

**Jimi Pynttari**

**Varaston kehittäminen**

**Tutkimus syväkuormaushyllyn ostamisesta OSTP Finland Oy Ab:lle**

**Opinnäytetyö  
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Tradenomin koulutusohjelma  
Marraskuu 2019**

**TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ**

<b>Centria-ammattikorkeakoulu</b>	<b>Aika</b> Marraskuu 2019	<b>Tekijä/tekijät</b> Jimi Pynttari
<b>Koulutusohjelma</b> Tradenomi		
<b>Työn nimi</b> Varaston kehittäminen		
<b>Työn ohjaaja</b> Kalle Myllykangas	<b>Sivumäärä</b> 22	
<b>Työelämäohjaaja</b> Johan Smedjebacka		
<p>Opinnäytetyön kohdeyrityksenä toimii OSTP Finland Oy Ab. OSTP Finland Oy Ab on Pietarsaassa toimiva yritys, joka valmistaa ruostumattomasta ja haponkestävästä teräksestä putkia sekä putkien osia.</p> <p>Opinnäytetyöni tarkoitus oli saada putkiosien varaston (BWF-varaston) tilavuutta kasvatettua. Tämän ratkaisemiseksi tein suunnitelman uuden syväkuormaushyllyn rakentamisesta. Kyseinen opinnäytetyö koostuu syväkuormaushyllylle tarkoitetun tilan kartoittamisesta sekä investoinnin suuruuden ja takaisinmaksuajan arvioimisesta.</p> <p>Varastorakennuksen tilavuuden kasvattamisen taustalla ovat varaston ulkopuolella sijaitsevat tuotteet, joiden pakkausmateriaalit kärsivät vesisateista ja talvesta. Näiden tuotteiden pakkaaminen uudelleen on turha lisäkustannus yritykselle.</p>		
<b>Asiasanat</b> OSTP, syväkuormaushylly, SWOT-analyysi		

## ABSTRACT

<b>Centria University of Applied Sciences</b>	<b>Date</b> November 2019	<b>Author</b> Jimi Pynttari
<b>Degree programme</b> Bachelor of Business Administration		
<b>Name of thesis</b> Warehouse development		
<b>Instructor</b> Kalle Myllykangas	<b>Pages</b> 22	
<b>Supervisor</b> Johan Smedjebacka		
<p>The target company of the thesis is OSTP Finland Oy Ab. OSTP Finland Oy Ab is a company based in Pietarsaari, Finland, which manufactures stainless steel pipes and butt weld fittings from pipes.</p> <p>The purpose of my thesis was to increase the volume of the BWF-warehouse. To solve this problem, I made a plan to get to a new deep loading shelf, which is operated with EAB's Radioshuttle™ robot. This thesis consists of mapping the space in which the new shelf will be located; what the investment will cost and how it will pay off in the future.</p> <p>The reason behind the project is that many of the products are stored outside the warehouse, and the packaging materials suffer from rain and winter conditions. Repacking these products is an unnecessary additional expense for the company.</p>		

### Key words

OSTP, deep pallet racking system, SWOT-analysis

**TIIVISTELMÄ**  
**ABSTRACT**  
**SISÄLLYS**

<b>1 JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 OSTP FINLAND OY AB</b> .....	<b>2</b>
2.1 OSTP Finland BWF-tuotteiden varasto .....	2
2.2 OSTP BWF-tuotteiden standardipakkaukset .....	3
<b>3 VARASTOINTI</b> .....	<b>4</b>
3.1 Varaston layout .....	4
3.2 Varastointikustannukset.....	5
3.3 Varaston toiminnot .....	5
3.3.1 FIFO- ja LIFO-periaate .....	5
3.3.2 MTS & MTO .....	6
<b>4 MITTARIT JA TUNNUSLUVUT</b> .....	<b>7</b>
4.1 Oikeiden mittareiden valitseminen.....	7
4.2 Toimituskyky ja toimitusvarmuus.....	7
4.3 Kysynnän ja tarjonnan tasapaino.....	8
4.4 Ennusteiden perusoleukset.....	9
4.5 SOP-prosessin kuukausittainen sykli .....	9
4.5.1 Tiedon kerääminen .....	10
4.5.2 Myynnin suunnittelu.....	10
4.5.3 Kapasiteetin suunnittelu.....	10
4.5.4 Pre-SOP.....	10
4.5.5 Executive SOP .....	11
<b>5 OSTP FINLAND BWF-VARASTORAKENNUKSEN KEHITTÄMISSUUNNITELMA</b> .....	<b>12</b>
5.1 Nykytilan ongelma .....	12
5.2 Ongelman ratkaisu .....	12
5.2.1 EAB:n syväkuormaushylly ja Radioshuttle™ .....	13
5.2.2 Tilan kartoittaminen EAB-hyllylle.....	13
5.2.3 EAB-hyllyn koon suunnittelu.....	14
5.3 SWOT-analyysi.....	15
5.3.1 Vahvuudet.....	16
5.3.2 Heikkoudet.....	17
5.3.3 Mahdollisuudet.....	17
5.3.4 Uhat .....	18
<b>6 TUTKIMUSTULOKSET</b> .....	<b>19</b>
6.1 Tulokset EAB-hyllyn tuomasta lisätilasta .....	19
6.2 Laatikoiden uudelleen pakkaamisen hinta .....	20
<b>7 TIIVISTELMÄ</b> .....	<b>21</b>
<b>LÄHTEET</b> .....	<b>23</b>

**KUVAT**

KUVA 1. Kartoitettu alue

KUVA 2. Kartoitettu alue ja nuolet trukkien ajoradasta

KUVA 3. EAB-hyllyjärjestelmän piirustus

KUVA 4. Tasapainon & kysynnän tasapainoon vaikuttavat elementit

## **TAULUKOT**

TAULUKKO 1. SWOT-analyysi

TAULUKKO 2. Lavojen laskeminen hyllyjärjestelmään

TAULUKKO 3. Lisäkustannusten laskeminen

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena on kehittää OSTP Finlandin putkiosille suunnatun varaston layoutia, jotta varastorakennuksen tilavuutta saadaan hyödynnettyä mahdollisimman tehokkaasti. Kyseisessä yrityksessä pakattiin ennen suuremmat tuotteet puulaatikoihin, ja vuoden 2018 aikana kyseisiä tuotteita alettiin pakata kustannustehokkaampiin pahvilaatikoihin kuormalavojen päälle. Nämä kooltaan suuremmat tuotteet eivät ole koskaan mahtuneet varastorakennuksen sisään, minkä takia nykyään pahvilaatikoissa olevat tuotteet joudutaan säilyttämään ulkona sään armoilla.

Pahasti kastuneet pahvilaatikot aiheuttavat esteettisten ongelmien lisäksi myös turvallisuusriskejä suurien painojen takia. Ongelman ratkaisemiseksi suunnittelin automatisoidun syväkuormaushyllyn hankkimista varastorakennuksen sisään, jotta kaikki tällä hetkellä ulkona olevat tuotteet saadaan jatkossa säilytettyä varaston sisäpuolella. Työni sisältää syväkuormaushyllyn tilan kartoittamista, hyödyn laskemista hyllyn koon muodossa ja selvitystä, miten kyseisellä investoinnilla voitaisiin pitkällä tähtäimellä säästää rahaa.

Opinnäytetyössäni käytin apunani tuotannollista статистиikkaa, jonka avulla pystyin analysoimaan hyllyjärjestelmän tilavuuden tarvetta. Tärkeinä työkaluina käytin myös varastotyöntekijöiden kokemusta ja omaa havainnointia. Olen itse ollut töissä kyseisissä työtehtävissä, joten pystyin hyödyntämään myös omaa kokemustani opinnäytetyön tekemisessä. Kyseisen opinnäytetyön projektin aloitin jo vuoden 2019 alussa, jonka jälkeen olen tehnyt sitä harkitsevasti vuoden 2019 loppuun asti.

