



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TERÄSPROFIIILIN VARASTONHALLINTA

TEKIJÄ: Juho Pösö

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Juho Pösö			
Työn nimi Teräsprofiilien varastohallinta			
Päiväys	28.4.2019	Sivumäärä/Liitteet	30+1
Ohjaaja(t) Pertti Varis			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Normek Oy			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin teräsrakenteita valmistavalle Normek Oy:lle. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Normek Oy:n Naarajärven tehtaassa ulkovarastointiin varastointijärjestelmä ja varastohallintajärjestelmä. Ajan saatossa ulkovarastoon oli kerääntynyt huomattava määrä eri teräsprofiileja, joista ei ollut minkäänlaista kirjanpitoa. Teräsprofiileihin sidottu pääoma haluttiin hyötykäyttöön ja vähentää ulkovarastossa käytettyjä työtunteja.</p> <p>Opinnäyteraportti koostuu johdannosta, teoriaosuudesta, käytännön osuudesta, yhteenvedosta ja kehittämisehdotuksista. Työn teoriaosuudessa käsitellään varastojen tärkeyttä yrityksille, ulkovarastointia yleisesti ja eri layout-tyyppejä. Tutkimusmenetelminä käytettiin työntekijöiden haastatteluja ja työvaiheiden havainnointia.</p> <p>Työn käytännön osuus aloitettiin vallitsevan tilanteen kartoittamisella, josta johdettiin tutkimusongelmat. Tutkimusongelmien identifioimisten jälkeen toteutettiin tarvittavia muutoksia näiden ratkaisemiseksi. Työn lopputuloksena saatiin tehtaalle varastointijärjestelmä ja varastohallintajärjestelmä. Työn lopputuloksen pohjalta voidaan siirtyä tulevaisuudessa sähköiseen varastohallintajärjestelmään, jos se koetaan tarpeelliseksi.</p>			
Avainsanat Ulkovarastointi, varastohallinta, varastohallintajärjestelmä, layout			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author(s) Juho Pösö			
Title of Thesis Steel profile storing system			
Date	28.4.2019	Pages/Appendices	30+1
Supervisor(s) Pertti Varis			
Client Organisation /Partners Normek Ltd			
<p>Abstract</p> <p>This thesis was made for a steel construction manufacturing plant. The aim of this thesis was to establish a storing system and a warehouse management system to Normek Ltd factory in Naarajärvi. Over the course of time the outside warehouse had been collecting notable amount of different steel profiles which were not included in any kind of bookkeeping. The capital invested in the steel profiles was wanted to serve some useful purpose and to reduce working hours spent in the outside warehouse.</p> <p>The thesis consists of the introduction, the theoretical part, the practical part, the summary and the development ideas. In the theoretical part there is explained why storages are important to companies and outside storing and different layout types are introduced. The used research method included mainly interviewing employees and observing the work phases.</p> <p>The practical part of this thesis was started by mapping out the baseline from where the research problems were identified. After that the needed changes were carried out to solve problems. The thesis resulted in a functional storing system and a warehouse management system which the company can upgrade to an electrical warehouse management system if found necessary. The development ideas were given to the company for future follow-ups.</p>			
Keywords Outside warehouse, storing system, warehouse management system, layout			

SISÄLTÖ

KÄYTETYT TERMIT	6
1 JOHDANTO	7
1.1 Tutkimusongelma ja sen rajaus	7
1.2 Tutkimusmenetelmä ja työn rakenne.....	8
2 YRITYSESITTELY	8
3 VARASTOINTI.....	9
3.1 Varastoinnin määritelmä	10
3.2 Varastojen merkitys.....	10
3.2.1 Liiketoiminnassa.....	10
3.2.2 Liiketaloudessa.....	11
3.3 Varastotyypit	11
3.4 Ulkovarastointi.....	12
4 LAYOUT	13
4.1 Layout-suunnittelu	13
4.1.1 Varaston toiminnot.....	13
4.1.2 Varastoinnin tilasuunnittelu.....	14
4.1.3 Laitteistot ja hyllystöt	16
4.2 Layout-tyypit	16
4.2.1 Tuotantolinja.....	17
4.2.2 Funktionaalinen layout.....	17
4.2.3 Solu-layout	18
4.3 Normek Oy:n layout-tyyppi	19
5 TOIMITUKSET.....	19
5.1 Ostot	19
5.1.1 Saapuvat toimitukset.....	19
5.2 Lähtevät toimitukset	20
6 TUTKIMUSONGELMA KOHDEYRITYKSESSÄ.....	20
6.1 Ongelmien määrittäminen.....	20
6.2 Layout	21
6.3 Varastointijärjestelmä	21
6.4 Varastonhallintajärjestelmä.....	22

7	TYÖN TOTEUTTAMINEN	22
7.1	Layoutin suunnittelu	22
7.2	Varastointijärjestelmä	26
7.3	Varastohallintajärjestelmä	27
8	KEHITTÄMISEHDOTUKSIA	27
8.1	Layout	27
8.2	Varastointijärjestelmä	27
8.3	Varastohallintajärjestelmä	28
8.4	Opasteet	28
9	YHTEENVETO	28
	LIITE 1: SAAPUVAN MATERIAALIN TYÖOHJE	31

KÄYTETYT TERMIT

Haarukkatrukki	Haarukkatrukkeina ulkovarastossa käytetään kahta pyöräkuormaajaa.
Pukki	Jalusta, johon teräsprofiilit sijoitetaan. Pukkien avulla teräsprofiileita on mahdollista käsitellä trukilla eivätkä ne talvella hautaudu lumen alle.
Sinko	Metalliraepuhallin, joka poistaa teräsprofiileista liat esimerkiksi ruosteen ja öljyt, ennen kuin ne menevät tuotantoon.
Teräsprofiili	Teräsrakenteiden malleja, joita ovat esimerkiksi HEA, HEB, UNP, INE ja IPE.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena ja tarkoituksena on arvioida toimeksiantajan Normek Oy:n Naarajärven toimipaikan nykyistä ulkovarastoinnin toteuttamisen mallia ja tehdä kehittämisehdotuksia, joilla saavutetaan ulkovarastointiin kustannushyötyjä, tehostetaan toimipaikan toimintaa ja parannetaan varastoinnin käytettävyyttä.

Toimivalla varastointijärjestelmällä ja varaston kirjanpidolla varastointiin käytetyt työtunnit vähenevät. Tehokkaampi ajankäyttö vapauttaa työntekijöitä muihin työtehtäviin nopeammin. Tällöin varastoinnista koituvat kustannukset pienenevät, jolloin toiminta on kustannustehokkaampaa. Toiminnan häiriötilanteet vähenevät, kun kaikki tuotteet ovat niille merkityillä paikoilla, eikä tavaroita tarvitse etsiä koko varastoalueelta.

1.1 Tutkimusongelma ja sen rajaus

Toimeksiantajan Naarajärven toimipaikalla ulkovaraston organisoinnissa ja hallinnoinnissa ei ole hyödynnetty tietoteknisiä ratkaisuja kuten varastohallintajärjestelmää. Puute on tuonut haasteita varastoinnin käytännön organisointiin. Vallitsevassa tilanteessa ulkovarastoon kerääntyy huomattava määrä eri pituisia ja erilaisia teräsprofiileita, joiden hallinta on haasteellista. Tehtaalla olevia teräsprofiileita ovat HEA, HEB, UNP, INP, IPE ja erilaiset muut putket. Tehtaalle tulevat uudet teräsprofiilit sekoittuvat vanhoihin teräsprofiileihin. Seurauksena on turhaa selvittelytyötä, joka on pois tuottavasta työstä. Puutteista aiheuttavat myös viiveitä tehtaan toimintaan, ja ne tuovat myös lisäkustannuksia, kun raaka-aineita ei saada mahdollisimman tehokkaasti tuotantolinjalle.

Tutkimusongelma syntyi vanhan varastojärjestyksen toimimattomuudesta tai sen puuttumisesta. Tutkimusongelma voidaan muotoilla seuraavasti: minkälainen on toimiva varastohallintajärjestelmä Normek Oy:ssä Naarajärven tuotantolaitoksessa?

Opinnäytetyö on rajattu siten, että se koskee yrityksen teräsprofiilien ulkovarastotiloja. Opinnäytetyössä on pyritty suunnittelemaan layout ja varastohallintajärjestelmä tehtaan ulkovarastointiin. Työn ulkopuolelle on jätetty esimerkiksi tehtaan sisävarastot.

1.2 Tutkimusmenetelmä ja työn rakenne

Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu kahdesta eri osasta, jotka ovat toiminnallinen osuus sekä tutkimusprosessin kuvaaminen ja arvioiminen tutkimusviestinnän avulla. Toiminnallinen opinnäytetyö perustuu aiheen teoretiseen viitekehysten. (Vilka & Airaksinen 2003, s. 9)

Toiminnallisen opinnäytetyön avulla pyritään kehittämään ja ohjeistamaan opinnäytetyön aiheeksi valittua käytännön toimintaa. Toiminnallinen opinnäytetyö tehdään useimmiten toimeksiantajalle. Toiminnallisen opinnäytetyön tuotos voi olla esimerkiksi ohjeistus tai opas. (Vilka & Airaksinen 2003, s. 9)

2 YRITYSESITTELY

Normek Oy on perustettu kauppahuone Thomeston toimesta vuonna 1979. Toimintansa alkuvuosina yritys keskittyi Neuvostoliiton teräsrunkorakenteiden kokonaistoimituksiin. Vuonna 1991 Normek Oy:n silloinen toimiva johto hankki koko Normek Oy:n osakekannan ja teräsrakennetoimintaa laajennettiin kattamaan koko Skandinavian. Vuonna 2008 Normekin omistuspohjaa laajennettiin ottamalla mukaan uusina osakkaina pääomasijoittaja Interan hallinnoiman rahaston, Normekin hallituksen jäseniä ja yhtiön johtoa.

