

Toni Hakanen

VARASTONMUUTOS- JA HALTUUNOTTO-PROJEKTIT

Logistiikan koulutusohjelma

2018

VARASTONMUUTOS- JA HALTUUNOTTOPROJEKTIT

Hakanen, Toni
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Logistiikan koulutusohjelma
Marraskuu 2018
Sivumäärä: 49
Liitteitä:0

Asiasanat: toimintaohjeet, varasto, hyllyratkaisut, logistiikka, projektiselvitys

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda ohjeistuksen pohja Logistikas Oy varastonmuutos- ja haltuunottoprojekteihin. Ohjeistuksella pyritään tuomaan esiin eri seikkoja, joita näissä projekteissa voisi tarvita. Työssä on keskitytty hyllyratkaisuihin, sillä niillä on suuri merkitys varaston toimivuuden kannalta ja keskinäinen osa kumpaakin projektityyppiä.

Työ jaettiin kahteen osuuteen. Teoriaosassa käytiin läpi Varastoa ja sen suunnittelua, sekä eri hyllyvaihtoehtoja ja varastojen apuvälineitä. Työssä esiteltiin myös eri työkaluja, joita voi hyödyntää varaston suunnittelussa ja hyllyratkaisuissa.

Työn toinen osuus koostuu malliprojektista, joka on Logistikas Oy projekti, joka on tehty yhdelle asiakkaista. Tarkoituksena oli, että mallia voi käyttää esimerkkinä siitä, mitä projektin aikana voi tapahtua.

Lopputuloksena tarkoituksena oli, että koko lopputyötä voitiin käyttää pohjana ohjeistukselle, sekä tehdä projektianalyysi vanhasta asiakasprojektista.

WAREHOUSE MODIFICATION- AND CUSTODY OPERATIONS

Hakanen, Toni

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Logistics

November 2018

Number of pages:49

Appendices:0

Keywords: instructions, warehouse, shelves, logistics, project analysis

The purpose of this thesis was to create base to guidelines for Logistikas Oy. The focus was on warehouse modifications and custody projects, where Logistikas assumes control of warehouses that their customers own. This work was focused on shelving improvements and solutions, since they are important part of designing a storage and focus of both project types.

This thesis was divided in two parts. In theory part warehousing and designing warehouses, introduction of different shelving options and supporting devices for storages. In the work different tools for designing warehouses and shelving solutions were included.

The second part was based on model project. It was a project that Logistikas was part of at a location owned by customer. The purpose of this was to include a model that could be used as an example of one of these projects and what could happen during these projects.

As a result of this thesis was to use the whole thesis itself as a base for guideline to support these kinds of projects. The complete thesis also includes a project analysis to a project made for a customer.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
1.1	Toimeksiantajan esittely	6
1.2	Opinnäytetyön tausta	7
1.2.1	Lähtökohdat	7
1.2.2	Tutkimusongelma	8
1.3	Tutkimusmenetelmät ja työn rakenne	9
2	LAATUJÄRJESTELMÄ	11
2.1	Laatu	11
2.2	Tukea laatujohtamiseen, ISO 9000-standardi	11
3	VARASTO JA VARASTOINTI.....	14
4	VARASTON SUUNNITTELU	16
4.1	Varaston suunnittelun pääkohtia.....	16
4.2	Mahdollisia riskejä varastossa ja turvallisuus.....	18
4.3	Varaston suunnittelussa hyödynnettäviä menetelmiä.....	19
4.3.1	Hyötyarvomatriisi.....	19
4.3.2	SWOT-analyysi	20
4.3.3	ABC-analyysi	21
4.3.4	Lean-ajattelu	23
4.3.5	Riskianalyysi	23
5	HYLLYRATKAISUT JA TRUKKI	24
5.1	Hyllyratkaisujen ja apuvälineiden merkitys varastossa.....	24
5.2	Hyllyratkaisut ja muut tavaransäilytys mahdollisuudet.....	25
5.2.1	Kuormalavahyllyt.....	26
5.2.2	Pientavarahyllyt.....	29
5.2.3	Syväkuormaushyllyt.....	31
5.2.4	Läpivirtaushyllyt.....	32
5.2.5	Varastoautomaatit.....	33
5.2.6	Kemikaalikaapit.....	34
5.3	Apuvälineistä	35
5.4	Trukki.....	35
5.4.1	Vastapainotrukki.....	36
5.4.2	Työntömastotrukki	37
5.4.3	Keräilytrukki	38
5.4.4	Kapeakäytävätrukki.....	39
5.4.5	Pinoamistrukki.....	40
5.4.6	Lavansiirtotrukki	40

5.4.7 Pumppukärryt	41
5.4.8 Hyllytys	42
6 ASIAKKAALLE TEHTY VARASTONMUUTOSPROJEKTI.....	44
6.1 Tarve muutokselle.....	45
6.2 Mitä muutoksia varastossa tehtiin.....	46
6.3 Miten projektiin valmistauduttiin varastossa.....	47
6.4 Mitä töitä rakentamisen aikana tehtiin.....	48
6.5 Mitä töitä rakentamisen jälkeen tehtiin.....	49
6.6 Malliprojektin arviointi.....	50
6.7 SWOT-analyysi.....	51
7 YHTEENVETO	53
7.1 Työn toteutus	53
7.2 Tulosten arviointi	54
7.3 Toteutuksen arviointi	55
7.4 Jatkokehityksen kohteet	55
LÄHTEET.....	56

1 JOHDANTO

1.1 Toimeksiantajan esittely

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Logistikas Oy. Logistikas on perustettu vuonna 1997. Logistikas on logistiikka-alan yritys, jonka palveluihin kuuluvat sisälogistiikka, varastointi, lähilogistiikka, asiakastuntijapalvelut, sekä hankinnat. Hankinnoista vastaa Logistikaksen tytäryhtiö Logistikas Hankinta Oy, joka on perustettu vuonna 2013. (Logistikasen www-sivut 2018.)

Logistikaksen liikevaihto oli noin 19 miljoonaa euroa vuonna 2017. Logistikas työllistää noin 130 henkilöä. Katettua varastointitilaa Logistikaksella on 80 tuhatta neliötä, josta kaksi kolmasosaa on lämmitettyä tilaa. Kenttätilaa taas on 100 tuhatta neliötä. Logistikaksen varustukseen kuuluu esimerkiksi useita trukkeja, joiden nosto kapasiteetit suurimmillaan, yltävät 40 tonniin, sekä tietojärjestelmä käsi- ja trukkipäätteineen. (Logistikas www-sivut 2018.)

Yksiköjä Logistikaksella on Raumalla, Olkiluodossa, Nokiolla, Suolahdella, Jyväskylässä ja Uudessakaupungissa. (Logistikasen www-sivut 2018.)

Raumalla Logistikaksen pääpisteet ovat Lakarin logistiikkakeskus, Rauman telakka, jossa toimintaa on Telakka alueella sijaitsevassa teollisuuspuistossa (Seaside Industry Park Rauma), sekä Rauman satamassa, jossa palvelut kattavat materiaalinhallinnan, varastoinnin ja kuljetukset. (Logistikasen www-sivut 2018.)

Olkiluodossa Logistikas vastaa Olkiluodon, eli TVO:n ja sen tytäryhtiö Posiva:n varastointipalveluista ja sisäisistä kuljetuksista. Jyväskylässä Logistikas toimii Säynätsalon logistiikkakeskuksessa, useilla eri palveluilla. Nokiolla Logistikas tuottaa asiakkailleen kappaleen alussa mainittuja logistiikkapalveluita, jotka kuuluvat yrityksen ydinosaamiseen. (Logistikasen www-sivut 2018.)

1.2 Opinnäytetyön tausta

1.2.1 Lähtökohdat

Opinnäytetyön lähtökohdat juurtavat asiakkaalle tehtyyn varastonmuutosprojektiin, jossa asiakkaan varastotiloja muunneltiin vähentämään hukkatilaa varastossa ja hyödyntämään kyseistä hukkatilaa uusina hyllypaikkoina varastossa. Logistikas sai projektiin erittäin avoimet lähtökohdat, kuinka projekti toteutetaan. Tämä tarkoitti, että työn suorittajat saivat tehdä työn, miten halusivat.

Logistikaksella ei kuitenkaan ollut omia ohjeita tai menetelmiä siitä, miten työ tulisi toteuttaa. Tämä tarkoitti sitä, että työn suorittajat itse pohtivat miten työ toteutetaan. Tämän takia työtä tehdessä työprosessia muokattiin sitä mukaan, kun työtä tehtiin ja huomattiin mitä prosesseja työssä tarvitaan ja mitä taas ei tarvittu. Projektia hankaloitti myös se, että varastopalveluiden alueella piti jatkaa projektin ajan keskeyttämättömänä. Tällöin työryhmä piti jakaa niin, että osa keskittyi itse projektiin ja osa palveli asiakkaan tarpeita samaan aikaan. Tämä taas vaikutti projektin etenemiseen ja aika-tilaan.

Tähän koettiin tarpeelliseksi luoda ohjeistusta, jonka avulla projektia voitaisiin suunnitella etukäteen paremmin, sekä auttaa samankaltaisten projektien etenemistä, kun niiden tarve tulevaisuudessa esiintyy.

Vaikka kyseessä on vanhan varastotilan muokkaaminen, eli muutosprojekti, niin projektissa piti tyhjentää koko varasto nimikkeistä ja hyllyt piti purkaa, jotta muutos saatiin tehtyä. Tämä hankaloitti rakennustöiden ajan varastopalveluiden jatkamista, mutta todettiin että samalla kyseinen ohjeistus voisi myös koskea uuden asiakkaan tilojen haltuunottoa ja suunnitellaan heille varastopalveluiden hallintaa.

1.2.2 Tutkimusongelma

Päätutkimusongelma:

- Ohjeistuksen luonti varastomuutos/varaston haltuunotto projekteihin, jossa keskitytään hyllyratkaisuihin ja hyllytykseen
- Projektiselvitys

Päätutkimusongelmasta johdetut alakysymykset:

- Mitä asioita ohjeistukseen tulisi sisällyttää?
- Kuinka laajasti kyseisiä asioita tulisi kuvata?
- Tuleeko ohjeistuksen olla yleispätevä useisiin projekteihin?

Työn lähtötilanteessa hahmotusta helpottavia kysymyksiä olivat:

- Yrityksen toiveet ohjeistukselle?
- Mihin toimintoihin keskittyä, jotta ohjeistusta voidaan hyödyntää?
- Voidaanko vanhaa projektia hyödyntää ohjeistuksen luonnissa?
- Riittääkö opinnäytetyö ohjeistukseksi vai kirjoitetaanko erillinen ohjeistus?

Tutkimusongelman rajaus: Koska tutkimuksen kohde on erittäin laaja, piti työtä rajata koskemaan projekteja, joissa asiakkaalla on jo valmiina varastotila, jonka Logistikas ottaa haltuunsa ja varastolla on valmiit tilat käytössään. Muuten opinnäytetyöstä tulisi erittäin laaja ja haastava yhden henkilön tehtäväksi. Täten tarkoituksena onkin tehdä yleispätevä ohjeistus varastotyyppistä riippumatta, jonka avulla voidaan hakea ohjeita ja neuvoja eri tilanteisiin projektien aikana.

Työssä on myös tarkoitus tehdä projekti analyysi malliprojektina toimivasta varastonmuutosprojektista.

1.3 Tutkimusmenetelmät ja työn rakenne

Opinnäytetyö alkaa johdannosta ja toimeksiantajan esittelystä. Tämän jälkeen työ etenee teoriaosuuteen, jossa käydään läpi yleisesti varastoa ja varaston layouttiin liittyvää teoriaa. Logistikaselta pyydettiin keskittymistä hyllyratkaisuihin ja hyllytykseen, ja tuloksena syntyvä ohjeistuksen pohja keskittyy näihin asioihin. Koska työ perustuu projektiin, koin tärkeäksi hyödyntää kyseistä projektia niin paljon kuin mahdollista ohjeistusta luodessa. Tuloksena työllä on saada aikaiseksi ohjeistuksen pohjatyö, jota voidaan hyödyntää virallisen ohjeistuksen pohjana. Tai päteväksi todettu ohjeistus, jota voidaan hyödyntää Logistikaksen projekteihin. Pyrkimyksenä on hyödyntää eri tutkimusmenetelmiä projektin pohjalta tehtävään malliesimerkkiin. Työn tutkimusote on konstrukttiivinen, koska tutkimuksen tarkoituksena on tyydyttää tarve ohjeistuksen luomisesta. Koska työ myös tehdään vanhaa projektia hyödyntäen, voidaan tutkimusotetta pitää myös kvalitatiivisena tutkimuksena, jossa pyritään oppimaan tutkittavasta kohteesta.