## 2 OSTP FINLAND OY AB

OSTP Finland on Pietarsaassa sijaitseva yritys, joka valmistaa putkia ruostumattomasta ja haponkestävästä teräksestä. OSTP on yhteisyritys Tubinoxian ja Outokumpu Groupin välillä. Yrityksen liikevaihto 12/2018 oli 129 863 000 EUR ja tulos 8 710 000 EUR. Yrityksen nettotulosprosentti oli 6,71 %. (Kauppalehti. n.d.). OSTP:lla on tehdas myös Ruotsissa, Örnköldsvikissa.

OSTP:n ensisijaiset segmentit ovat prosessi-, kemian- ja energiateollisuus. OSTP:n tuotteita käytetään muun muassa seuraavilla teollisuuden toimialoilla:

- Sellu- ja paperiteollisuus
- Vesiteollisuus ja likaisen veden puhdistamot
- Suolan ja mineraalien poisto
- Yleinen teollisuus
- Kaivostoiminta
- Öljy- ja kaasuteollisuus
- Kemikaalit
- Laivanrakennus
- Lääketeollisuus
- Energiateollisuus

(ostp.biz, 2017.)

### 2.1 OSTP Finland BWF-tuotteiden varasto

OSTP:n BWF-varastorakennus on Best-hallin rakentama PVC-halli, joka on kooltaan 2400 m<sup>2</sup> (80x30 m). Kyseiseen varastorakennukseen tuodaan tuotannosta valmistuneet putkiosat. BWF-tuotteisiin lukeutuvat pääsääntöisesti erilaiset käyrät, t-kappaleet ja kaulukset. Varaston ylläpitäminen tapahtuu Microsoft AX -toiminnanohjausjärjestelmän avulla. Microsoft AX:n avulla hallitaan tuotteiden varastoinnin kannalta tärkeitä osa-alueita, joita ovat muun muassa inventointi, varaston täyttämiseen vaaditut työt sekä tuotteiden poimintaan ja pakkaamiseen vaaditut työt.

Kyseisessä varastossa pakataan tilausten mukaiset tuotteet asiakkaille. Valmiit rahdit viedään varastorakennuksen ulkopuolelle katoksen alle odottamaan kuljetusta, mistä trukkikuski lastaa rahdit rekkoihin tai merikontteihin. Varastorakennuksen layout koostuu seuraavista osista:

- Lattiatasossa olevista ruudukoista, joihin ajetaan tuotannosta tulleet standardipakkaukset (P-001 – P-031)
- Seitsemästä erilaisesta pientavaraohjelmasta (A, B, C, D & L-01 – L-03)
- Syväkuormaushyllystä EUR-lavoille
- Pakkausvarastosta

## 2.2 OSTP BWF-tuotteiden standardipakkaukset

Sanan ”*standardi*” voisi määritellä jonkin yrityksen tai organisaation suositukseksi siitä, miten jokin asia tulisi tehdä. (Jukka Korpela 2007). OSTP:n BWF-tuotteiden kohdalla standardi tarkoittaa jonkin tietyn tuotteen määrää per kuormalavalle pakattu laatikko. Standardimäärien lisäksi kyseiset tuotteet pakataan aina samalla tavalla tuotannossa. Esimerkkinä voidaan ottaa 2 mm seinämän paksuudeltaan oleva 90 asteen putkikäyrä, joka on ulkohalkaisijaltaan 273 mm; tämän standardimäärä on 12 kpl per laatikko, ja laatikon koko on 120x80x100 cm (EUR-lava).

Standardipakkauksien hyödyt:

- Myyjille ja asiakkaille helpompi tehdä kauppaa.
- Varastotyöntekijöiden työ nopeutuu huomattavasti, kun myyjät myyvät asiakkaille standardien mukaisia määriä.
- Logistiset hyödyt
  - Tehokkaampi varastointi, kun kyseiset tuotteet voidaan pinota varastossa päällekkäin.
  - Tuotteiden turvallisempi kuljetus rekka-autoissa ja meriteitse.
- Voidaan käyttää parempia varastointiratkaisuja, muun muassa syväkuormaushyllyjä.

### 3 VARASTOINTI

Sanalla varasto tarkoitetaan rakennusta, johon tavaraa varastoidaan. Varastointi tarkoittaa itse varaston toimintaa ja varastotoimintoja. (Logistiikanmaailma.fi). Varastot tulevat tarpeeseen, kun yritys haluaa saada tuotteensa asiakkaalle nopealla aikavälillä. Toimivan varaston ansiosta voidaan taata asiakkaalle nopea toimitusaika, vaikka tuotteen kysyntä kasvaisi normaalista poikkeavan korkeaksi. Varastoitavien tuotteiden tuotanto- ja hankintaerät ovat monesti suurempia kuin myyntierät, joka johtaa varastoinnin tarpeeseen. (Sakki 2009, 119.)

Varastointi voi olla kallista ajatellen esimerkiksi tuotantolaitosta, joka valmistaa ison määrän tuotteita varastoon. Varastoidut tuotteet ovat kustannus, eli sidottua pääomaa, siihen asti, että ne myydään.

Varastoinnin tarve on monissa yrityksissä aivan välttämättömyys, koska tiettyjen alojen tuotteita ei ole kustannustehokasta valmistaa vain tilausten mukaan. Varastoinnin syitä ovat muun muassa toimitusvarmuuden varmistaminen ja kustannusten minimointi.

#### 3.1 Varaston layout

Varaston layoutilla tarkoitetaan ikään kuin pohjapiirrosta, eli tapaa, jolla varasto on rakennettu ja hyllyt, kulkureitit ja muut toimitilat sijoitettu. Uuden varaston rakentamisessa on tärkeää panostaa layoutin suunnitteluun. Hyvän layoutin ansiosta yrityksen varastotoiminta on tehokkaampaa. Layoutin suunnittelussa täytyy huomioida, minkälaisia tuotteita varastossa varastoidaan, mitkä ovat kulkureitit ja varaston läpivirtausajat ja minkälaista varastotyöntekijän työ on konkreettisesti. Suunnitteluvaiheessa kannattaa haastatella varastotyöntekijöitä, joilla on kokemusta samanlaisesta varastoratkaisusta.

Hyllyjen hankinnassa on otettava huomioon tuotteet, varastorakennus ja käytettävyys. Hyllylle määriteltyjä kriteereitä ovat tuotteen fyysinen koko, määrä ja kuinka aktiivisesti tuotetta tarvitaan varastosta käyttöön. Hyllyjen koko, hyllytyyppi ja niiden hyvä sijoittaminen voivat vähentää varastointikustannuksia.

### 3.2 Varastointikustannukset

Varastoinnin ja tuotteiden varastoimisen pääoman kustannukset ovat puolet logistiikkakustannuksista. Voidaan siis todeta varastoinnin olevan yrityksessä merkittävä kustannustekijä. Varastointiin liittyvät kehittämishankkeet ja optimoinnit parantavat kustannustehokkuutta. Varastointikustannuksista yli puolet ovat henkilöistä johtuvia kustannuksia, muut kulut ovat materialistisia kustannuksia; tontit, työkalut, laitteisto ja muut kalusteet. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala. 2011, 91.)

### 3.3 Varaston toiminnot

Varastojen työtehtävät liittyvät tulo- ja lähtölogistiikkaan, tuotteiden hyllytykseen, keräilyyn, inventointiin ja pakkaamiseen. Tietotekniikan käyttäminen varaston toimivuuden kannalta on lähes välttämätöntä varsinkin suurien lähetysmäärien kanssa. (Ritvanen ym. 2011, 86-87.) Varaston toimintaan vaikuttavia asioita ovat tuotteet, varaston toiminnan tarkoitus, erilaiset varastoteknologiat sekä lisäarvopalvelut. (Logistiikanmaailma.fi. n.d).

