



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

TEKNIKUM OY:N KIIKAN TEHTAAN PU- OSASTON MATERIAALIVIRTAUKSEN JA VARASTONHALLINNAN KEHITTÄMINEN

Riku Nieminen

Opinnäytetyö
Helmikuu 2019
Konetekniikan koulutus



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Konetekniikan koulutus

NIEMINEN RIKU:

Teknikum Oy:n Kiikan tehtaassa PU-osaston materiaalivirtauksen ja varastonhallinnan kehittäminen

Opinnäytetyö 25 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Helmikuu 2019

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ja kehittää PU-osaston materiaalivirtauksia ja varastonhallintaa. Teknikum Oy:n PU-osasto valmistaa polyuretaanista valmistettuja tuotteita, aina kaivosteollisuudessa käytettävistä suurista kulutusosista pieniin tulppiin, sekä nyrim (polyamidipohjainen materiaali) tuotteita.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää Teknikum Oy:n Kiikan tehtaassa materiaalivirtaukset ja kehittää niiden avulla varastonhallintaa PU-osastolle. Sitä kautta myös materiaalivirtaukset kehittyisivät. Tarkoituksena oli myös helpottaa ulkovarastointia ja teräskappaleiden löytymistä ulkovarastosta varsinkin talvella, jolloin kappaleiden etsintä on lumen takia hankalaa.

Materiaalivirtaukset tutkittiin jokaiselta osastolta Kiikan tehtaalla, koska ne osittain liittyvät toisiinsa. Kaikki suurimmat teräskappaleet esikäsitellään päällystyksen esikäsitelyssä. PU-osasto valmistaa myös telojen pintoja, jotka vielä viimeistellään telaosastolla.

Varastoista tehtiin layout suunnitelma autocad-ohjelmalla. Teknikum Oy:llä oli valmiina pohjapiirustukset Kiikan tehtaassa työtiloista sekä niitä ympäröivistä piha-alueista. Olin kesän töissä Teknikum Oy:n Kiikan tehtaalla ja siellä toimin muun muassa varastomiehen sijaisena sekä osallistuin inventaarion tekemiseen. Näiden töiden kautta sain arvokasta tietoa opinnäytetyön tekemiseen. Tehtaalla kiertely sekä työntekijöiden kanssa keskustelu auttoivat ymmärtämään, mitä työ pitäisi sisällään.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree programme in Mechanical Engineering

NIEMINEN RIKU:

Teknikum Oy Kiikka factory PU-department material flow and inventory management development

Bachelor's thesis 25 pages, appendices 2 pages
February 2019

The purpose of this thesis was to examine and develop PU-department material flow and inventory management. The PU-department manufactures polyurethane parts anywhere from large parts used in the mining industry to small plugs. They also manufacture nyrim (polyamide basic thermoplastic) products.

The aim of this thesis was to investigate material flow in Teknikum Oy Kiikka factory and develop inventory management in the PU-department. When inventory management is under control, material flow develops in the progress. One of the main purposes was to develop outdoor inventory management so that finding steel parts would be easier especially in the winter when snow covers the landscape.

An autocad-program was used to make a layout plan of the warehouse. Teknikum Oy already had the blueprints for the working spaces and the surrounding outdoor areas which made it easy to model the new layout. I participated in producing the monthly inventory as well as worked as a substitute storage worker during the summer when I was an employee at the Kiikka factory. This work experience gave me priceless information for my Bachelor's thesis.

Key words: inventory management, material flow, layout

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	TEKNIKUM YHTIÖT OY	6
	2.1 Teknikum Yhtiöt Oy:n historia	6
	2.2 Toiminta nykyisin	6
	2.3 Tuotteet.....	6
	2.4 Markkinat ja asiakkaat.....	7
3	LAYOUT-SUUNNITTELU	8
	3.1 Solulayout.....	8
	3.2 Tuotantolinjalayout	9
	3.3 Funktionaalinen layout	10
4	MATERIAALIVIRTAUKSET.....	11
	4.1 PU-osaston materiaalivirtaus	11
	4.2 Tela.....	12
	4.3 Päällystys.....	13
5	SUUNNITTELU	15
	5.1 Aloitus	15
	5.2 Mallinnus.....	15
	5.3 Toimeksianto ja alustava suunnitelma	16
6	ENSIMMÄINEN LAYOUT SUUNNITELMA.....	17
	6.1 Uusi halli	17
	6.2 Vanha halli.....	18
	6.3 Ulkovarastointi.....	18
7	VALMIS LAYOUT SUUNNITELMA.....	19
	7.1 Uusi halli	19
	7.2 Vanha halli.....	20
	7.3 Ulkovarastointi.....	20
8	POHDINTA	21
	LÄHTEET	23
	LIITTEET.....	24
	Liite 1. Ensimmäinen layout suunnitelma	24
	Liite 2. Valmis layout suunnitelma	25

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aihe tuli Teknikum Oy:ltä. Tavoitteena oli kehittää materiaalivirtauksia ja varastonhallintaa Kiikan tehtaalla PU-osastolla sekä sitä kautta vaikuttaa myös koko Kiikan tehtaalla varastointiin. Kiikan tehtaalla on ollut ongelmia varsinkin ulko-varastoinnin kanssa, sillä teräskappaleille ei ole mitään kiinteitä paikkoja vaan niitä varastoidaan aina siellä missä on tilaa. Tämä on aiheuttanut ongelmia varsinkin talvisin, sillä tuotteita on paljon samanlaisia ja niiden koko muuttuu vain hieman. Tästä johtuen varsinkin talvisin oikeiden teräsosien etsiminen on ollut haastavaa.

Muottiosasto muutti Kiikan tehtaalla Vammalan tehtaalle vuonna 2016 loppuvuodesta. Muottiosaston muutettua sen vanhoja tiloja alettiin käyttää päällystysosaston ja PU-osaston tarpeeseen. PU-osaston osalta ei oltu sen suuremmin mietitty, miten tiloja voisi parhaiten hyödyntää. Myös näihin tiloihin piti suunnitella uusi layout.

Suunnittelussa piti ottaa huomioon myös mahdolliset ympäristölle vaaralliset aineet sekä lait tai säädökset, mitkä niiden varastointia säätelee. Kiikan tehtaalla valtaosa kemikaaleista varastoidaan jo erillisissä kemikaalivarastoissa. Muutamia raaka-aineita varastoidaan osastolla sekä vanhalla muottiosastolla. Niiden varastointi oli suunniteltava uudelleen.