Tutkimusta tehdään, koska Logistikaksella on halu parantaa tutkimuskohteena olevien projektien sujuvuutta ja tehokkuutta tulevaisuudessa. Koska tutkimuksen kohteena on luoda ohjeistukselle pohjaa, työn pääsääntöinen tutkimusmenetelmä on teorian kerääminen, jonka pohjalta ohjeistus luodaan. Työn edetessä todettiin, ettei erillistä ohjeistusta tarvitse kirjoittaa, vaan valmista opinnäytetyötä käytetään ohjeistuksena ja keskitytään tehtyyn asiakasprojektiin.

Tarkoituksena on myös hyödyntää vanhaa projektia osana teoriaa ja mitä opimme projektin edetessä. Työkaluina pyritään käyttämään myös SWOT-analyysiä, ABC-analyysiä, Lean-ajattelua, sekä haastatteluja projektiin osallistuneilta ja projektin kohteena olleen varaston työntekijöiltä ja käyttäjiltä. Työkaluja ei välttämättä käytetä tutkimuksen tiedon keruuseen, vaan ne sisällytetään osaksi valmista ohjetta, jotta voidaan esittää niiden hyödyllisyyttä projekteja suunniteltaessa. Tähän sopii myös hyvin hyötyarvomatriisi.

Työssä kyseisiä tutkimusmenetelmiä voidaan hyödyntää seuraavasti:

- Hyötyarvomatriisilla määritellään antamalla arvoja tietyille toiminnoille ja ominaisuuksia varastossa, jolloin voidaan useista vaihtoehdoista arvostella eri toimintoja ja valita toimivin vaihtoehto, joka saa parhaimman pisteytyksen.
- SWOT-analyysi on selkeä tapa esitellä varaston heikkoudet, uhat, vahvuudet ja mahdollisuudet.
- ABC-analyysi auttaa ymmärtämään tuotteiden menekkiä. Mitä tuotetta kuluu paljon, mitä taas vähän. Tämä helpottaa miettimään miten tuotteita tulisi varastoida.
- Lean-ajattelu auttaa löytämään varaston turhia prosesseja, jotka vievät turhaa aikaa, joten ne kannattaa joko poistaa, tai miettiä vaihtoehtoista toteutustapaa.
- Riskianalyysillä voidaan taas arvioida useita eri riskejä, joita varastolla ja sen alueella voi olla.

2 LAATUJÄRJESTELMÄ

2.1 Laatu

Yrityksen jatkuvan onnistumisen taustalla on sen kyky vastata asiakkaiden odotuksiin pitkällä aikavälillä. Jatkuvan onnistumisen taustalla ovat tehokas organisaation hallinta, tietoisuus yritysympäristöstä, oppiminen, sekä innovaatioiden ja parannusten soveltuvat hyödynnyttävät. Nämä tekijät ovat sidoksissa laatuun. (Tuominen & Tuominen, 2011, 6)

Laadulla tarkoitetaan tuotteen tai palvelun ominaisuuksia, jotka ovat asiakkaan tarpeiden täyttämässä, tärkeässä roolissa. Fyysisissä tuotteissa laatu voi tarkoittaa tuotteen kykyä suoriutua sille asetetusta tehtävästä, sen käyttöänsä aikana. Tuotteen laatuominaisuuksia voivat olla esimerkiksi sen kestävyys ja luotettavuus, tai kuinka helppoa sitä on käyttää, sille tarkoitettuun tehtävään. Palveluiden laadulla voidaan tarkoittaa, miten palvelusta suoriuduttiin asiakkaan näkökulmasta, miten henkilökunta palveli asiakasta, tai kuinka nopeasti asiakasta pystyttiin palvelemaan. (Kotler ym. 2005, 635–636.)

2.2 Tukea laatujohtamiseen, ISO 9000-standardi

ISO 9000-standardi jakaa laadun perusteet kahdeksaan pääkategoriaan:

1. Asiakkaaseen keskittyminen

- Organisaatiot ovat riippuvaisia asiakkaistaan ja siten heidän on pyrittävä ymmärtämään asiakkaidensa nykyisiä ja tulevia tarpeita. Yrityksen tulee täyttää asiakkaiden vaateet tuotteelta tai palvelulta, sekä pyrkiä ylittämään asiakkaiden odotuksia.

2. Johtajuus

- Johtajat luovat yhteisen tarkoituksen ja suunnan organisaatiolle. He luovat ja ylläpitävät yrityksen sisäistä ympäristöä, tavoitteena on, että kyseisessä ympäristössä henkilöstö voi omistautua toteuttamaan organisaation asettamia tavoitteita.

3. Henkilöstön mukaan ottaminen
 - Tarkoituksena on hyödyntää henkilöstöä, kaikilla sen tasoilla, ei vain johtajien tasolla. Pyrkimyksenä on hyödyntää koko organisaation henkilöstön osaamista, jota voidaan käyttää organisaation hyväksi.
4. Prosessi keskeisyys
 - Haluttuun määränpäähän päästään helpommin, jos tehtäviä ja tehtäviin liittyviä resursseja hallinnoidaan prosesseina.
5. Järjestelmällinen lähestyminen hallintoon
 - Tunnistetaan, ymmärretään ja hallitaan toisiinsa yhteyksissä olevia prosesseja, yhtenä järjestelmä kokonaisuutena. Nämä järjestelmät ovat osallisena organisaation tehokkuuteen, kun se pyrkii saavuttamaan tavoitteitaan.
6. Jatkuva parantaminen
 - Yritysten tulisi aina olla valmis parantamaan toimintojaan.
7. Faktoihin perustava päätöksenteko
 - Tehokkaan päätöksenteon taustalla on aina faktoihin perustuvaa tietoa ja taitoa.
8. Molemminpuolisesti hyödylliset tavarantoimittajasuhteet
 - Organisaation ja sen toimittajien välillä tulee olla molempia puolia hyödyttävä suhde, jossa molemmat saavat hyötyä.

(Tuominen & Tuominen, 2011, 12–16)

Tässä työssä hyödynnetään etenkin asiakkaaseen keskittymistä, henkilöstön mukaan ottamista ja jatkuvaa parantamista tukevia laatutekijöitä. Työn tarkoituksena on luoda ohjeistusta asiakkaan varastotilojen muutos- ja haltuunottoprojekteihin, joten on tärkeää, että asiakkaan toiveet siitä, miten tiloja hyödynnetään, otetaan huomioon. Työssä hyödynnetään myös työtä, jota Logistikaksen työntekijät ovat jo asiakkaalle tehneet, malliprojektin muodossa. Tätä malliprojektia voidaan käyttää kehittämään yrityksen toimintaa, oppimalla siitä, joka taas on suoraan yhteydessä jatkuvaan parantamiseen.

Oppimisessa voidaan hyödyntää tietoa, tekemistä, sekä onnistumisia ja epäonnistumisia. Tietoa voidaan kerätä useista eri yrityksen sisäisistä ja ulkoisista tapahtumista. Yritys voi saada oivalluksia kerättyjen tietojen tutkimisesta ja hyödyntää sitä omien toimintojensa parantamiseen. Yrityksen tehtävä, visio ja strategia antavat suuntaa oppimisille ja tukevat sitä. Johtajien tulisi tukea alaisten oppimista ja näin näyttää johtajuuttaan. Oppimisen tulisi stimuloida verkostoitumista, yhteydenpitoa, vuorovaikutteisuutta ja tiedon jakamista organisaation sisällä ja sen ulkopuolella. Näin organisaatio voi saada uusia etuja ja hyötyjä, kun pyritään pitämään asiakas ja organisaation sidoryhmät tyytyväisenä. (Tuominen & Tuominen, 2011, 100)

3 VARASTO JA VARASTOINTI

Varasto tarkoittaa varsinaista rakennusta jonne tuotteet varastoidaan. Varastossa toimija tarjoaa asiakkaalleen varastointipalveluita, eli varastointitoimintaa. (Logistiikan Maailman www-sivut 2018.)

Usein varastoja pidetään lisäkustannuksena, eikä siinä nähdä lisäarvoa yrityksen toiminnalle. Lisäarvolla tarkoitetaan toimintoja, joista asiakas on valmis maksamaan, josta asiakas saa hyötyjä. Yleisenä periaatteena onkin, että varastoja pyritään pitämään mahdollisimman vähän, sillä niihin sitoutuu pääomaa, joka voisi olla muualle ohjattuna yritykselle tuottavampaa. (Logistiikan Maailman www-sivut 2018.)

Varastoja pidetään pääsääntöisesti saatavuuden takaamiseksi. Tällä tarkoitetaan, että tarvittavia tuotteita on saatavilla vastaamaan yrityksen kulutusta. Tämä tarkoittaa, että yritys on valmis maksamaan varastoinnista, sillä se varmistaa, että tärkeimmät tuotteet ovat nopeasti saatavilla yrityksen toimintoihin, jolloin ei tarvitse tehdä koko ajan tilauksia ja odottaa niiden toimittamista, joka taas voi tuottaa yritykselle kustannuksia. Varastointi siis tuottaa lisäarvoa yritykselle, pitämällä kriittiset tuotteet valmiina, jolloin yritys voi keskittyä toimintaansa ja vastata kysymykseen helpommin, joka taas on muuttamassa käsitystä varastosta. Varastoa ei nähdä aina kuluina ja arvottomana toimintona, vaan tärkeänä osana toimitusketjua. (Logistiikan Maailman www-sivut 2018.)

Tuleekin selvittää mikä varastointi on turhaa ja mikä tarpeellista. Löytyy useita yrityksiä, joiden pääomaa on turhaan sidottuna varastoihin ja tuotteisiin, joita ei välttämättä tarvita. Jos varastoinnin tasoja voidaan optimoida saa yritys säästöjä, ja voidaan varastossa hyödyntää vapautuvaa tilaa kriittisille tuotteille.

Varastointi on tärkeää, sillä pyritään saavuttamaan seuraavat kriteerit, joita voidaan pitää myös varaston ja varastoinnin suunnittelun kriteereinä:

- Saavutetaan tietty taso asiakaspalvelussa
- Yritys voi tehdä toimintoja tietyllä suoritus teholla
- Pidetään tietty taso tärkeitä tuotteita varastossa
- Pyritään minimoimaan pääoman investointi
- Pyritään pitämään tuotannon kulut alhaisina samalla kun tehostetaan tuotannon läpimenoa
- Vähennetään investoinnin riskiä, samalla kun taataan tuotannon joustavuus tulevaisuudessa
- Taataan tuotteille ja työntekijöille turvallinen ympäristö

(Grant 2012, 83.)

Tämä tukee väitettä, että varasto on kuluerän sijasta tärkeä osa yrityksen toimintaa. Hyvin järjestetyllä varastoinnilla voidaan tuoda yritykselle useita etuja, jotka mahdollistavat yritykselle paremman työympäristön, pienemmät kulut, sekä taataan asiakas-tyytyväisyys.

4 VARASTON SUUNNITTELU

4.1 Varaston suunnittelun pääkohtia

Varaston suunnittelun voi jakaa useisiin eri pääkohtiin, joihin tulee kiinnittää huomiota:

1. Asiakaspalvelu, jonka pitäisi olla yksi varaston tärkeimmistä kriteereistä. Asiakaspalvelun tulee tyydyttää asiakkaan tarpeet ja sen tulee olla tarpeeksi kattavaa ja täyttää sille asetetut tavoitteet, joita voivat olla esimerkiksi aika, jonka perusteella asiakas saa tuotteen varastosta. (Hudock 1998, 7–10.)
2. Hallintajärjestelmä, jonka avulla tilauksia käsitellään. Hallintajärjestelmän kautta on myös mahdollista seurata tuotteiden menekkiä, sekä säädellä tarpeen vaatiessa tuotteiden tilauspisteitä ja varastointimääriä. (Hudock 1998, 7–10.)
3. Inventaarion hallinta. On erittäin kriittistä ja liittyy vahvasti asiakaspalveluun. Tarkkuus inventaariossa takaa sen, että tarvittavia tuotteita on varastolta aina saatavilla ja voidaan varautua toimittajan ongelmatilanteissa siihen, että tuotteita on varastossa tarpeeksi. (Hudock 1998, 7–10.)
4. Kuormien yksilöinti. Tämä tarkoittaa, että tuotteet tulisi käsitellä moduuleissa, tai yksiköissä, jotka ovat mahdollisimman suuriksi, koska yksiköstä ei tarvitse etsiä oikeaa nimikettä useiden joukosta. Samankaltaiset tuotteet tulisi varastoida lähekkäin, tai tuotteet, jotka liittyvät toisiinsa. Näin vältetään pidemmiltä keräily matkoilta, löydetään nimikkeet helpommin, sekä vähennetään käsittely kustannuksia. (Grant 2012, 84–85.)
5. Maksimoi tilavuus. Kun huomioidaan että suuri osa varaston kustannuksista voi tulla maatalanhallinnasta, on suosittavaa, että pyritään hyödyntämään käytävissä olevasta tilasta mahdollisimman paljon. Tähän tekijään vaikuttaa peruste siitä, että tilavuuden hyötykäytön maksimointi vaikeuttaa tavaran hakeamista. Tällöin tavaran saatavuus, löytäminen, läpimenon aika, varaston järjestäminen ja useat muut tekijät vaikeutuvat, jolloin tulee miettiä varastokohtaisesti järkevintä ratkaisua. (Grant 2012, 84–85.)