Normek Oy laajensi toimintaansa pääosin yritysostoin, joihin kuuluivat esimerkiksi

- Steel Haka Oy (1993), Suomi
- Valotila Oy (2000), Suomi
- NorMek Ab (2002), Ruotsi
- Normek OÜ (2006), Viro
- Naaraharju Oy (2011), Suomi.

Nykyisin Normek Oy on Suomessa ja Ruotsissa toimiva rakennusteollisuuden konserni, joka koostuu Suomessa toimivasta Normek Oy:stä ja Ruotsissa toimivasta Normek Sverige AB:stä.

Vallitsevassa tilanteessa Normek Oy on yksityisomistuksessa ja se on yrityksenä alansa tunnistettu toimija Skandinaviassa teräs- ja julkisivurakenteita valmistavana yrityksenä.

Normekin Suomen tuotantolaitokset sijaitsevat Oulussa, Alavudella, Karvialla ja Naarajärvellä. Tuotantolaitosten lisäksi Normekilla on projektitoimisto Koriolla, myyntikonttori Vaasassa ja pääkonttori Vantaalla. Ruotsin myyntikonttorit sijaitsevat Tukholmassa ja Piteällä, jossa on myyntikonttorin lisäksi projektitoimisto. Yritys työllistää Suomessa ja Ruotsissa yhteensä noin 250 henkilöä. Yrityksen liikevaihto on viime vuosina ollut noin 80 miljoonaa euron suuruusluokassa. Tuotantovolyymi on noin 28 000 tonnia teräsrakenteita vuodessa. Oma näkökulmani yritykseen toimijana perustuu kokemuksiini kahden kesätyöjakson aikana, jolloin työskentelin Normekissa tuotantolinja- ja työnjohtotehtävissä.

Normek Oy:n päätuotteet ovat sekä teräsrunkorakenteet että lasi-, alumiini- ja kevytelementtijuoksisivurakenteet, joita yritys itse valmistaa. Tarvittaessa Normek Oy tarjoaa asiakkailleen myös täysin valmiita kokonaisuuksia, jotka sisältävät tuotteiden valmistuksen, asennuksen ja suunnittelun. Normekin viimeaikaisista isoimmista projekteista voidaan mainita Helsingin Verkkosaareen rakennettavan REDI- kiinteistön ja Helsingin keskuskirjasto Oodin teräsrakenteiden valmistaminen.

Normekin päämarkkina-alueet ovat Suomi ja Ruotsi, mutta projektitoimituksia on tehty ympäri maailmaa esimerkiksi Brasiliaan ja Thaimaaseen. Normek Oy:n laatujärjestelmä täyttää standardeissa ISO 9001:2015 ja ISO 3834-2:2005 esitetyt vaatimukset. Standardit ovat sertifikoitu Inspectan toimesta. (NORMEK 04-07-2018. Yritysesittely. Powerpoint-esitys.)

3 VARASTOINTI

Varastointi on erittäin keskeinen osa-alue logistiikassa. Varastointiratkaisut vaikuttavat koko logistiseen ketjuun. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, 79.) Jokainen tuote on varastossa jossakin vaiheessa sen tuotannon kulkua. Hyvällä varastonhallinnalla nostetaan varaston tehokkuutta ja tämä vähentää esimerkiksi työtunteja, joita varastoimisessa käytetään. Tällöin saadaan säästettyä kustannuksissa ja luotua kilpailuetua. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, s. 302-306) Varastoja ei kuitenkaan kannata pitää, jos tarvetta ei ole. Varastoihin sitoutuu aina pääomaa, joka olisi viisaampi vapauttaa yrityksen muuhun käyttöön. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, s. 79.)

3.1 Varastoinnin määritelmä

Sakki määrittelee varastoinnin: ”*Tavallisessa kielenkäytössä varasto tarkoittaa tilaa, jossa säilytetään valmistuksessa tai asiakaspalvelussa tarvittavia hyödykkeitä. Sanalla varasto on kuitenkin laajempi merkitys. Taloudellisessa kielenkäytössä se tavallisesti rinnastetaan vaihto-omaisuuteen.* (Sakki, 1994, s. 32.)

Varasto määritelmänä kattaa tuotteen koko logistisen matkan. Tavaraa voidaan säilyttää varastoksi nimetyssä tilassa. Toisaalta yhtä hyvin voidaan sanoa, että päivittäiskaupan hyllyt ovat varasto. (Sakki, 1994, s. 32.)

3.2 Varastojen merkitys

”Varastointi on yhtä tärkeä osa logistisia ratkaisuja kuin kuljetukset. Useimmat kuljetukset alkavat varastoista ja päättyvät varastoihin. Tavaroiden pakkaaminen, osoittaminen ja kuljetusasiakirjat sekä vastaavasti tavaroiden vastaanotto tarkastuksineen sitovat kuljetukset fyysisesti varastointiin.”
(Karhunen, Pouri & Santala, 2008.)

Varastojen merkitystä voidaan katsoa kahdesta eri näkökulmasta sekä liiketoiminnallisesta että liiketaloudellisesta. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, s. 302-306.)

3.2.1 Liiketoiminnassa

Liiketoiminnassa varastoja tarvitaan asiakaspalvelujen ja tuotannollisten toimintamahdollisuuksien turvaamiseen. Liiketoimintaa turvaavia varastoja käyttää siis yritys itse tuotannon varmistamiseksi. Liiketoimintaa turvaavia varastoja ovat:

1. Raaka-aine- ja tarvikevarastot. Nämä varastot ovat tavaroille, joiden jatkuvaa saantia ei voida muulla tavoin varmistaa taikka niiden tilaaminen pienissä erissä tulisi kalliimmaksi kuin niiden varastointikustannukset.
2. Välivarastot. Välivarastot ovat eri osien varastoja, joista kootaan lopputuote tai useampia eri lopputuotteita.
3. Käyttöainevarastot. Käyttöainevarastoissa säilötään esimerkiksi polttaineita tai voiteluöljyjä.
4. Varaosavarastot. Varaosavarastoihin varastoidaan tuotannon koneiden eri varaosia, joita ei saada nopeasti koneiden valmistajilta. Näillä varaosilla taataan tuotannon jatkuvuus.

5. Jäteaineiden varastot. Jäteaineiden varastoissa säilötään esimerkiksi pakkausjätteitä tai erilaisia jätteitä, jotka odottavat jatkokäsittelyä. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, s. 302-305.)

Näiden varastojen avulla yritys pystyy nopeasti reagoimaan tuotannon ongelmatilanteisiin eikä tuotannon kapasiteetti pääse laskemaan, mikä on huomattavasti suurin menoerä tuotannon ongelmatilanteessa. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, s. 302-305.)

3.2.2 Liiketaloudessa

Liiketaloutta turvaavilla varastoilla varmistetaan, että yrityksen asiakkaat saavat tuotteen mahdollisimman nopeasti. Tuotannon toimintaa turvaavien varastojen lisäksi on asiakaspalvelua turvaavia varastoja, joita ovat

1. Yritysten tuotevarastot. Yritysten tuotevarastot syntyvät tai ovat tarpeen, kun taloudelliset valmistuserät ovat suurempia kuin sen hetkinen tarve eikä ole mahdollista siirtää valmiita tuotteita esimerkiksi toiselle yritykselle. Tämän lisäksi yritys voi valmistautua myyntisesonkia varten tuotevarastoilla, jos tuotannon kapasiteetti ei pysty yltämään menekkiin.
2. Kaupan varastot. Kaupan varastoilla turvataan se, että pystytään tyydyttämään asiakkaan hetitarve. Lisäksi joidenkin tuotteiden menekkiä on vaikea ennustaa ja niiden hankinta-aika on pitkä, jolloin niiden loppumisriski on suuri. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, s. 305.)

Liiketalouden turvaamiseksi on tuotteille määriteltävä tilauspiste, jonka saavutettuaan tavaraa tilataan lisää varastoon. (Sakki 2009, s. 115.)

3.3 Varastotyypit

Varastot voidaan myös jaotella varasto-olosuhteiden mukaan. Nämä ovat seuraavasti:

1. ulkovarastointi
2. lämmittämättömät varastot
3. lämpimät varastot
4. kylmävarastot
5. pakastevarastot
6. erikoisvarastot (Karhunen, Pouri & Santala 2008, s. 302-327.)

Tässä opinnäytetyössä käsitellään ainoastaan ulkovarastointia.

3.4 Ulkovarastointi

Ulkovarastoinnilla tarkoitetaan varastoa, joka sijaitsee ulkona avoimella kentällä tai katon alla.