2 TEKNIKUM YHTIÖT OY

2.1 Teknikum Yhtiöt Oy:n historia

Teknikum Oy:n historia ulottuu aina vuoteen 1898 asti, jolloin se oli osa Suomen Gummitehdas Osakeyhtiötä. Tämä yhdistyi myöhemmin Nokia konserniin. Nykyisellä nimellä on toimittu vuodesta 1989, jolloin valtaosa Nokian teknisen kumin liiketoiminnasta siirtyi Teknikum yhtiöille. (www.teknikum.com)

2.2 Toiminta nykyisin

Teknikum Yhtiöt Oy omistaa tuotantotehtaat Vammalassa ja Kiikassa. Konserniin kuuluvat näiden lisäksi Teknikum sekoitukset Keravalla, myyntiyhtiö Saksassa, myyntiedustus Venäjällä, tytäryhtiö Unkarissa (T-plasztic) ja tuotantoyhtiö Kiinassa. Konsernin henkilöstömäärä on noin 370 henkilöä ja liikevaihto noin 50 miljoonaa euroa. (www.teknikum.com)

2.3 Tuotteet

Teknikumin palvelusegmentit ovat materiaalien ja nesteiden siirtoon tarkoitettut letkuasetelmat ja teollisuusletkut, korroosion ja kulutuksen suojaukseen liittyvät palvelu- ja tuoteratkaisut sekä asiakaskohtaisesti valmistetut polymeerituotteet. Teknikumilla valmistetaan tuotteita kumista, muovista ja polyuretaanista, aina pienistä tiivisteistä isoihin rikastamomyllyn vuorauksessa käytettäviin suuriin kumivuorausosiin, sekä asennetaan kyseisiä kaivostuotteita.

Siellä valmistetaan myös letkuja sekä tehdään kumipinnoituksia mm. laivoihin ja ydinvoimaloihin. Teknikum sekoitukset valmistavat myös kumisekoituksia konsernin ulkopuolelle myytäväksi. Teknikumilla on lisäksi oma muottisuunnittelu sekä muottivalmistus. Tuote- ja menetelmäsuunnittelun sekä sekoituskehityksen avulla voidaan varmistaa asiakasvaatimukset täyttävät tuoteratkaisut sekä niiden jatkokehitys. (www.teknikum.com)

2.4 Markkinat ja asiakkaat

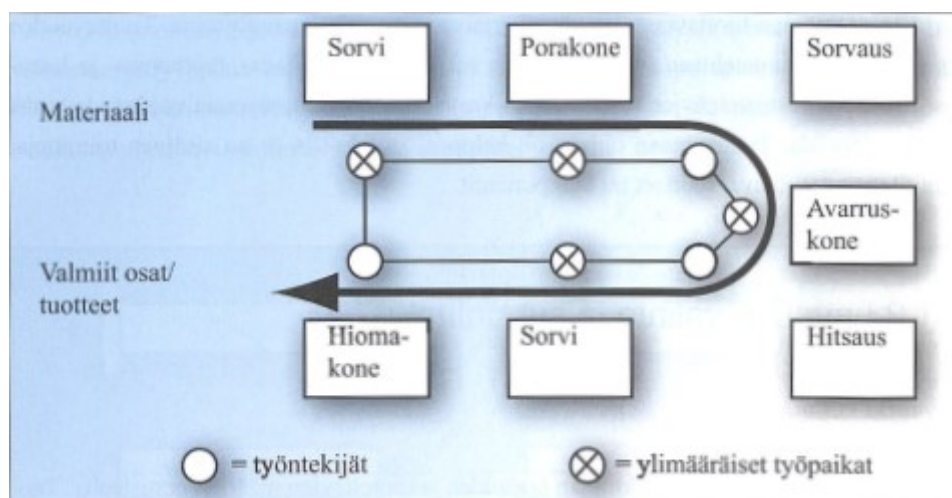
Teknikumin tuotteita viedään ympäri maailmaa. Asiakkaina on suuria konserneja kuten Outotec, Vossloh, Scania, Nokian Tyres, Scott, Sulzer ja monia muita. Alalla kilpailu on kovaa ja moni suuryritys ostaa pääsääntöisesti tuotteensa halpatuotantomaista, minkä johdosta kalliimman työvoiman maissa pitää kilpailla jollain muulla kuin tuotteen hinnalla. Teknikum Oy:ssä panostetaan työnlaatuun ja teknisiin polymeerituotteisiin. (www.teknikum.com)

3 LAYOUT-SUUNNITTELU

Tuotantojärjestelmän kiinteiden osien esim. koneiden ja varastopaikkojen sijoittelua kutsutaan layoutiksi. Layout suunnitelmat jaetaan pääsääntöisesti kolmeen päätyyppiin: solulayout, tuotantolayout ja funktionaalinen layout. Nämä ovat suunniteltu konepaja toimintaa ajatellen, joten näitä käyttäessä kyseiseen työhön joutuu soveltamaan tietoa. (Haverila 2009, 475)

3.1 Solulayout

Solulayoutissa jokainen työvaihe tapahtuu omassa solussa erillisenä muista, omilla koneilla ja työntekijöillä koottuna ryhmänä. Jokainen solu valmistaa vain tiettyä tuotetta tai tekee vain tiettyä työvaihetta. Funktionaalisen layoutin ja tuotantolinjan välimuoto on solulayout (KUVIO 1). (Haverila 2009, 477)



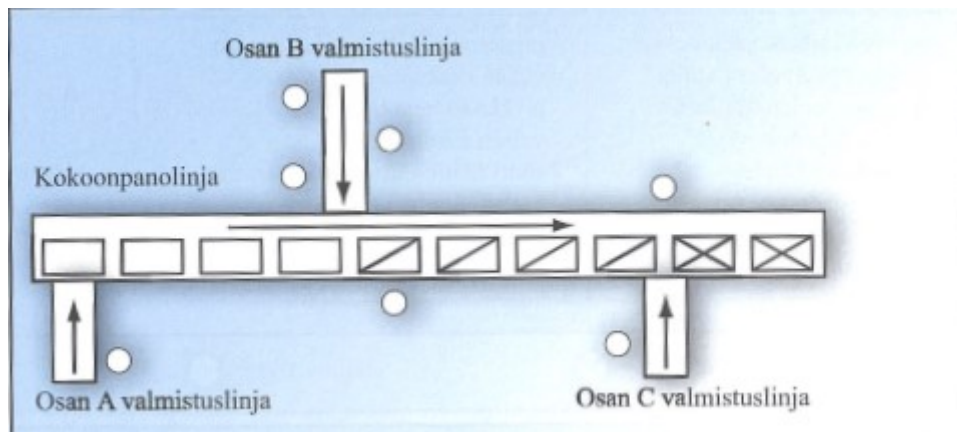
KUVIO 1. Solulayout (Haverila 2009, 477)