6. Optimoi varaston korkeus. Tällöin voidaan vähentää tarvittavaa pinta-alaa maan tasolla, kun hyödynnetään hyllyjen korkeutta. Tällöin pienempäänkin varastoon saadaan enemmän tavaraa, kun hyödynnetään rakennuksen koko korkeus. Tavaraa voidaan varastoida esimerkiksi useampaan kerrokseen, tai pidentää olemassa olevia lavahyllyjä suuremman lavamäärän takaamiseksi. (Grant 2012, 84-85.)
7. Minimoi sisäinen liikkuminen. Tavaroiden ja henkilöiden sisäisen liikkumisen vähentäminen varastossa, tarkoittaa turhan työn vähentämistä, jolla ei ole lisäarvoa yritykselle. Tässä on otettava huomioon myös nopeasti liikkuvat tavarat, jotka tulisi sijoittaa helposti saataviin paikkoihin varastossa, jolloin palvelunopeus kasvaa. (Grant 2012, 84-85.)
8. Varaston siisteys ja turvallisuus. Tarkoittaen että varaston siisteydestä pidetään huolta. Tuotteet pidetään niille kuuluvilla paikoilla ja varastossa suoritetaan säännöllisesti siivousta. Myös turvallisuus tulee ottaa huomioon. Siisteys ja turvallisuus ovat suoraan sidoksissa ammattimaiseen toimintaan varastossa ja niiden ylläpitoa odotetaan varastopalvelujen tuottajalta. (Hudock 1998, 7-10.) Pyri eliminoimaan vaaratekijöitä varastossa ja takaa varaston henkilöstölle turvallinen työympäristö, jossa on myös helppoa työskennellä, ilman ylimääräistä rasitusta. Tähän vaikuttavat myös suunnittelussa, mitä tavaroita laitetaan mi-hinkin tasoon hyllyyn, jotta vältetään turhilta raskailta liikkeiltä. (Grant 2012, 84-85.)

Nämä eri kriteeri voidaan pisteyttää varaston tarpeen mukaan hyötyarvomatriisissa, ja kohdat voidaan jakaa vielä useampaan kategoriaan tarpeen mukaan, ja tarpeelliset kriteerit varastolle tuleekin arvioida varastokohtaisesti.

4.2 Mahdollisia riskejä varastossa ja turvallisuus.

Etenkin turvallisuuteen kohdistuu paljon uhkia. Varastossa tulisikin minimoida näitä tekijöitä, sekä muita riskejä mahdollisimman paljon. Turvallisuutta varastossa voidaan parantaa eri valvonta keinoin, esimerkiksi kulkuoikeuksilla ja kulunvalvonnalla. Kamera-valvonta varaston ympäristössä on myös oiva keino vähentää turvallisuusriskejä. On myös tärkeää järjestää varaston paloturvallisuus kunnolla, jotta mahdollisten tulipalojen sattuessa, voidaan turvata henkilöstö ja mahdollisesti minimoida tuotevaurioita. Taulukossa 1 esitetään eri riskilajeja ja esimerkkejä erilaisista riskeistä varastossa. (Relander, Bellin, Ritvanen, Inkiläinen, Bell & Santala 2011, 144-145.)

Taulukko 1 Varastojen riskilajit. (Relander ym. 2011, 145.)

Riskilaji	Esimerkki
Resurssi	Riski menettää resursseja, kuten henkilöstöä tai kalustoa
Hyväksikäyttö	Vaihtoehtoisten toimittajien tai kumppaneiden puute
Tietovuoto	Liikesalaisuuksien päätyminen kilpailijalle
Maine	Heikentyminen eri tekijöistä, kuten julkisuudessa käsiteltyjen asioiden takia.
Turvallisuus	Rikollisuus ja terrorismi

4.3 Varaston suunnittelussa hyödynnettäviä menetelmiä.

4.3.1 Hyötyarvomatriisi

Hyötyarvomatriisissa varaston eri ominaisuudet pisteytetään. Pisteitys kategorioina voivat olla kappaleessa 3.1 Varaston suunnittelun pääkohtia käytettyjä kategorioita. Näin tietyille seikoille suunnitteluvaiheessa voidaan antaa tiettyjä painoarvoja, joihin voidaan keskittyä. Jos esimerkiksi layout-suunnittelussa ilmenee useita eri toteutusvaihtoehtoja, voidaan matriisin avulla arvioida osa-alueittain, kuinka hyvin ne toteutuisivat layout vaihtoehdoissa. Valmistumisen jälkeen ja varaston hetkellisen käyttämisen jälkeen voidaan pisteyttää kategoriat uudelleen ja verrata niitä tähdättyihin arvoihin suunnitteluvaiheessa, tästä saadaan käsitys missä osa-alueissa varasto suoriutuu joko hyvin tai huonosti, jolloin voidaan suunnitella mahdollisia toimenpiteitä varaston parantamiseksi. (Hudock 1998, 9.)

Taulukossa 2 esimerkki hyötyarvomatriisista. Painoarvo kertoo, kuinka tärkeä tietty asia on varastolle, antamalla sille tietyn arvon. Kohdissa vaihtoehto 1-3 arvioidaan mahdollisen varastoratkaisun arvoa, jolla se pystyy toiminnon toteuttamaan. Yhteenlasketusta pistemäärästä voidaan päätellä mikä varastoista suoriutuisi tämän perusteella parhaiten, mutta voidaan valita toinen vaihtoehto, riippuen arviointikriteereiden tärkeydestä varastossa.

Taulukko 2. Esimerkki hyötyarvomatriisista. (Hudock 1998, 10)

	Painoarvo	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto2	Vaihtoehto3
Asiakaspalvelu	9	10	7	10
Tilan hyödyntäminen	10	7	9	3
Turvallisuus	8	7	5	10
Keräilyn helppous	7	6	6	5
Tavaroiden sijoittelu	7	9	10	5
Siirtomatkat	7	5	10	4
Liikkumatila	6	8	4	10
YHTEENSÄ	54	52	51	47

4.3.2 SWOT-analyysi

SWOT-analyysissä voidaan käsitellä neljässä kentässä varaston heikkoudet, vahvuudet, uhat ja mahdollisuudet. Vaikka analyysiä yleensä käytetään koko yrityksen analysointiin, voidaan sitä hyödyntää myös pienemmässä mittakaavassa. SWOT-analyysin käyttöä voidaan hyödyntää etenkin varastonmuutosprojekteihin, jossa varaston henkilöstöltä saa oivia ideoita jokaiseen neljän kentän täyttämiseen. Näin saadaan parempi käsitys mihin asioihin muutosprojektissa kannattaa keskittyä ja antaa suuntaa muutokselle. Kuviossa 1 on esitetty SWOT-analyysin malli (Anttila 2017, kappale 19)

S Vahvuudet	W Heikkoudet
O Mahdollisuudet	T Heikkoudet

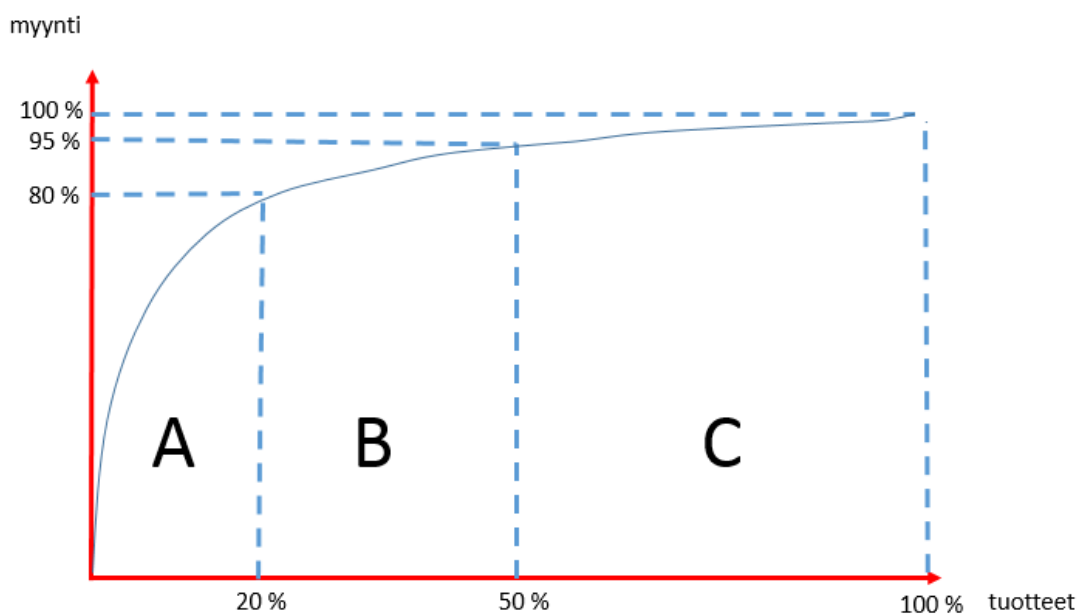
Kuvio 1. SWOT-analyysin tyhjä malli (Jan-Erik Lindroos ja Kari Lohivesi, 2004)

4.3.3 ABC-analyysi

ABC-analyysin avulla voidaan hahmottaa tuotteiden saldojen ja kierron hahmottamisessa. Näin voidaan määrittellä, kuinka paljon tuotetta on varastossa ja kuinka nopeasti se lähtee varastossa. Näin voidaan selvittää minne päin varastoa kyseinen tuote kannattaa varastoida. Suositut tuotteet tulisi sijoittaa lähelle luovutus pistettä, jotta niitä voidaan luovuttaa nopeammin asiakkaalle, etenkin jos lähetykset eivät sisällä kuin kyseistä tuotetta. (Logistiikan maailman www-sivut 2018.)

ABC-analyysissä valitaan peruste, josta lähdetään liikkeelle. Näitä voivat olla lähtevän tuotteen volyyymi, myynti tulot, tai muu haluttu tekijä. Tämän tekijän avulla tuotteet järjestetään suurimmasta pienimpään. Tämän jälkeen lasketaan tekijän kokonaissumma. Sen jälkeen lasketaan, paljonko on 50 prosenttia kokonaissummasta. Tämän jälkeen tuotteita voidaan ryhmiin A, B ja C. A ryhmä edustavat ryhmää, jotka pääsevät mahdollisimman lähelle tekijän 50 prosentin määrää. Sen jälkeen lasketaan kokonaissummasta 30 prosenttia, jota käytetään muodostamaan ryhmä B, joka sisältää tuotteita A-ryhmästä, jotka ovat lähempänä 30 prosenttia kokonaismäärästä, kuin 50 prosenttia.

Sama toistetaan ryhmälle C, joka on noin 20 prosenttia kokonaissummasta. Halutesaan ryhmiä voi lisätä tarpeen mukaan, vähentäen kokonaissummasta tiettyjä määriä, kunnes päästään tuotteisiin, jonka osuus on nolla tai lähellä sitä. Analyysin tietoja voidaan hyödyntää hyllypaikkojen määrittämisessä. Suosituimpien tuotteiden hyllypaikoista tehdään helposti ja nopeasti päästävaksi, tai varata suurempi alue varastossa, riippuen käytettävästä analyysin kriteeristä. Kuviossa 2. on esimerkki ABC-analyysistä. (Logistiikan maailman www-sivut 2018.)



Kuvio 2. ABC-analyysin malli (Logistiikan maailman www-sivut 2018.)

