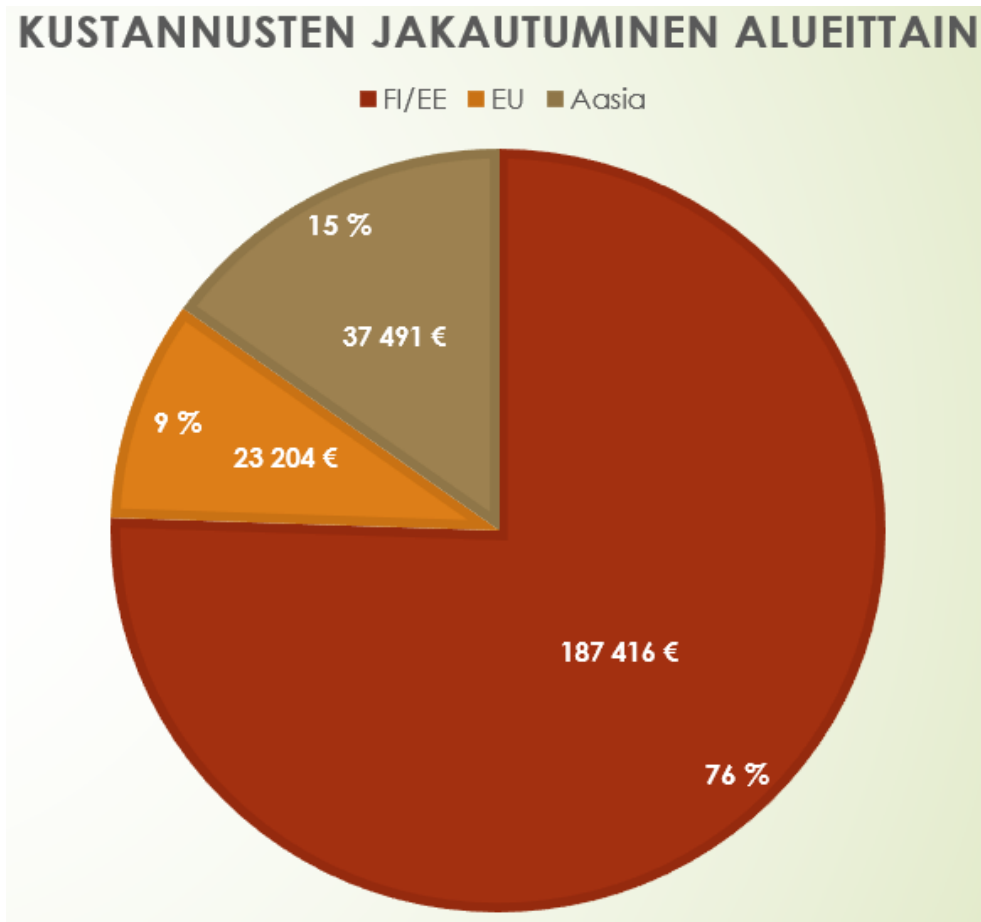
- Kattegoria "EU" = 23 204 €

Itävalta (AT), Belgia (BE), Sveitsi (CH), Tsekki (CZ), Tanska (DK), Espanja (ES), Ranska (FR), Britannia (GB), Kroatia (HR), Irlanti (IE), Italia (IT), Puola (PL), Romania (RO), Ruotsi (SE), Hollanti (NL), Saksa (DE), Liettua (LT).

- Kattegoria "Aasia" = 37 491 €

Kiina (CN), Hong Kong (HK), Intia (IN), Singapore (SG), Thaimaa (TH), Taiwan (TW), USA (US).

Analyysin tuloksien perusteella päädyttiin siihen tulokseen, että tämä insinööri-työ tulee tarkastelemaan tarkemmin ainoastaan Suomen ja Viron toimittajien nimikkeiden säästöpotentiaalia. Tämä johtuu siitä, että muiden maiden toimittajien toimittamien nimikkeiden varastointikustannuksissa on analyysin mukaan hyvin pieni säästöpotentiaali, mikä johtuu näiden vähäisestä määrästä ja toimitusepävarmuudesta. Kuva 13 havainnollistaa kustannusten jakautumisen kolmen kategorian välillä.