Varastojen sitoutunutta pääomaa ja materiaalivirtoja ohjataan varastonohjauksen avulla. Varastonohjauksen perustehtävä on hallita kierto- ja varmuusvarastoja. Varastonohjauksessa on olennaista, että valmistetaanko tilauksesta vai tuotetaanko varastoon. (Ritvanen ym. 2011, 87.)

#### 3.3.1 FIFO- ja LIFO-periaate

FIFO tarkoittaa läpivirtauksella toimivaa hyllyrakennetta, eli ensimmäinen tuote laitetaan sisään ja sama tuote otetaan myös ensimmäisenä ulos hyllyn toiselta puolelta. FIFO-toiminnolla olevat hyllyt ovat läpivirtaushyllyjä, jotka ovat pääsääntöisesti painovoimalla toimivia hyllyratkaisuja. FIFO-toimintaa voidaan käyttää myös syväkuormaushyllyssä EAB:n Radioshuttlen avulla. FIFO-menetelmää käytetään pääsääntöisesti elintarvikkeiden kanssa.

LIFO tulee sanoista "last in, first out", eli tuotteiden käyttäminen tai myynti tulee aloittaa niistä, jotka ovat saapuneet viimeisenä varastoon. Tällä menetelmällä yhdistetään varaston viimeisimmät hankintakustannukset varaston käyttöön. (Suomen kuljetusopas, 2007.)

### 3.3.2 MTS & MTO

MTS eli varasto-ohjautuva tuotanto tarkoittaa tuotteen valmistamista ja sen varastoinnista. Kyseinen tuotantomuoto on yleinen, jos asiakkaan vaatima toimitusaika on lyhyt ja tuotteella on suuri kysyntä. Yleisesti näitä tuotteita ovat elintarvikkeet ja erilaiset kuluttajatuotteet. (Logistiikanmaailma.fi)

Tätä kyseistä tuotantomuotoa käytetään siinä tapauksessa, jos on kyseessä säilyvä tuote, vakiotuote, tuotteella on pitkä tai loputon elinkaari, valikoima on suppea ja toimitusaika on lyhyt. Tällaisten tuotteiden valmistaminen sitoo yritykseltä paljon pääomaa. Tuotannon valmistuksen ja kysynnän mukainen määrä riippuu tuotteen kysynnän ennusteiden tarkkuudesta. Tuotanto voi myös päätyä kyseiseen tuotantomuotoon tuotannon käyttöasteen ollessa korkea. Tätä kyseistä tuotantomuodon toimitusketjun hallintaa sanotaan työntöohjaukseksi. (Ritvanen ym. 2011, 48.)

MTO eli tilauksesta valmistus tarkoittaa sanan mukaisesti sitä, että tuotteet valmistetaan tilauksen mukaan. Tämä tuotantomuoto voi olla varasto-ohjautuvaa tuotantomuotoa huomattavasti kalliimpi, koska tuotantoerät ovat yleensä paljon pienempiä. Hintaan vaikuttaa se, kuinka nopeasti tuotantolinjan työkalu voidaan muuttaa vaaditulle tuotteelle sopivaksi. MTO:n hyvä puoli on se, että tuotteita ei yleensä tarvitse varastoida kovin pitkiä aikoja, mikä näkyy suoraan pienempinä varastokustannuksina.

## 4 MITTARIT JA TUNNUSLUVUT

Erlaisilla mittareilla ja tunnusluvuilla pystytään mittaamaan kokonaisvaltaisen logistiikan suorituskykyä. Tuloksellisuuden ja volyymitietojen mittaminen on myös edellytys yrityksen toimivuuden kannalta. Pelkästään mittareilla ei voida päätellä tuloksia, se vaatii erilaisten tuloksien vertaamista toisiinsa. Kahden eri mittarin välinen suhde ilmaisee tunnusluvun tuloksen. Tunnusluvun tulokset ovat parempia, kun toinen osatekijä tai molemmat paranevat. Mittarit jaetaan kahteen eri ryhmään, jotka ovat taloudellisia ja ei-taloudellisia, taktisia, strategiaan perustuvia ja operatiivisia. (Ritvanen ym. 2011, 101.)

Mittareiden käytöllä pystytään valvomaan eri vaiheita toimitusketjussa, jotka ovat muun muassa hankinta, tuotanto ja varastointilogistiikka. Mittareiden tarkoituksena on näyttää jonkin prosessin hyödyt ja haitat, eli onko jokin asia kannattavaa tai ei. Mittareilla ja tunnusluvuilla on kannattavaa myös verrata ja suhteuttaa myös kilpailevien yritysten tuloksiin. Vertailukelpoisuuden aikaansaamiseksi pitää osata huomioida yrityksen sisäiset, ulkoiset ja henkilökohtaiset tekijät. Sisäisillä tekijöillä tarkoitetaan yrityksen omia arvoja, tavoitteita ja henkilökunnan osaamista. Ulkoisia tekijöitä voivat olla erilaiset lainsäädännöt ja politiikka. (Ritvanen ym. 2011, 101.)

### 4.1 Oikeiden mittareiden valitseminen

Mittareiden valitsemisessa pitää ymmärtää jokaisen yksittäisen mittarin tarkoitus. Mittareiden toimivuuden kannalta on mittareiden oltava linjattu samaan strategiaan yrityksen kanssa, mittaamisella pitää pyrkiä saamaan pelkästään relevantteja tuloksia ja mittareiden käytettävyys sekä ymmärtäminen pitää olla helppoa. Mittareita kannattaa olla tapauskohtaisesti 3-5 erilaista, ja niitä on seurattava aktiivisesti. Jos yrityksen liiketoimiin tulee muutoksia, pitää mittarit vaihtaa vastaamaan yrityksen uusia tarpeita. (Ritvanen ym. 2011, 103-104.)

### 4.2 Toimituskyky ja toimitusvarmuus

Itse toimituskyvyllä tarkoitetaan sitä, kuinka paljon tuotetta tai tilauksia voidaan välittömästi toimittaa asiakkaalle. Toimituskyvyllä mitataan luotettavuutta. (Sakki 2009, 79.) Asiakkaalle tuotteen hyvä

toimitusvarmuus voi olla todella tärkeä tekijä, joka luo yrityksen varastoinnille perusteet. Kaikkea ylimääräistä varastoimista kannattaisi välttää, koska se luo yritykselle turhaa pääoman sitomista ja kustannuksia. (Ritvanen ym. 2011, 182-183.)

