

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Ville Koistinen

A-VARASTON LAYOUT

Opinnäytetyö
Kesäkuu 2018



OPINNÄYTETYÖ
Kesäkuu 2018
Kone- ja tuotantotekniikan
koulutusohjelma

Tikkarinne 9
80220 JOENSUU
013 260 600

Tekijä(t)
Ville Koistinen

Nimeke
A-varaston layout

Toimeksiantaja
Thermo Fisher Scientific oy

Tiivistelmä

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella Thermo Fisher Scientific Oy:n Joensuun tehtaahan A-varaston layout. A-varasto toimii tällä hetkellä raaka-aine-, puolivalmiste- ja konehuollon tarvikkeille varastona. Lisäksi A-varaston yhteyteen suunniteltiin automaatiotila. Automaatiotilassa kokoonpannaan uusia tuotantoon meneviä automaatteja, ja säilytetään automaatiohuollon varaosia.

A-varaston layoutin suunnittelussa käytettiin apuna ABC-analyysia. Layout-suunnitelmia kartoitettiin varastossa työskentelevien henkilöiden kanssa. Opinnäytetyöllä pyritään saavuttamaan paras ratkaisu toiminnallisesti, sekä myös tilan käytön kannalta tehokkain ratkaisu. Opinnäytetyössä suunniteltiin kaksi erilaista layout-mahdollisuutta, joista toimeksiantaja antoi palautetta.

Kieli
suomi

Sivuja 27
Liitteet 2

Asiasanat
Layout-suunnittelu, abc-analyysi



THESIS
June 2018
**Degree Programme in Mechanical and
Production Engineering**
Tikkarinne 9
80220 JOENSUU
FINLAND
013 260 600

Author (s)
Ville Koistinen

Title
Layout of Warehouse A

Commissioned by
Thermo Fisher Scientific oy

Abstract

The aim of this thesis was to design the layout for warehouse A at Thermo Fisher Scientific Oy Joensuu plant. Warehouse A currently serves as the warehouse for raw material, semi-finished products and supply of hardware for supplies. In addition, an automation space was planned in connection with warehouse A. New automated production machines will be assembled and spare parts for automation will be kept in the automation space.

The layout of the warehouse A was designed by ABC analysis. The layout plans were mapped with people working in the warehouse. The thesis aimed to achieve the best solution functionally and an efficient solution for the use of space. In the thesis work, two different layout options were designed, from which the client gave feedback.

Language

Finnish

Pages 27

Appendices 2

Keywords

Layout Planning, abc-analysis

Sisältö

1	Johdanto	5
1.1	Thermo Fisher Scientific Oy.....	5
1.2	Työn esittely	6
2	Varaston kehittämisen teoriaa	6
2.1	Varastot	6
2.2	Varastojen suunnittelu	8
2.3	Layoutsuunnittelu.....	9
2.4	Layoutsuunnittelun päävaiheet.....	9
2.5	ABC-analyysi	10
2.6	5S-menetelmä	12
3	A-varaston esittely	13
3.1	Nykyinen tilanne.....	13
3.2	Trukkityypit.....	15
3.2.1	Työntömastotrukit	15
3.2.2	Pinoamistrukki	16
3.2.3	Vastapainotrukki	17
3.3	Työkäytävän ja kuormaushyllyjen mitoitus.....	18
4	A-varaston kehitys	21
4.1	Raaka-aineet ja puolivalmisteet	21
4.2	Automaatiotila.....	22
4.3	A-varaston layout	22
5	Pohdinta.....	24
	Lähteet	26

Liitteet

Liite 1	Layout 1
Liite 2	Layout 2

1 Johdanto

1.1 Thermo Fisher Scientific oy

Thermo Fisher Scientific oy on eräs johtavista tiede- ja tutkimustoimintaa tarjoavista yrityksistä maailmassa. Thermo Fisher Scientific oy:n liikevaihto on yli 20 miljardia dollaria, ja yrityksessä työskentelee maailmanlaajuisesti noin 70 000 työntekijää. Thermo Fisher Scientific oy:n tavoitteena on tehdä maailmasta terveempi, puhtaampi ja turvallisempi. [1.]

Suomessa Thermo Fisher Scientific oy:llä on tehtaat Vantaalla ja Joensuussa. Thermo Fisher Scientific oy valmistaa Joensuun tehtaalla pipettejä, pipetinkärkiä, kuoppalevyjä sekä kuoppalevyinstrumentteja. [1.]



Kuva 1. Thermo Fisher Scientific oy:n tuotteita [1.]

1.2 Työn esittely

Thermo Fisher Scientific oy:n Joensuun tehtaalla katsottiin tarpeelliseksi järjestellä uudestaan tehtaan A-varastoa. A-varastossa säilötään tällä hetkellä raaka-aineita, puolivalmisteita ja konehuollon tarvikkeita. Varaston yhteydessä sijaitsevat myös raaka-ainesiihot. Lisäksi tehtaalla on tarve siirtää automaattien kokoonpanoon tarkoitettu tila kyseiseen paikkaan. Tässä opinnäytetyössä keskitytään A-varaston layout-muutoksiin.