Kuva 13. Kustannusten jakautuminen alueittain

8.5 Säästöpotentiaali

Kuten aikaisemmin on mainittu, yksi projektin tavoitteista oli myös teoreettisen säästöpotentiaalin tutkiminen. Tätä insinööriyötä varten päätettiin rajata säästöpotentiaalin tutkiminen ainoastaan kategoriaan FI/EE, eli tämä analyysi on rajattu käsittelemään ainoastaan Suomen ja Viron toimittajien toimittamia nimikkeitä. Aluerajaus toimittajista valittiin yhdessä kohdeyrityksen kanssa siksi, että näiden alueiden nimikkeitä voi kuljettaa nopealla aikataululla ja vaikka yksi lava kerrallaan, mikä ei aiheuta kuitenkaan suuria kustannuslisiä. Nimikkeiden rajauksen jälkeen tarkasteluun jäi 14 187 kpl nimikettä, joiden varastointikustannukset ovat 187 416 € / kk.

Analyysissa lähdettiin tutkimaan säästöpotentiaalia kolmen eri kategorian kohdalla. Kategoriat olivat seuraavanlaiset: nykyinen varasto, eräköko ja varmuusvarasto. Lisäksi analyysissa otettiin huomioon myös ”dead stock”, eli nimikkeet, joilla ei ole kulutusta eikä ennustetta. Jotta analyysi olisi mahdollisimman luotettava, säästöpotentiaalin tutkimista varten käytettiin sekä viimeisen kolmen kuukauden kulutusta että seuraavan kolmen kuukauden ennustetta. Näin saatiin jokaiselle nimikkeelle viikoittainen kulutus lavoina, jonka avulla pystyttiin tutkimaan säästöpotentiaalia. Näistä molemmista muodostettiin itsenäiset analyysit, joista otettiin lopuksi keskiarvot.

Kohdeyrityksen kanssa sovittiin, että tämän insinööriyön hypoteesina toimii se, että kolmen viikon varasto/eräköko olisi optimaalinen. Käytännössä tässä analyysissa oletetaan, että kolmen viikon varastotaso/eräköko olisi se, johon pyritään. Kaikki muu on ”ylimääräistä varastoa”. Tämän analyysin tavoitteena oli näin ollen tarkastella, paljonko lavoista on ylimääräisiä ja paljonko näillä voidaan säästää, kun optimaalinen varastotaso on 3 viikkoa.

Kuvassa 14 on esitetty taulukko, joka sisältää neljän eri kategorian analyysien tuloksia. Tähän taulukkoon sisällytettiin myös erikseen analyysia varten SAP-järjestelmästä ajettua läpimenoaikadataa, jolla tavoiteltiin sitä, että kaikki nimikkeet, joiden läpimenoaika on yli 3 viikkoa, jäisivät pois analyysista. Analyysin rajauksen jälkeen tarkasteluun jäi 7760 kpl nimikettä, joiden varastointikustannukset ovat 124 367 € / kk. Seuraavan kuvan 14 taulukon kriteereinä toimivat siis nämä:

- Taulukko sisältää vain ne nimikkeet, joiden toimittajat ovat Suomesta tai Virosta.
- Taulukon säästöpotentiaalin hypoteesina toimii se, että 3 viikon varasto/eräköko on optimaalinen.
- Taulukon analyysissa on huomioitu vain ne nimikkeet, joiden kulutus tai ennuste on > 0 . Poikkeuksena viimeinen kategoria ”Dead stock”, johon

on huomioitu vain ne nimikkeet, joiden sekä kulutus että ennuste ovat = 0.

- Taulukon analyysissä on huomioitu vain ne nimikkeet, joiden läpimenoaika on alle 3 viikkoa.

Kategoria	Materiaalit (kpl)	Kustannukset /kk	Säästöpotentiaali /kk	Ylimääräiset lavat (KA)	Säästö/v
Nykyinen varasto	2969	66 735 €	49 815 €	80 %	597 780 €
Eräkoko	765	23 362 €	20 639 €	86 %	247 668 €
Safety stock	368	10 871 €	7043 €	70 %	84 516 €
Dead stock	5311	49 182 €	49 182 €	-	590 184 €