Ulkovarasto on nimensä mukaan ulkona, joten siellä varastoidut tuotteet ovat useimmiten täysin sään armoilla. Tästä syystä ulkovarastoinnin kestäviä tuotteita on rajallisesti. Tuotteiden sään kestävyyttä voidaan parantaa, jotta niitä pystyttäisiin varastoimaan ulkovarastossa, esimerkiksi terästuotteet voidaan suojata korroosiolta pintakäsittelyllä. Ulkovarastointi on kustannustehokkain varastointimuoto, koska sen ylläpitoon ei tarvita energiaa esimerkiksi tilan lämmittämiseen. Tästä syystä, jos varastoitavat tuotteet kestävätkään sään muutokset olisivat ne kustannustehokkainta säilyttää ulkovarastossa. (Karhunen, Pouri & Santala 2008, s. 320)

Ulkovarastoa suunniteltaessa kannattaa kiinnittää huomioita muutamaa eri ominaisuuteen, joita ovat:

1. Maaperän on kestävä siihen kohdistuvan painon. Tämän lisäksi maaperä on hyvä päällystää jollakin kestäväällä esimerkiksi soralla tai asfaltilla, jotta varastointiyksiköt pysyisivät oikeassa asennossa.
2. Varastoalue täytyy viemäroidä, jotta vesi poistuu helposti alueelta.
3. Maata vasten tulevien esineiden alle täytyy asettaa aluspuut, joilla estetään tuotteiden jäätyminen maahan.
4. Varastoalue tulee järjestellä selkeästi ja nimetä eri alueet.
5. Kulkuväylien riittävyys ja talvella lumen auraamiseen tarvittava tila.
6. Ulkovarasto tulee aidata, jotta ulkopuoliset eivät pääse tai eksy alueelle, jolloin ei synny ulkopuolisille turvallisuusriskiä.

Varastointi ulkosalla on järjestettävä niin, ettei se turmele tieltä tai muulta yleiseltä kulkuväylältä tai alueelta näkyvää maisemaa taikka häiritse ympäröivää asutusta.

Asemakaava-alueella ei aluetta saa käyttää häiriötä aiheuttavaan tai ympäristöä rumentavaan varastointiin taikka pitkäaikaiseen tai laajaan tavaroiden ulkosäilytykseen, jollei asemakaavasta muuta johdu. (Finlex maankäyttö- ja rakennuslaki. 1999, §169)

4 LAYOUT

Layoutilla tarkoitetaan tehtaan tuotantojärjestelmän fyysisten osien kuten koneiden, laitteiden, varastopaikkojen ja kulkureittien sijoittelua. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri & Miettinen 2003, 407.)

4.1 Layout-suunnittelu

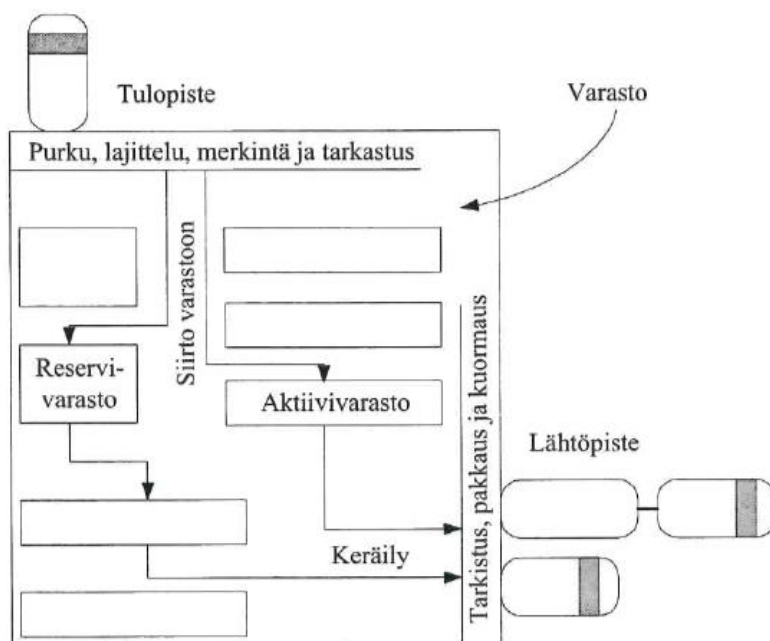
Layoutin suunnittelu on aina eri tekijöiden kompromissi, koska kaikkien tekijöiden täydellistä optimointia ei voida saavuttaa. Perustekijöitä ovat esimerkiksi:

1. Tuotteiden rakennetiedot. Pyritään sijoittamaan kokoonpanon komponentit mahdollisimman lähekkäin.
2. Työvaiheistus.
3. Tuotantomäärän mukaan mitoitettut tuotantokoneistot ja -tekniikka.
4. Saman tyyppisen tuotannon pysyvyys, jos tiedetään, että tuotanto tulee muuttumaan lähitulevaisuudessa ei kannata tehdä suuria investointeja nykyhetken tuotantoon.
5. Tukitoiminnot. Tukitoimintoja ovat esimerkiksi sosiaalililat ja jätteiden käsittely. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri & Miettinen 2003, s. 412.)

Suunnittelun helpottamiseksi on esimerkiksi hyötyarvomatriiseja, joihin eri tekijöille annetaan arvot ja arvoille painoarvo. Layoutin suunnitelman pitää olla helposti muunneltavissa tuotannon muuttuessa tai laajentuessa. Muutostarpeita täytyy varsinkin painottaa vaikeasti siirrettävien laitteiden ja koneiden kohdalla, joita ovat esimerkiksi kiinteät koneet ja maalaamo. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri & Miettinen 2003, s. 412-414.)

4.1.1 Varaston toiminnot

Keskeisemmät varaston toiminnot ovat tavaran vastaanotto, tavaran jako varastointiyksiköihin sekä niiden sijoitus oikealle varastopaikalle. (Sartjärvi 1992, s. 158.) Varastopaikat jaotellaan aktiivi- ja reservivarastoiksi. Aktiivivarastot ovat paikkoja, josta tilausten keräily pääasiassa tapahtuu. Reservivarastossa säilytetään niitä tavaroita, jotka eivät mahdu aktiivipaikkaan. Kun aktiivipaikka tyhjenee, siirretään reservipaikasta tuotteita aktiivipaikalle eli suoritetaan keräilypaikan täydennys. Asiakastilauksen tullessa suoritetaan varastossa tavaroiden keräily, pakkaaminen ja kuormaus. Kuviossa 1 on esitelty varaston materiaalivirran esimerkki. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 148-149.)

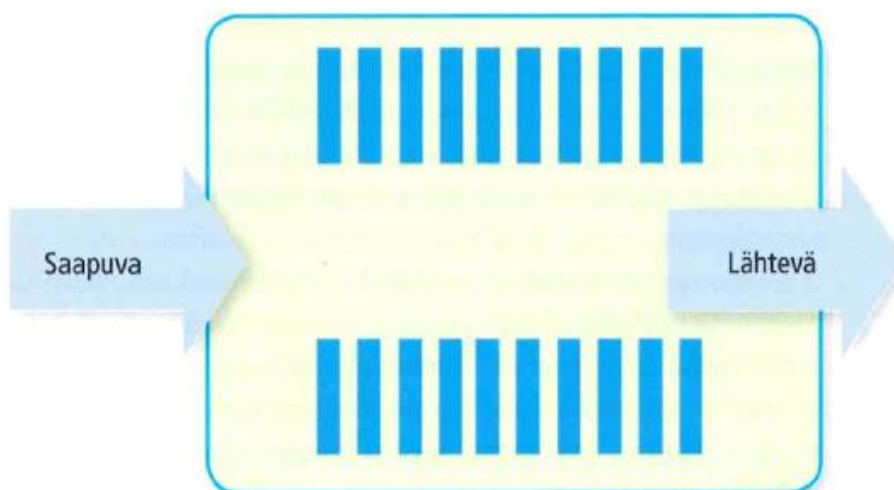


Kuvio 1. Varaston materiaalivirta. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 149.)

4.1.2 Varastoinnin tilasuunnittelu

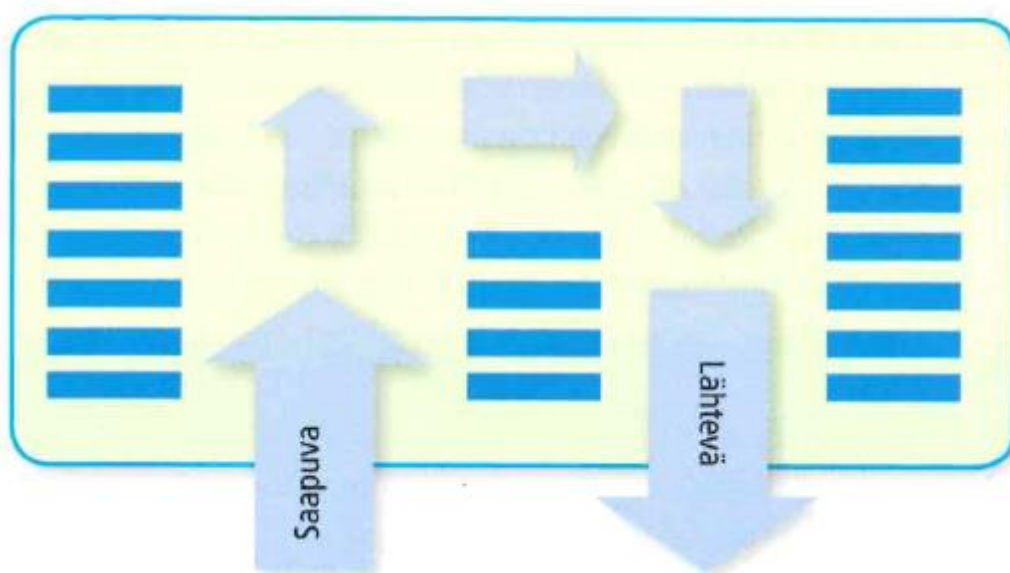
Varaston tilasuunnittelun kokonaisuuteen vaikuttavat varaston tuotevalikoima, varastointitekniikka, tontin koko ja muoto sekä tavaravirtauksen periaate. Varastotiloja suunniteltaessa pitää myös huomioida varastotyyppi, hyllystöt ja laitteet. Varastoa ei saa rakentaa liian pienen tilaan, koska se aiheuttaa tavaroiden turhaa siirtelyä. Varastotiloja suunniteltaessa on kiinnitettävä huomiota tarvittavat käytäväleveydet ja sijoittelukorkeudet. Tämän lisäksi on hyvä varmistaa, että valaistus on riittävä turvalliseen työskentelyyn. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, s. 84-86.)