PU-osastoa voidaan periaatteessa ajatella solulayout periaatteella, koska siellä eri työvaiheet tapahtuvat eri paikoissa ja eri työntekijöiden tekemänä. Polyuretaanituotteen valmistuksessa on neljä päävaihetta, jotka ovat vastaanotto, esikäsittely, valu ja pakkaus. Vastaanottoon kuuluu tuotteidenpurku autosta, vastaanottotarkastuksen teko, hyllytys ja varastointi. Esikäsittelyyn kuuluu raepuhallus, pohjustus sekä liimaus. Valussa rautaosa esilämmitetään, valetaan muotissa polyuretaani, puretaan tuote muotista ja jälkiuunitetaan

tuote. Pakkauksessa tuotteista riippuen kasataan tuote osittain valmiiksi tai pakataan yksittäin puulaatikkoon ja lisätään kiinnitystarvikkeet mukaan. Pienemmissä osissa työntekijä saattaa pakata tuotteet suoraan valukoneella.

3.2 Tuotantolinjalayout

Tuotantolinjalayoutissa erikoistutaan tietyn tuotteen valmistukseen. Valmistettavan tuotteen työnkulun mukaan asennetaan koneet ja laitteet linjaan. Tuotteen käsittely ja valmistus on tehokasta ja automatisoitua. Tuotetta voidaan siirtää mekaanisilla kuljettimilla, koska työnkulku on selkeää (KUVIO 2). (Haverila 2009, 475)



KUVIO 2. Tuotantolinjalayout (Haverila 2009, 476)

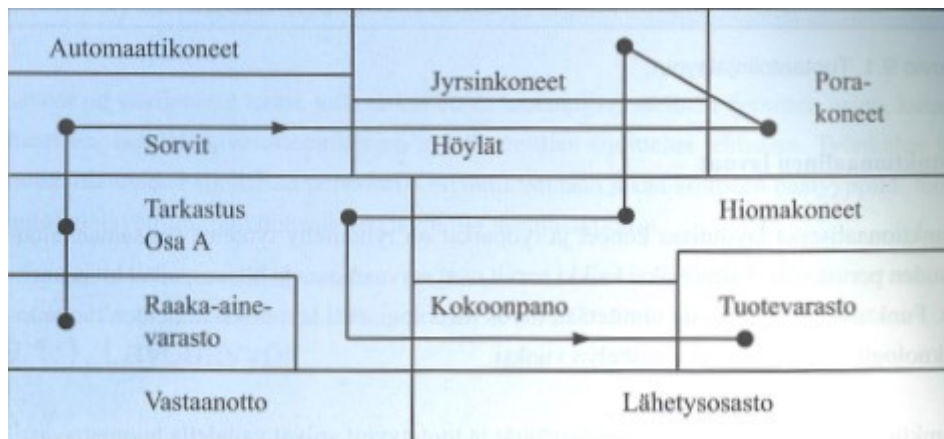
Kuormitusasteen pitää olla korkea ja volyymin suuri, että tuotantolinja kannattaa rakentaa. Kun valmistusmäärät ovat suuret, saadaan tuotteen yksikköhinta alhaiseksi, vaikka rakennuskustannukset tuotantolinjassa ovat korkeat. (Haverila 2009, 475)

Koska tuotteita tulee paljon, on laadunvalvonta tärkeää, jotta mahdolliset virheet huomataan ajoissa. Tuotantosarjat ovat suuria, sillä tuotteen vaihto tuotantolinjassa vaatii pitkän asetusaajan. Työnohjaus on tuotantolinjassa helppoa, sillä sitä ohjataan yhtenä kokonaisuutena. (Haverila 2009, 476)

PU-osastolle tuotantolinjalayout ei onnistu, sillä eri vaiheet vaativat erikoistiloja ja laitteita, kuten reapuhallus, liimaus, valu ja uunitus. Osa tuotteista on myös hankalia purkaa muotista ja vaatii siitä syystä ihmisen purkamaan tuotteen pois.

3.3 Funktionaalinen layout

Funktionalisessa layoutissa työpaikat ja koneet on ryhmitelty samankaltaisten työtehtävien perusteella. Esimerkiksi hitsauspaikat ovat hitsaamossa ja sorvit sorvaamossa. Tuotantoteknologiaan perustuvan ryhmittelyn vuoksi funktionaalista layoutia kutsutaan myös teknologiseksi layoutiksi (KUVIO 3). (Haverila 2009, 476)



KUVIO 3. Funktionaalinen layout (Haverila 2009, 476)

Tässä layoutissa tuotetyyppi ja tuotantomäärät voivat vaihdella paljon. Kaikki tuotantolaitteet ovat tavallisesti monipuolisia yleiskoneita, minkä johdosta tuotteita voidaan vaihdella joustavasti. Tuotteita pystytään valmistamaan yksittäiskappaleita tai kokonaisia sarjoja. Automaatiota voidaan käyttää materiaalinkäsittelyyn hyvin rajoitetusti, koska työn kulku vaihtelee tuotteittain. Tuotannonohjaus tapahtuu koneittain ja oikea-aikainen töiden ajoittaminen eri koneiden välillä on hankalaa, minkä johdosta keskeneräisten tuotteiden varaston arvo sekä tuotteen läpimenoaika kasvavat. Tuotteiden siirtomatkat ovat pitkiä ja siitä syystä käsittely- ja kuljetuskustannukset kasvavat suuriksi. Työpisteiden etäisyyden vuoksi laadunhallinta on haastavaa ja tiedon kulku hidasta. (Haverila 2009, 476)

Tuotantolinjaan verrattuna funktionaalisisessa layoutissa toteutus on helppoa ja halpaa. Eri-laisten tuotteiden valmistus ja tuotantokapasiteetin kasvattaminen on joustavaa. Kyseisessä layoutissa kuormitusasteet jäävät matalammiksi kuin keskimäärin ja tuottavuus on heikompi verrattuna tuotantolinjaan. (Haverila 2009, 476)