Kuva 14. Säästöpotentiaalit kategorioittain

Kuten taulukosta selviää, suurin säästöpotentiaali löytyy nykyisestä varastosta. Analyysin perusteella nykyisessä varastossa on noin 2969 kpl eri nimikettä, joiden varastotasot ovat aivan liian suuret. Saadun datan perusteella myös huomataan, että näiden nimikkeiden kohdalla on keskiarvollisesti noin 80 % lavoista ”ylimääräisiä”. Nykyisen varaston teoreettinen säästöpotentiaali on analyysin mukaan melkein 600 000 € vuodessa, mikä on todella iso summa. Myös 765 nimikkeen eräkokoja säätämällä olisi teoreettisesti mahdollista säästää noin 250 000 € vuodessa. Varmuusvarastot taas näyttäisivät olevan hyvällä tasolla, mutta näitäkin säätämällä olisi teoreettisesti mahdollista säästää noin 85 000 € vuodessa. Vaikka projektin päätavoitteena oli tarkastella niiden nimikkeiden säästöpotentiaalia, joilla on kulutusta, otettiin tässä analyysissä myös huomioon ”dead stock” -nimikkeet kohdeyrityksen käyttöön. Näissäkin on säästöpotentiaalia noin 590 000 € vuodessa.

ABC-analyysi

Tutkimuksen kattavuuden lisäämiseksi tehtiin kategorian FI/EE-nimikkeille myös ABC-analyysi. Myös tämä analyysi on rajattu käsittelemään ainoastaan Suomen

ja Viron toimittajien toimittamia nimikkeitä. Erona tässä analyysissä edeltävään on se, että tässä oli vähemmän kriteerejä käytössä. Tämä johtuu siitä, että esimerkiksi edellisen analyysin kriteerit kulutuksesta eivät toimi yhdessä ABC-analyysin kanssa, sillä ABC-analyysi ottaa huomioon nimikkeiden kiertonopeuden. Myös läpimenoaikaa ei olla otettu huomioon tässä analyysissä. Analyysin rajauksen jälkeen tarkasteluun jäi 14 187 kpl nimikettä, joiden varastointikustannukset ovat 187 416 € / kk. Kuvan 15 taulukossa on esitettyä ABC-analyysin tulokset. Tämän kriteerit olivat seuraavat:

- Taulukko sisältää vain ne nimikkeet, joiden toimittajat ovat Suomesta tai Virosta.
- Taulukon säästöpotentiaalin hypoteesina toimii se, että 3 viikon varasto/eräkkoko on optimaalinen.

Luokka	Nimikkeiden määrä	Varaston arvo	Varastokustannukset vuodessa	Keskiarvo varastoriitosta viikkoina	Säästöpotentiaali vuodessa	Varastokustannukset vuodessa / Varaston arvo
A	404	4 729 966 €	341 387 €	5,5	35 582 €	7 %
B	1305	2 940 772 €	323 377 €	10,2	135 103 €	11 %
C	5952	2 483 851 €	814 546 €	79,7	594 434 €	33 %
D	6526	3 563 911 €	769 687 €	-	769 687 €	22 %
Grand Total	14187	13 718 499 €	2 248 998 €	-	1 536 720 €	16 %

Kuva 15. ABC-analyysi

ABC-analyysin mukaan suurimmat säästöpotentiaalit löytyvät C- ja D-luokan nimikkeissä. C-luokan nimikkeissä on myös huolestuttavan isot varastokustannukset verrattuna näiden nimikkeiden varaston arvoon, jopa 33 %. Keskiarvoisesti C-luokan nimikkeiden nykyiset varastot riittävä kattamaan melkein 80 viikon tarpeet, mikä on todella paljon. Pelkästään C-luokan nimikkeiden teoreettinen säästöpotentiaali on 594 434 €. A- ja B-luokan nimikkeet vaikuttaisivat olevan ihan hyvällä tasolla, vaikka näistäkin teoriassa löytyisi säästöpotentiaalia.

Myös tästä analyysistä huomataan, että nykyisessä varastossa on teoreettisesti todella paljon säästöpotentiaalia. Vuositasolla puhutaan jopa sadoista tuhansista euroista. Analyysin perusteella kohdeyrityksen kannattaa keskittää huomiota C- ja D-luokan nimikkeisiin ja näiden varastotasojen pienentämiseen.

9 Johtopäätökset

Tässä luvussa tehdään koko insinööriyöhön liittyvät johtopäätökset. Aluksi käsitellään lyhyt yhteenveto koko työstä ja sen tärkeimmistä osa-alueista. Tämän jälkeen käydään läpi insinööriyön tuloksien perusteella luotuja kehitysideoita. Viimeisessä luvussa käydään lyhyesti läpi, miten työn tuloksia on hyödynnetty jo insinööriyön kirjoittamisen vaiheessa ja lopuksi käydään läpi työn arviointi.