4.3.4 Lean-ajattelu

Lean-ajattelu keskittyy etsimään turhia toimintoja prosesseista. Tarkoituksena on tunnistaa kyseiset turhat prosessit ja keksiä vaihtoehtoja niiden poistamiseen. Ajattelun avulla voidaan myös määritellä tärkeitä prosesseja, joista on hyötyä yritykselle, esimerkiksi nopeuttamalla toimintaa tai tuomalla lisäarvoa muulla tavalla. Karsimalla turhat pois, voidaan keskittyä tärkeiden tehostamiseen. Ajattelun avulla voidaan myös tunnistaa pullonkauloja prosesseissa, eli prosesseja, jotka hidastavat palveluja kokonaisuutena. (Santos Torres & Wysk 2006, 8-9)

Varastossa turhia prosesseja tai pullonkauloja, jotka vaativat resursseja voivat olla:

- Pitkät kulkumatkat keräilyssä
- Sekava tuotteiden varastopaikoitus
- turhat käsittelyt
 - Purkuvaiheessa
 - Pakkausvaiheessa
 - Lähettämisessä
 - Varastoinnissa

4.3.5 Riskianalyysi

Riskianalyysillä pyritään määrittelemään varaston jokapäiväiseen toimintaan liittyviä riskejä. Riskeihin kannattaa varautua, jos sillä voidaan saavuttaa hyötyjä, esimerkiksi taloudellisesti. Riskianalyysissä pyritään määrittämään riskien ominaisuudet, kun mahdolliset vaarat on tunnistettu. Sen jälkeen arvioidaan niiden suuruus, eli kuinka todennäköinen kyseinen riski on tapahtua. Tämän jälkeen tulisi arvioida riskien merkitys, eli mitä vaikutuksia sillä saattaa olla toimintaan. Tulee myös pohtia kuinka hyväksyttävii riskit ovat ja miettiä niiden varalta vaihtoehtoisia ratkaisuja. Kun riskien analysointi ja merkityksen arviointi ovat valmiina, voidaan siirtyä riskien hallinnan pariin. Tämä tarkoittaa pohdintaa, siitä, miten riskejä voidaan pienentää. (Ramentorin www-sivut 2018.)

5 HYLLYRATKAISUT JA TRUKKI

Tässä kappaleessa käsitellään eri hyllyratkaisuja ja apuvälineitä varastoon. Pyrkimyksenä on esitellä eri hyllyvaihtoehtoja, joita varastossa voi käyttää. Tulee kuitenkin muistaa, että hyllyt ovat erittäin muokattavista ja niiden kokoja ja muotoja voi tarpeen mukaan muokata. Voidaan myös olettaa, että varastossa voidaan tarvita useampaa erilaista hyllyä, esimerkiksi trukkilavoille tai pientavaralle. Käyn seuraavissa kappaleissa läpi yleisimpiä varaston apuvälineitä ja hyllyjä eri tarkoituksiin. Apuvälineillä tässä kappaleessa tarkoitan eri trukki vaihtoehtoja. Päätin keskittää apuvälineet trukkeihin, sillä hyllyratkaisuja tehtäessä on tärkeää, että valitaan tarkoitukseen sopiva trukki, jotta tuotteita on helppo kerätä varastosta. Apuvälineitä varastossa kuitenkin on useita, joista on hyötyä päivittäisistä toimissa varastossa.

5.1 Hyllyratkaisujen ja apuvälineiden merkitys varastossa.

Varastossa hyllyratkaisuilla ja apuvälineillä on suuri merkitys. Varaston hyllyratkaisuja suunniteltaessa on otettava huomioon että siirto- ja nostolaitteiden on mahdollista liikkumaan helposti käsiteltävänä varaston käytävillä. Ajo väyliin tulee panostaa, sekä lattian kaltevuuksiin, kynnyksiin ja kulmiin, etenkin kun arvioidaan riskejä ja pyritään helppoon liikkumiseen varastossa. Oikeilla hylly ja apuvälineratkaisulla voidaan taata vaivaton työskentely varastossa ja parempi asiakaspalvelu, kun tavaroita voidaan kerätä tehokkaasti. (Relander ym. 2011, 83-84.)

5.2 Hyllyratkaisut ja muut tavaransäilytys mahdollisuudet

Kun pohditaan hyllyratkaisuja, tulee ottaa huomioon varastontyyppi ja kuinka paljon eri tavaroita ja määriä varastossa säilytetään, niillä on suuri merkitys hyllyjen valinnassa. Hyllyjä on useita erilaisia, joten tässä kappaleessa käsitellään eri hyllytyyppejä, joita voidaan ratkaisuisissa hyödyntää. Hyllyratkaisun muodostamiseen voidaan käyttää useita eri hyllyjä, tai kaapistoja. Tässä kappaleessa käsitellään eri hyllyvaihtoehtoja, joita voi hyödyntää varaston hyllyratkaisun suunnittelussa. Yritän valita muutaman eri hyllyratkaisujen tarjoajaa, jotta saadaan käsitys eri hyllyvaihtoehtojen ja niiden toimittajien määrästä.

Hyllyratkaisuihin vaikuttavia tekijöitä on useita.

Näitä ovat

- Varastotilat
- Tuotevalikoima
- Tuotteiden käsittely
- Käsittelyyn käytetyt apuvälineet
- Tavaravirran määrä
- Tavaravirran suunta (saapuva, lähtevä)
- Varastointi olosuhteet (esimerkiksi valaistus)

Hyllyissä itsessään tulee ottaa huomioon niiden:

- Hyllyjen materiaali
- Sijoittelu
- Kuormitus
- Korkeus
- Kantavuus
- Muunneltavuus
- Varmistuminen huollosta ja varaosien saatavuudesta

(Relander ym. 2011, 84.)

5.2.1 Kuormalavahyllyt

Kuvassa 1 näytetyt kuormalavahyllyt ovat erittäin yleisiä varaston hyllyratkaisussa. Tuotteet lastataan kuormalavoille, jotka sijoitetaan hyllyyn. Hylly koostuu pylväistä, joihin kiinnitetään vaakapalkit. Vaakapalkkien päälle kuormataan lavat, joissa tuotteet säilytetään. On tärkeää keskittyä hyllyn kantavuuteen, etenkin kun hyllyt kuormataan täyteen. Tämän takia hyllyihin tulee tarpeen mukaan asentaa tukia, jotka auttavat hyllyjä kestäämään kuorman painon. Vaakapalkkien pituutta ja pylväiden määrällä voidaan vaikuttaa hyllyjen maksimikuormaan. Tämä kuitenkin vaikuttaa siihen, kuinka monta lavaa yhteen väliin voidaan laittaa. Hyllyt voivat kantatella yli tonninkin painavia kuormia, kunhan ne on rakennettu siihen tarkoitukseen. Hyllyjä voi muokata sopimaan FIN- tai EUR-lavoille, tai voidaan hyllyn syvyys mitoittaa sopimaan molemille lavoille, sekä ei standardi mittaisille lavoille. (Karhunen, Pouri, Santala 2004, 310-312.)



Kuva 1. Kuormalavahylly (Ht-hyllytekniikan [www-sivut](http://www.sivut) 2018.)

Kuormalavahyllyihin voidaan asentaa eri lisävälineitä, tai muokata helpottamaan tuotteiden käsittelyä, kuten kuvassa 2 näytetty vetotaso. Vetotasot toimivat erityisesti kuormalavahyllyn alimmilla tasoilla, joiden avulla lava voidaan vetää ulos hyllystä ja kerätä tuotteita käsin pienissä määrissä. Tämä nopeuttaa työtä, etenkin jos vaakapalkit on asennettu niin, ettei käsin keräily onnistu, kuin ottamalla lava pois hyllystä. Vetotasojen avulla voidaan myös hyllystä tehdä tiiviimpi, koska tuotteisiin pääsee tasojen avulla helposti käsiksi. Mitoituksia löytyy EUR- tai FIN-lavoille. Turvallisuuden vuoksi tasoissa on lukitus, ettei taso pääse vapaasti liukumaan ulos hyllystä. (Ht-hyllytekniikan www-sivut 2018.)



Kuva 2. Vetotaso hyllypaikassa. (Ht-hyllytekniikan www-sivut 2018.)

Keloja pystytään helposti laittamaan kuormalavahyllyn vaakapalkeille asennettavilla alustoilla, jolloin kela on hyllyssä lappeellaan. Kuvassa 3 on esitelty kaapelikelojen säilytystä. Toisena vaihtoehtona on asentaa vaakapalkkien tilalle palkkien väleihin kelapidikkeet. Kelapidikkeissä kela laitetaan akselin läpi, jonka varassa se roikkuu hyllystä. Tässä tapauksessa kelan sivu on käytävään päin. Näin varastoituna kela voidaan avata ja jättää johto roikkumaan lattiatasolle. Koska kela pystyy pyörimään akselin ympäri, voidaan kelasta kerätä tarvittava määrä kaapelia, tai muita kelassa varastoitavia tuotteita. (Ht-hyllytekniikan www-sivut 2018.)



Kuva 3. Kaapelikelojen säilytys. (Ht-hyllytekniikan www-sivut,2018.)

Haarukkatilapalkit voidaan asentaa vaakapalkkien varaan, jolloin niiden päälle on helppo varastoida pitkiä tuotteita ja myös helppoa käsitellä niitä hyllyssä. Näissä palkkeissa on kourut, jotka estävät niiden liikkumista vaakapalkkien päällä. Ovat turvallisempi vaihtoehto kuin yleensä käytetyt puupalkit. Vaihtoehtona on myös hommata erikoisvalmisteinen lava, jonka päälle voidaan varastoida levyjä, tai muuta pitkää ja isoa tuotetta. (Ht-hyllytekniikan www-sivut 2018.)

Trukkilavahyllyistä on myös saatavilla siirtohyllyjä. Siirtohyllyn etuna on, että hyllyt liikkuvat kiskoja pitkin ja ne voidaan sijoittaa toisiinsa kiinni, kun hyllyväli ei ole käytössä. Haittana tässä on, että hyllystä voidaan käsitellä vain yhtä hyllyväliä kerrallaan, mutta samalla saavutetaan parempi tilan hyötykäyttö. Siirtohyllyissä tulee ottaa huomioon niiden mahdolliset huollot, ongelmatapaukset (esim. hyllyvälien jumiutuminen), sekä turvallisuus esimerkiksi estämällä pääsy liikkeellä olevaan hyllystään. (Jungheinrichin www-sivut 2018.)

5.2.2 Pientavarahyllyt

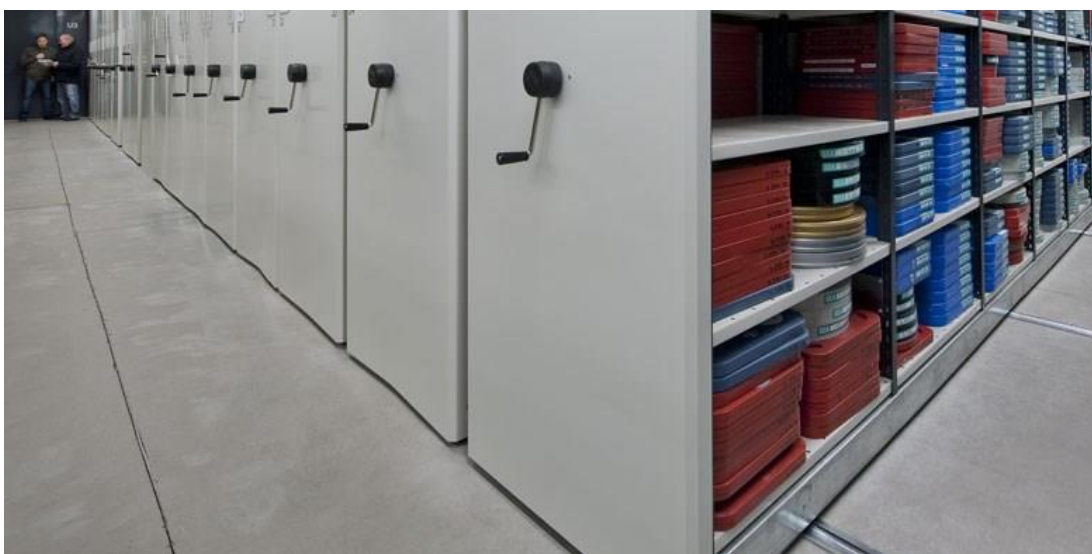
Pientavarahyllyt on tarkoitettu pienin tavaroiden säilytykseen. Tavaroita voidaan säilyttää irrallisina hyllyissä, tai laatikoissa. Laatikot voidaan jakaa vielä pienempiin osiin jakajilla, jotka mahdollistavat yhteen laatikkoon useamman tuotteen varastoinnin, ilman että ne sekoittuvat keskenään. Pientavara hyllyt on tarkoitettu pienten erien keräämiseen, jossa tilaukseen tuli vain muutama kappale tuotteita, tai tuotteet ovat pieniä ja niitä voi mahtua erittäin paljon pieneen tilaan.

Pientavarahyllyjä on saatavilla useissa eri ratkaisuisissa. on saatavissa perushyllyrivistöjä, joihin tavaraa voidaan varastoida, myös useisiin eri kerroksiin. Tämä on esitetty kuvassa 4. Hyllyjen välien korkeutta voidaan säätää tuotteille sopivaksi ja samassa hyllyrivissä voi olla eri korkuisia välejä joihin tavaraa varastoida. Myös tasojen syvyydet voi valita tarpeen mukaan. (Kastenin www-sivut 2018.)



Kuva 4. Pientavarahyllyt kerroksissa. (Kastenin www-sivut 2018.)