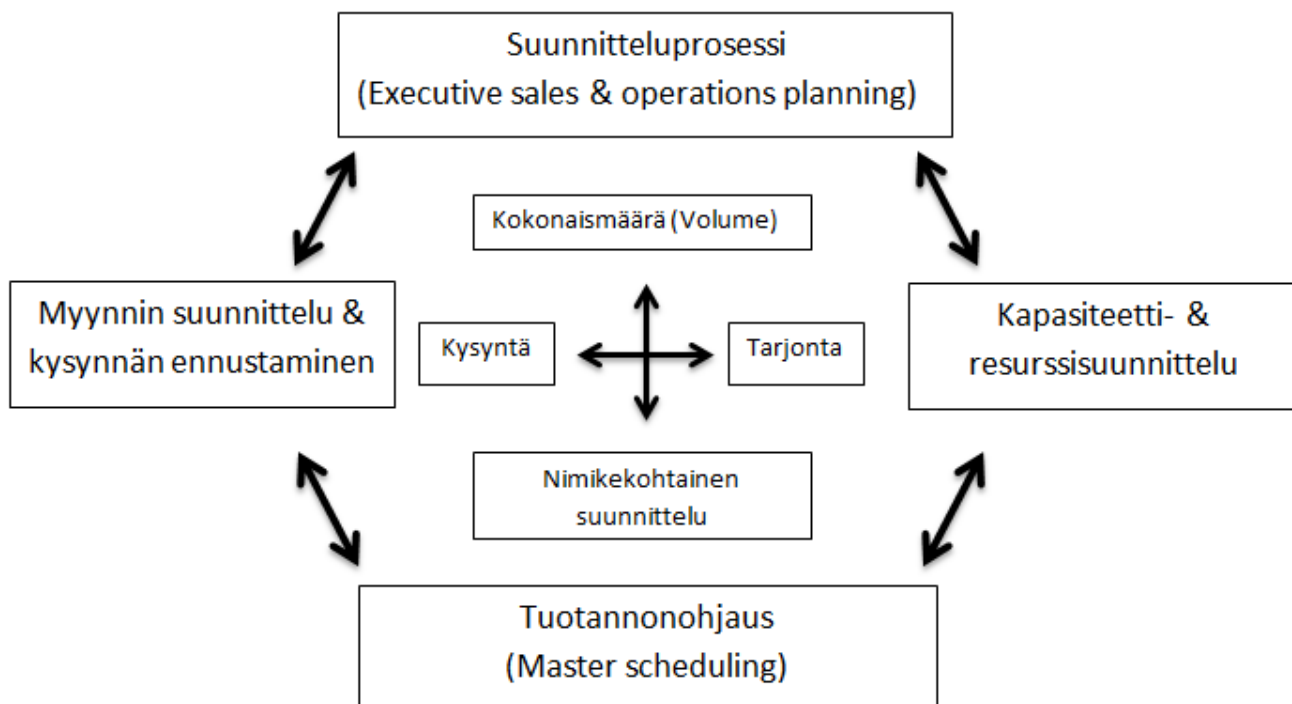
Varastoinnilla on tärkeä rooli myös asiakaspalvelun näkökulmasta, koska tuotteen saatavuuden avulla voidaan saada asiakkaiden luottamus. Hyvää asiakaspalvelua tietenkin edellyttää hyvä toimituskyky. (Ritvanen ym, 2011. 92.) Toimitusvarmuus kertoo onnistuneiden toimitusten määrän. Toimitusvarmuutta voidaan laskea luvattujen ja toteutuneiden toimitusten erolla. (Sakki. 2009, 79.)

$$\text{Toimituskyky (\%)} = \frac{\text{Toimitetut tilaukset}}{\text{Kaikki tilaukset}}$$

### 4.3 Kysynnän ja tarjonnan tasapaino

Tuotteiden kysynnän ennustaminen on vaikeaa, joten tuotteiden kysynnän ymmärtäminen ja niiden valmistuksen varmistaminen on erittäin tärkeää. Yritys pystyy ratkaisemaan tämän ongelman erilaisten työkalujen avulla, joista S&OP-prosessi (sales and operations planning) on parhain. S&OP-prosessin avulla on tarkoitus saada tasapainotettua kysyntää ja tarjontaa. (Logistiikanmaailma.fi)

Kysynnän ja tarjonnan epätasapaino johtaa yrityksen vaikeuksiin. Jos tuotetaan enemmän kuin on kysyntää, jäävät ylimääräiset tuotteet varastoitavaksi. Tietty määrä tuotteita on hyvä olla myös varastossa, sillä tämä mahdollistaa hyvän toimituskyvyn ja toimitusvarmuuden. Liian suuri erä tuotteita, joita ei saada myytyä, aiheuttaa yritykselle varastoimisen lisäkustannuksia ja maksaa jo sinällään, koska tuotteen tuottamiseen ollaan sidottu rahaa. Se, että kysyntää on enemmän kuin tarjontaa, johtaa huonoon toimituskykyyn ja toimitusvarmuuteen. Huonon toimituskyvyn johdosta asiakkaat ostavat tuotteet yrityksiltä, jotka pystyvät tarjoamaan tuotteet välittömästi.



KUVA 4. Tasapainon & kysynnän tasapainoon vaikuttavat elementit

#### 4.4 Ennusteiden perusoletukset

Ennustamisen perusoletus on se, että ennuste on aina epävarma. Mitä pidemmälle tulevaisuuteen pyritään ennustamaan, sitä epätarkemmaksi ennuste muuttuu. Kokonaistasolla ennustaminen on tarkempaa, eli on helpompi ennustaa myyntiä kuukausitasolla kuin viikkotasolla, yhden nimikkeen kokonaista kysyntää kuin yhden asiakkaan tarvetta. (Michael Falck. 2013, 9.)

Erilaiset ennustetarpeet, eli tuotannosuunnittelu, kapasiteetin suunnittelu ja varastonohjaus ovat tarvittavia ennustemallin elementtejä. Yksityiskohtaisesti laaditut suunnitelmat tarvitaan seuraaville viikoille, jotka ovat tuote-taso tai tuote-asiakas-taso ja päivätaso tai viikkotasoa. Mitä pidemmälle tulevaisuuteen ennustetaan, sitä enemmän täytyy ennustaa tietoja ryhmätasolla. (M.Falck. 2013, 11.)

#### 4.5 SOP-prosessin kuukausittainen sykli

Kuukausittaisen SOP-prosessin voi jakaa viiteen eri osaan. Nämä osat ovat Michael Falckin mukaan:

1. Tiedon kerääminen
2. Myynnin suunnittelu
3. Kapasiteetin suunnittelu
4. Pre-SOP (Myynnin & tarjonnan tasapaino)
5. Executive SOP (Johdon SOP)

#### **4.5.1 Tiedon kerääminen**

Kuukausittainen sykli aloitetaan tiedon keräämisellä. Kerättäviä tietoja ovat myynnin, tuotannon ja varastotason luvut. Luvut jaetaan eri osa-alueiden ihmisille, jotta prosessia voidaan jatkaa. SOP-prosessin aloituksessa oleellinen asia on, että uusimmat luvut ovat työntekijöiden käytettävissä heti uuden syklin alkaessa.

#### **4.5.2 Myynnin suunnittelu**

SOP-prosessi ja sen tehokkuus perustuvat pääsääntöisesti ennusteisiin. Myyjät sekä markkinointi ovat pääsääntöisesti vastuussa ennusteista. Myynnin suunnittelun ennusteissa tutkitaan edellisten kuukausien ennusteita ja niiden seurauksia. Ennusteiden analysointi tehdään laskennallisesti ja olettamattomat ja riskit dokumentoidaan.

#### **4.5.3 Kapasiteetin suunnittelu**

Kapasiteetin suunnittelu on pääsääntöisesti tuotannon ja hankinnan vastuulla. Tuotannosta vastaavat suunnittelevat alustavasti tulevien nimikkeiden tuotantoa, kuinka paljon tuotetaan ja millä aikavälillä. Hankinnan tehtävä on tutkia tuotettavien nimikkeiden raaka-aineiden kapasiteetti, eli paljonko jotakin tuotetta on mahdollista valmistaa.

#### **4.5.4 Pre-SOP**

Myynnin ja tarjonnan tasapainon ylläpitämiseksi tähän vaiheeseen liittyy henkilöitä jokaisesta yllämainitusta osa-alueesta (myynnistä sekä myyntikapasiteetin- ja tuotannosuunnittelusta). Heidän tehtävänä on tehdä esisuunnitelma tulevan kuukauden myynneistä ja tuotannosta.

#### **4.5.5 Executive SOP**

SOP-prosessin kuukausisyklin päätös. Tarkoitus on käydä Pre-SOP:in suunnitelma läpi ja hyväksyä se. Tässä kohdassa käydään läpi myös ongelmakohdat, joita ei ole pystytty ratkaisemaan aikaisemmissa syklin osa-alueissa. Suunnitelman läpikäynnissä on mukana pääsääntöisesti johtoryhmä myynnistä, markkinoinnista, logistiikkaketjusta ja tuotannosta. (M.Falck. 2013, 14-20.)

## 5 OSTP FINLAND BWF-VARASTORAKENNUKSEN KEHITTÄMISSUUNNITELMA

Kehittämissuunnitelman tarkoituksena oli optimoida varastorakennuksen layoutia siten, että varastorakennuksen tiloihin saataisiin mahtumaan mahdollisimman suuri määrä tuotteita. Varastorakennuksen laajentaminen on tietävästi kallis investointi, joten ainoa kustannustehokas tapa kyseisen varastorakennuksen tilan optimointiin oli suunnitella automatisoitu syväkuormaushylly.