9.1 Yhteenveto

Tämä opinnäytetyö on tehty yrityksen case-yritykselle ABB Oy. Opinnäytetyö käsitteli kohdeyrityksen varastokustannuksia ja läpinäkyvyyden luomista näille. Opinnäytetyön tarve ilmeni, kun tämän opinnäytetyön kirjoittaja lähestyi kohdeyrityksen esimiestä ja sai tiedon lavapaikkojen kustannuksiin liittyvästä opinnäytetyömahdollisuudesta. Tarve tämäntyyppiselle tutkimukselle syntyi, jotta kohdeyrityksen kustannuksiin, läpinäkyvyyteen ja kasvuun liittyviin tavoitteisiin voitaisiin logistiikan osalta vastata entistä paremmin. Näihin liittyvinä tavoitteina on kehittää oston toimintaa, parantaa yhtiön sisäistä läpinäkyvyyttä, varastoihin sitoutuneen pääoman vähentäminen ja varastokustannusten minimoiminen. Tämä tutkimus oli tarpeellista toteuttaa, sillä kohdeyrityksellä ei ole tällä hetkellä olemassa minkäänlaista työkalua, jossa nykyiset varastokustannukset esiintyisivät. Näin ollen kohdeyritys ei ole ottanut tähän mennessä huomioon varastoista aiheutuvia kustannuksia päätöksenteossa. Näin tässä insinööriyössä kehitettyä työkalua sekä selvitystä voidaan käyttää tulevaisuudessa suoraan varaston hallintaan liittyvien päätöksien tueksi.

Aluksi työn rajausta varten pidettiin monta palaveria kohdeyrityksen avainhenkilöiden kanssa, jolloin ideoitiin projektin tavoitteita ja sopivaa rajausta. Sopivan rajauksen jälkeen insinööryölle muodostui kolme päätavoitetta:

- varastokustannusten selvittäminen logistiikalta ja näiden laskeminen
- luoda varastokustannuksille läpinäkyvyyttä, liittämällä nämä osaksi kohdeyrityksen nykyistä raporttia päätöksentekoa ohjaavaksi parametriksi ostolle ja päätöksentekijöille
- teoreettisen säästöpotentiaalin laskeminen.

Työn rajauksen ja tavoitteiden selvittyä aloitettiin yhdessä kohdeyrityksen avainhenkilöiden kanssa pohtimaan työn tavoitteisiin sopivaa raporttia, johon varastokustannukset voitaisiin yhdistää läpinäkyvyyden luomiseksi. Kohderaportiksi päätettiin kohdeyrityksen hankintatiimin käyttämä SAMAMASA-niminen raportti, joka sisältää kattavan datan jokaisen nimikkeen varastotilanteesta.

Työ lähti etenemään datankeruulla logistiikalta, jolloin saatiin projektin kannalta välttämättömät tiedot varastokustannuksista. Logistiikalta saatua dataa ei kuitenkaan voinut sellaisenaan hyödyntää, vaan hintojen perusteella oli tehtävä laskelmia, jotta ne sopisivat raportille. Kun varastokustannuksille oli saatu laskettua hinnat, alkoi seuraava prosessi, eli raporttien yhdistäminen. Käytännössä oli saatava logistiikan raportin lavamäärät ja uudet lasketut hinnat yhdistettyä SAMAMASA-raporttiin uudeksi parametriksi.

Kun raportit oli saatu yhdistettyä, siirryttiin tekemään nykytila-analyysia kohdeyrityksen varaston tilanteesta. Nykytila-analyysin avulla selvitettiin esimerkiksi nykyisen varaston kokonaiskustannukset ja lavapaikkojen jakautuminen alueittain. Nykytila-analyysin jälkeen pidettiin palavereja kohdeyrityksen avainhenkilöiden kanssa ja päädyttiin rajamaan opinnäytetyö käsittelemään pääsääntöisesti lähialueiden toimittajia. Tämä rajaus perustui pääosin toimitusaikaan ja toimitusvarmuuteen.

Nykytila-analyysin jälkeen siirryttiin projektin viimeiseen vaiheeseen eli teoreettisen säästöpotentiaalin tutkimiseen. Analyysissa lähdettiin tutkimaan säästöpotentiaalia kolmen eri kategorian kohdalla. Kategoriat olivat seuraavanlaiset: nykyinen varasto, eräköko ja varmuusvarasto. Lisäksi analyysissa otettiin huomioon myös ”dead stock”, eli nimikkeet, joilla ei ole kulutusta eikä ennustetta. Jotta analyysi olisi mahdollisimman luotettava, säästöpotentiaalin tutkimista varten käytettiin sekä viimeisen kolmen kuukauden kulutusta, että seuraavan kolmen kuukauden ennustetta. Näin saatiin jokaiselle nimikkeelle viikoittainen kulutus lavoina, jonka avulla pystyttiin tutkimaan säästöpotentiaalia. Kohdeyrityksen kanssa sovittiin, että tämän insinööriyön hypotesina toimii se, että kolmen viikon varasto/eräköko olisi optimaalinen. Kaikki yli tämän on säästöpotentiaalia.