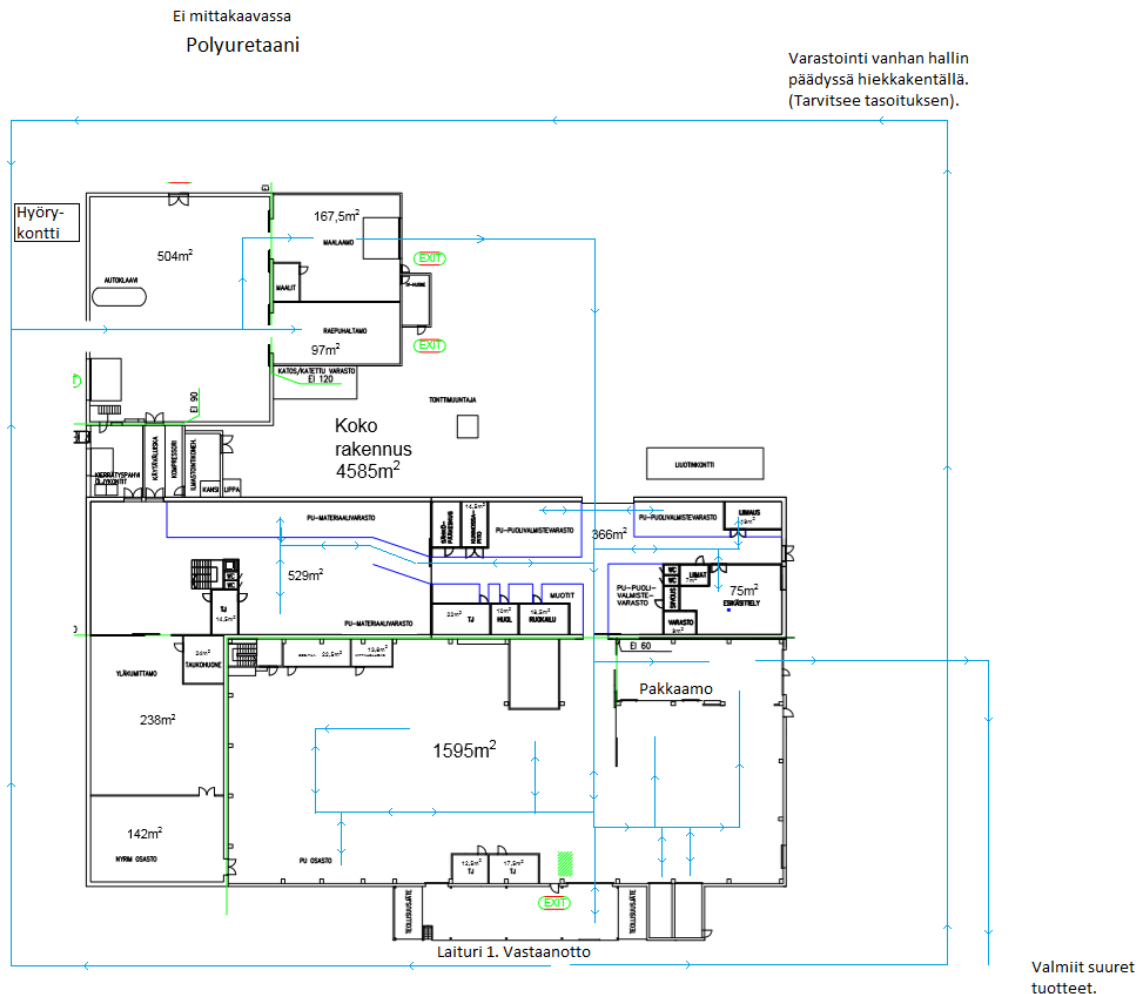
4 MATERIAALIVIRTAUKSET

Materiaalivirtaus pitää sisällään tuotteiden tai materiaalien säilyttämisen ja kuljettamisen. Kun materiaalivirta sujuu hyvin, ei tuotteeseen synny ylimääräisiä kuluja eli hukkaa ja toimitusaika pysyy lyhyenä, mikä vaikuttaa asiakastyytyvyyteen. Toimiva materiaalivirtaus edellyttää myös toimivaa tietovirtaa, sillä jos ilman tietoa toimitetaan materiaalia, se aiheuttaa ylimääräistä työtä, kun selvitetään materiaalin alkuperää. Tämä myös pidentää tuotteen odotusaikaa, jos sen valmistamista ei ole päässyt suunnittelemaan etukäteen. Tästä syystä sekä materiaalitoimittajilta että omilta työntekijöiltä on vaadittava jokaiseen pakkaukseen selkeät merkinnät siitä, mihin materiaali tai tuote on menossa. (Logistiikan maailma, 2018)

Aloitin suunnittelutyön tutkimalla materiaalivirtaukset kaikilla Kiikan tehtaan osastoilla, koska kaikki osastot käyttävät samaa esikäsittelyä.

4.1 PU-osaston materiaalivirtaus

Kuviossa 4 on kuvattu PU-osaston materiaalivirtaukset. Kuten muidenkin osastojen, saapuva tavara saapuu laiturille 1, missä niille tehdään vastaanottotarkastus. Vastaanottotarkastuksen jälkeen tuotteet menevät joko suoraan tuotantoon tai vaihtoehtoisesti ne varastoidaan myöhempää käyttöä varten.