Thermo Fisher Scientific oy:n lähtökohtiin kuuluu tehokas ja turvallinen työskentely. Joensuun tehtaan A-varaston ongelmana on tällä hetkellä tavaran määrä ja siisteyden ylläpitäminen.

Tämän työn tavoitteena on A-varaston layoutin muutos siistimmäksi ja järkevämmäksi. Lähtökohtaisesti A-varastoon tulisi erillinen automaatiotila, joka erotettaisiin väliseinällä. Lisäksi kyseiseen tilaan tulisi kaikki konehuollon tarvikkeet.

2 Varaston kehittämisen teoriaa

2.1 Varastot

Tuote- ja materiaalivarastot ovat tarpeellisia kaikille yrityksille. Varastoja tarvitaan toimituskyvyn turvaamisessa ja tuotannon ylläpidossa. Varastot ovat merkittävä kulutekijä yritykselle. Niihin sitoutuu pääomaa, varastointi- ja käsittelykustannuksia. Varastojen yksi ongelmista on tuotteiden vioittuminen tai niiden vanheneminen. Prosessiteollisuudessa tuotteen varastointi heikentää tuotteen laatua. [2, s. 383.] Varastojen hallinta on

vaikeaa, jos varastoja on paljon. Liian suuret varastot peittävät usein tuotannon ongelmia. Kuitenkin suurien varastojen avulla pystytään toimittamaan asiakkaalle tuotteita vaivattomasti. Varastotasoa vähentämällä tuotannon ongelmat saattaisivat tulla esiin. [5]

Varastoissa ja tuotantotiloissa on runsaasti erilaisia tuotteita, materiaaleja ja komponentteja. Varastojen kehittämisen ja ohjauksen kannalta on analysoitava varastoja syntymekanismien pohjalta. Tuotannossa on useita erilaisia varastoja. [2, s. 384]

- Puskurivarastot, puskurivarastolla tarkoitetaan varastoa, jolla varaudutaan tuotannon tarpeisiin tilanteissa, jossa täydennystoimitukset ovat myöhässä tai on tuotteen /raaka-aineen saanti ongelma. [5]
- Varmuusvarastot, varmuusvarastolla varmistetaan saatavuus kysynnän vaihdellessa. Tarve varmuusvarastolle riippuu kysynnän vaihtelun suuruudesta ja varastolle asetetusta palvelutavoitteesta. Varmuusvarasto kasvattaa keskimääräistä varastotasoa ja lisää siten varastoon sitoutunutta pääomaa, joten varmuusvaraston määrä tulee laskea huolella ja eikä varmuusvarastoa kannata pitää turhaan. [5]
- Prosessivarastot, prosessivarastolla tarkoitetaan tuotannossa, kuljetuksessa tai jakelussa olevaa varastoa. Tuotannon eri vaiheiden välillä olevaa varastoa kutsutaan välivarastoksi. Prosessivaraston määrä riippuu tuotannon läpimenoajasta ja siitä kuinka paljon tuotannossa on valmisteilla olevia tuotteita valmistusvaiheiden välissä odottamassa seuraavaa vaihetta. Prosessivarastot minimoidaan imuohjauksella. [5]
- Kausivarastot, Kausivarastoihin syynä on kysynnän kausittainen vaihtelu. Kausivarastoiden avulla pyritään pitämään tuotanto tasaisena, vaikka kysyntä onkin kausiluonteista. Kausivarastolla pyritään siihen, että tuotetta pystytään valmistaa kysyntää vastaava määrä. [5]

2.2 Varastojen suunnittelu

Varastotasojen määrittely on yrityksen tärkeimpiä tehtäviä. Varastojen pitää olla riittävän suuret, ja samalla pääoma pyritään pitämään alhaisena. [2, s. 386]

Lopputuotevarastojen suunnittelu pitää tehdä yrityksen kokonaissuunnitelman yhteydessä. Varaston suunnittelussa pitää ottaa huomioon tuotteiden menekkiennusteet ja varaston palvelutaso. Kausivaihtelut on syytä ottaa huomioon lopputuotevaraston suunnittelussa. Vähäisen menekin aikana tuotteita on syytä valmistaa varastoon, jolloin pystytään vastamaan siihen, jos tuotteiden kysyntä lähteekin yhtäkkiä nousuun. Materiaali- ja puolivalmisteverastojen suunnittelu perustuu materiaalimenekkiin, joka muodostuu lopputuotteiden tilauskannasta. Varastoja suunniteltaessa voidaan tarkastella aiempien vuosien menekkiä yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä. [2, s. 387]

Lopputuote- puolivalmiste- ja materiaalivarastojen palvelutaso muodostuu tuotteiden saatavuudesta sekä toimitusajan pituudesta. Haluttua palvelutasoa ylläpitää materiaalihallinto. Jotta varastot pystyvät palvelemaan omaa tuotantoa sekä loppuasiakasta, materiaalihallinnon toimintoja tulee kehittää. [2, s. 381]

Varastojen suunnittelussa on huomioitava tuotteiden menekkien vaihtelu. Halpojen materiaalien tilaamiskustannukset ovat suuret verrattuna varastointikustannuksiin. Tästä johtuen tilaukset kannattaa tehdä suurissa erissä. [2, s. 387]