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää liikuteltavia siirtohyllyjä, joista on kuvassa 5 esimerkki. Näiden hyllyjen etuna on niiden pienempi tilantarve. Hyllyt vaativat vain yhden käytävän, sillä hyllyjä pystyy siirtämään käsivoimin, tai sähköisesti. Näitä hyllyjä on saatavilla eri korkeuksissa ja syvyyksissä, joten muokattavuus on suuri. Tulee kuitenkin muistaa, että mitä enemmän siirtohyllyjä laittaa yhteen hyllystään, sitä vaikeampi niitä on siirtää käsivoimin, sekä oikean välin avaamiseen kuluva aika voi hidastaa palvelunopeutta. (Kastenin www-sivut 2018.)



Kuva 5. Siirtohyllystö (Kastenin www-sivut 2018.)

Pientavaroita voidaan myös varastoida kapeakäytävä- tai korkeavarastohyllykköön. Näiden etuna on kapeat hyllyvälit, joten hyllyrivistöjä on mahdollista asentaa enemmän. Korkeuden puolesta hyllyt voivat ylettyä rakennuksen kattoon asti. Keräilyä voidaan tehdä kerroksissa, tai kerrosten rakentamisen sijasta voidaan käyttää keräilytrukkia, joka ei vaadi suurta tilaa kulkeakseen, sekä mahdollistaa pienten erien keräilyn korkealta. (Kastenin www-sivut 2018.)

5.2.3 Syväkuormaushyllyt

Syväkuormaushyllyihin voidaan varastoida useita lavoja peräkkäin. Kuvassa 6 näytetään kuormattuja hyllyjä. Syväkuormaushyllyssä trukki ajetaan niin sanotusti sisälle hyllyyn, jotta lavoja pystytään käsittelemään ilman fyysistä työtä. Hyllyjen pääty jätetään auki, jotta trukki voidaan ajaa hyllyyn. Sopii suurien lava volyymien käsittelyyn, yhden tuotteen varastoinnissa. koska hyllyä voidaan yleisesti käsitellä vain toisesta päästä, toteutetaan varastointia LIFO-periaatteella. LIFO-periaatteella tarkoitetaan, että viimeiseksi hyllytetty tavara lähtee ensimmäisenä hyllystä pois. Tämä johtuu siitä, että syväkuormaushyllystä ei ole mahdollista ottaa välistä lavoja pois. Tätä hyllyratkaisua käytettäessä onkin huomattava, ettei se sovellu pilaantuville tuotteille, eikä yhteen hyllyväliin voida varastoida kuin yhtä tuotetta. (Logistiikan maailman, www-sivut 2018.)



Kuva 6. Syväkuormaushylly (Varasto expertin www-sivut 2018.)

5.2.4 Läpivirtaushyllyt

Kuvassa 7 läpivirtaushyllyssä kuormalavoja otetaan yhdestä päästä ja täytetään toisesta. Hyllyt voivat toimia sähköllä, tai yleisin painovoima periaatteella. Sähköllä toimivissa malleissa hyllystön välissä kulkevia rullia pyöritetään sähköllä, kun taas painovoima periaatteessa hyllyt laitetaan pieneen kulmaan, jolloin oman painonsa kanssa lavat liikkuvat hyllyn toiseen päähän. Hyllyssä on jarrutuskohtia, jotta lavojen nopeutta voidaan säädellä turvallisuuden takaamiseksi. Täten vanhimmat lavat liikkuvat hyllyn eteen ja uudemmat pysyvät takana, eli hylly toimii FIFO-periaatteen mukaan. Koska tavaraa pystytään käsittelemään yhden käytävän avulla, voidaan hyllyjä asentaa useita vierekkäin ja hyödyntää pinta-alaa hyllyjen käyttöön. Hyllyjen lavakapasiteettiä, tai pituutta, voidaan säätää tarpeiden mukaan. Tulee ottaa huomioon, että yhteen hyllyyn voi järkevästi sijoittaa yhtä tuotetta kerralla, koska hyllyn keskeltä ei voi tuotetta erikseen poistaa. Läpivirtaushyllystöistä löytyy myös malleja, joissa tuotteita lastataan samalta suunnalta, kuin puretaan. (EABin [www-sivut](http://www.eab.com) 2018.)

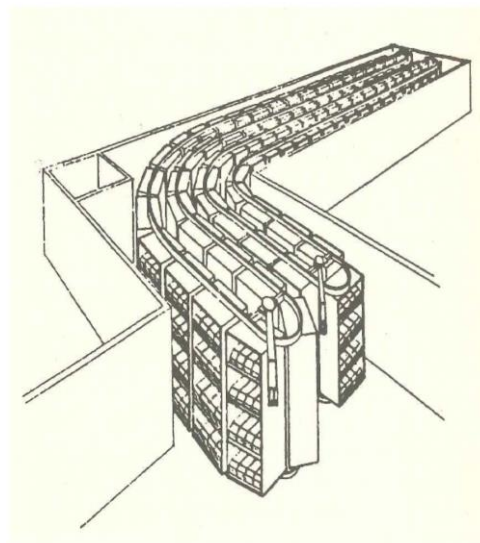


Kuva 7. Läpivirtaushyllystö (EABin [www-sivut](http://www.eab.com) 2018.)

5.2.5 Varastoautomaatit

Varastoautomaatit, tai varastokarusellit voidaan jakaa karkeasti kahteen eri luokkaan, vaak- ja pystykaruselleihin.

Pystykarusellissa, kuvassa 8, tavarat varastoidaan hyllyihin, jotka pyörivät laitteiston sisällä pystysuunnassa, joten laite ei vie valtavasti lattiapinta-alaa näihin karuselleihin on mahdollista asentaa useampi keräilyaukko, jotta tavaraa voidaan kerätä useammassa kerroksessa. Näitä automaatteja on suunniteltu pientavaran lisäksi myös isompien ja painavampien tavaroiden varastointiin. Vaakakaruselli taas pyörii lattian pinnalla vaakatasossa. Vaakakarusellin piirros on esitetty kuvassa 9. Vaikka tämä vie lattiapinta-alaa enemmän, on vaakakaruselli tavallisia hyllystöjä tehokkaampi tilankäytössään, mutta vaativat suurempaa investointia ja samalla tulee varautua mahdollisiin ongelmiin ja huoltoihin laitteistoja hankittaessa. (Logistiikan maailman www-sivut 2018)



Kuva 8 ja 9. Varastoautomaatti, pysty- ja vaakamalli (Logistiikan maailman www-sivut 2018.)

5.2.6 Kemikaalikaapit

Kun varaston tuotteista on pieni määrä kemikaaleja, joille ei voida varata erillistä tilaa, oikeilla varatoimenpiteillä onnettomuuksien sattuessa, tulisi kemikaaleja säilyttää niille tarkoitetuissa kaapeissa, josta esimerkki kuvassa 10. Vaarallisille aineille on varastointiin suunniteltu eri kokoisia ja muotoisia kaappeja, joihin ne voidaan tarpeen vaatiessa myös lukita sisään. Kaapeista saa myös Vaarallisista aineista riippuen paloturvallisia. Kemikaalikaappeihin on myös saatavilla ilmanvaihto, jotta kaappia avattaessa kaapin sisällä olevat mahdolliset aineista tulevat höyry pölyähdä kaapin avaajan kasvoille. Kemikaalikaappien hyllyjen tasot toimivat myös valuma altaina, jos pakkaukset pääsevät rikkoutumaan. (Hexaplanin [www-sivut](#) 2018.)



Kuva 10. Kemikaalikaappi (Hexaplanin [www-sivut](#) 2018.)

5.3 Apuvälineistä

Apuvälineitä valittaessa on otettava niiden koko huomioon. Tärkeää on myös ottaa huomioon mitä tuotteita niillä käsitellään ja niiden ominaisuuksia, kuten muotoa, tilavuutta ja painoa. Apuvälineet myös tarvitsevat tasaisen lattiapinnan, jotta niillä työskentely on turvallista ja vaivatonta. Apuvälineitä valittaessa tulee ottaa huomioon niiden tarvitsema huolto ja käyttöolosuhteet. Myös ergonomia on otettava huomioon, etenkin jos kyseisiä apuvälineitä käytetään päivittäin pitkiä aikoja. (Relander ym. 2011, 83-84.)

5.4 Trukki

Trukki on yleisin käytetty apuväline useissa varastoissa. Niitä on saatavilla useita eri laatuksia ja useisiin eri tarkoituksiin, jolloin on helppo valita oikeanlainen varastoon. Trukkeja löytyy useisiin eri tarkoituksiin. Niissä voi vaihdella nosto kyvyn ja korkeuden lisäksi monet muut tekijät. Onkin sujuvaa löytää oikeanlainen trukki varastoon, kun vaihtoehtoja on monia, mutta samalla onkin mietittävä tarkkaan, mitä varasto vaatii trukilta. Hyvänä valinta kriteerinä toimii myös käyttövoima. Trukkeja saa sähköllä, dieselillä ja kaasulla toimivina. Käyttövoiman valinta riippuu paljon trukin käyttötarkoituksesta. Jos trukkia käytetään vain sisällä ja harvoin ulkona soveltuu parhaiten käyttöön sähkötrukki, kaasulla ja dieseliä käyvää trukkia käytetään pääsääntöisesti ulkona, mutta jos varastossa on tarpeellinen ilmastointilaitteisto, voidaan niitä käyttää myös sisätiloissa, mutta käyttöä varastoissa, joissa henkilöstöä liikkuu jaloin trukkien mukana ei suositella terveydellisistä syistä. (Emmett 2005, 113.)

5.4.1 Vastapainotrukki

Yleisin trukkityyppi varastoissa on kuvassa 11 esitelty vastapainotrukki, jota saa kaikissa yllämainituissa käyttövoimavaihtoehdoissa. Huonona puolena vastapainotrukeissa on, että ne vaativat leveän tilan kääntyäkseen varaston käytävillä, joka pitää ottaa suunnittelussa huomioon, sillä tässä trukkimallissa kuormaa kannetaan haarukoilla, jotka ovat trukin etuosassa. Trukin perässä oleva vastapaino, josta trukki nimensäkin saa taas estää trukkia kaatumasta suuria kuormia nostettaessa. Niiden nostokorkeus on myös yleensä muita trukkeja pienempi, samoin nostokyky, mutta ovat muita trukki malleja huomattavasti halvempia. Sopivat hyvin sisä- ja ulkotiloihin. Vastapainotrukin etuna myös sen haarukan muunneltavuus useisiin eri käyttötarkoituksiin. (Emmett 2005, 113.)



Kuva 11. Vastapainotrukki (Intologin [www-sivut](#) 2018.)

5.4.2 Työntömastotrukki

Kuvan 12 työntömastotrukki eroaa vastapainotrukista haarukkaratkaisullaan. Haarukkaa voidaan trukista liikuttaa teleskooppimaisesti ulos- ja sisäänpäin ja ovat sijoitettuna kuljettajan sivulle. Tällöin liikkussa käytävillä trukki vaatii pienemmän tilan kuin vastapainotrukki, kun piikit ovat sisään vedettynä. oikeassa hyllyvälissä piikit voidaan vetää ulos, nostaa tavara hyllystä ja sen jälkeen jälleen vetää sisään. Tällöin kuorma ei vie niin paljon tilaa, eikä tarvita yhtä paljon kääntymä varaa, kuin vastapainotrukeissa. Nämä trukit on suunniteltu sisäkäyttöön, trukkilavahyllyjen käsittelyyn, joten se ei ole yhtä monipuolinen tarkoituksessaan kuin vastapainotrukki. (Emmett, S. 2005, 113.)



Kuva 12. Työntömastotrukki (Intologin www-sivut 2018.)

5.4.3 Keräilytrukki

Keräilytrukkia käytetään lavahyllyjen kuormista pienempien erien keräämiseen. Tässä trukkimallissa hytti nousee ja sen avulla keräilijä pystyy suuremmilta korkeuksilta keräämään käsin tarvittavat tuotteet, kuten kuvasta 13 voidaan nähdä. Nostokorkeus näissä trukeissa voi ylittää yli kymmeneen metriin, jolloin työturvallisuus ja koulutus laitteen käyttöön korostuvat. Näillä pystyy keräämään useista hyllyistä pieniä määriä käsin, mutta näillä laitteilla ei pystytä nostamaan suuria kuormia pois hyllyistä. Etuna on, että trukkia ei tarvitse kääntää hyllyväleissä, joten hyllyt voidaan sijoittaa tiiviimmin. (Intologin [www-sivut](#) 2018.)



Kuva 13. Keräilytrukki (Konepörssin [www-sivut](#) 2018.)