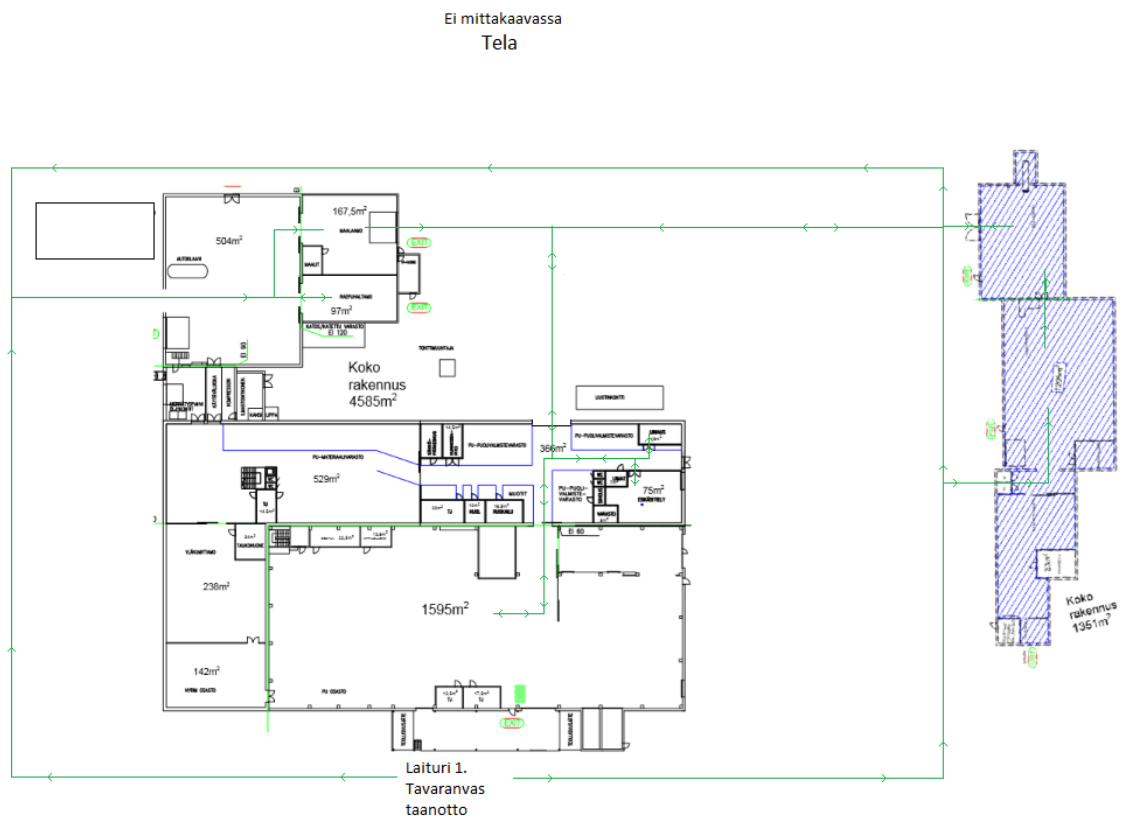
KUVIO 4. PU-osaston materiaalivirtaus

PU-osaston isot teräsosat kiertävät koko tehtaan ympäri, koska esikäsittely on eripuolella tehdasta kuin tuotanto. PU-osastolla on myös oma esikäsittely, mutta se on vain pienille tuotteille tilan ahtauden vuoksi.

PU-raaka-ainetta tulee aina kerralla koko kuorma-auton kuormallinen eli noin 35 lavaa ja jokaisella lavalla on 4 tynnyriä. Niiden vastaanotossa on hankaluuksia, sillä ne saapuvat lavoilla, joissa ei ole avonaisia päätyjä. Tästä syystä ne on ensin nostettava FIN-lavan päälle, jotta niitä voidaan siirtää pinoamisvaunulla, jolloin aina ei tarvita haarukkatrukkia.

4.2 Tela

Telaosastolla materiaalivirtaus saattaa kiertää koko tehtaan ympäri, kunnes päätyy lähettäväksi asiakkaalle. Tämä on kuvattu kuviossa 5. Oman hankaluuden aiheuttaa se, että osasto sijaitsee eri rakennuksessa kuin esikäsittely.



KUVIO 5. Teloastion materiaalivirtaus

Kun tela saapuu tehtaalle, se vastaanotetaan ja siirretään telaosastolle. Jos tela on käytetty, puretaan se sorvissa, eli sorvataan vanha pinnoitusmateriaali pois, jonka jälkeen se esikäsitellään. Uuden telan saapuessa se siirretään suoraan esikäsitelyyn.

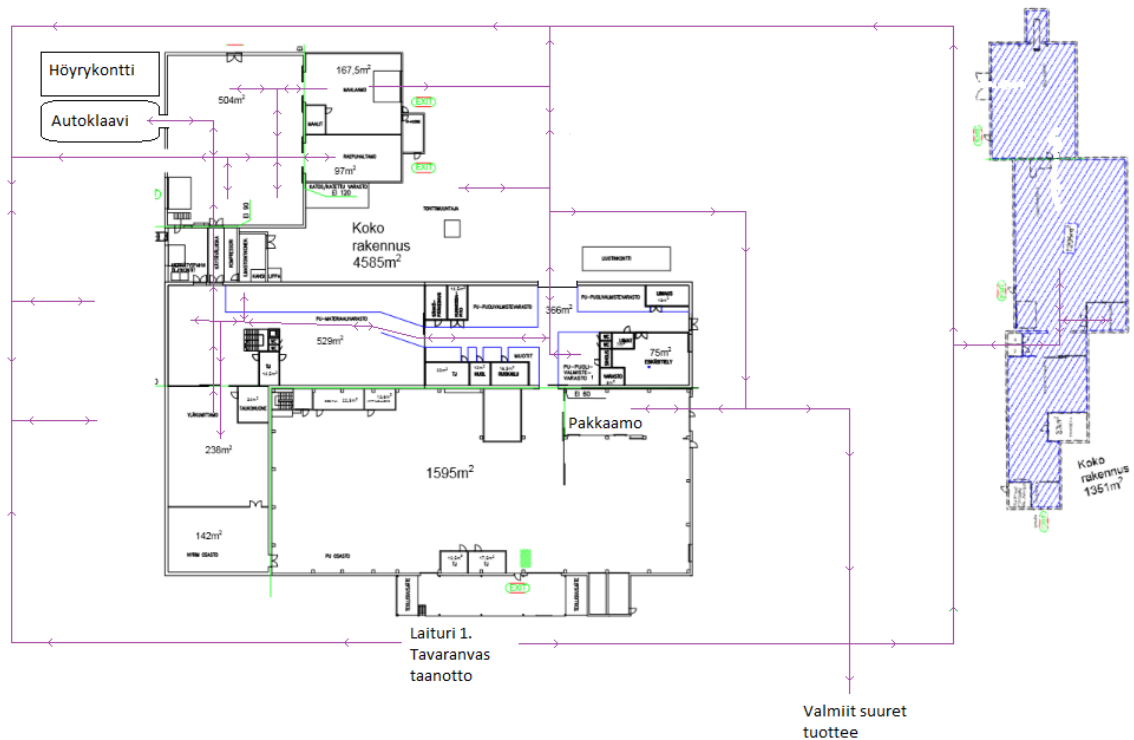
Esikäsitelyn jälkeen tela joko pinnoitetaan kumilla tai valetaan PU-pinta, tämän jälkeen tela sorvataan ja hiotaan asiakkaan vaatimiin mittoihin, sekä haluttuun pinnanlaatuun.