Kaksi yleistä tavaravirran virtausperiaatetta ovat suora virtaus ja U-virtaus. Tuotesijoittelu riippuu tavaravirran suunnasta. Suorassa virtauksessa tavarat tulevat sisään toisesta päästä varastoa ja poistuvat vastakkaisesta päästä varastoa. Etuna suoravirtauksessa on se, että varaston pituus ja leveys ovat vapaasti valittavissa varaston pinta-alan puitteissa. Suoravirtausvarastossa pääkäytävän täytyy olla mahdollisimman leveä, jotta trukit mahtuvat liikkumaan siinä. Lisäksi tontin pinta-ala täytyy olla suuri, koska varaston kumpaankin päähän tarvitaan ajopihat. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, s. 85.)



Kuvio 2. Suoran virtauksen periaate. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, s. 85.)

U-virtauksessa tavarat tulevat sisään ja poistuvat varaston samalta sivulta. U-virtauksessa on useampi pääkäytävä, joten tuotteita voidaan sijoitella lyhyiden keräilymatkojen päähän toisistaan. U-virtauksessa hyllyjen sijoittelussa on enemmän valinnanvaraa kuin suoravirtausvarastossa ja se ei tarvitse yhtä paljon pinta-alaa kuin suoravirtausvarasto. Huonoja puolia on, että U-virtausperiaate tarvitsee enemmän käytävätilaa kuin suoravirtausperiaate. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, s. 85-86.)



Kuvio 3. U-virtauksen periaate. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, s. 86.)

Tuotesijoittelua suunniteltaessa on hyvä miettiä varastotilojen sijoittamista moneen eri kerrokseen maksimaalisen tilavuuden käyttämiseksi. Useampaa varastointikerrosta käyttäessä kannattaa kevyet, helposti liikuteltavat ja pienimenekkkiset tavarat sijoittaa ylemmille hyllyille, jotta vältettäisiin hankalia ja hitaita nostoja. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, s. 86.)

4.1.3 Laitteistot ja hyllystöt

Varastoa suunnitellessa on todella tärkeä ottaa huomioon, että laitteilla mahtuu työskentelemään esteettä. Yleisimpiä tilaa vieviä laitteita varastossa ovat siirto- ja nostolaitteet, joita ovat esimerkiksi trukit. Lattian tasaisuus takaa työntekijöiden turvallisuuden ja koneiden nopeamman ja turvallisemman ajonopeuden. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, s. 83.)

Laitteiston valintaan vaikuttavat raaka-aineiden ja tuotteiden ominaisuudet. Laittekalustoon kuuluvat esimerkiksi keräilyhissit, trukit, kuljettimet, haarukka- ja keräilyvaunut sekä rullakot. Kaluston valinnassa kannattaa ottaa huomioon käsiteltävien tavararoiden paino, tilavuus ja käsittelymäärät. Lisäksi hyvän toimintavarmuuden turvaamiseksi on hyvä varmistaa, että laitteen varaosia ja huoltoa saa läheltä. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, s. 83.)

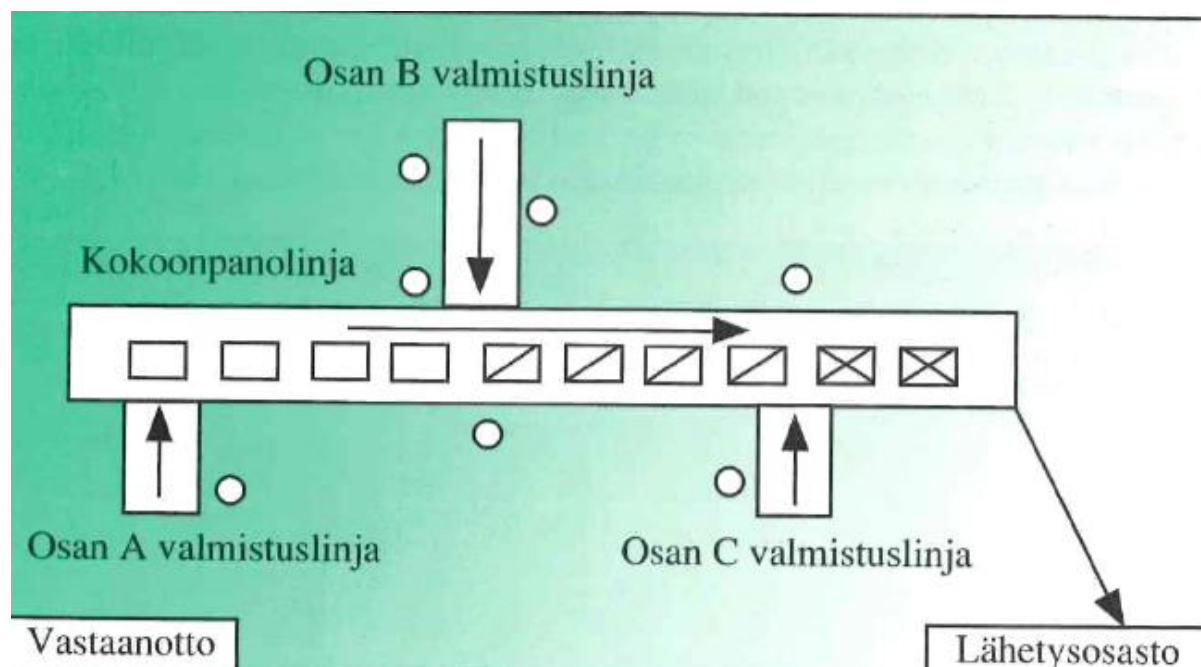
Hyllystöjen sijoittamiseen vaikuttavat varastotilat, tuotevalikoima, tuotteiden käsiteltävyys, käsittelykalusto, tavaravirran määrä ja suunta sekä olosuhteet. Itse hyllyjen valinnassa on huomioitava hyllyjen rakennemateriaalit, sijoittelut, käytettävyys, kuormitus, korkeudet, kantavuus ja muunneltavuus. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, s. 84.)

4.2 Layout-tyypit

Layout-tyypit voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin, joita ovat tuotantolinjalayout, funktionaalinen layout ja solylayout. Layout-tyypit erottavat toisistaan niiden työnkulut ja tuotantolaitteiden sijoittelu. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri & Miettinen 2003, s. 407.)

4.2.1 Tuotantolinja

Tuotantolinjassa koneet ja laitteet ovat sijoiteltu valmistettavan tuotteen työnkulun mukaan. Tuotantolinja on järjestelty jonkin tietyn tuotteen valmistukseen. Tuotteen valmistus ja kappaleenkäsittely on automatisoitu ja nopeaa. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri & Miettinen 2003, s. 407-408.)

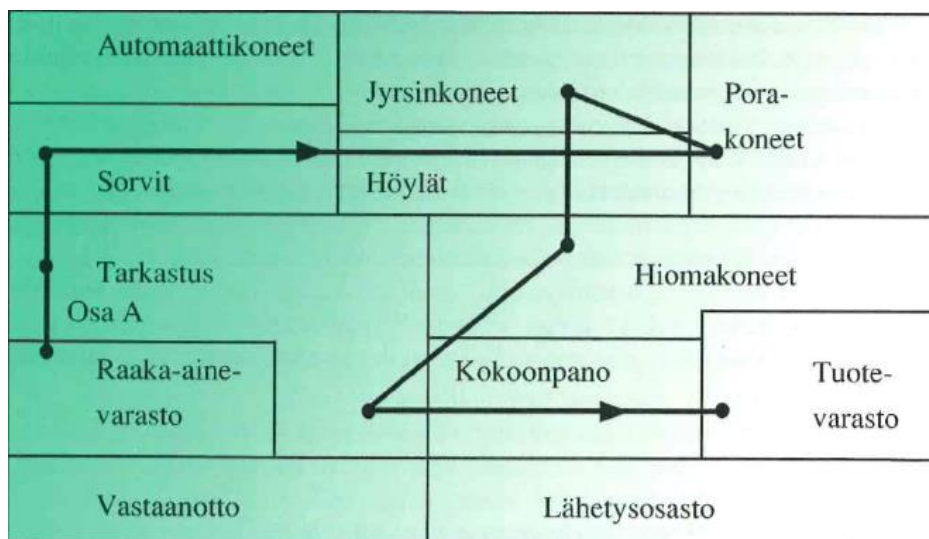


Kuvio 4. Tuotantolinja. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri & Miettinen 2003, 407.)