9.2 Kehitysehdotukset

Tässä luvussa käsitellään parannusehdotuksia, jotka on luotu insinööriyön teoreettisen ja empiirisen tutkimuksen avulla. Ehdotukset perustuvat varastokustannusten, uuden työkalun ja säästöpotentiaalin tutkimuksista saatuihin tietoihin ja tuloksiin.

- Kohdeyritys ottaa käyttöön insinööriyössä lasketut varastokustannukset osaksi päätöksentekoa.
- Kohdeyritys ottaa insinööriyön aikana luodun, uuden työkalun käyttöön osaksi päätöksentekoa.
- Kohdeyritys ohjeistaa nimikkeistä vastuullisia käyttämään uutta työkalua eräkökoja ja varmuusvarastoja päätettäessä, myös seuraamaan vastuunalaisten nimikkeiden nykyistä varastoa.
- Kohdeyritys luo kyselytutkimuksen työkalusta henkilöstölle, jolloin nämä saadaan aktivoitua aiheen pariin.

- Kohdeyritys ottaa huomioon insinööriyön teoreettiset säästöpotentiaalit ja tekee toimintasuunnitelman näiden toteuttamiseksi. Kohdeyritys voi esimerkiksi tarkastella ABC-analyysistä saatua dataa, ja näin ollen yrittää parantaa C-luokan nimikkeiden tilannetta varastokustannusten osalta.
- Kohdeyritys luo uudet vuosittaiset tavoitteet varastokustannuksille, joten se aloittaa säästötavoitteet varastokustannusten osalta.

9.3 Työn arviointi

Tämän työn tarve oli alun perin selvittää kohdeyriksen varastokustannukset ja näiden avulla luoda uusi työkalu kohdeyriksen käyttöön läpinäkyväksi parametriksi. Tämän lisäksi uuden työkalun avulla oli tavoitteena selvittää teoreettinen säästöpotentiaali. Kaikkiin näihin tavoitteisiin pystyttiin vastaamaan kokonaisvaltaisesti tämän insinööriyön aikana.

Varastokustannukset on selvitetty ja laskettu, ja ne ovat nyt valmiina kohdeyriksen käyttöön päätöksentekoa ohjaavaksi tekijäksi.

Varastokustannuksista kehitettiin uusi läpinäkyvyyttä tuova työkalu, joka yhdistettiin kohdeyriksen sisäiseen SAMAMASA-raporttiin. Kohdeyritys on jo insinööriyön kirjottamisen vaiheessa ottanut uuden työkalun käyttöönsä. Tästä uudesta työkalusta on tämän insinööriyön ohella myös pidetty jo esitelmiä kohdeyriksen henkilöstölle. Uuden työkalun kohdehenkilöstöä on myös haastateltu liittyen tämän työkalun käyttöönottoon ja on saatu paljon positiivisia palautteita. Kyseinen SAMAMASA-raportti automatisoidaan lähitulevaisuudessa. Näin ollen tämän insinööriyöntekijä tulee olemaan mukana auttamassa automatisointiprosessissa, jotta saadaan uudet parametrin myös osaksi automatisoitua raporttia. Kohdeyriksen kanssa tehdään lähitulevaisuudessa myös kysely henkilöstölle liittyen uuteen työkaluun. Tällä yritetään saada myös henkilöstö aktivoitumaan tämän suhteen. Näin ollen uuden työkalun kehittäminen ja implementointi jatkuu myös tämän insinööriyön päättymisen jälkeen.

Teoreettinen säästöpotentiaali saatiin laskettua kohdeyrityksen käyttöön kahdella eri menetelmällä, ja näistä saatuja tuloksia voi käyttää vähintään ohjaavana tekijänä jatkotoimenpiteiden kannalta. Säästöpotentiaali analyyseista saatiin vakuuttavia lukuja, jotka osoittivat, että muutoksille varastoinnissa voi olla teoreettisesti tilaa. Esimerkiksi ABC-analyyseissä selvisi jopa nimikeluokka, johon kohdeyrityksen kannattaisi kiinnittää huomiota ja mahdollisesti tehdä toimenpiteitä tämän suhteen.