### 5.1 Nykytilan ongelma

Varastorakennusta ei ole mitoitettu siten, että kaikkien tuotteiden tulisi mahtua varaston sisätiloihin. Tähän syynä on se, että tietystä halkasijakoosta ylöspäin tuotteet ovat olleet ennen pakattuina puulaatikoihin. Puulaatikoihin on laitettu lisäksi tuotannossa muovivaippaa päälle, jotta vesi ja roskat eivät pääsisi laatikoiden sisälle. Tämä ratkaisu on toimiva, mutta kallis; yksi puulaatikko maksaa noin 40 € / kpl, kun FIN-lavalle mitoitettu pahvilaatikko maksaa 6,15 – 6,45 € + 1,61 € / kansi.

Vaikkakin pahvi on pakkausmateriaalina huomattavasti kustannustehokkaampi vaihtoehto, on siinä yksi suuri haitta; pahvilaatikot eivät kestä vesisäteitä edes muovitettuina. Näiden standardilaatikoiden uudelleenpakkaaminen on huomattava lisäkustannus yritykselle.

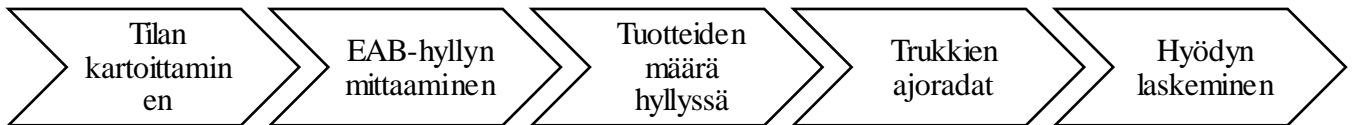
### 5.2 Ongelman ratkaisu

Ongelman ratkaiseminen tarkoittaa teoriassa tarkoittaa sitä, että ulkona olevat tuotteet pitäisi saada varastorakennuksen sisälle. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tuotteille pitää saada tilaa jo valmiiksi täynnä olevasta varastosta. Ongelman ratkaisemiseksi olen suunnitellut EAB:n syväkuormaushyllyä, jonka avulla saadaan hyödynnettyä varastorakennuksen kuutiot paljon tehokkaammin.

Kyseisen syväkuormaushyllyn takia on pitänyt ottaa huomioon seuraavat asiat:

- Saako investoinnille tarpeeksi hyötyä?
  - Miten investointi maksaa itsensä takaisin
- Mihin kyseinen hylly saadaan mahtumaan?

- Tilan kartoittaminen
- Tilan kartoituksen jälkeen:
  - Paljonko kuormalavoja mahtuu hyllyyn
  - Trukkien ajoradat



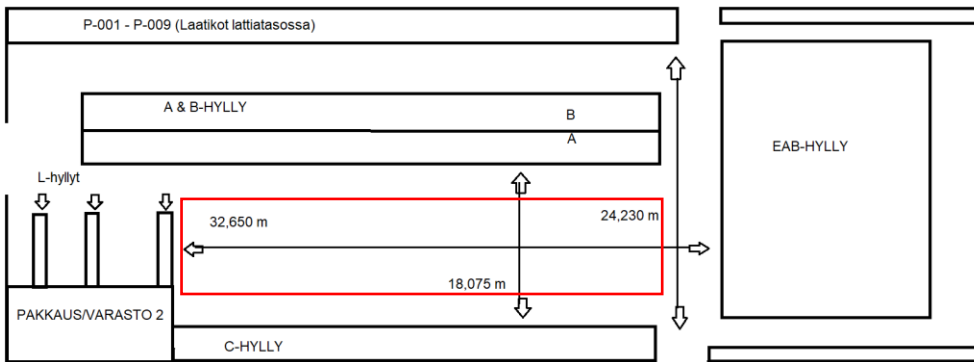
### 5.2.1 EAB:n syväkuormaushylly ja Radioshuttle™

Syväkuormaushyllyt ovat tilan hyödyntämisessä äärimmäisen tehokkaita ratkaisuja. Syväkuormaushyllyt eroavat perinteisistä hyllyistä siten, että ne ovat nimensä mukaisesti syviä hyllyjä, joiden sisällä trukki tai Radioshuttle™ kulkee. EAB:n hyllytasojen korkeuksien muokkaaminen on helppoa, mikä mahdollistaa tulevaisuudessa erilaisten tuotteiden säilyttämisen.

Radioshuttle™ on EAB:n patentoitu laite kuormalavojen käsittelyyn, joka toimii läpivirtausperiaatteella eli FIFO-käsittelyllä. Radioshuttle™ korvaa trukin, jolla perinteisesti ajettaisiin kuormalavat hyllyn sisään. (eab.fi, nd.) Radioshuttle™ toimii käytännössä siten, että operaattori nostaa vastapainotrukilla robotin hyllyssä sijaitsevalle kiskolle, jonka jälkeen robottia operoidaan kaukosäätimellä.

### 5.2.2 Tilan kartoittaminen EAB-hyllylle

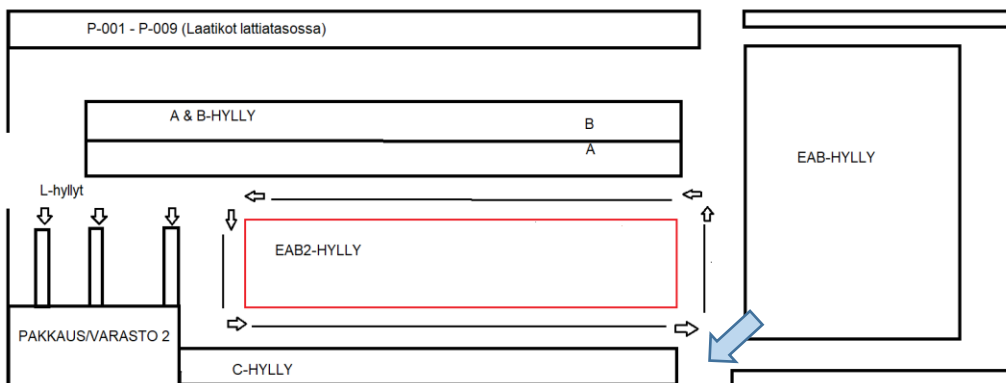
Tilan kartoittamisen taustalla on tarve määritellä EAB-hyllyn mahdollinen sijainti ja myös suurin mahdollinen koko. Aloitin rajaamalla tilan, johon uusi EAB-hylly pitäisi saada mahtumaan. Rajaamisen jälkeen kartoitin alueen etäisyydet lasermitalla.



KUVA 1. Kartoitettu alue

Tarkoituksena on siirtää A-hylly omalta paikaltaan B-hyllyn eteen toiselle puolelle, minkä avulla luodaan 18,075 metriä tilaa uudelle automaattihyllylle. A- ja B-hyllyn sekä C-hyllyn etäisyys toisistaan on siis 18,075 metriä kyseisen muutoksen jälkeen.

L-hyllyn ja EAB-hyllyn etäisyys toisistaan on 32,650 metriä. Uuden automaattihyllyn koon suunnittelussa pitää ottaa huomioon trukkien ajoradat. Varastorakennuksen kylkeen on rakennettu uusi ovi, jonka avulla trukkikuski pääsee helpommin tuomaan tuotannosta tuotteet uuteen EAB-hyllyyn. Uusi ovi on merkattu alapuolella sijaitsevaan kuvaan sinisellä nuolella (KUVA2).