Tuotantolinjan rakentaminen on kallista. Tästä syystä tuotantolinjan korkean volyymin ja kuormitusasteen ovat edellytyksiä rakentamiselle. Tällöin saadaan tuotteen yksikköhinta alhaiseksi. Tuotantolinja sietää huonosti häiriötiloja ja pienikin häiriö vaikuttaa nopeasti koko tuotantolinjaan, koska tuotantolinja on yksi iso kokonaisuus. Tuotantolinjan muuttaminen vaatii useasti seisokin. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri & Miettinen 2003, s. 407-408.)

4.2.2 Funktionaalinen layout

Funktionaalisisessa layoutissa on ideana, että samankaltaiset koneet ja työpisteet ovat samassa paikassa. Esimerkiksi kaikki hitsauspaikat ovat hitsaamossa ja maalausvälineet maalauksessa. Funktionaalisisessa layoutissa kone- ja laitevalintojen kautta pystytään helposti vaikuttamaan siihen, että kaiken tyyppisten tehtävien suorittaminen olisi helppoa ja joustavaa. Näin ollen tuotantomääriä ja tuotetyyppejä voidaan vaihdella tarpeen mukaan. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri & Miettinen 2003, s. 408-409.)

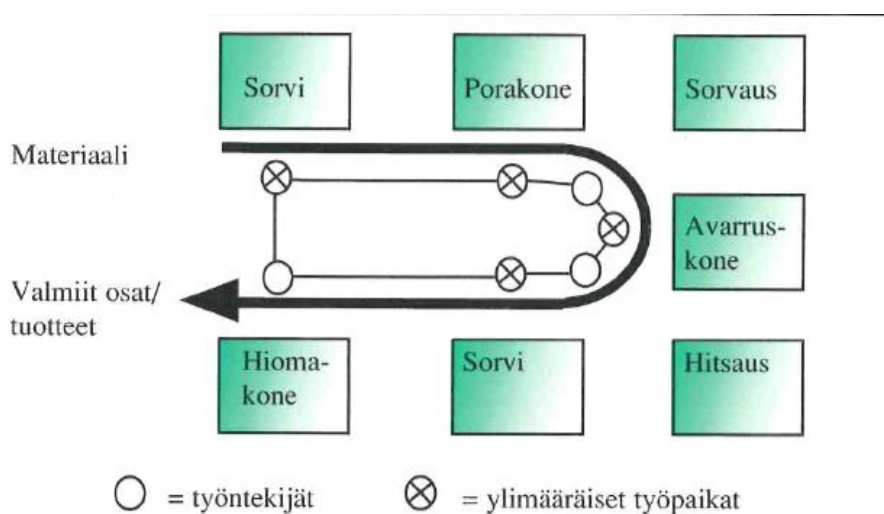


Kuvio 5. Funktionaalinen layout. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri & Miettinen 2003, s. 409.)

Funktionaalisen layoutin yksikköhinta on korkeampi kuin tuotantolinjan, mutta funktionaalisen layoutin valmistaminen on halvempaa. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri & Miettinen 2003, s. 408-409.)

4.2.3 Solu-layout

Solulayout on eräänlainen välimuoto funktionaalisen layoutin ja tuotantolinjan välillä. Solulayout muodostuu eri työpaikoista ja koneista kootuista itsenäisistä ryhmistä. Tällöin materiaalivirrat pysyvät selkeänä eikä turhia välivarastoja pääse syntymään. Läpäisy aika solulayoutissa on parempi kuin funktionaalisisessa layoutissa. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri & Miettinen 2003, s. s. 409-410.)



Kuvio 6. Solulayout. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri & Miettinen 2003, s. s. 409.)

Soluissa eri koneiden ja laitteiden kuormitusasteet voivat olla hyvin erilaisia, mutta keskimäärin kuormitusaste on korkeampi kuin funktionaalisen layoutin. Solulayouttia pidetään työntekijöiden motiivia ja tuottavuuden nostajana, koska jokaisen solun toimiessa itsenäisesti ne voivat itse vaikuttaa ryhmän tehtävien kierrättämiseen ja työnjakoon. (Uusi-Rauva, Haverila, Kouri & Miettinen 2003, s. s. 409-410.)

4.3 Normek Oy:n layout-tyyppi

Normek Oy:n layout-muoto on funktionaalinen. Tehtaalla on erikseen hitsaushallit, osantekohalli ja maalaamo. Hitsaamo koostuu useista hitsaussoluista, osanteko osantekosoluista ja maalaamo maalauslinjasta.

5 TOIMITUKSET

Tässä kappaleessa esitellään Normek Oy:n liiketoimintamalli ja Naarajärven tehtaalle tulevien teräsprofiilien logistiset toimenpiteet, ohjeistukset ja opasteet vallitsevassa tilanteessa.

5.1 Ostot

Normek Oy:n Naarajärven tehdas toimii alihankkijana muille yrityksille, eikä täten valmistomia tuotteita. Jokaisen asiakkaan tilaus on erilainen kokonaisuus, joten valmiita tuotteita ei voi tehdä varastoon.

Projekti-insinöörit tilaavat projekteissa tarvittavia teräsprofiileja suunnittelupuolelta tulevien kokoonpanopiirustusten pohjalta. Tehtaalla käytetään pääasiassa 12, 15, 18 ja 24 metrin pituisia profiilien aihioita. (Kaikkonen)

5.1.1 Saapuvat toimitukset

Teräsprofiilit tilataan suoraan valssaamosta tai teräsprofiilien myyjiltä. Teräsprofiilit tuodaan tehtaalle kuorma-autoilla. Kuorma-autojen purku tapahtuu teräsprofiilien vastaanotossa haarukkatrukin avulla. Saapuviin teräsprofiileihin merkitään mille projektille teräs on tullut, profiili, pituus ja laatu. Saapuvan tavaran merkitsemisestä on kirjallinen työohje, joka näkyy liitteessä 1. (Kaikkonen)

Tehtaalla ei ole opasteita, joista näkyisi, missä tavaran purku tapahtuisi. Näin ollen jokainen uusi tehtaalle ajava kuorma-autokuljettaja joutuu kysymään apua löytääkseen purkualueen.

Tämä järjestely on toiminut kohtalaisesti. Kuskeille ei ole olemassa vallitsevassa tilanteessa kirjallista purkuohjetta.

5.2 Lähtevät toimitukset

Valmiit positiot lähtevät kuorma-autoilla työmaille. Kuorma-autojen lastaus tapahtuu tehtaassa lastauspäässä. Lastauspäässä ei ole opasteita tuleville kuskeille. Tehtaassa lastauspäässä työntekijät lastaavat lastin kattonostureilla.

6 TUTKIMUSONGELMA KOHDEYRITYKSESSÄ

Vallitsevan tilanteen kartoituksella voidaan määrittellä eri osa-alueiden tutkimusongelmat, joiden ratkomiseen projektissa keskitytään. Tutkimusongelmien määrittelyssä käytettiin apuna osallistuvaa havainnointia ja haastatteluja.

6.1 Ongelmien määrittäminen

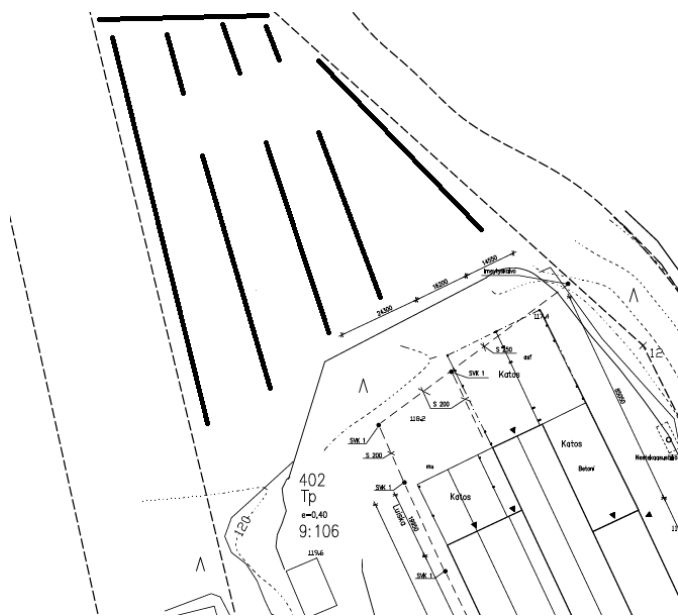
Vallitsevassa tilanteessa tehtaalla ei ole varaston ajantasaisen seurannan mahdollistavaa elektronista varastohallintajärjestelmää. Tehtaalla tehdään kerran vuodessa inventaario, jonka yhteydessä ulkovaraston tilanne kirjataan paperidokumenteille, jotka ovat käytettävyydeltään osoittautuneet ongelmallisiksi muun muassa seuraavista syistä: kaikilla ei ole helppoa pääsyä tietoihin ja dokumentteja on vaikea pitää ajan tasalla. Tietojen siirto sähköisiin järjestelmiin on aiheuttanut ylimääräistä kustannuksia tuovaa työtä ja lisäksi dokumenttien riskinä on ollut myös tietojen mekaaninen tuhoutuminen ja tietojen katoaminen.