Työturvallisuuslaissa määritellään, että työpaikan turvallisuutta valvotaan säännöllisesti ja mahdolliset turvallisuutta vaarantavat tekijät sekä muut haittatekijät poistetaan tai korjataan. Varastossa olevat kuormalavahyllyt voivat aiheuttaa vaaratilanteen. Varastohyllyjen kunto tulee tarkastaa säännöllisesti ja korjata mahdollisesti havaitut viat. Kuormalavahyllyjen suunnittelua, käyttöä ja turvallisuutta varten on standardi SFS-EN 15635. Standardissa määritellään sekä toimittajan että käyttäjän velvollisuudet tarkasti. [3]

2.3 Layoutsuunnittelu

Layoutsuunnitteluun vaikuttavat useat eri tekijät. Suunnittelua voidaan pitää monimutkaisena prosessina. Layoutin voidaan sanoa olevan aina kompromissi, sillä ratkaisua kaikkien tekijöiden suhteen ei löydy. [2, s. 412]

Layoutsuunnittelun tavoitteena on suunnitella tehokkaasti materiaalivirtoja. Materiaalien kuljetus ja siirtely pyritään minimoimaan osastojen ja työpisteiden sijoittelua suunniteltaessa. Työpisteiden on hyvä sijaita lähekkäin, jotta vältetään materiaalien turhalta siirtelyltä. Suunnittelussa on myös huomioitava mahdolliset laajennus- ja muutostarpeet. Lisäksi suunnittelussa kannattaa miettiä ensin kaikista vaikeimmin liikuteltavissa olevat kohteet, jotta tulevaisuudessa niistä ei ole haittaa layoutin kehittämiseksi. Hyvä layout on tunnistettavissa seuraavista tekijöistä:

- Materiaalia liikutetaan mahdollisimman vähän
- Valmistus etenee suoraviivaisesti
- Kaikki tila on tehokkaassa käytössä
- Työturvallisuus otetaan huomioon
- Layout on helposti muunneltavissa [2, s. 413]

Lean-ajattelun mukaisesti varaston layout tulisi suunnitella siten, että vältetään hukkaa. Varastoissa yksi merkittävä hukkan aiheuttaja on aikahukka eli aika, joka kuluu turhaan tavaran siirtelyyn ja kulkemiseen varastossa. Periaatteessa kun varastoon tuodaan uutta tavaraa, siihen ei tarvitsisi koskea ennen kuin tavara on lähdössä pois varastosta. [5]

2.4 Layoutsuunnittelun päävaiheet

1. Ensin määritellään osastot sekä niiden tilantarpeet. Tilantarpeet lasketaan kokonaistilana, rakennuksen kokoon tai muotoon ei kiinnitetä huomiota.
2. Seuraavaksi lasketaan kuljetuskerrat ja kuljetusmäärät, jotka tapahtuvat osastojen välillä.
3. Tutkitaan, löytyykö layoutsuunnitelmaan muita vaikuttavia tekijöitä.

4. Laadittava muutamia pohjapiirrosvaihtoehtoja, jotka täyttävät vaatimukset.
5. Valitaan paras vaihtoehto ottaen huomioon kuljetusmatkat ja kuljetuskerrat.
6. Pohjapiirros sijoitetaan käytettävissä olevaan tilaan. [2, s. 416]

2.5 ABC-analyysi

Varastonohjauksessa tulee kiinnittää huomio kokonaisvarastoon ja yksittäisiin varastonimikkeisiin. ABC-analyysia käytetään apuna tuotteiden luokittelussa. Varastonohjaus pyritään toteuttamaan yksinkertaisesti ja tehokkaasti, sillä varastoissa on yleensä useita nimikkeitä ja niiden tehokas hallinta vaikuttaa kustannustehokkuuteen. Nimikkeet kannattaa luokitella niiden tärkeyden mukaan. [5]