5.4.4 Kapeakäytävätrukki

Kuvan 14 kapeakäytävätrukeilla on pyritty auttamaan maksimoimaan hyllytila varastossa. pystyvät liikkumaan muita kapeimmissa käytävissä ja nostamaan kuormaa pois hyllyistä kääntämättä trukkia. Tässä mallissa, kuten vastapainotrukissa haarukka on kuljettajan edessä, mutta 90-asteen kulmassa. Mastoa pystyy työntämään tai vetämään sivusuunnassa sisälle tai ulos hyllyyn, tämän ansiosta trukin ei tarvitse kääntyä hyllyväleissä. Sopii vain sisäkäyttöön, mutta suoriutuu hyvin varastossa, jossa on kapeat hyllyvälit ja kaikki väliköt aktiivisessa käytössä. Joissain malleissa myös hytti nousee haarukan mukana, helpottaen näkyvyyttä ja haarukan oikean asennon löytämistä nosto tilanteissa. (Roclan [www-sivut](http://www-roclan.com) 2018.)



Kuva 14. Kapeakäytävätrukki (Intologin [www-sivut](http://www-intolog.com) 2018.)

5.4.5 Pinoamistrukki

Pinoamistrukkeja käytetään nimensä mukaisesti pinoamaan kuormalavoja, tai hyllyttämään niitä, mallista riippuen voidaan istua tai seistä kyydissä, tai kävellä niiden perässä. Muita malleja huomattavasti pienempi nosto kapasiteetti ja korkeus, mutta vievät vähän tilaa kääntyessä, jolloin sopivat kapeammille käytäville. Kuvassa 15 on esiteltynä perässäkäveltävä pinoamistrukki. (Intologin [www-sivut 2018.](#))



Kuva 15. Pinoamistrukki (Intologin [www-sivut 2018.](#))

5.4.6 Lavansiirtotrukki

Sähköllä toimivia, kuvassa 16 näytettyä, lavansiirtotrukkeja käytetään lavojen siirtämiseen varastossa, kuormaa ei saa nostettua korkealla, vain pois maan tasolta. Soveltuu siirtämään tavaroita varastossa, sekä purkamaan ja lastaamaan ajoneuvoja. Myöskään nostokapasiteetti ei ole paljoa, mutta onkin tarkoitettu lavojen siirtämiseen. Mal-leista löytyy kyydissä istuttavia, seisottavia tai perässä käveltäviä. (Ro-clan [www-sivut 2018.](#))



Kuva 16. Lavansiirtotrukki (Intologin [www-sivut](#) 2018.)

5.4.7 Pumppukärryt

Kuvan 17 pumppukärryt ovat manuaalista työtä tarvitsevia versioita pinoamis- ja lavansiirto trukeista, näissä ei ole erillistä moottoria helpottamaan työtä, vaan pitää kärryjen haarukkaa nostaa pumppaamalla. Oiva apuväline helpottamaan pieniä siirtoja, soveltuu tavaran siirtämiseen, tai pinoamiseen mallista riippuen. Käsikäyttöisyyden vuoksi soveltuu vain varastoihin, johon tähän harvoin tarvetta, tai siirtoerien painot pieniä, jotta tapaturmilta ja vahingoilta välttyttäisiin, eikä työntekijöitä rasitettaisi liikaa, suurilla kuormilla. Ovat edullisin siirtoväline kaikista vaihtoehdoista, sekä eri kokoisia ja muotoisia löytyy, joten muokattavuus tarpeen mukaan on suuri. (Toyota forkliftsin [www-sivut](#) 2018.)



Kuva 17. Pumppukärryt (Toyota forkliftsin [www-sivut](#) 2018.)

5.4.8 Hyllytys

Hyllytyksellä tarkoitetaan tuotteen siirtoa varastopaikalle. Siirto voi tapahtua manuaalisesti apuvälineitä, kuten trukkia käyttäen, tai automatisoidusti. Tavarankin paikka määräytyy varastopaikkajärjestelmän mukaan. voidaan käyttää määriteltyjä, tiettyjä paikkoja tuotteelle, jolloin käytössä on kiinteäpaikkainen järjestelmä. Tämän järjestelmän etuna on, että tuote on varastossa aina samassa paikassa, jolloin sen löytäminen varastosta on helpompaa, etenkin jos sen kulutus on suuri. (Logistiikan maailman www-sivut 2018.)

Vaihtuvassa paikka järjestelmässä taas tuotteen paikka varastossa vaihtelee. Vaihtuvissa varastopaikoissa on etuna, että esimerkiksi sesonkien aikana varastoitavan tuotteen paikkaa voidaan vaihdella sen kulutuksen mukaan. Paikkoja valitessa voidaan hyödyntää ABC-analyysiä, jonka avulla tuotteen paikoittelua voidaan suunnitella helpommin saataville ja nopeille keräyspaikoille. (Logistiikan maailman www-sivut 2018.)

Hyllypaikkojen kartoitus ja merkintä.

Tuotteiden hyllypaikkoja kartoituksessa on hyvä miettiä, miten tuotteet voitaisiin lajitella varastoon. Yhtenä hyvänä vaihtoehtona on jakaa hyllyt tuoteryhmän mukaan. Tuoteryhmien määrittelyssä voidaan käyttää useita eri tekijöitä. Näitä tekijöitä voivat olla tuotteen tyyppi, jolloin tuotteet sijoitetaan hyllyyn tuotetyypin mukaan. Esimerkiksi sijoitetaan varaosat, kulutustavarat, työkalut, kemikaalit ja rakennustarvikkeet. Varaosina voidaan pitää eri koneiden osia, kulutustavarana tuotteita kuten teippiä, paristoa ja niin edelleen. Tällöin varastohenkilöstö voi suunnitella keräilyreitittään myös muistinsa varassa ja tietää mitä mahdollisia apuvälineitä reitillään tarvitsee. (Chronin www-sivut 2018.)

Vaikka käyttäisi vaihtuvaa varastopaikka järjestelmää, tulisi tuotteet silti pyrkiä pitämään hyllyissä, jonkinlaisen lajittelun perusteella tehdyllä hyllypaikoituksella, sillä hyllypaikkaa siirrettäessä on aina mahdollisuus virheisiin, jolloin väärän varastopaikan merkitsemisen riski kasvaa huomattavasti verrattuna siihen, että tuote on aina samalla paikalla.

Paikoituksessa tulee myös hyllyt merkitä selvästi. Tämän voi suorittaa esimerkiksi käyttämällä eri värisillä palkeilla tehtyjä hyllyjä, jotka voivat kuvastaa tiettyä tuoter ryhmää. Tämä auttaa visuaalisesti oppimaan varastopaikkoja helpommin, kuin esimerkiksi pelkillä numeroilla varastopaikkojen merkitseminen. Visuaalisessa oppimisessa voidaan hyödyntää esimerkiksi näkemistä, eri kuvioiden tai muotojen erottamista, tai näkyvien tuotteiden perusteella arvioida mitä tuotteita hyllyrivi sisältää. Vaikka kaikki eivät ole visuaalisia oppijia, voidaan näin suhteellisen edukkaasti saada varastopaikoihin selkeyttä. Helpottamaan värien käyttöä olisi kätevää sijoittaa tietty väri tiettyyn osaan varastoa, jos mahdollista, eikä käyttää samaa väriä useassa paikkaa varastossa. (Ekonomivalmennuksen [www-sivut](#) 2018.)

6 ASIAKKAALLE TEHTY VARASTONMUUTOSPROJEKTI

Osana opinnäytetyötä hyödynnetään varastonmuutosprojektia, jossa olin mukana työskentelemässä. Tämä kappale sisältää kuvauksen projektista ja sen työvaiheista, johon Logistikas osallistui. Osana työtä arvioin projektia, joka tapahtuu asiakkaan ja Logistikkasen edustajilta saadun palautteen mukaan. Tarkoituksena on, että tätä kuvausta voidaan käyttää apuna oppimaan tai pohtimaan eri keinoja varastonmuutosprojekteihin tämän projektin kautta. Koska kyseessä on asiakkaalle suoritettu projekti ja Logistikkasella on vaitiolovelvollisuus asiakkaan toimista, niin en ole maininnut asiakasta nimellä tässä kuvauksessa, joka saattaa aiheuttaa lukemisessa vaikeuksia. Lupa tämän osion tekemiseen on kysytty ja kuvaus on näytetty asiakkaalle. Tässä kappaleessa käytetään tuotteista nimike-termiä, jota asiakkaalla niistä käytetään. Tarkoituksena on, että tätä osiota voidaan käyttää myös ohjeistuksena ja herättämään huomiota asioihin, joihin jouduimme itse kiinnittämään huomiota projektin parissa.

Tämä kappale on jaoteltu osioihin, joissa käydään läpi seuraavat kohdat:

1. Tarve muutokselle
2. Mitä muutoksia varastoon tehtiin
3. Miten projektiin valmistauduttiin varastossa
4. Mitä töitä rakentamisen aikana tehtiin
5. Mitä töitä rakentamisen jälkeen tehtiin
6. Lopputuloksen arviointi
7. Omia mielipiteitä ja analyysiä projektista

6.1 Tarve muutokselle

Asiakkaan varastotilat olivat käymässä vähiin, jolloin nimikkeitä piti varastoida erittäin tiiviisti. Vaikka nimikkeitä pyrittiin varastoimaan työkohtaisesti hyllyriveihin, jotta samankaltaisten töiden nimikkeet olisivat helposti löydettävissä, tilanpuutteen takia, kaikkia tavaroita ei voitu samaan hyllyvälikköön sijoittaa. Tämä taas hidasti asiakkaan palvelua ja tuotti lisätöitä, kun tavaraa piti etsiä jokaisesta hyllyvälistä erikseen. Tämä ei tuottanut ongelmaa pienen varaston ainoalle hoitajalle, joka tiesi mihin oli tavarat sijoittanut ja millä logiikalla. Mutta kun häntä tuurattiin esimerkiksi lomien aikana, oli tuuraajien erittäin vaikea löytää oikeaa tavaraa, ilman erillistä puhelinsoittoa lomaa viettävälle varastonhoitajalle. Nimikkeet saattoivat olla hyllyssä, lattioilla, tai trukki-lavahyllyssä, lavalla, useiden eri nimikkeiden kanssa sekaisin. ERP-järjestelmä auttoi välillä löytämään tavarat, mutta tämäkin vei paljon aikaa nimikkeiden antamiseen asiakkaalle, kun yritettiin löytää oikea nimike tuhansien joukosta eri hakukriteerien avulla.

Palvelun hitaus oli ongelma, etenkin kun kyseinen varasto toimii kioski periaatteella, jossa asiakas tulee luukulle, ilmoittaa haluamansa nimikkeen varastonhoitajalle, joka tämän jälkeen hakee tavarat hyllystä, kirjaa hakijan tiedot ja nimikkeet ERP-järjestelmään. Tämä menetelmä tuo tarpeen nopeaan palveluun, jossa tavara löytyisi helposti ja nopeasti, niin että varastossa työskentelevät voivat taata asiakkaalle hyvän palvelun, mutta vanhalla tilalla tätä ei pystytty takaamaan asiakkaalle. Nimikkeet varastossa ovat lainattavia työkaluja, jotka palautetaan varastoon käytön jälkeen, sekä kulutustavaraa, joita tarvitaan asiakkaan eri projekteista, joita ei palauteta varastoon. Varasto on pääsääntöisesti auki 7:00–16:00, mutta työaikojen ulkopuolella asiakkaan on mahdollista päästä varastoon vartijan kanssa, joka kirjaa ylös työajan ulkopuolella haetut tavarat, mutta yleensä tämä vaati ylimääräistä työtä, kun varastonhoitajan piti puhelimen välityksellä opastaa mistä kyseinen tavara löytyy.

Tarvetta muutokseen perusteltiin seuraavilla syillä:

1. Varastointi tilan vähyys kasvavan nimikemäärän tarpeisiin
2. Nopeamman palvelun takaaminen
3. Varastopaikkojen järjeistäminen (eli samankaltaiset nimikkeet eri hyllyille lajiteltuna)

4. Ylimääräisen etsimisen vähentäminen
5. Työaikojen ulkopuolella tapahtuvan haun helpottaminen
6. Yleinen varastossa toimimisen helpottaminen

6.2 Mitä muutoksia varastossa tehtiin

Kun projektia lähdettiin suunnittelemaan, todettiin parhaaksi tavaksi tuoda lisätilaa, ilman varastorakennuksen laajentamista tai uuden varaston rakentamista, hyödyntää nykyisen varaston hukkatilaa, joka tässä tapauksessa syntyi varaston korkeudesta. Varasto on osana asiakkaan huoltohallia, joka on rakennettu korkeaksi, suurien työkoneiden huoltoa varten, joten koko varaston korkeutta ei ollut ennen hyödynnetty. Muutosprojektissa kyseinen tila päätettiin hyödyntää rakentamalla toinen kerros varastoon, jonne sijoitetaan uusia hyllyrivejä. Tällöin säästyttiin isommilta rakennuskustannuksilta, jotka olisivat tulleet laajennuksen, tai kokonaan uuden varaston rakentamisessa. Toteutunut muutos oli siis toinen kerros, jonne asennettiin seitsemän uutta hyllyriviä, joiden hyllyvälit vaihtelevat kahdesta seitsemään. Jokaisessa välissä on yleensä 7 tasoa ja jokaiselle tasolla mahtuu pienempiä nimikkeitä, niin että ne on varastoitu erillisiin laatikkoihin, joihin voi vielä eritellä useita eri nimikkeitä, jolloin varastopaikkojen määrä kasvaa huomattavasti. Vaikka osa nimikkeistä onkin suurempia, jolloin ne vievät enemmän tilaa hyllyltä, niin näitä ovat harvat nimikkeet ja voidaan ne sijoittaa uuteen paikkaan tarvittaessa. Esimerkiksi trukkilavahyllyyn.