4.3 Päällystys

Päällystysosaston materiaalivirtaus on aika suoraviivainen, koska esikäsitelyosasto sijaitsee päällystysosastolla. Ainoastaan tuotteet, joihin tulee myös PU-valu, kiertävät tehtaan ympäri, kuten on kuvattu kuviossa 6.

Ei mittakaavassa

Päällystyö



KUVIO 6. Päällystysosaston materiaalivirtaus

Suuret tuotteet vastaanotetaan suoraan osastolla, jossa osaston työntekijät purkavat kuorman itse. Pienemmät tuotteet puretaan suoraan laiturilla 1, josta ne siirretään päällystysosastolle. Vastaanoton jälkeen tuotteet siirretään esikäsittelyyn, missä ne raepuhalletaan ja liimataan.

Esikäsittelyn jälkeen tuotteet pinnoitetaan kumilla ja pinnoituksen jälkeen ne paistetaan autoklaavilla. Paiston jälkeen osa tuotteista maalataan pinnoittamattomalta osalta.

Suurin osa päällystysosaston työstämistä kappaleista on niin suuria, että ne lastataan suoraan osastolta kuljetuksen kyytiin.

5 SUUNNITTELU

5.1 Aloitus

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää Teknikum Oy:n Kiikan tehtaan PU-osaston materiaalivirtausta ja varastonhallintaa. Varastointisuunnitelmat sain tehdä ilman budjettirajoituksia; sovittiin vain, että käsitellään mahdolliset muutokset yhtiön normaalin investointikäsitteilyn mukaan. Opinnäytetyössä pääpaino oli ulkoalueiden suunnittelussa, jossa PU-osastolla on ollut eniten ongelmia.

Suunnittelutyö aloitettiin tutustumalla tehtaaseen sekä sen ympäristöön tehtaanjohtajan kanssa. Tämän jälkeen tein materiaalivirtauksien kuvaukset kaikista osastoista Kiikan tehtaalla ja piirsin materiaalivirtaukset valmiisiin pohjapiirustuksiin. Materiaalivirtausten kuvauksien yhteydessä perehdyin lisää PU-osaston toimintaan, jotta ymmärtäisin sen toiminnan ja käytännöt sekä pystyisin helpottamaan varastointityöskentelyä.

Jo tehtaaseen tutustuessa huomasin, että varastoinnin suurimpia haasteita ovat suuret teräskappaleet, jotka vaativat suuren tilan varastointiin. Myös teräsosien samankaltaisuus aiheuttaa talvisin ongelmia löytää niitä. Oman hankaluutensa varastointiin tuovat polyuretaaniraaka-aineet, joita saapuu yleensä yhdellä kertaa suuri erä, jonka suuruus voi olla jopa 35 lavallista, joista jokaisella lavalla on 4 tynnyriä.

5.2 Mallinnus

Mallinsin layout kuvan autocad-ohjelmalla, mihin sain Teknikumilta valmiin pohjapiirustuksen tehtaasta ja niihin oli valmiiksi piirretty PU-osaston valukoneet, työpisteet, osa hyllyistä ja uusi muotinhoito paikka. Tästä oli helppo alkaa hahmotella uutta varastointijärjestystä sisälle tehtaaseen. Tuotantotilat oli jo suunniteltu ja siellä oli muutenkin paljon rajoittavia tekijöitä, joten tuotantotiloihin ei tullut suuria muutoksia.

Ulkoalueiden suunnittelussa kohtasin suurimmat haasteet, koska Teknikumin omistama tontti alkoi olla jo käytettynä kokonaan. Aikaisemmin oli otettu varastointia varten käyttöön pieni parkkipaikka tehtaan vierestä, jolla oli saatu hieman helpotettua varastointi-

lanpuutetta. Varastointitilaa käyttivät myös isot asiakasprojektit, jotka saattoivat olla Kii-kan tehtaalla varastoitavana jopa kuukausia. Ulkona piti huomioida myös, että lumenau-raajalle olisi jokin paikka mihin aurata lumet.

5.3 Toimeksianto ja alustava suunnitelma

Ensimmäisellä projektin seuranta kerralla esittelin vain materiaalivirtaus kuvaajat, sillä en ollut saanut vielä käyttööni autocad tunnuksia. Esitystä pitäessäni kerroin samalla huomioita, joita tein kiertäessäni tehdasta. Tässä tapaamisessa sain kuulla lisää siitä, mitä toiveita ja ajatuksia toimeksiantajalla oli projektityön suhteen. Siellä sain muun muassa kuulla, että PU-osaston esikäsittelyaluetta pitäisi laajentaa, sekä pitäisi tehdä täysin uudenlainen ehdotus, jossa eriytetään pienten ja suurten kappaleiden valmistus eri tiloihin. Näiden tietojen pohjalta aloin kehittämään erilaisia layout-suunnitelmia.

6 ENSIMMÄINEN LAYOUT SUUNNITELMA

6.1 Uusi halli

Ensimmäisen kokouksen jälkeen sain tunnukset autocad-ohjelmaan ja pääsin mallintamaan tekemiäni suunnitelmia mittakaavassa, jotta olisi helpompaa todeta, olisiko edes teoriassa mahdollista toteuttaa tekemiäni suunnitelmia. Tein suunnitelman eriytetystä osastosta, jossa olisi PU-osaston pienempien kappaleiden tuotanto siirretty vanhaan halliin sekoitusosastolle, jossa ei enää tehdä kumisekoituksia. Jo suunnitelmaa tehdessä huomasin sen olevan lähes mahdotonta tilanahtauden vuoksi. Huomasin myös tuotantoon tutustuessani, että osa työntekijöistä, jotka työskentelevät isompien tuotteiden kanssa tekivät monesti myös pieniä kappaleita odottaessaan valamiensa tuotteiden kovettumista tai raaka-aineiden ja muottien lämpiämistä.