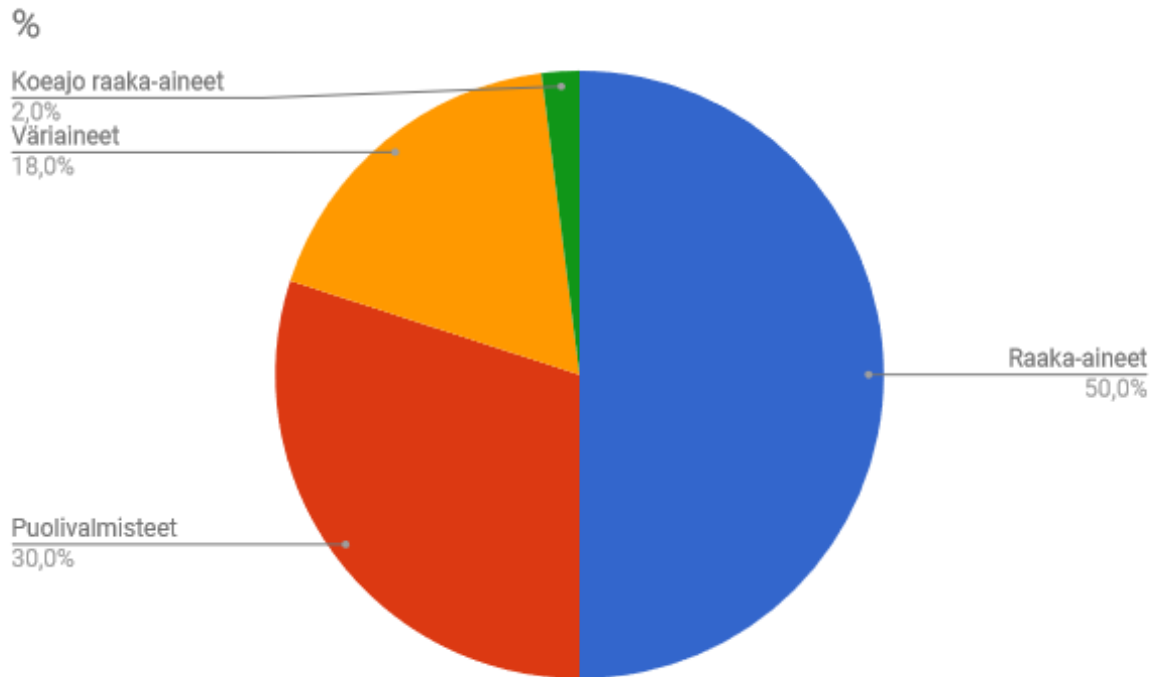
ABC-analyysissä varastoitavat tuotteet luokitellaan tarpeen mukaan esimerkiksi tuotteen menekin, myyntikatteen, asiakkaiden määrän, myynnin määrän perusteella. ABC-analyysin avulla varastoon sitoutunutta pääomaa voidaan alentaa ja parantaa tuotteiden saatavuutta. ABC-luokittelun lähtökohtana pidetään seuraavanlaista jaottelua:

- A-ryhmä: ensimmäiset 50 % kokonaismyynnistä.
- B-ryhmä: ensimmäiset 30 % kokonaismyynnistä.
- C-ryhmä: ensimmäiset 18 % kokonaismyynnistä.
- D-ryhmä: ensimmäiset 2 % kokonaismyynnistä. [5]

Luokittelu voidaan myös tehdä useampaankin ryhmään ja osuudet kokonaismyynnistä voivat vaihdella tilanteen mukaan. Kun tuotteet luokitellaan menekin mukaan, lukumääräisesti eniten myytyjen A-tuotteiden kierron on oltava nopea. Vähemmän tärkeiden tuotteiden kierto saa olla hitaampi, mutta sitoutuneen pääoman kasvamista liian suureksi on vältettävä. Varaston täydennysmenetelmä voi olla eri ryhmissä erilainen. A-tuotteiden seurannan pitäisi olla jatkuvaa ja siinä tulisi noudattaa tilauspistemenetelmää. [5]

A-varaston abc-analyysissä otettiin huomioon ainoastaan raaka-aine ja puolivalmistevarasto, jotta lavapaikkojen määrä saadaan selvitettyä. A-varaston ryhmittelyn perusteena toimii tuotteiden menekki, vaikka A-varasto ei toimi lopputuotteiden varastona. Ryhmittelyä mietittiin lopputuotteiden tilausten perusteella ja tuotannonohjauksen luoman prioriteettijärjestyksen mukaan.

A-varaston tuotteet ryhmiteltiin järjestykseen raaka-aineet, puolivalmisteet, väriaineet, koeajoraaka-aineet. Järjestyksen kärkipäässä ovat lopputuotteiden valmistuksen kannalta tärkeimmät tuotteet eli raaka-aineet ja puolivalmisteet. Väriaineet ja koeajo raaka-aineet eivät ole niin tärkeitä lopputuotteen valmistuksen kannalta. Kuviossa 1 on esitelty lavapaikkojen jakautuminen ryhmittäin.



Kuvio 1. A-varaston ABC-analyysi.

2. 6 5S-menetelmä

5S-menetelmä koostuu viidestä vaiheesta, joita ovat sortteeraus, systematisointi, siivous, standardisointi ja seuranta. 5S-menetelmällä saavutetaan näkyviä tuloksia nopeasti. 5S-menetelmä toimii usein Lean-polun alkuna. [7]

5S-menetelmä parantaa yrityksen siisteyttä, järjestystä ja työturvallisuutta. Useimmiten yrityksessä törmätään tilanpuute ongelmiin, joihin 5S-menetelmä antaa hyviä ratkaisuja. Siisteyden kannalta suurin syytä on liiallinen tavaran määrä. [7]

3 A-varaston esittely

3.1 Nykyinen tilanne

Joensuun tehtaassa A-varasto toimii raaka-aine, puolivalmiste ja konehuollon tarvikkeille varastona. A-varasto palvelee/ylläpitää ainoastaan tehtaassa omaa tuotantoa ja palvelutaso on hyvällä tasolla. A-varaston ongelmana on tällä hetkellä tavaran määrä, siisteyden ylläpitäminen ja tavaroiden järjestyksen ylläpito. Suurin syy A-varaston ongelmiin on sen käyttäjien paljous.