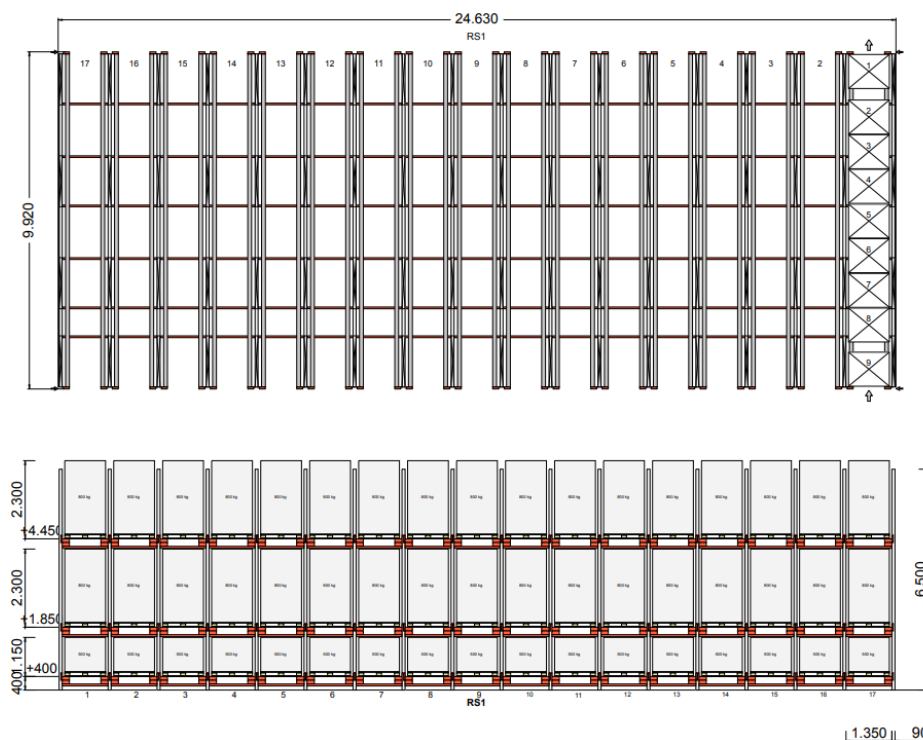


Kuva 2. Kartoitettu alue ja nuolet trukkien ajoradasta

### 5.2.3 EAB-hyllyn koon suunnittelu

Kyseisen EAB-hyllyn väliköleveys eli pystytolppien etäisyys toisistaan on 1,350 metriä. Kun väliköleveys jaetaan kartoitetun alueen leveyssuuntaisella (32,650 metriä) etäisyydellä, ottaen huomioon trukkien ajoradat sekä EAB-hyllyn sivuseinämät, saadaan EAB-hyllyn väliköjen

maksimimääräksi 17 välikkää. EAB-hyllyn maksimisyvyyden mittaaminen tapahtuu jakamalla kartoitetun alueen etäisyys pystysuunnassa (18,075 m), ottaen huomioon trukkien ajoradat. Näin ollen EAB-hyllyn maksimisyvyys on 9,920 metriä. EAB-hyllyn päätykorkeus on 6,500 metriä, minkä takia oli erittäin tärkeää mitata, kuinka korkealle trukilla voidaan laatikoita nostaa, sillä varaston kattorakenne laskee reunoja kohden. Mittaaminen tapahtui nostamalla kaksi korkeinta standardilaatikkoa päällekkäin mahdollisimman korkealle, jonka jälkeen mitattiin laserilla lattiataason etäisyys alempaan lavaan. Hyllyjen tasot on suunniteltu siten, että kahteen ylimpään kerrokseen mahtuu kaksi lavaa päällekkäin ja alimpaan kerrokseen yksi lava. Tällä saadaan laskettua ylimmän kerroksen nostokorkeutta.



KUVA3. EAB-hyllyjärjestelmän piirustus

### 5.3 SWOT-analyysi

Swot-analyysi on työkalu, jonka avulla analysoidaan yritystä, sen tuotteita tai kilpailua. SWOT-analyysi on tehokas työkalu, koska se on helppokäyttöinen ja ideana yksinkertainen. Sana SWOT tulee sanoista strengths (vahvuudet), weaknesses (heikkoudet), opportunities (mahdollisuudet) ja threats (uhat). Nämä neljä ominaisuutta sijoitetaan nelikenttään. (Visma.fi, 2017).

SWOT-analyysin tekeminen tapahtuu siten, että kaavion vasemmalle puolelle kuvataan yrityksen positiiviset asiat ja vasemmalle puolelle negatiiviset asiat. Analyysin avulla voidaan päätellä, miten näitä eri osa-alueita voitaisiin käyttää paremmin hyväksi, ja miten negatiiviset asiat voitaisiin minimoida tai poistaa kokonaan. (Innokyla.fi, 2019).

	+	-
<b>Sisäinen ympäristö</b>	<p style="text-align: center;"><b>Vahvuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Työntekijöiden pitkä työkokemus</li> <li>- Laaja tuotevalikoima</li> <li>- Toimitusnopeus</li> <li>- Tiivis työyhteisö</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Heikkoudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tilanpuute</li> <li>- Tuotteiden pakkausmateriaalien pilaantuminen</li> </ul>
<b>Ulkoinen ympäristö</b>	<p style="text-align: center;"><b>Mahdollisuudet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Varastointikustannusten alentaminen</li> <li>- Tehokkaammat varastointiratkaisut</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Uhat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tuotteiden saatavuus</li> <li>- Varaston työturvallisuus</li> <li>- Työntekijöiden hiljainen tieto</li> </ul>

TAULUKKO 1. SWOT-analyysi

### 5.3.1 Vahvuudet

**Työntekijöiden pitkä työkokemus.** Lähes kaikilla varaston työntekijöillä on vuosikymmenten työkokemus (kyseisestä yrityksestä), minkä vuoksi heillä on laaja käsitys yrityksen toiminnasta. Laajan osaamisen ansiosta työntekijät voivat tehdä monipuolisesti myös sellaisia varastologistiikan töitä, joita he eivät tee joka päivä.

**Laaja tuotevalikoima.** Yrityksellä on laaja valikoima putkiosia, erilaisilla materiaaleilla ja ko'oilta. Varaston kirjanpidosta pidetään huolta huolellisesti, minkä johdosta pystytään seuraamaan

reaaliajassa, paljonko tuotteita on varastossa, kuinka paljon pitää tuottaa lisää ja paljonko voidaan suunnitella myytäväksi.

**Toimitusnopeus.** Standardin mukaisiin määriin pakatut laatikot auttavat huomattavasti varastotyöntekijöitä tekemään oman työnsä valmiiksi. Yrityksen tuotantoa ajetaan vuorokauden ympäri, joten tuotteita saadaan koko ajan lisää varastoon. Isot tuotantoerät takaavat hyvän toimitusnopeuden ja -varmuuden.

**Tiivis yhteistyö.** Kyseistä varastoa voidaan pyörittää suhteellisen pienellä työntekijämäärällä, minkä johdosta työntekijät tuntevat toisensa kohtalaisen hyvin. Tiiviissä työryhmässä, jossa työntekijöiden vaihtuvuus on pieni, on aikojen saatossa syntynyt hyvä synergia.

### 5.3.2 Heikkoudet

**Tilanpuute.** Kaikki tuotteet eivät mahdu varastorakennuksen sisälle, minkä vuoksi osa tuotteista joudutaan säilyttämään ulkona. Tuotteet itsessään säilyvät huonossakin säässä, mutta niiden pakkausmateriaalit eivät.

**Tuotteiden pakkausmateriaalien pilaantuminen.** Ulos varastoitavien tuotteiden pakkausmateriaalit pilaantuvat jo yhdestä vesisateesta. Pakkausmateriaalien kastuminen aiheuttaa paljon lisäkustannuksia yritykselle, kun työntekijät joutuvat pakkaamaan kyseiset tuotteet uudelleen.