Suunnittelin PU-raaka-aineille uuden sijoituspaikan sekä niiden varastointia varten trukkihyllyn eri paikkaan kuin missä ne olivat varastoituna. Suunnitelmassani varmistin, että trukkihyllysten alle saataisiin myös valuma-altaat, jotka pitäisi olla kaikkien nestemäisten kemikaalien alla estämässä ympäristövahinkoja. PU-raaka-aine tynnyreiden alkuperäiseen sijoituspaikkaan suunnittelin siirrettäväksi siltanosturin, jolloin saataisiin päällystysosaston lisäresursseja varten lisää työskentelytilaa yläkumittamoon ja kaikki työpisteet siellä lähemmäksi toisiaan.

Suunnitelmassani laajensin esikäsittelyaluetta huomattavasti, jotta siellä pystyttäisiin jatkossa käsittelemään myös PU-osaston suuria metalliosia aina 1000 kg:n asti kun aikaisemmin siellä käsiteltiin vain pienempiä kappaleita. Laajennuksesta huolimatta isot kappaleet pitäisi edelleen raepuhaltaa alakerran puhaltamossa. Suunnitelmassani PU-osaston esikäsittely laajennettaisiin sen takia, että jos päällystysten esikäsittelyyn tulee ylikuormaa esimerkiksi maalauksien vuoksi, voidaan osa niistä töistä tehdä PU-osaston esikäsittelytiloissa. PU-osaston esikäsittelytilaan suunnittelin irtonaiset pöydät, jolloin kappaleiden liimaus helpottuisi, kun liimaaja pääsisi jatkossa liikkumaan pöydän ympärillä vapaammin, eikä hänen tarvitsisi enää odottaa liiman kuivumista päästäkseen kääntämään liimattavia kappaleita.

6.2 Vanha halli

Suunnittelin muutoksia myös vanhaan halliin. Kumien kylmävarastoa, joka sijaitsee entisellä sekoitusosastolla, suunnittelin laajennettavaksi kaksi kertaa suuremmaksi lattia-pinta-alaltaan. Vanha kylmävarasto oli aivan liian pieni, jolloin sen käyttö oli hankalaa, kun työntekijä joutui jatkuvasti siirtämään montaa kumilavaa pois edestä saadakseen tarvittavan materiaalin. Suunnitelmaa tehdessä havaitsin, ettei toimeksiantajan toiveet pienten ja suurten kappaleiden valmistuksen eriyttämisestä eri tiloihin olisi järkevää. PU-osaston pienkappaletuotannon siirtäminen sekoitusosastolle olisi edellyttänyt uuden kylmävaraston tekemistä toiseen halliin. Muissa tehtaan tiloissa ei kuitenkaan olisi riittävästi tilaa uudelle kylmävarastolle.

Vanhan hallin laajennetusta kylmävarastosta suunnittelin kulmavirtausvaraston, koska tila ei antanut mahdollisuutta suoravirtausvaraston toteuttamiselle. Kulmavirtausvarasto on läpiajettava, jolloin ei synny niin kutsuttuja pussiperiä ja tavarat on helpompi pitää järjestyksessä. Vanhaan halliin suunnittelin myös lisää lavahyllyjä kierrätyskumilavoja varten, joita uudelleen kalanteroidaan samassa tilassa. Lisäämällä lavahyllyjä pystyttäisiin hallitsemaan osaston järjestystä paremmin, kun ei tarvitsisi säilyttää kierrätyskumilavoja lattioilla. Myös vanhassa muottipajassa olevat pienet manuaalisorvit suunnittelin siirtäväni lähemmäksi telaosastoa, jolloin työpisteiden välinen matka lyhenee. Pienten manuaalisorvien siirron seurauksena pystyttäisiin vanhasta muottipajasta tekemään pelkästään PU-osaston muottivarasto.

6.3 Ulkovarastointi

Suurille teräsosille suunnittelin kiinteät varastopaikat, jolloin niiden löytyminen helpottuisi varsinkin talvella, kun on lunta kappaleiden päällä. Teräsosat, joilla on nopein varaston kiertonopeus, varastoitaisiin lähellä raepuhaltamoita, jolloin niiden siirtäminen esikäsittelyyn olisi nopeaa ja helppoa. Hitaammin kiertävät teräsosat varastoitaisiin vanhan hallin päädyssä olevalle, niin kutsutulle penkalle. Jotta varastointi penkalla olisi toimivaa, tarvitsisi sinne tehdä perusparannus sekä järjestellä se uudestaan. Penkka on syntynyt ajan myötä, kun sinne on ajettu täytemaata tehdyistä hallinlaajennus ja pihanparannus työmaista.

7 VALMIS LAYOUT SUUNNITELMA

7.1 Uusi halli

Suunnitelmassani uuden hallin layoutissa PU-osaston valukoneet ja uunit pysyisivät kaikki niillä paikoilla kuin olivat. PU-osaston raaka-aineiden varastointi siirretään yhdelle seinälle, jolloin varastonkierto paranee, kun tuotteita ei varastoida peräkkäin vaan vierekkäin. Tynnyrit siirrettäisiin hyllyille ja niiden alapuolelle laitettaisiin valuma-altaat estämään mahdollisia valumia ympäristöön. Kemikaaliturvallisuuksalainsäädöksessä sanotaan, että ympäristölle vaarallisten kemikaalien valuminen on estettävä esimerkiksi valuma-altailla. Valuma-altaat on sijoitettava siten, että vuodot pystytään havaitsemaan ja keräämään talteen. (TUKES 2015. 16)

Siellä missä aikaisemmin varastoitiin raaka-ainetta, varastoidaan jatkossa esikäsiteltyjä teräsosia sekä PU-valumuotteja. Tila on hieman haastava varastointiin, koska siellä on tavaroita varastoitava paljon peräkkäin. Tämä vaatii työntekijöiltä vaivannäköä, jotta mm. esikäsitellyt osat tulevat käytettyä oikeassa aikajärjestyksessä.

Esikäsitelyalue muuttuisi kaikista eniten. Vanha EX-tila purettaisiin pois ja tehtäisiin uusi väliseinä. Tähän tilaan tulisi pienkappaleiden pesu ja raepuhalluskaapit. Tilaan, jossa oli ennen pienkappaleiden pesu ja raepuhalluskaapit, tulisi EX-tila kappaleiden liimaimista varten. Työntekijän toiveesta EX-tilaan ei tulisi kohdepoistoja työpöytiin vaan ainoastaan ilman poisto kahdelle seinälle lattian rajaan. Samalla EX-tilan nosturi uusitaan niin, että sen nosto kyky nousisi 1000 kilogrammaan.