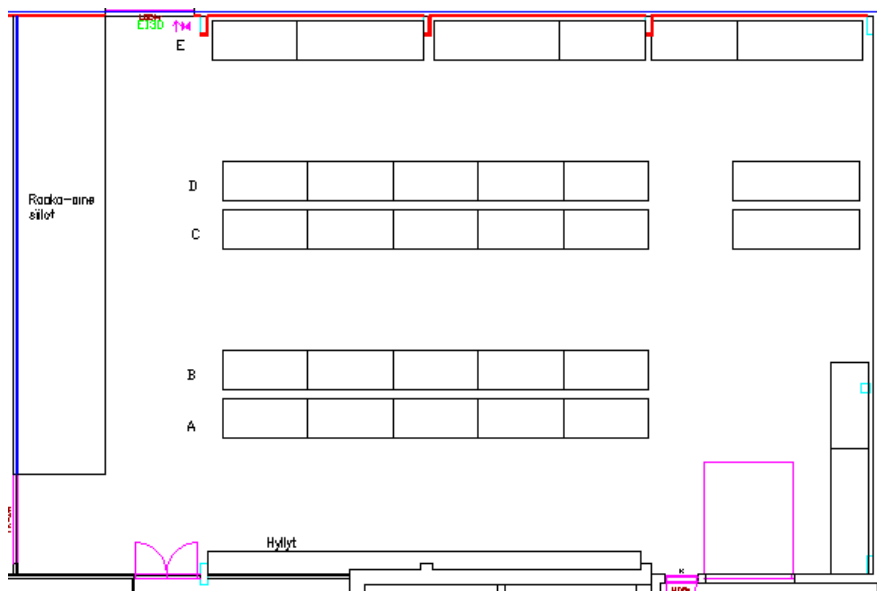
A-varastossa on tällä hetkellä perinteinen kuormalavahyllystö. A-varastossa on tällä hetkellä noin 140 lavapaikkaa, kaikki lavapaikat ovat FIN-lavoille tarkoitettuja lavapaikkoja, koska raaka-aineet ja puolivalmisteet toimitetaan FIN-lavoissa. A-varastossa työskennellään pumppukärryillä, työntömasotrukilla, pinoamistrukilla ja vastapainotrukilla.

A-varastossa on käytössä paikkajärjestelmä, eniten kuluville tarvikkeille on määritelty omat lavapaikat, mutta tavaran paljoudesta ja tuotannon suuresta menekistä johtuen lavoja on myös lattialla hyllyjen välissä. Hyllyjen välissä on vaikea työskennellä trukilla, koska lavoja on lattialla hyllyjen välissä. Nykytilanteessa osa hyllyistä on pituussuunnassa ja osa leveysuunnassa. A-varastosta tuotantoon vietyjen tarvikkeiden kuljetusmatka vaihtelee noin 7,5 ja 10 m:n välillä riippuen tuotannon tarpeista.

A-varaston päädyssä sijaitseva raaka-aineensyöttöyksikkö vaikuttaa osaltaan A-varaston siisteyteen, koska raaka-aineet ovat suurimmalta osaltaan säkki- ja siilotava-
raa. Tuotantomäärän kasvusta johtuen raaka-aineiden siirtely vain kasvaa jatkossa ilman toimenpiteitä.



Kuva 2. Perinteinen kuormalavahyllistö [3.]



Kuva 3. A-varaston nykyinen layout

3.2 Trukkityypit

Trukilla tarkoitetaan lähisiirtolaitetta, joka liikkuu omalla voiman lähteellä. Trukkeja käytetään yleensä tavaroiden nostoon, mutta niitä voi myös käyttää vetämiseen. Trukkeja on useita erilaisia sekä sisä- ja ulkokäyttöön. Trukin voimanlähteenä toimii yleensä diesel-, bensiini-, nestekaasu- tai sähkökäyttöinen moottori. Suomessa on tällä hetkellä 30 000-35 000 trukkia. [4]

3.2.1 Työntömastotrukki

Työntömastotrukit ovat monipuolisia lavojen hyllytykseen ja kuljetukseen käytettäviä trukkeja. Kyseisillä trukeilla on mahdollista nostaa erilaisia lavoja korkealle, ja niillä voidaan työskennellä ahtaimmissa väliköissä ja tiloissa verrattuna muihin trukkeihin. Työntömastotrukkia ajetaan istuen kulkusuuntaan nähden. Täten kuorman valvonta on helpompaa ajattaessa kuorman suuntaan. Samalla myös näkyvyys on parempi ajattaessa kuljettajan suuntaan. Työntömastotrukin nostokorkeus on maksimissaan 11 500mm. Työntömastotrukin suurin sallittu nostokuorma on noin 2500 kg. [4]



Kuva 4. Työntömastotrukki [4].

3.2.2 Pinoamistrukki

Pinoamistrukkeja käytetään yleensä kaupan ja teollisuuden aloilla. Pinoamistrukkia käytetään laivojen kuljettamiseen, pinoamiseen ja hyllytykseen. Pinoamistrukin nostokorkeus on maksimissaan 6500mm ja suurin sallittu nosto massa 2000kg. Pinoamistrukkeja on saatavilla sekä istuen, että seisten ajettavina. Pinoamistrukki sopii hyvin myös pidempää siirtomatkaa vaativiin tilanteisiin. [4]



Kuva 5. Pinoamistrukki [4].