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Normek Oy:n Naarajärven konepajalle teräsprofiilien varastointi- ja varastohallintajärjestelmä, jolla hallittaisiin ulkovarastointia ajantasaisesti, organisoidusti kustannustehokkaasti ja systemaattisella tavalla

Opinnäytetyön tutkimukselliset kohdat ja todetut kehittämisen tarpeiden kuvaukset voidaan jakaa viiteen eri aihealueeseen. Nämä ovat varaston layout, varastointijärjestelmä, tuotteiden sijoittelu, teräsprofiilien nimikkeiden tarpeellisuus sekä toiminnanohjausjärjestelmä.

6.2 Layout

Ulkovarasto sijaitsee tehtaan pohjoispäädyssä. Ulkovarastolle ei ole tehty varsinaista layouttia, vaan teräsprofiilit on sijoitettu hetkellisten vaatimusten ja käytännön tarpeiden sanelemana. Käytännössä teräsrakenteet on sijoitettu niille pukeille, joilla sillä hetkellä on ollut tilaa. Pukkien karkeat sijainnit näkyvät kuvassa 8.



Kuva 8. Pukkien karkeat sijainnit.

Opinnäytetyön keskeisimpiä tavoitteita oli määrittellä ulkovarastoon selkeämpi layout, jotta toimintaan saataisiin systemaattisuutta ja toiminnallinen hallintamalli, jolla ulkovaraston kokonaistoimivuutta varmistettaisiin.

6.3 Varastointijärjestelmä

Konepajan käyttötoimivuutta ja häiriöttömyyttä haluttiin myös parantaa uusimalla varastointijärjestelmällä, jotta viiveet profiilien etsimiseen pienentyisivät ja profiilit saataisiin nopeammin tuotantoon.

Eräänä kehitystarpeena oli saada profiilit selkeään järjestykseen. Järjestelyllä välttyttäisiin viiveiltä, jotka aiheutuivat epäjärjestyksestä. Vallitsevassa tilanteessa profiilit saattoivat jopa hävitä toisten profiilien sekaan, joka käytännön toiminnassa aiheutti ylimääräisiä tarkistamisen tarpeita ja hämminkiä. Vaarana oli, että tietyille projekteille tarkoitettuja profiileita käytettäisiin muissa projekteissa, joissa on samaa profiilia. Vaatimus, jonka mukaisesti profiileissa

pitäisi aina olla merkinnät projektista, joihin ne on tarkoitettu, ei ole käytännön syistä toiminut. Esimerkiksi talvella luonnonolosuhteet tekevät merkitsemisestä ja merkintöjen lukemisesta haastavaa ja osaltaan lisäävät virheiden mahdollisuutta.

6.4 Varastohallintajärjestelmä

Vallitsevassa tilanteessa varastohallintajärjestelmä puuttui. Varastohallintajärjestelmän hankinta aloitettiin tutustumalla markkinoilla oleviin varastohallintajärjestelmiin, mutta järjestelmän ostaminen muulta toimijalta hylättiin kustannuksien takia. Toisaalta haluttiin myös kokeilla, pärjäisikö tehdas excel-pohjaisella toiminnanohjausjärjestelmällä, ennen kuin investointeja alettaisiin tehdä.

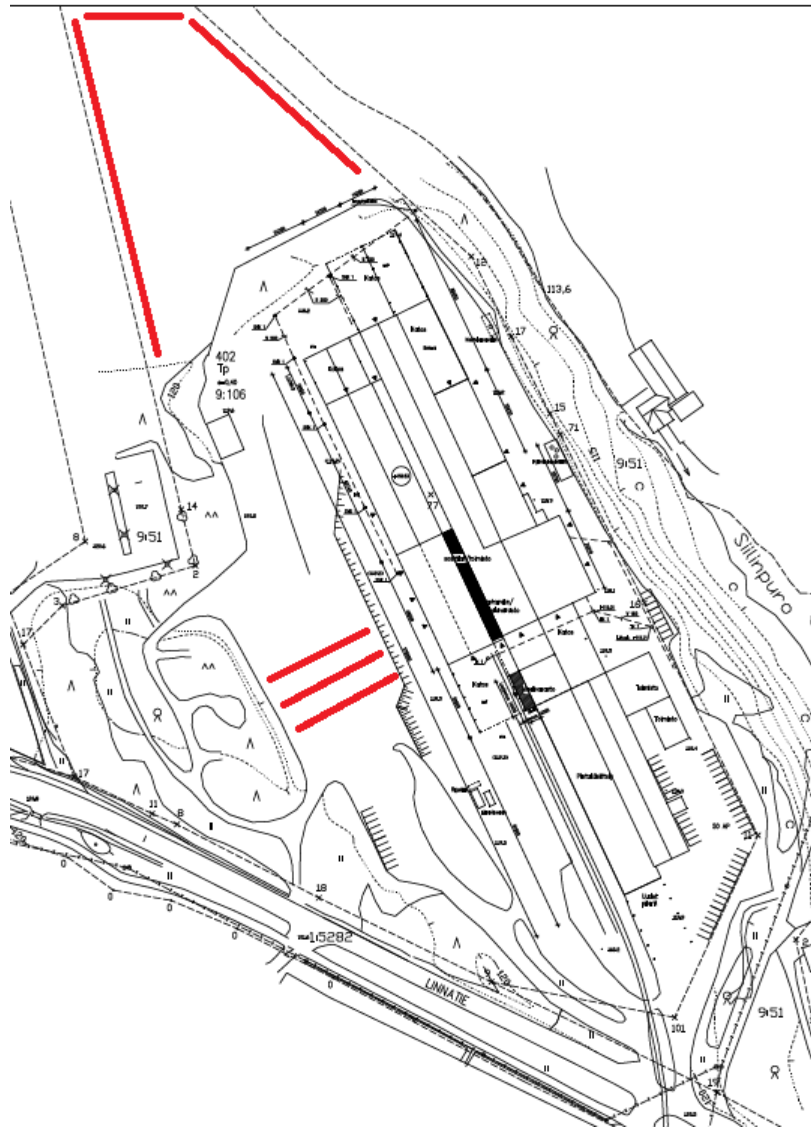
7 TYÖN TOTEUTTAMINEN

Työn toteuttaminen aloitettiin ulkovaraston layoutin suunnittelusta, koska se toimii pohjana muille varastointiin liittyville toimenpiteille. Layout-suunnittelun jälkeen siirryttiin varastointi- ja varastohallintajärjestelmän luomiseen.

7.1 Layoutin suunnittelu

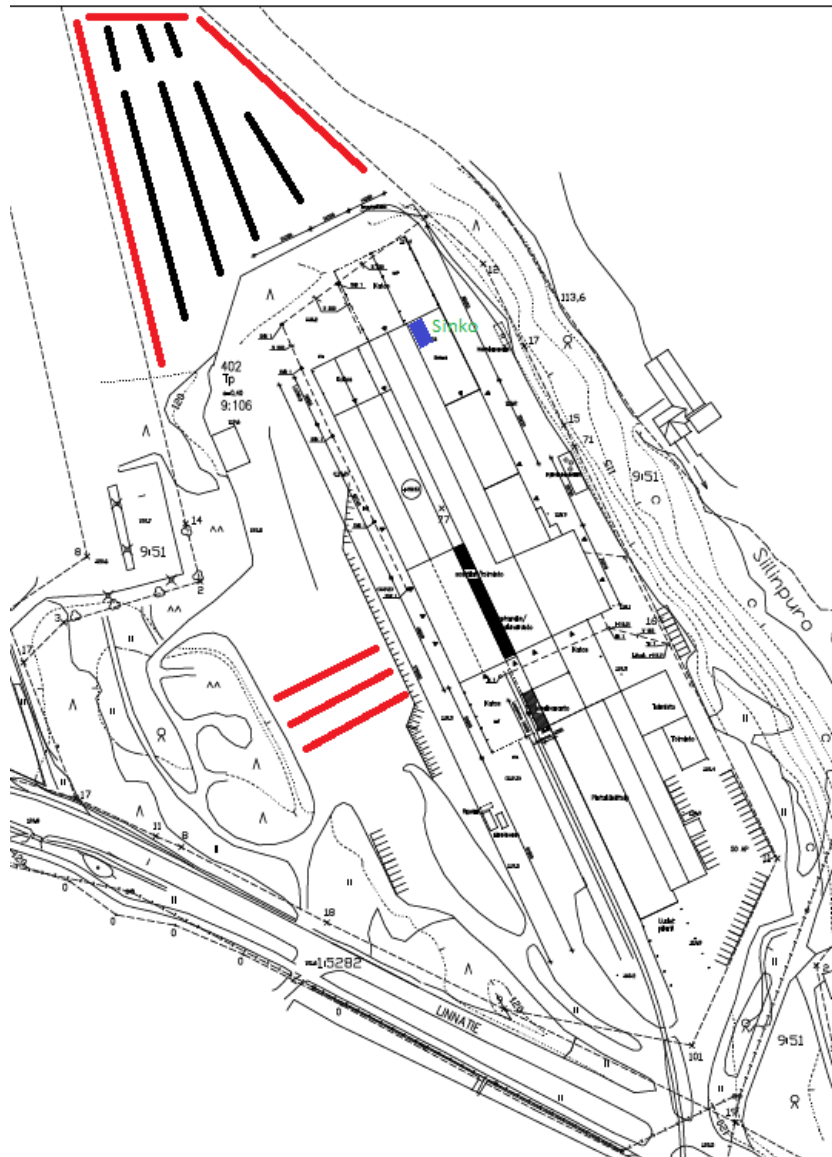
Työtä lähdettiin työstämään layout-suunnittelun kautta. Todettiin, että vallitsevan tilanteen layout ajaa asiansa. Sen muuttaminen olisi todella haastavaa ja mahdollisella muutoksella ei juurikaan saavutettaisi etuja nykyiseen nähden. Päädyttiin ratkaisuun, jossa nykyinen layout merkitään selkeästi omiksi varastopaikoiksi. Jokaiselle projektille varattiin omat varastopaikat, jotta projekteille menevät teräsprofiilit eivät menisi keskenään sekaisin. Päätetyn ratkaisun toteutumisen ehtona oli, että projekteille on saatavilla riittävästi varastointitilaa, sillä valittu layout ratkaisu vaatisi enemmän varastotilaa. Päätettiin, että reservivaraustolle täytyy luoda uutta pinta-alaa. Tämä kävi helposti siivoamalla tehtaan viereistä kenttää, johon oli vuosien saatossa kerääntynyt paljon käyttökeltontonta materiaalia. Uudet reservivaraustopaikat näkyvät kuvassa 9. tehtaan länsipuolella.