Nämä asiat huomioon ottaen tutkimuksessa aikaansaadut tulokset ja havainnot vastasivat tutkimukselle asetettuja odotuksia. Työn tuloksia voidaan pitää kohdeyrityksen kannalta merkittävänä, sillä ne antavat yritykselle hyvät lähtökohdat varastointikustannusten käyttöönottoon osaksi päätöksentekoa kokonaiskustannuksiin liittyvissä kysymyksissä. Lisäksi uusi työkalu toimii kohdeyritykselle tärkeänä tiedonlähteenä ja tukena tulevissa jatkoprojekteissa. Teoreettisen säästöpotentiaalin tutkimuksien tulokset kyseenalaistavat myös kohdeyrityksen nykyistä varastohallintaa ja antavat kohdeyritykselle näin mahdollisuuden ottaa tämän huomioon ja kehittää nykyistä toimintaa parempaan suuntaan. Näin ollen kohdeyrityksen tutkimuksesta saamaa hyötyä voidaan pitää hyvänä.

Aiheena työ oli erittäin mielenkiintoinen, ja toivonkin pystyvän auttamaan kohdeyritystä uuden työkalun tehokkaassa käyttöönotossa myös insinööriyön jälkeen. Kiitos ABB tästä mahdollisuudesta ja toivottavasti tämän tutkimuksen tuloksista on hyötyä tulevaisuudessa!

Lähteet

Gwynne, Richards. 2014. Warehouse Management, 2nd Edition. Kogan page.

Kauremaa, J. 2007. VMI – palvelua vai toimitusketjuyhteistyötä? Artikkel. Nofoma 2007 -konferenssi.

Ritvanen, Virpi ym. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

Varastonohjauksen ulkoistaminen. 2021. Verkkodokumentti, Logistiikanmaailma <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus/varastonohjauksen-ulkoistaminen/>. Luettu 20.8.2021.

Ostot. 2021. Verkkodokumentti. Osaavayrittaja. <http://www.tieto.osaavayrittaja.fi/ostot>. Luettu 20.8.2021.

Varastoinnin logistiikka. 2021. Verkkodokumentti. Logistiikanmaailma <https://www.logistiikanmaailma.fi/aineistot/logistiikka-lukiolaisille/varastoinnin-logistiikka>. Luettu 20.8.2021.

ABB lyhyesti. 2021. Verkkodokumentti. ABB. <https://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti>. Luettu 21.8.2021.

ABB liiketoiminnat. 2021. Verkkodokumentti. ABB. <https://new.abb.com/fi/abb-lyhyesti/suomessa/liiketoiminnat>. Luettu 21.8.2021.

Taajuusmuuttajat. 2009. Verkkodokumentti. Gradia. <https://blogit.gradia.fi/sahkonet/sahko-ja-automaatioasennukset/oppimistehtavat/teollisuuden-sahkoasennukset/moottori-kaytot/taajuusmuuttajat/>. Luettu 21.8.2021.

Varastonhallintajärjestelmät. 2021. Verkkodokumentti, Logistiikanmaailma
<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/varastonhallintajarjestelmat/>. Luettu 21.8.2021.

Warehouse management software. 2021. Verkkodokumentti. Bluelinkerp
<https://www.bluelinkerp.com/blog/warehouse-management-software-wms-vs-erp-software/>. Luettu 22.8.2021.

Miksi varastolla pitää olla varastonhallintajärjestelmä. 2021. Verkkodokumentti.
erply.
<https://erply.com/miksi-varastolla-pitaa-olla-varastonhallintajarjestelma/>. Luettu 22.8.2021.

Markkinat ja kysyntä. 2021. Verkkodokumentti. Osaavayrittaja.
<http://www.tieto.osaavayrittaja.fi/markkinat-ja-kysyntae>. Luettu 22.8.2021.

Materiaalinoitus. 2021. Verkkodokumentti, Logistiikanmaailma
<https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaalinoitus/>. Luettu 23.8.2021.

Varastonohjaus. 2021. Verkkodokumentti, Logistiikanmaailma.
<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus/>.
Luettu 24.8.2021.

Varastointikustannukset. 2021. Verkkodokumentti, Logistiikanmaailma.
<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastointikustannukset/>. Luettu 24.8.2021.