3.2.3 Vastapainotrukki

Vastapainotrukit ovat yleisin trukkityyppi. Vastapainotrukit on suunniteltu ulko- sekä sisäkäyttöön. Vastapainotrukki toimii vastapainoperiaatteella. Sillä tarkoitetaan sitä, että mitä suurempi paino on takana, sitä suuremman kuorman trukilla voi nostaa. Vastapainotrukkien valikoima on laaja johtuen niiden yleisyydestä sekä monipuolisista käyttötarkoituksista. [4]

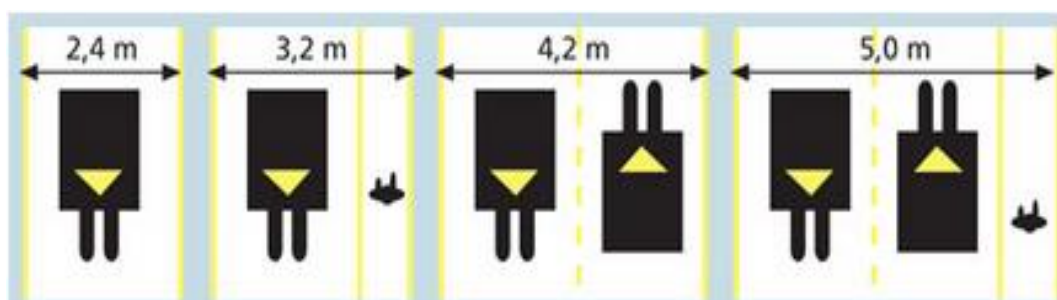
Vastapainotrukissa käyttövoima on yleensä sähkö, diesel tai nestekaasu. Vastapainotrukkeja on umpihyttillisiä sekä avohyttillisiä. [4]



Kuva 6. Vastapainotrukki [4].

3.3 Työkäytävän ja kuormaushyllyjen mitoitus

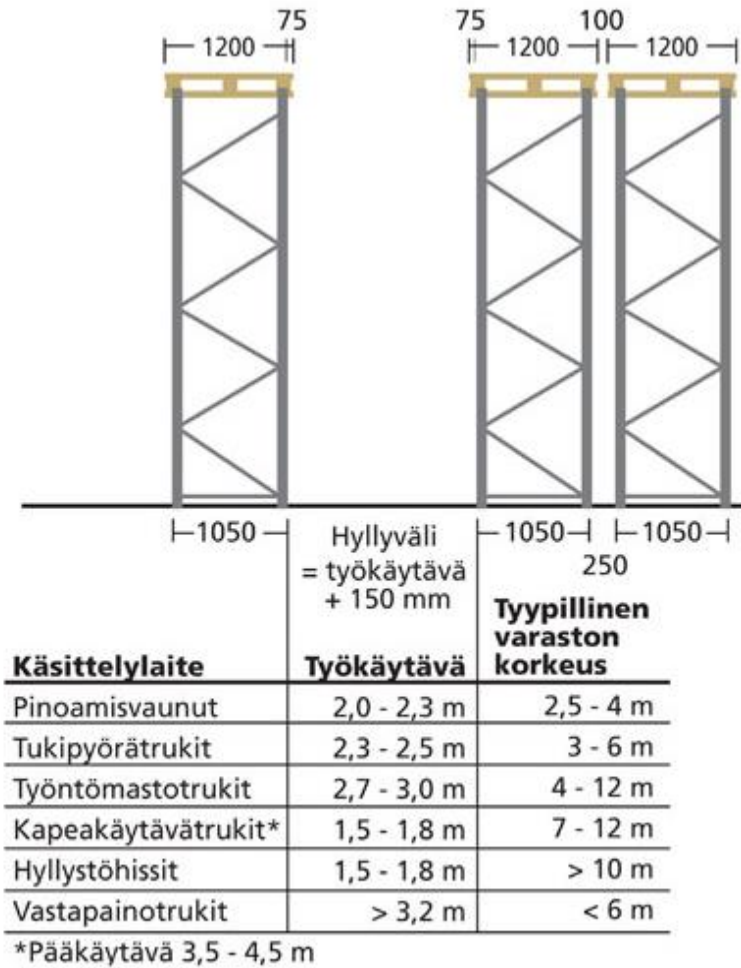
Varastoa suunniteltaessa on jalankulkijat ja trukkiliikenne erotettava toisistaan. Reitit tulee merkitä selvästi esimerkiksi teipeillä ja niiden tulee näkyä kaikkina vuodenaikoina. Trukilla ajettavan kulkutien pinta tulee olla luistamaton. Jos varastossa on paljon liikennettä ja näkyvyydet risteyksissä ovat huonot, risteyksiin tulee sijoittaa peilit parantamaan turvallisuutta. [3]



Kuva 7. Trukkiväylän mitoituksen ohjearvoja [3].

Yleensä varastoissa on käytössä kaksi eri lavamallia. EUR-lava on standardisoitu kuormalava Euroopassa. Eur-lavan mitat ovat 800 x 1200. Fin-lavaa käytetään yleensä Suomessa, Fin-lavan mitat ovat 1000 x 1200. [6]

Hyllyvälejä suunniteltaessa pitää ottaa huomioon varaston korkeus ja lavojen käsittelylaite. Hyllyvälin ihanne leveys on 3,35 m tai suurempi, koska sillä leveydellä voidaan työskennellä kaikilla käsittelylaitteilla. Jos kuormalavahyllyt asennetaan vierekkäin niiden väliin pitää jäädä 250mm, että lavat eivät ota toisiinsa kiinni ja mahdollisesti putoa. [4]



Kuva 8. Työkäytävien leveydet käytettävän trukin mukaan [4].