Aktiivivaraustosta siirrettiin ylimääräisiä profiileita reservivaraustoon. Reservivaraustoksi otettiin käyttöön tilaa varaston vierestä löytyvältä kentältä ja alkuperäisen ulkovaraston sivut, koska sivuilla olevia ei pukkeja pysty käyttämään kuin yhdestä suunnasta. Varaston keskellä sijaitseviin pukkeihin pääsee käsiksi kummaltakin puolelta, jolloin tavarat ovat puolta helpommin saatavissa. Kuvassa 9. on punaisella merkitty reservivaraustopaikat.



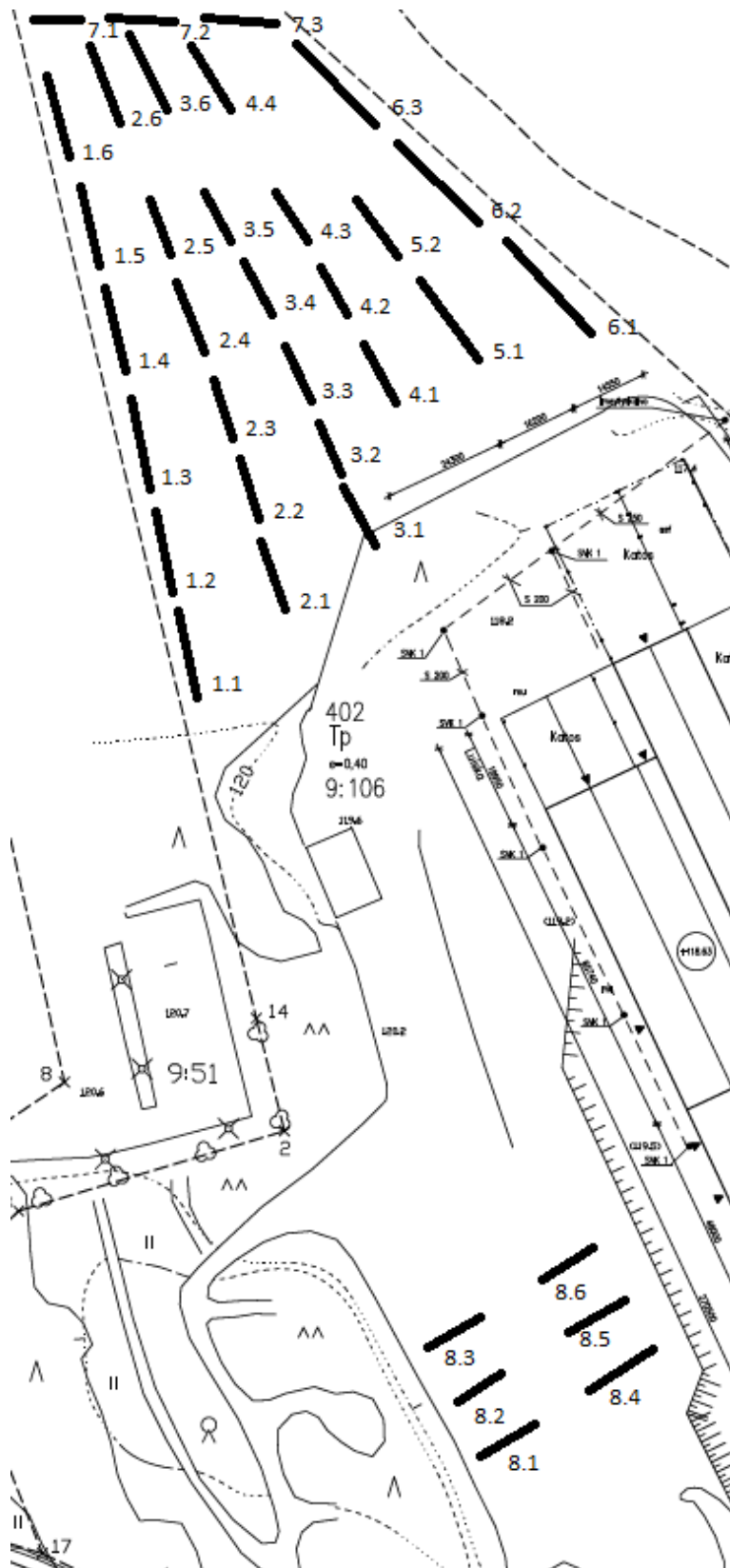
Kuva 9. Reservivarasto.

Tehtaalla materiaalit menevät tuotantoon aina singon kautta. Tästä syystä projektien varastopaikat haluttiin sijoittaa mahdollisimman lähelle sinkoa. Kuvassa 10. näkyvät mustalla projekteille varatut varastopaikat ja sinisellä tehtaan sinko.



Kuva 10. Varaston layout kokonaisuutena.

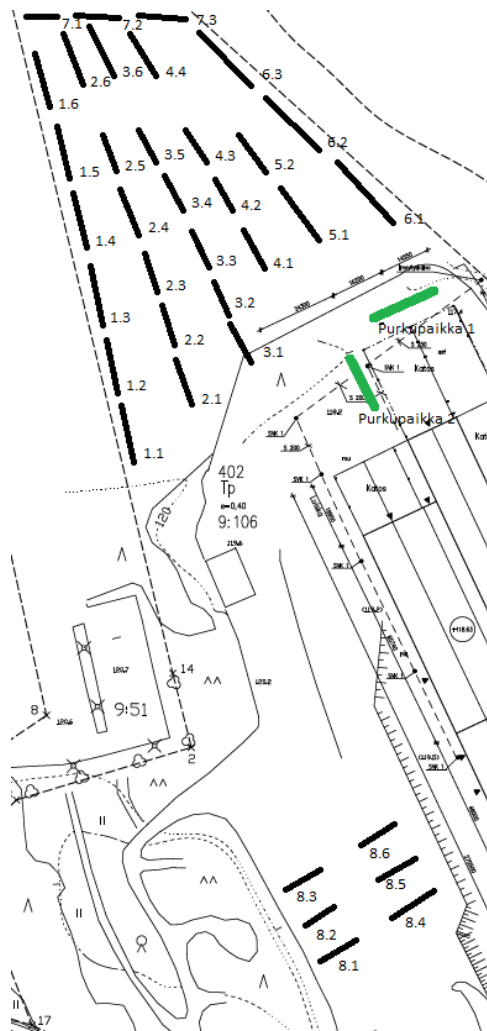
Varaston layoutin määrittämisen jälkeen oli seuraavaksi nimettävä varastopaikat, jotta varastointijärjestelmän luominen olisi mahdollista. Kuvassa 11. näkyvät varastopaikat.



Kuva 11. Varastopaikat.

Tuleville kuormille päätettiin varata purkupaikat, johon kuorma-autojen lastit puretaan. Tällöin kuorma-autot pääsevät nopeammin pois alueelta. Purkutilanteissa haarukkatrukin kuljettajilla eli trukin kuljettajilla on haasteellista merkitä saapuvia tuotteita ja merkinnät saatta-

vat jäädä puuttellisiksi kiireen tai päällekkäisten tehtävien vuoksi. Tämän seurauksena linjattiin, että tulleet tavarat pysyvät purkupaikalla niin kauan, kunnes ne on ohjeistetusti merkattu. Tällöin varastopaikoille ei ajaudu merkkaamatonta materiaalia. Purkupaikat on merkitty kuvaan 12. vihreällä.



Kuva 12. Saapuvan kuorman purkupaikat.

7.2 Varastointijärjestelmä

Uusien teräsprofiilien tullessa tehtaalle täytyy trukin kuljettajien tehdä saapuvan materiaalin työohjeen mukaiset merkinnät jokaiseen teräsprofiiliin. Joskus materiaalit tulevat isona nipuna tehtaalle, jolloin ei ole fyysisesti mahdollista merkitä nipun keskellä olevia materiaaleja. Tällöin nipun purkautuessa on merkintöjä siirrettävä nipun sisemmällä oleviin materiaaleihin. Tämän jälkeen trukin kuljettajat vievät materiaalit kyseisen projektin varastopaikalle ja merkitsevät kuorman läheteeseen mitä purkupaikoille on viety. Sen jälkeen trukin kuljettaja vie tiedon eteenpäin projekti-insinöörille, joka merkitsee materiaalit omaan projektikohtaiseen varastokirjanpitoon.