PU-osaston pakkaamo siirtyisi vanhalle muottiosastolle lähelle esikäsitelytilaa, jolloin sille saataisiin lisää tilaa. Pakkaamon siltanosturi uusittaisiin ja sitä levennettäisiin, jolloin saataisiin työskentelyaluetta kasvatettua. Nosturista tulisi myös moottorilla liikutettava, joten myös työturvallisuus paranisi samalla, koska vanha nosturi oli lihasvoimalla liikutettava. Entiseen pakkaamoon sijoittaisin esikäsitellyn ja valettujen kappaleiden varastointiin tarkoitetun tilan.

7.2 Vanha halli

Vanhaan halliin ei PU-osastolle tulisi kuin muottivarasto, jossa säilytettäisiin harvemmin käytettyjä muotteja. Siellä tehtäisiin silti muutamia muutoksia, kuten pienten sorvien siirto telaosaston läheisyyteen ja kylmävaraston laajennus, kuten ensimmäisessä layout suunnitelmassa esiteltiin.

7.3 Ulkovarastointi

Suurien teräskappaleiden varastoinnin suunnittelin keskitettäväksi vanhan hallin päädyssä olevalle penkalle ja viiden suurimman volyymillisen tuotekokonaisuuden teräskappaleet varastoitaisiin päällystysosaston varaston viereen eli toimiston seinän viereen, jossa oli alun perin muutama työntekijän parkkipaikka sekä vierasparkki. Vierasparkin siirtäisin saman alueen toiseen reunaan, viheralueen viereen lipputankojen läheisyyteen. Muutaman työntekijän parkkipaikkoja ei kuitenkaan pystyittäisi sijoittamaan uudelleen tehtaan alueelle, koska niille ei löytyisi muualta tilaa.

Suunnitelmassani esitän erotettavaksi varastopaikat toisistaan metallisilla mellakka-aidoilla, joihin merkittäisiin kylteillä mitä kyseisessä paikassa on. Aidat olisivat irtonaisia ja kevyitä, joten varaston muotoa olisi helppo muokata esimerkiksi, jos on isompi projekti ja tiettyä tuotekokonaisuutta tulee paljon. Mellakka-aitojen avulla pystyittäisiin helposti tarvittaessa laajentamaan varastointitilaa, jotta kaikki kappaleet mahtuisivat samaan kohtaan eikä niitä tarvitsisi ripotella eri paikkoihin.

8 POHDINTA

Kyseisen opinnäytetyön toimeksiantajana oli Teknikum Oy. Työn tarkoituksena oli kehittää materiaalivirtauksia ja varastohallintaa Teknikum Oy:n Kiikan tehtaassa PU-osastolla. Koska Teknikum Oy:n Kiikan tehtaassa kaikki kolme osastoa toimivat paljon yhteistyössä, oli tarpeen tutkia kaikkien osastojen materiaalivirtaukset ja niiden kautta myös suunnitella muidenkin kuin vain PU-osaston varastoja. Materiaalivirtauksia tutkin ensimmäiset viikot olemalla tietyllä osastolla useamman päivän ja samalla hahmottelin materiaalien materiaalivirtauksia, jotka myöhemmin piirsin puhtaaksi paint-ohjelmalla.

Varastohallinnan suunnittelu oli haasteellista, koska Teknikum Oy:n Kiikan tehtaassa tilat ovat hieman epäkäytännölliset. Sekä vanhaa että uutta hallia on laajennettu useamman kerran ja tästä johtuen siellä on väliseiniä, joita ei voi poistaa. Siitä syystä tutkittua tietoa materiaalivirtauksista oli hankalaa soveltaa ja hyödyntää. Kiikan tehtaalla myös tontilla on suuria korkeus eroja. Tämä aiheuttaa haastetta varsinkin talvisin, jolloin on lunta ja liukasta.

Tilojen suunnittelussa yritin ottaa huomioon, että en ahdannut tiloja liian täyteen vaan että sinne jäisi myös työskentelytilaa työntekijöille. Tilan ahtaus on yksi suurimmista työturvallisuusriskeistä. Silloin lisääntyy muun muassa kompastumisen vaara. Tästä samaisesta syystä suunnittelin, että PU-osaston pakkaamo siirrettäisiin tilavampaan paikkaan. Kaikilla osastoilla suurimpana ongelmana oli tilan ahtaus varastoinnissa. Tilaa oli yritetty aikaisemmin saada erilaisilla järjestelyillä lisää mm. siirtämällä muottiosasto Vammalan tehtaalle.

Suunnitelmat yritin tehdä niin, etten kysellyt työntekijöiden mielipiteitä asiasta vaan pyrin suunnittelemaan tilat objektiivisesti. Tällä tavoin pyrin välttämään, että jotain varastointitapoja ei olisi uusiin suunnitelmiin muutettu vain sen takia, että niin oli aina ollut tai tehty. Sen jälkeen keskustelin suunnitelmista työpisteen työntekijän kanssa ja hän sai myös sanoa mielipiteensä suunnitelmista.

Suunnittelu onnistui mielestäni hyvin ja sain esittelytilaisuuksissa hyvää palautetta suunnitelmasta. Osa suunnitelmasta toteutettiin heti syksyllä kuten esimerkiksi PU-osaston

esikäsitteilytilan muutos. Osasta tehtiin investointikustannusarvio ja sen pohjalta investointisuunnitelma.

Kaikkiaan suunnittelutyön tekeminen oli mielestäni mielekästä ja opettavaista. Opin tilojen suunnittelua, autocad-ohjelman käyttöä sekä mielestäni tärkeimpänä asiana opin polyuretaanin käyttömahdollisuuksista paljon.

LÄHTEET

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. Tampere: Hämeen kirjapaino Oy.

Logistiikan maailma. 2018. Tieto-, raha- ja materiaalivirrat. Luettu 21.8.2018. <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/tieto-raha-ja-materiaalivirrat/>

Teknikum Yhtiöt Oy. 2019. Yritysesite. Luettu 10.1.2019. https://www.teknikum.com/wp-content/uploads/2017/08/yritysesite_FI.pdf

Toppinen, T. 2015. Tukes, vaarallisten kemikaalien varastointi. Luettu 10.1.2019. <https://tukes.fi/documents/5470659/6406815/Vaarallisten+kemikaalien+varastointi/c5cd9a2c-e290-44e9-a7db-6089d08c932d?version=1.0>

Liite 2. Valmis layout suunnitelma