Toinen kerros tarkoitti, että osa kuormalavahyllyistä piti hävittää varastosta, sillä ne olivat uuden kerroksen tiellä. Tästä ei kuitenkaan koitunut ongelmia, sillä tavaraa voitiin siirtää kuormalavoilta uusille hyllyille ja lavapaikkojen tarve väheni. Lavahyllyjen rakenteita ei kuitenkaan hävitetty lopullisesti, joten tarpeen vaatiessa voidaan niitä hyödyntää esimerkiksi ulkona varastokatoissa, tai tulevaisuudessa laajennuksissa, jos tarvetta esiintyy.

6.3 Miten projektiin valmistauduttiin varastossa

Koska varastoon tehtiin isoja muutoksia, oli jo ennen varsinaisten rakennustöiden alkua varastossa aloitettava projektiin valmistautuminen. Tämä valmistautuminen alkoi työvoiman varaamisesta, sillä asiakkaan varasto on pieni ja siitä vastaa yksi henkilö pääsääntöisesti. Logistikas lähetti vahvistukseksi yhden henkilön auttamaan varastoon projektin ajaksi, sekä asiakkaan puolesta saatiin apua projektiin eri tahoilta.

Suurin urakka projektin aloittamista varten oli tyhjentää nykyiset hyllyt tavaroista, sekä niiden purkaminen, tämä koski myös kuormalavahyllyjä, jotka olivat rakennustöiden edessä ja toisen kerroksen valmistuessa, eivät olisi muutenkaan mahtuneet varastoon. Tavarain väliaikaisen varastoinnin järjestäminen ei ollut haastavaa, sillä alueella oli tiloja varastoida tavaraa, mutta ongelmaksi muodostui tarve jatkaa varastotoimintoja projektin aikana, joten tavaroille tuli keksiä varastointi, josta ne olisivat myös helposti saatavilla tarpeen vaatiessa, sillä työmaata ei voitu pysäyttää tämän projektin valmistumisen ajaksi.

Varaston läheisyyteen sijoitettuihin kontteihin järjestettiin väliaikainen varastointi. Kontit olivat varusteltu lämmitysjärjestelmillä. Näitä kontteja oli kaksi kappaletta. Asiakkaan kautta alihankkija asennutti kontteihin hyllyt, jonne mahtuisi osa nimikkeistä, kaikkia vanhoissa hyllyissä olevia nimikkeitä ei kuitenkaan näihin saataisi mahtumaan. Oli siis mietittävä mitkä nimikkeet ovat tärkeämpiä kuin toiset ja millä nimikkeillä on luultavasti tarvetta työmaalla. Tähän käytettiin hyödyksi vakituisen työntekijän tietämystä työmaan tapahtumista, sekä ERP-järjestelmää, josta voitiin tarkastella nimikkeiden menekkiä. Tärkeimmät nimikkeet siirrettiin menekin mukaan kontteihin. Kontit jaoteltiin työkaluihin, eli nimikkeet, jotka tulisivat jossain vaiheessa takaisin varastoon, sekä kulutustavaraan. Nämä lajiteltiin konteissa vielä hieman paremmin tavaraa ja käytöstä riippuen, jotta ne löytyisivät niistä helpommin, vaikka kontit täyttyivätkin nimikkeistä. Nimikkeet, joilla ei ollut menekkiä siirrettiin trukkilavoille trukkilavahyllyihin, joita ei tarvinnut rakennustöistä johtuen purkaa. Tavarat lajiteltiin, niin että lavoihin voitiin kiinnittää merkintäkortit, joista kävi ilmi mitä nimikkeitä lavat sisältävät.

Logistikas Oy:n työntekijät tyhjensivät hyllyt edellä mainituin perustetuin yhdessä asiakkaan kautta saadun avun kanssa. Tämän jälkeen hyllyt purettiin. Purkutöistä vastasi avuksi tullut alueella toimiva rakennusalan alahankkija ja Logistikas siirsi puretut hyllyt pois varastosta. Tämän jälkeen siirryttiin odottamaan uusien hyllyjen saapumista toimittajalta, jonka kautta myös tilattiin hyllyjen asennus varastoon.

6.4 Mitä töitä rakentamisen aikana tehtiin

Koska hyllyjen rakennus ulkoistettiin hyllyjen toimittajalle, niin Logistikas Oy työntekijät pyrkivät ylläpitämään varastotoimintoja rakennustöiden aikana parhaansa mukaan. Ongelmaksi kuitenkin muodostui väliaikainen varastointi, joka hidasti palvelua, etenkin kun tavaroiden siirron johdosta nimikkeet eivät olleet tutuilla paikoillaan. Asiaa helpotti konttien lajittelu työkaluihin ja kulutustavaraan, joka antoi suuntaa, kummasta kontista tarvittava nimike löytyy, vaikka tarkkaa paikkaa ei ollut muistissa. Logistikas myös auttoi hyllyjen ja uuden kerroksen rakentajia myös avustamalla trukin kanssa tavaroiden kuljetusta, sekä muissa töissä joihin apua pyydettiin. Rakennustyöt estivät isojen tuotteiden varastoinnin varastoon, joita töiden aikana asiakkaalle saapui, joten niitä piti varastoida muualle asiakkaan työmaalle, tai Logistikas Oy tiloihin. Tätä jatkui, kunnes toinen kerros ja hyllyt saatiin asennettua varastoon. Vaikka rakennus vaikeutti töitä, kuitenkin varastoa pystyttiin jotenkin ylläpitämään niiden aikana, eikä suuria ongelmia koitunut asiakkaalle tai Logistikas Oy:lle ja tilapäisestä tilanteesta selvitettiin hyvin.

Tämän työvaiheen aikana rakennusten edetessä, aloitettiin hahmottelemaan, miten tavarat järjestettäisiin varastossa töiden valmistuttua. Tarkempaa suunnitelmaa tehtiin sitä mukaan, kun nimikkeitä alettiin kantaa takaisin varastoon.

6.5 Mitä töitä rakentamisen jälkeen tehtiin

Kun rakennustyöt valmistuivat, aloittivat Logistikaksen työntekijöiden haastavin työosuus, eli kuinka tavarat sijoitetaan järkevästi uuteen varastoon. Kun hyllypaikkoja suunniteltiin, todettiin että uuden kerroksen hyllyihin laitettaisiin nimikkeitä, joita ei mene kovin useasti, tai on paljon. Näitä olivat muun muassa eri työkoneiden varaosat, sähköiset osat eri koneisiin ja laitteisiin, sekä muita tuotteita joiden menekki on vähäistä. Alakertaan muodostunut uusi hyllystä taas päätettiin käyttää nimikkeisiin, joiden menekki on suurempaa, sekä työkaluiluille, joita lainataan useasti ja jotka ovat pääsääntöisesti varaston liikkuvinta tavaraa. Nämä nimikkeen lajiteltiin hyllyihin vielä eri tyyppien mukaan. Kulutustavarat lajiteltiin muun muassa paineilma-, putkisto- ja kiinnitystarvikkeisiin, monien muiden ohella. Työkalut taas pyrittiin lajittelemaan eri käyttötarkoitusten mukaan esimerkiksi, mittalaitteisiin, paineilmalaitteisiin, turvallisuusvälineet, vääntimet, työkalusarjat ja useihin muihin kategorioihin. Tällöin varastosta on helpompi löytää nimikkeitä, kun niitä pyydetään, sillä jo pelkästään hyllyrivit antavat suuntaa, missä etsittävä tuote voi olla.

Hyllytilan todettiin riittävän tähän järjestelyyn ja päätettiin nimikkeiden järjestäminen toteuttaa edellä mainitulla tavalla. Aloitimme siirtämisen alankerran useammin käytetyillä nimikkeillä, sillä tiesimme että niitä varmasti menee käyttöön nopeasti, jonka jälkeen siirsimme yläkertaan menevät tavarat hyllyyn, sekä trukkilavahyllyyn varastoituja tuotteita yläkerran hyllyihin. Samalla kun siirsimme tuotteita, päätimme puhdistaa säilytyslokerot ja tuotteet pölystä, jota niihin oli kertynyt.

Tavaroiden siirtoihin otimme ylimääräisen viikonlopun työajan ulkopuolella, jonka varasimme tavaroiden puhdistamiseen ja hyllyttämiseen, koska totesimme työn etenevän hitaasti, kun samalla piti hoitaa varastopalvelujen ylläpitoa. Suurin aika tästä meni uusien hyllypaikkojen luomiseen asiakkaan ERP-järjestelmään, sekä tavaroiden siirtoon niihin järjestelmässä. Lopuksi järjestelimme trukkilavahyllyjä, muokkaamalla hyllyjä ja niiden välejä palvelemaan varastoa paremmin. Tämä työ oli pääsääntöisesti tavaroiden siirtämistä hyllyyn, sekä hyllyvälien korkeuksien muokkaamista, jotta erimuotoiset lavat mahtuvat paremmin hyllyyn.

6.6 Malliprojektin arviointi

Tehtävän suorittaneet ja varastossa työskennelleet työntekijät olivat tyytyväisiä lopputulokseen ja uusteen hyllyratkaisuun ja toiseen kerrokseen, nimikkeet ovat paljon helpommin löydettävissä, sekä uusia nimikkeitä voi laittaa vielä hyllyyn, kun tyhjiä paikkoja löytyy, vaikka trukkilavahylly paikat ovat vähentyneet, on mahdollista käyttää vanhoja hyllyjä ja kasata niistä tarpeen vaatiessa uusia lavapaikkoja, riippuen tarpeesta, esim. ulkona oleviin varastokatoksiin, joka luultavasti osoittautuu tarpeelliseksi, jos nimikkeiden määrä jatkaa kasvuaan.

Koska nimikkeiden sijoitus varastossa on selkeytynyt, sekä nimikkeet eivät olet yhtä tiiviisti hyllyissä kuin ennen, pystyvät myös tuuraajat helpommin löytämään tarvitun tavaran, joko yksin tai muiden avustuksella. Hyllypaikkojen lisääminen ja päivittäminen myös auttaa etsimään ERP-järjestelmästä tuotteen, jos tietä nimike kuvauksen, sillä ne päivitettiin hyllytyksen yhteydessä järjestelmään.

Asiakas on ollut tyytyväinen ratkaisuun, eikä ole tiedossa ainakaan vielä negatiivista palautetta varastosta. Myöskään työajan ulkopuolella varastossa käyvillä henkilöillä ei ole ollut negatiivista palautetta varastosta tai sen uusista järjestelyistä. Asiakkaan näkemys projektista on, että suunnitellut tavoitteet toteutuivat. Projekti pysyi budjetissa ja aikataulussa. Asiakas oli myös tyytyväinen varaston palveluasteen ja palvelunopeuden parantumiseen. (Hakanen sähköpostit 24.11.2018.)

6.7 SWOT-analyysi

Vahvuudet Tilan käyttö Turvallisuus Nimikkeiden lajittelu Merkintä Palvelu nopeus	Heikkoudet Muutosmahdollisuuksien määrä Pienet tilat Tilapäisten varastointipaikkojen vähyys
Mahdollisuudet Lakarin hyödyntäminen Uuden varaston rakennus Nimikkeiden vaihtoehtoiset paikat ka- toksissa	Uhat Nimikkeiden määrän kasvu Lisälaajennuksen tarve Kertaluontoisten projektien nimikkeet

Kuvio 3. SWOT-analyysi varastosta

Vahvuudet: Uudessa järjestelyssä on hyödynnetty hyvin saatavilla oleva tila ja pysytty huomattavasti lisäämään varasto tilaa. Turvallisuus on otettu hyvin huomioon lisäämällä kemikaaleille niillä tarkoitetut kemikaalikaapit, jotka on varustettu ilmanvaihdolla ja valuma-altailla. Nimikkeet ovat molemmissa kerroksissa hyvin lajiteltu ja selkeästi nähtävillä. Vähemmän käytetyt nimikkeet sijoitettiin toiseen kerrokseen, jolloin ensimmäiseen kerrokseen jäi tilaa eniten kiertäville ja kuluville nimikkeille. Nopeinten kiertävät nimikkeet ovat lähellä luovutus pistettä, tässä varastossa tämä tarkoittaa lainattavia työkaluja. Tämä nopeutti palvelua paljon, etenkin kun otetaan huomioon, kuinka paljon varastosta työkaluja lainataan. Varasto toimii myös periaatteella, jossa tavara noudetaan ilman ennakkovarausta tai keräilytietoja. Lainatut ja annetut tavarat merkitään järjestelmiin tavarantoimittajan luovutuksen jälkeen, nimikkeiden luovuttajan toimesta. Lajittelussa nimikkeiden lajittelu hyllyihin on selkeää ja tiettyssä rivistössä on yleensä vain tiettyyn tuoteryhmään kuuluvia nimikkeitä, jolloin keräily helpottui huomattavasti. Koska nimikkeet ovat selkeästi jaoteltuna ja näkyvillä, voi jo katsoamalla hyllyrivien päästä päätellä, mistä keräiltävä tavara voi löytyä. Tämä visuaalisuus

myös helpottaa huomattavasti asiointia, kun varasto on virallisesti suljettuna työpäivän jälkeen.