3.4 Varaston merkinnät

Varastonimikkeiden sijoittelu perustuu varastopaikkajärjestelmään. Useimmiten käytetty järjestelmä perustuu aktiivi- ja reservipaikkoihin. Aktiivisilta paikoilta tapahtuu keräily, kun taas reservipaikat toimivat aktiivisten paikkojen täydennysvarastoina. Aktiivipaikkoja ovat alimmat hylly, joilta keräily on mahdollisimman helppoa. Reservipaikat voivat si-

jaita korkeammalla tai kauempana. Aktiivipaikan tyhjentyessä sitä täytetään reservipaikalta. [5]

Kiinteäpaikkajärjestelmässä jokaisella nimikkeellä on oma paikkansa. Tätä järjestelmää käytetään silloin kun volyymit eivät vaihtelee suuresti. Kiinteäpaikkajärjestelmä ei ole tilan käytön kannalta tehokas ratkaisu, koska tyhjää tilaa voi olla paljon. [5]

Vaihtuvapaikkajärjestelmä tai monipaikkajärjestelmä perustuu vaihteleviin varastopaikkoihin eikä nimikkeillä ole omaa tiettyä vakiopaikkaa. Tavara sijoitetaan tyhjillään olevalle paikalle ja samoja nimikkeitä voi olla usealla eri varastopaikalla. Tilankäytön kannalta monipaikkajärjestelmä on tehokas, kun tavaroiden määrä vaihtelee suuresti. [5]

4 A-varaston kehitys

4.1 Raaka-aineet ja puolivalmisteet

Sain toimeksiantajalta lavapaikkojen määrän. Raaka-aineet ja puolivalmisteet vievät A-varastosta yhteensä noin 140 lavapaikkaa. A-varastoon raaka-aineille ja puolivalmis-teille jäisi noin 255 neliötä. Lavapaikat jakautuivat seuraavasti: 75 lavapaikkaa raaka-aineille, 45 lavapaikkaa puolivalmis-teille ja 30 lavapaikkaa väriaineille ja koeajo raaka-aineille. Lavapaikkojen määrässä on huomioitu tuotannon kasvaminen, siltä varalta suunnitelmiin lisättiin 10 lavapaikkaa. Raaka-aineiden järjestelyä tuli miettiä tarkasti, koska varastossa on raaka-aine siilot. Siilojen myötä raaka-aine säkkien kantelu/siirtely matka tuli minimoida. Raaka-aineiden siirtelyn kannalta layout 2 (liite2) on järkevämpi ratkaisu, koska siinä on lyhemmät raaka-ainein siirtelymatkat maksimissa noin 15m. Sijoittamalla raaka-aineet A käytävälle layout 1:ssä kuljetus matkat ovat lyhemmät kuin layout 2:ssa.

Suunnittelussa huomioitiin myös työkäytävien leveydet. A-varaston yleisin käsittelylaite on pinoamistrukki, joka vaatii hyllyväliksi 2,45m. Tilan ahtauden vuoksi hyllyväliksi tuli

suunnitelmiin 2,75m. Turvallisuutta mietittiin tarvikkeiden kulumisen näkökulmasta. Asiaa mietittiin erityisesti siltä kannalta, että käytävillä missä on eniten liikennettä, sinne sijoitettiin hitaammin kuluvat tarvikkeet. Turvallisuuden lisäämiseksi A-varaston hyllyjen risteyksiin sijoitettaisiin peilit parantamaan näkyvyyttä. Raaka-aine ja puolivalmistevä-
raston siisteydestä huolehtii jatkossa kaikki varastoa käyttävät henkilöt. Siisteyttä val-
votaan säännöllisesti työnjohdon puolesta.

4.2 Automaatiotila

Lähtötilanteessa A-varastoon oli tarkoitus siirtää automaatiotila ja yhdistää siihen huol-
lon tarvikkeet. Automaatiotilan koko on noin 90 neliötä. Varasto ja automaatiotila erote-
taan väliseinällä, joka tuli huomioida budjetissa. Automaatiopajaan siirtyy:

- Profiilirakenne osat (3,6 m²)
- Pleksit (1,5 m²)
- Komponenttihyllyt (1,4 m²)
- Sahat (0,7 m²)
- Pulttikärryt (1,1 m²)

Lavapaikkoja kyseiseen tilaan tulee yhteensä noin 45 kpl. Tarkoituksena suunnitelmis-
sa oli hyödyntää vanhoja hyllyjä, koska kyseisellä paikalla oli jo ennestään varasto.

4.3 A-varaston layout

Layout 1 (liite 1) hyllyjen suunta pysyy ennallaan verrattuna nykyiseen. Raaka-aineille
ja puolivalmisteille tulee noin 150 lavapaikkaa. Huollolle tulee 45 lavapaikkaa riippuen
jaosta kuinka paljon välilylyjä on käytettävissä. Pääosin hyllyt rakennetaan 2300mm
vaakatuista, joita layout 1 kuuluu 44 kpl. Automaatiotilaan kuuluu 10 kpl 2300mm vaaka-
tukia. Pariin hyllyyn tulee 3400mm vaakatuot, joita kuuluu 4 kpl. Pylväselementtejä tarvi-

taan kaiken kaikkiaan 36 kpl. Tarkoituksena oli käyttää valmiina olevia elementtejä, koska ne tulivat samaan käyttötarkoitukseen.