### 5.3.3 Mahdollisuudet

**Varastointikustannusten alentaminen.** Varastointikustannuksia voidaan vähentää pitkällä tähtäimellä huomattavasti investoimalla syväkuormaushyllyyn. Kyseisen varastointimuodon lisääminen varastoon hyödyntää tilan moninkertaisesti. Syväkuormaushyllyn ansiosta varastointi on myös turvallisempaa, koska silloin kuormalavat ovat hyllyn päällä, eivätkä päällekkäin.

**Tehokkaammat varastointiratkaisut.** Tilanpuuteongelma pakottaa kehittämään parempia varastointiratkaisuja varastorakennuksen sisäpuolelle. Kysymyksenä on, voisiko tulevaisuudessa

varastorakennuksen layoutin suunnitella kokonaan uudestaan, minkä avulla voitaisiin luoda entistä enemmän varastotilaa.

#### **5.3.4 Uhat**

**Tuotteiden saatavuus.** Vaikkakin tuotteiden saatavuus on pääsääntöisesti hyvä, on uhkana tuotannon työkalujen rikkoutuminen. Työkalun rikkoutuminen seisauttaa koko tuotantolinjan, mikä voi luoda tuotteiden saatavuuden kannalta ongelmia, jos tuotteita ei satu olemaan enää varastossa.

**Varaston työturvallisuus.** Koko yrityksen työturvallisuus on todella hyvällä tasolla, mutta vahinkoja voi silti tapahtua. Varaston turvallisuuteen liittyvät suurimmat riskit ovat kuormalavojen kaatuminen ja trukit. Työturvallisuuden kannalta on äärimmäisen tärkeää, että myös varaston ulkopuolella työskentelevät ymmärtävät riskit. Varastossa ajetaan monella trukilla samanaikaisesti, nostetaan isoja kuormia ja nostokorkeudet ovat 6,5 metriin asti.

**Työntekijöiden hiljainen tieto.** Kyseisessä varastossa on paljon asioita, jotka opitaan vasta pitkän kokemuksen kautta. Pienen työryhmän ja työntekijöiden hitaan vaihtuvuuden takia vain pienellä työryhmällä on tietoa siitä, miten varastoa hoidetaan.

## 6 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimus osoittaa, että kyseisen EAB-syväkuormaushyllyn avulla kartoitetun alueen tilavuus kasvaa huomattavasti. Ilman kyseistä hyllyä, kartoitetulle alueelle mahtuu noin 350-400 kuormalavaa. Hyllyn kanssa tilavuus kasvaa siten, että samalle kyseiselle alueelle mahtuu 1020 EUR-lavaa tai 765 FIN-lavaa. Tämän kokoluokan syväkuormaushylly riittää siihen, että kaikki varaston ulkopuolella olevat laatikot saadaan mahtumaan varaston sisään. Hyllyyn jää sen verran tilaa, että myös sisällä kartoitetun alueen lattiatasolla olevat laatikot mahtuvat hyllyyn.

Ulkona olevista laatikoista noin 50 % joudutaan pakkaamaan uudelleen, mikä on mittava lisäkustannus yritykselle. Lisäkustannukset ovat vuosittain noin 17 000 € nykyisellä tuotantomäärällä. EAB:n syväkuormaushylly maksaa itsensä takaisin alle neljässä vuodessa, koska sen avulla yritys ei joudu jatkossa maksamaan lisäkustannuksia pakkaamisesta.

### 6.1 Tulokset EAB-hyllyn tuomasta lisätilasta

Tutkimustulokset osoittivat, että kartoitetulle alueelle mahtuu enimmiltään 17 välkköriviä, joista jokaiseen laitetaan 3 tasoa. Suurin mahdollinen syvyys on 9,920 metriä. Välkkörivien määrästä, hyllyn syvyydestä ja tasoista voitiin laskea, kuinka paljon tuotteita mahtuu EAB-hyllyjärjestelmään (Taulukko 2). Kartoitetun alueen lattiatasolle mahtuu noin 350-400 kuormalavaa riippuen siitä, onko kyseessä EUR- vai FIN-lavoja. EAB-hyllyjärjestelmän sijoittaminen kartoitetulle alueelle mahdollistaa paljon suuremman kuormalavamäärän varastoinen kyseiselle alueelle. EAB-hyllyjärjestelmän ansiosta varastointitilan kapasiteetti nousee moninkertaiseksi aiempaan nähden.

$\frac{9,920 \text{ m (syvyys)}}{0,80 \text{ m (EUR)}} = 12 \text{ lavaa}$	$\frac{9,920 \text{ m (syvyys)}}{1,00 \text{ m (FIN)}} = 9 \text{ lavaa}$
$\frac{\text{Päällekkäin}}{5 \text{ lavaa}} \times \frac{\text{Syvyys}}{12 \text{ lavaa}} \times \frac{\text{Rivit}}{17} = 1020 \text{ EUR-lavaa}$	$\frac{\text{Päällekkäin}}{5 \text{ lavaa}} \times \frac{\text{Syvyys}}{9 \text{ lavaa}} \times \frac{\text{Rivit}}{17} = 765 \text{ FIN-lavaa}$

Taulukko 2. Lavojen laskeminen hyllyjärjestelmään

## 6.2 Laatikoiden uudelleenpakkaamisen hinta

Analysoin vuoden 2018 tuotannon perusteella, paljonko lisäkustannuksia laatikoiden uudelleenpakkaaminen maksaa yritykselle vuodessa. Vuosien 2018-2019 laatikoiden määrät ovat lähellä toisiaan, joten laskelma on hyvin rinnastettavissa myös vuoteen 2019. Laatikoiden uudelleenpakkaaminen tuo kyseiselle yritykselle arviolta 17 000 € lisäkustannuksia vuodessa.

Lisäkustannusten laskemisessa otin huomioon työn hinnan, uudelleenpakattavien laatikoiden määrän, työtunnit ja materiaalikustannukset. Laatikoiden määrän ja työtunnit laskin koko vuoden ajalle, jotta sain keskiarvon työn laajuudesta. Käytännössä joka kuukausi ei tietenkään uudelleenpakata samoja määriä, johtuen myynnin määrän muutoksista. Pääsääntöisesti uudelleenpakkaaminen tapahtuu ennen tilauksen lähettämistä asiakkaalle. Lisäkustannusten määrään vaikuttavat monet tekijät, joista suurimmat ovat työntekijöiden vaihteleva nopeus, pakkausmateriaalien hintojen muutokset ja tuotteiden koko.

Työntekijän tuntipalkassa pitää ottaa huomioon myös työpäivä, eli onko työtehtävä suoritettava arkipäivänä vai viikonloppuna. Viikonloppuna tehdystä työstä työntekijälle maksettava korvaus on huomattavasti suurempi, jonka takia vuosittaisen lisäkustannuksen arvio voi heittää jopa tuhansilla euroilla.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	<b>Tuotanto/2018</b>						<b>Lisäkustannukset/2018</b>		
2	Koko	Standardi	Tuotannon määrä	FIN-lavat			FIN-lava	2854,00	Kpl
3	406,4	4	4773	1193,3			50 % Pakataan uudelleen	1427,00	Kpl
4	406	4	2701	675,3			Työn kustannus/h	50,00	€
5	356	6	853	142,2			Laatikon pakkaamisen aika	5,00	Min
6	355,6	6	5057	842,8			Uudelleen pakatut laatikot/tunti	12,00	Kpl
7			<b>FIN-lavat yhteensä</b>	<b>2853,5</b>			Pakkaamisen menevä aika	118,92	Tuntia
8							<b>Työntekijän palkkakustannukset</b>	<b>5945,83</b>	<b>€/Vuosi</b>
9							FIN-pahvilaatikko	6,15	Kpl
10							FIN-kansi	1,61	Kpl
11							Materiaalikustannukset	7,76	per laatikko
12							<b>Materiaalikustannukset yhteensä</b>	<b>11073,52</b>	<b>€/Vuosi</b>
13							<b>Lisäkustannuksien hinta</b>	<b>17019,35</b>	<b>€/Vuosi</b>

Taulukko 3. Lisäkustannusten laskeminen

## 7 TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyöni tavoitteena oli löytää ratkaisu OSTP Finlandin BWF-varaston tilanpuutteeseen. Tilanpuuteongelma näkyy siinä, että kaikki tuotannosta tulevat tuotteet eivät mahdu varastorakennuksen sisäpuolelle. Tämä asia ei ollut ennen haitaksi, koska kyseiset putkiosat pakattiin tuotannossa puulaatikoihin, jotka olivat päällystetty muovilla. Nykyään samat tuotteet pakataan pahvilaatikoihin FIN-lavojen päälle, jotka ovat vain murto-osan puulaatikoiden hinnasta. Kyseisellä ratkaisulla saatiin pakkausmateriaalien hinnat paljon alhaisemmiksi, mutta samalla syntyi uusi ongelma koskien pahvilaatikoiden sään sietokykyä. Vesisateet ja talven tuomat haasteet vaurioittavat pahvilaatikoita nopeasti, vaikka niissä on muovit päällä.