Heikkouksina ja uhkina koen, että omasta mielestäni tila on tällä hetkellä käytetty mahdollisimman hyvin. Jos nimikkeiden määrä jatkaa kasvua, niin vääjäämättä tila varastossa tulee loppumaan. Tämän tapahtuessa koen, että ainoa tapa lisätä varastointi tilaa on poistaa nyt asennetut hyllyt ja korvata ne varastoautomaateilla. Nykyisessä varastossa on myös vähän väliaikaiseen varastointiin tarkoitettua tilaa lavapaikkoina. Tämä tarkoittaa, että asiakkaan kertaluonteisiin projekteihin saapuvilla tavaroilla ei ole varastotilaa hyllyssä, vaan pitää se sijoittaa lattiatasoon, hyllyjen eteen. Tämä tarkoittaa, että lattialla voi olla tavaroita, haittaamassa perusnimikkeiden keräämistä ja luovuttamista varastossa, sekä vaikeuttamassa trukin käyttöä. Tällöin tulee jatkuvia turhia siirtoja, kun näitä tavaroita siirretään pois edestä.

Mahdollisuutena näen taas kokonaan uuden varastotilan rakentamista, tai toisen tilan hyödyntämistä varastointina. Näitä voivat olla vähemmän tärkeille tuotteille Logistikkaksen Lakarin tilat, jonne voitaisiin varastoida vähemmän käytettyjä tuotteita. Alueella on myös ulkovarastointikatoksia, jonne voidaan varastoida lavatavaraa, jotka kestävät sääolosuhteet ympäri vuoden, selvittämällä mitkä varaston tuotteista kestävät sääolosuhteita ulkokeleissä, voitaisiin osa lavapaikoista vapauttaa, siirtämällä niitä kyseisiin ulkovarastointikatoksiin.

Samaan aikaan heikkoutena ja vahvuutena näen, että varasto on osana huoltohallia. Vahvuutena voidaan pitää, että rikkoutuneiden koneiden varaosia, sekä töissä käytettäviä työkaluja säilytetään lähellä huollon tapahtumapaikkaa ja asiakas voi nopeasti saada tarvitsemansa nimikkeet nopeasti. Heikkoutena näen, että huoltohalliin ajettavista laitteista irtoaa suuri määrä likaa ympäri hallia ja osa siitä myös siirtyy luovutus-pisteen kautta varaston puolelle, joten varaston siisteyden ylläpidossa voi olla haasteita, vaikka järjestelmällistä siisteyden ylläpitotoimintaa käytetään.

7 YHTEENVETO

7.1 Työn toteutus

Työn tarkoituksena oli tehdä projektista kuvaus ja arviointi, sekä ohjeistusta Logistak-
sen tuleviin varastonmuutos ja haltuunottoprojekteihin. Tarkoituksena oli, että ohjeis-
tus tuo esille eri vaihtoehtoja, miten projektien hyllyratkaisut ja hyllytys voidaan to-
teuttaa. Työn tavoitteena olevan ohjeistuksen sisältö oli kuitenkin jätetty erittäin avoi-
meksi, joten oli haastavaa rajata työ sopivan mittaiseksi ja mitä sen tulisi sisältää.

Työ toteutettiin kahteen osaan, Teoria- ja malliprojektiosaan. Teoriaosuus koostuu läh-
teistä ja tiedoista, joita mielestäni voi hyödyntää projekteja suunniteltaessa. Mallipro-
jektiosassa käydään läpi yhtä Logistikaksen projekteista, jossa olin itse mukana. Mal-
liprojektista oli tarkoitus tehdä laajempi haastatteluosuus, mutta oma työpisteeni vaih-
tui työn aikana, joten suuremmat haastattelut peruuntuivat, niiden järjestämisen vai-
keuden vuoksi.

Työn edetessä kävi ilmi, että erillistä ohjeistusta ei tarvitse kirjoittaa, vaan on opinnäy-
tetyö kokonaisuudessaan käytettävä ohjeistus, sillä tämä olisi teettänyt turhaa työtä,
jossa olisin käyttänyt uudelleen jo kirjoittamaani työtä, sekä tarkoituksena oli saada
pohjustusta viralliselle ohjeistukselle.

7.2 Tulosten arviointi

Omasta mielestäni projekti sujui hyvin. Toteutuksessa annettu mahdollisuus tehdä työ, niin kuin parhaaksi näimme, mahdollisti meiltä projektin etenemisen vapaan suunnittelun, jota pystyimme muokkaamaan tarpeidemme mukaan. Omasta mielestäni nykyinen varasto on turvallinen ja siinä on pyritty maksimoimaan tilan käyttö niin paljon kuin mahdollista. Saimme pieneen tilaan paljon uutta varastotilaa, vaikka pieni osio lavapaikoista piti uhrata tätä varten.

Vaihtoehtoisia hyllyratkaisuja pohdittaessa, koen että sopivana vaihtoehtona olisivat olleet varastokarusellit. pystykarusellit olisivat myös mahdollistaneet varaston korkeuden hyödyntämisen, sekä olisivat olleet tehokkaampi tilan käytön puolesta. Näissä ongelmiksi olisivat kuitenkin nousseet suuremmat hankintakustannukset, kuin tavallisissa pientavarahyllyissä, sekä suuremmat ylläpito ja huoltokustannukset. Automaatit eivät myöskään mahdollista kaikkien tasojen yhtäaikaista tarkastelua, jolloin visuaaliset apuvälineet olisivat varastossa hävinneet. Tämä olisi haitannut etenkin työajan ulkopuolella tapahtuvaa asiointia. Koen myös, että palvelu olisi hidastunut Logistikakksen työajan aikana, kun odotetaan oikean tason saapumista keräilyä varten, sekä oikean paikan etsimiseen kuluvan ajan vuoksi. Hyllyistä voi myös kerätä useampi henkilö samaan aikaan, kun taas vaakakaruselli mahdollistaa yleensä vain yhden käyttäjän kerrallaan. Toistaiseksi hyllyrivistöt vaikuttavat riittävän, mutta myönnän mahdollisuuden siihen, että niiden vääjäämätön loppu lähenee, jos nimikkeiden määrän kasvu jatkuu.

7.3 Toteutuksen arviointi

Työssä onnistutaan tuomaan esille, mihin seikkoihin projektissa kannattaa keskittyä. Työssä tuodaan esille useita eri vaihtoehtoja, miten hyllyratkaisuja voidaan toteuttaa ja esittelee niitä. Ratkaisut voivat olla kuitenkin yhdistelmiä useista eri hyllyistä, sekä varastojen suuruudet vaihtelevat, joten on mahdotonta antaa yleispätevää ohjeistusta, mikä olisi oikea ratkaisu yleisellä tasolla. Haastavaa työssä oli päättää, mitkä asiat rajata työn ulkopuolelle ja mitkä taas työhön sisällyttää. Malliprojekti taas mielestäni antaa hyvän esimerkin oikeasta projektista, joka on jo toteutettu ja auttaa hahmottamaan miten projektit voivat edetä.

Työn aihe on mielestäni mielenkiintoinen ja ajankohtainen. Työ sisältää koulutuksessa esillä olleita asioita ja työtä voidaan omasta mielestäni hyödyntää projekteissa. Kun on kyse varaston toimivuuden parantamisesta ja palvelun takaamisesta asiakkaalle, niin ovat ne varastoissa aina ajankohtainen aihe. Varastot ovat luonteeltaan tiloja, jotka pyrkivät täydellisyyteen, mutta eivät koskaan pääse siihen, joten parannettavaa löytyy aina.

7.4 Jatkokehityksen kohteet

Jatkokehityksen kohteena koen syventymisen tietoihin, jotka Logistikas kokee tarpeelliseksi. Erittäin avoin suuntaus ohjeistuksen tekemiselle, tarkoitti etten syventynyt tiettyyn osioon erittäin syvällisesti, vaan pyrin käsittelemään jokaista asiaa tasapuolisesti. Kyseisissä projekteissa, johon ohjeistus on tarkoitettu, voisivat etenkin olla hyllytys ja hyllyratkaisut. Samalla voidaan pohtia, mitä muuta ohjeistuksen tulisi sisältää jatkossa.

Ohjeistuksen voi myös kirjoittaa virallisen ohjeistuksen muotoon, Logistikaksen toimomalla tavalla, jos sille todetaan tarve.

LÄHTEET

Chronin www-sivut 2018 <https://smallbusiness.chron.com/organize-storage-inventory-warehouse-13246.html> Viitattu 20.9.2018

Ekonomi valmennuksen WWW-sivut <https://www.ekonomivalmennus.com> Viitattu 5.10.2018

Emmett, S. 2005. Excellence in warehouse management: How to minimise costs and maximise value. Chichester, West Sussex, England; Hoboken, N.J.: Wiley. Viitattu 11.8.2018

Erkki J. Anttila Menestyksen avaimet 50 työkalua yrityksen kehittämiseen, BoD-Books on Demand, 2017. <https://books.google.fi/books?id=1UwxDQAAQBAJ> Viitattu 10.10.2018

Grant, David B. Logistics Management. Harlow: Pearson, 2012. Viitattu 14.7.2018

HT-hyllYTEKNIIKAN, www-sivut 2018 <https://ht-hyllly.fi> Viitattu 17.8.2018

Hudock, B. Warehouse Space and Layout Planning. 1998. Tompkins, J. A., Ph.D. & Smith, J. D. 1998. The Warehouse Management Handbook Raleigh: Tompkins Press. <https://books.google.fi/books?id=oHkA15BCY9MC> Viitattu 19.7.2018, 8.10.2018

Jan-Erik Lindroos ja Kari Lohivesi, 2004, WSOY, Onnistu strategiassa, Viitattu 23.10.2018

Jungheinrichin www-sivut. 2018. <https://www.jungheinrich.fi> Viitattu 25.11.2018

Kaija, J. & asiakkaan edustaja, Malliprojektin kirjoitusasun näyttäminen, mielipiteiden kysyminen. Lähetetty 24.11.2018, Viitattu 24.11.2018

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi: Järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. [Helsinki]: Suomen logistiikkayhdistys. Viitattu 16.8.2018

Konepörssin www-sivut 2018. <https://www.koneporssi.com> Viitattu 25.11.2018

Relander, S., Bellin von, A., Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Bell, A. v. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Helsinki: Suomen huolintaliikkeiden liitto: Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY Viitattu 16.7.2018

Santos J., Torres J. M., & Wysk R. A., 2006. Improving Production with Lean Thinking, Viitattu 12.10.2018

Toyota forkliftsin www-sivut 2018 <https://toyota-forklifts.fi> Viitattu 13.8.2018

Tuominen, K. & Tuominen, R. 2011. Management Systems: What is the Quality of Your Management? - ISO 9004:2009. Benchmarking. Viitattu 25.11.2018

Varasto expertin www-sivut 2018, <https://www.varastoexpert.fi> Viitattu 17.11.2018

Kotler ym. 2005, 635–636, <https://fi.wikipedia.org/wiki/Laatu> Viitattu 25.11.2018

Hexaplanin, www-sivut 2018. <https://www.hexaplan.fi> Viitattu 24.8.2018

Ramentorin www-sivut 2018, <http://www.ramentor.com> Viitattu 17.10.2018

Intologin www-sivut, <https://www.intolog.fi>, Viitattu 12.8.2018

Rocklan www-sivut 2018 www.rocla.fi Viitattu 12.8.2018

EABin, www-sivut 2018. <http://www.eab.fi> Viitattu 24.8.2018

Kastenin, www-sivut 2018 <https://www.kasten.fi> Viitattu 24.8.2018

Logistiikan maailman www-sivut 2018. Viitattu 13.7.2018, 2.9.2018, 12.9.2018, 10.10.2018 <http://www.logistiikanmaailma.fi>