Taulukko 1. Tarvittavat elementit (layout 1)

Tarvittavat elementit	Pylväselementit	Vaakatuki
Vaakatuki 2300mm	-	44 kpl+ 10 kpl
Vaakatuki 3400mm	-	4 kpl
	36 kpl	

Layout 2:n (liite 2) hyllyjen suunta on käännetty vastaiseksi. Raaka-aineille ja puolivalmisteille tulee noin 150 lavapaikkaa. A käytävälle sijoitetaan vähiten siirreltävät tuotteet, koska käytävällä kulkee eniten henkilökuntaa. Layout 2:n hyllyt rakentuvat pelkästään 2300mm vaakatuista, joita kuluu 50 kpl. Automaatiotilaan kuluu 10 kpl 2300mm vaakatukia. Layout 2 pylväselementtejä kuluu 36 kpl.

Taulukko 2. Tarvittavat elementit layout 2

Tarvittavat elementit	Pylväselementit	Vaakatuki
Vaakatuki 2300mm	-	50 kpl+ 10 kpl
	36 kpl	

Molempiin layout suunnitelmiin tulee samanlainen väliseinä, joka on materiaaliltaan PVC:tä. Väliseinän mitat tuli selvittää ja siitä pyydettiin tarjous.

Taulukko 3. Väliseinän mitat ja hinta

Väliseinä (PVC)					
Pituus (m)	11,5				
Korkeus (m)	4				
Hinta (€)	1140,00 (sis. Alv 24%)				

Molemmat layout ehdotukset olivat toimeksiantajan mielestä hyviä ratkaisuja. Layout 1 (liite 1) olisi työn rasittavuuden kannalta parempi ratkaisu, koska siirtelyä tulisi vähemmän. Trukin kannalta layout 2 (liite 2) olisi hyvä vaihtoehto, koska hyllykäytävälle pääseminen olisi helpompaa pääkäytävältä, mutta työntekijöiden kannalta siinä on enemmän riskejä. Budjetin osalta suuria eroavaisuuksia ei löydy.

Lavapaikkojen määrän kannalta suuria eroavaisuuksia ei löydy, mutta layout 1 A käytävällä lamput sijaitsevat hieman matalammalla, siitä johtuen trukilla työskentely on hieman vaikeampaa.

5 Pohdinta

Aloitin suunnittelun piirtämällä nykyisen varaston layout piirustuksen. Sen avulla aloin miettimään hyllyjen suuntia. ABC-analyysin pohjalta, sekä toimeksiantajan ohjeita hyödyntämällä selvitin lavapaikkojen määrän. Hyllyjen suuntia pohdin pitkään. Lopulta päädyin ajattelemaan asiaa varaston selkeyden kannalta ja tästä syystä suunnittelin yhdensuuntaiset hyllyt.

Suunnitelmia tehdessä oli hyvä miettiä asioita useasta eri näkökulmasta. Työssä on käytetty paljon kyseisessä varastossa työskentelevien henkilöiden ajatuksia ja näkemyksiä. Suunnitelmissa pyrittiin luomaan A-varastosta selkeämpi, mutta käytännön to-

teutus näyttää totuuden tulevaisuudessa. Yrityksellä on tarkoitus toteuttaa suunnitelmat kevään 2018 aikana.

Opinnäytetyönä aihe oli opettavainen ja mielenkiintoinen. Työssä opin layoutsuunnittelun saloja, sekä käyttämään siihen tarkoitettuja ohjelmia. Opinnäytetyössä haastavinta oli aikatauluttaminen. Työhön sain toimeksiantajalta riittävästi tukea ja neuvoja. Oppilaitoksen puolelta ohjeistus ja opetus oli hyvällä tasolla.

Lähteet

1. Thermo Fisher Scientific oy. Thermo Fisher Scientific, Saatavissa <https://www.thermofisher.com/fi/en/home.html>. Hakupäivä 19.3.2018.
2. Uusi-Rauva, E., Haverila, M., Kouri, I. & Miettinen. Teollisuustalous. Tampere: Infacs Oy. 2003.
3. Intolog Suomalaista sisälogistiikkaa. Varaston suunnittelu. 2017. Saatavissa <https://www.intolog.fi>. Hakupäivä 18.3.2018.
4. Rocla trukit. Trukit. 6/2015. Saatavissa <http://www.rocla.fi/trukit>. Hakupäivä 18.3.2018
5. Logistiikan maailma. Logistiikka. 2013. Saatavissa <http://www.logistiikanmaailma.fi/> Hakupäivä 10.4.2018
6. Suomen Lavacenter. Trukkilava. 2018. Saatavissa <http://suomenlavacenter.fi/> Hakupäivä 10.4.2018
7. Lean Lion. 5S työkalu. 2017. Saatavissa <https://www.leanlion.com/> Hakupäivä 18.5.2018