Tämän ongelman ratkaisemiseksi aloin puhua vuoden 2019 alussa uudesta hyllyjärjestelmästä BWF-varastoon. Esimieheni piti kyseisen projektin eteenpäin viemistä hyvänä ideana, joten aloin tehdä opinnäytetyötäni kyseisestä aiheesta. Ideani oli saada tehtyä selvitystyö koskien uutta EAB-hyllyjärjestelmää, jonka jälkeen voisin esittää laskelmieni tulokset yrityksen johdolle.

Aloitin työni suunnittelemalla, mihin kohtaan kyseinen hyllyjärjestelmä olisi helpoin ja järkevin sijoittaa. Seuraavana vaiheena oli laskea, paljonko kyseiselle lattia-alueelle mahtuu nykyään laatikoita. Kyseinen lattia-alue on säilytystilaltaan noin 350-400 EUR-lavaa. Tämän tiedon jälkeen aloin tutkia lavojen määrää varaston ulkopuolella, eli kuinka monta lavaa pitäisi tulevaisuudessa saada mahtumaan varastorakennuksen sisäpuolelle. Tutkin koko vuoden 2018 tuotantoa, jotta sain tietää, kuinka monta lavaa ulkopuolella on ollut koko vuoden aikana. Tämän lisäksi tutkin myös vuoden 2019 tuotantoa, minkä avulla sain hyvän kuvan siitä, kuinka paljon uusia laatikoita tulee kuukausittain varastoitavaksi.

Varastoitavien lavojen määrän ollessa tiedossa, oli seuraavaksi aika alkaa mitata, minkä kokoinen hyllyjärjestelmä vastaisi lavojen varastoinnin tarvetta. Aloin konkreettisesti kartoittaa hyllyjärjestelmän paikkaa, mikä onnistui sujuvasti lasermitalla. Laskin näin lasermitalla suurimman mahdollisen koon, jonka hyllyjärjestelmä saisi viedä. Tässä otin huomioon myös trukilla ajamiseen liittyvät tarpeet. Tilan kartoittamisen jälkeen aloin laskea, kuinka suuri hyllyjärjestelmä kyseiselle alueelle voidaan asettaa. Kun olin tehnyt omat laskelmani hyllyjärjestelmän koosta, otin yhteyttä EAB:n myyjään. EAB:n myyjä teki piirustukset kartoittamani alueen pohjalta, ja hyllyn koko vastasi omia laskelmiani. Tämä tieto merkitsi sitä, että kyseinen hyllyjärjestelmä tulisi toimimaan äärimmäisen hyvin OSTP:n BWF-varaston käyttötarkoitukseen. Kyseinen hyllyjärjestelmä

mahdollistaa jopa 1020 EUR-lavan tai 765 FIN-lavan säilyttämisen hyllyssä, kun taas lattiatasolla olevat laatikot ovat säilytystilaltaan 350-400 EUR-lavaa.

Koska varaston ulkopuolella sijaitsevat pakkausmateriaalit eivät kestä vesisateita ja talvea, on kyseisiä laatikoita pakattava uudelleen. Laatikoiden uudelleenpakkaaminen on yllättävän suuri lisäkustannus yritykselle, ja uuden hyllyjärjestelmän käyttöönoton jälkeen tällaista uudelleenpakkausta ei enää tarvita. Hyllyjärjestelmä maksaa tällä tavalla itsensä takaisin, kun vältytään vuosittaisilta lisäkustannuksilta. Vuosittaisia lisäkustannuksia on vaikea laskea tarkasti, ottaen huomioon, tehdäänkö kyseiset työt viikonloppuina vai arkipäivinä. Laskelmieni mukaan hyllyjärjestelmän tuoma hyöty maksaa itsensä takaisin 3,5 – 4 vuodessa, riippuen tuotannon määrästä. Tämä opinnäytetyö on tehty ajatellen EAB-syväkuormaushyllyn ostoa, jota operoidaan RadioShuttle™-robotilla.

Opinnäytetyössäni olen saanut apua kyseisen varaston työntekijöiltä, jotka ovat antaneet omia mielipiteitään siitä, miten kyseistä opinnäytetyötä pitäisi työstää eteenpäin. Parhaita näkökulmia antavat työntekijät, jotka ovat kyseisen työn kanssa tekemisissä päivittäin. Olen myös käyttänyt hyväkseni omia kokemuksiani, joita olen saanut työskennellessäni kyseisessä yrityksessä. Olen saanut myös paljon analysoitavaa dataa esimieheltäni, jonka avulla olen oppinut paljon tämän opinnäytetyön varrella ja samalla saanut sitä kautta parannettua opinnäytetyöni laatua.

## LÄHTEET

EAB Finland oy. Lämpivirtaushyllyt. Saatavissa <https://www.eab.fi/varastokalusteet/lapivirtaushylly/>. Viitattu 18.10.2019

EAB Finland oy. Radioshuttle™. Saatavissa <https://www.eab.fi/varastokalusteet/radioshuttle%E2%84%A2/>. Viitattu 30.9.2019

Innokylä. SWOT-analyysi. Saatavissa: <https://www.innokyla.fi/web/mallii11751>. Viitattu 26.10.2019

J Sakki. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. 7. painos. Helsinki. Hakapaino oy.

Jukka Korpela. Standardin termi. Saatavissa: <http://jkorpela.fi/stand.html>. Viitattu 31.8.2019

Kauppalehti. Perustietoa OSTP Finland oy ab:sta. Saatavissa: <https://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/ostp+finland+oy+ab/17313177>. Viitattu 2.9.2019

Logistiikanmaailma. Reijo Rautauoman säätiö. Varasto-ohjautuva tuotantomuoto. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/tilauksen-kohdennuspiste-opp/varasto-ohjautuva-tuotanto-mts/>. Viitattu 27.9.2019

Relx. Michael Falk. Suunnitteluprosessi, S&OP. Saatavissa: <https://docplayer.fi/789401-Suunnitteluprosessi-sales-and-operations-planning.html>. Viitattu 6.11.2019

Suomen kuljetusopas. FIFO- & LIFO-periaate. Saatavissa <http://www.kuljetusopas.com/varastointi/kustannukset>. Viitattu 17.10.2019

V.Ritvanen, A.Inkiläinen, A.von Bell, J.Santala. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saatavissa: [http://www.logistiikanmaailma.fi/wp-content/uploads/2018/06/Logistiikan\\_ja\\_toimitusketjun\\_hallinnan\\_perusteet.pdf](http://www.logistiikanmaailma.fi/wp-content/uploads/2018/06/Logistiikan_ja_toimitusketjun_hallinnan_perusteet.pdf). Viitattu 10.11.2019

Visma. Miten Yritys tekee SWOT-analyysin. Saatavissa: <https://www.visma.fi/blog/miten-yritys-tekee-swot-analyysin/>. Viitattu 26.10.2019