Teräsprofiilin mennessä tuotantoon projekti-insinöörit ilmoittavat trukkikuskille minkä profiilin hän hakee varastopaikalta ja poistavat profiilin varastokirjanpidosta.

7.3 Varastohallintajärjestelmä

Ulkovarasto jaettiin projekti-, reservi- ja jämävarastoon. Jokaiselle projekti-insinöörille annettiin vastuualueeksi oman projektin varastohallinta. Tällöin projekti-insinööri pysyy ajan tasalla siitä, mitä materiaaleja tehtaalle on tullut ja mitä on tulematta. Reservivaraston kirjanpitäjäksi valittiin yrityksen tekninen ostaja. Excel-taulukkoja tuli siis useampia, jokaiselle projektille oma ja reservivarastolle oma. Jämävarastolle ei luotu omaa varastohallintajärjestelmää, koska sen inventaario ja ajan tasalla pitäminen ei ole kustannustehokasta.

Projekteille tulleet materiaalit pysyvät projektikohtaisessa varastossa niin kauan, kun projektia valmistetaan tehtaalla. Projektin valmistumisen jälkeen ylijääneet materiaalit siirretään projektikohtaiselta varastopaikalta reservivarastoon ja tekninen ostaja merkitsee ne reservivaraston excel-taulukkoon.

8 KEHITTÄMISEHDOTUKSIA

Opinnäytetyön lopputulos on ensimmäinen askel kohti nykyaikaista varastointi- ja varastohallintajärjestelmää. Opinnäytetyö antaa pohjan tuleville varastointiin liittyville toimenpiteille. Tässä kappaleessa esitellään osa-alueiden mahdollisia jatkotoimenpiteitä.

8.1 Layout

Ulkovaraston pinta-alaa laajentamalla varastopaikkojen lukumäärää on mahdollista kasvat-
taa. Toimenpiteen toteuttaminen mahdollistaisi varastopaikoille väljemmän materiaalin si-
joittelun. Tämä vähentäisi turvallisuusriskiä, jota useamman kerroksen materiaalikaset ai-
heuttavat ja se myös helpottaisi materiaalin käsittelyä ja etsintää. Tehtaan tontin koko mah-
dollistaisi varaston laajentamisen.

8.2 Varastointijärjestelmä

Teräsprofiilien merkintään käytettävä maalikynä ei tahdo tarttua märkään tai jäässä olevaan pintaan. Näistä syistä olisi hyvä, että trukkikuskilla olisi käytössään esimerkiksi kuumailma-

puhallin tai teräkselle soveltuva pistemerkintälaitte. Työolosuhteiden parantamiseksi voitaisiin rakentaa nykyisten purkupaikkojen päälle katokset tai purkupaikat sijoitettaisiin katokseen.

8.3 Varastohallintajärjestelmä

Varastohallintaa helpottaisi varastohallintajärjestelmä, jota trukkikuski voisi itse käyttää. Nykyisessä tilanteessa vain toimiston tietokoneilta pääsee varastojen kirjanpitoon, johon trukin kuljettajalla ei ole oikeutta. Ei olisi myöskään tarkoituksen mukaista, että trukkikuski joutuisi kulkemaan ulkovaraston ja toimiston väliä. Mobiilipohjainen varastohallintajärjestelmä mahdollistaisi trukin kuljettajalle pääsyn varastojen kirjanpitoon esimerkiksi tablet-tietokoneelta. Tällöin varasto pysyisi reaaliaikaisempuna ja vähentäisi varaston kirjanpidon ylläpitämiseen vaadittuja työtunteja.

8.4 Opasteet

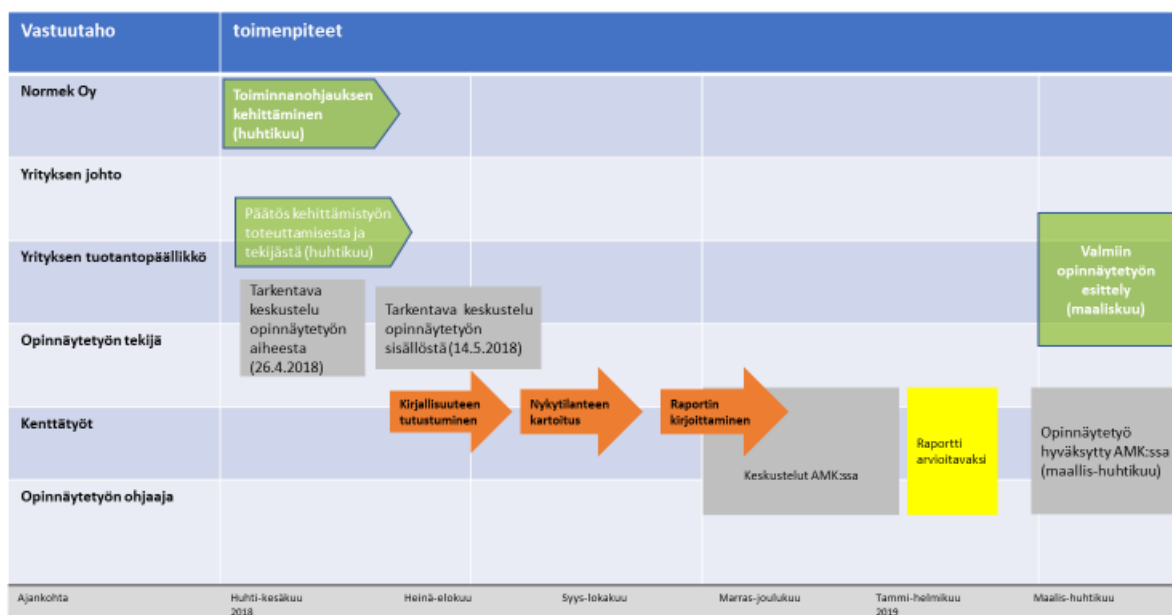
Opasteiden puuttuminen vaikeuttaa tehtaalle tulevien kuorma-autokuljettajien työtä. Tehtaan pihassa ei ole opasteita eikä kuorma-autokuljettajille jaeta ennakkotietoa ajoväylistä. Tehtaan sisäänkäynnille olisi hyvä pystyttää aluekartta, johon olisi merkitty tehtaalle tuleville kuskeille ja vieraille tarvittavat tiedot alueesta.

Ennakojaettavassa oppaassa ohjeistettaisiin kuskeja tehtaan ajoväylistä. Tämän lisäksi siihen voitaisiin merkitä, missä ja miten kuorman purku tapahtuu tai mistä kuorma haetaan ja miten se lastataan. Näin tehtaalle tulevat kuorma-autokuljettajat osaisivat varautua purkuun tai lastaukseen. Normek Oy:n olisi hyvä ottaa yhdenmukaiset ohjeistukset jokaiselle tehtaalleen, jotta ohjeistus olisi yhdenmukaista. Tällöin eri Normekin tehtaille ajavat kuorma-autokuljettajat tietäisivät yrityksen lastaus- ja purkumenetelmät.

9 YHTEENVETO

Tein opinnäytetyötä sijaistaessani työnjohtajaa kesällä 2018. Aloite opinnäytetyön tekemiseen tuli Normekin tuotantopäälliköltä. Kaaviossa 1. on esitetty aikajanalla opinnäytetyön eteneminen.

Opinnäytetyön eteneminen



Kaavio 1. Opinnäytetyön rakenne aikajanalla.

Oli mielenkiintoista päästä tekemään projektia yritykselle. Opinnäytetyön tekeminen sujui hyvin ja lopputulos miellytti toimeksiantajaa. Opinnäytetyötä tehdessäni sain ensikosketuksen työelämän projektien tekoon. Projektin teko oli työlästä, mutta palkitsevaa.

Opinnäytetyön tekeminen ei olisi ollut mahdollista ilman auttavaa henkilökuntaa ja työntekijöitä. Heillä oli varaston käytöstä vuosien kokemukset, joten varaston ongelmakohtat olivat heillä hyvin tiedossa.

Opinnäytetyön tavoitteina oli varaston layoutin, varastointijärjestelmän ja varastohallintajärjestelmän määrittäminen ja luominen. Varaston layout-pohja pysyi toteutuksessa samana pois lukien tehtaan länsipuolen kentän käyttöön ottoa reservivarastoksi. Tämä auttoi tilanpuutteesta johtuviin ongelmiin. Toteutettuun layoutiin merkittiin varastopaikat, jotka mahdollistavat varastointijärjestelmän. Varastointijärjestelmän avulla ulkovarastossa olevat materiaalit pystytään paikantamaan välipuiden tarkuudella. Tällöin vakituisen trukkikuskin poissaollessa muutkin työntekijät ja insinöörit pystyvät etsimään helposti materiaalit varastosta. Toteutetulla ratkaisulla jokaisen varastoa käyttävän henkilön materiaalien etsimiseen menevä aika pienenee. Varastohallintajärjestelmän avulla pystytään seuraamaan tehtaalle projektille tulleita materiaaleja ja niiden sijoituspaikkoja. Tämän lisäksi voidaan tarkistaa helposti, löytyykö reservivarastosta projektille tarvittavia materiaaleja. Tällöin varastossa lojuvaa pääomaa saadaan otettua käyttöön.

Mikään ei ole niin varmaa kuin muutos. Opinnäytetyön avulla saatiin tehtaan kirjanpidollinen varastohallinta alkuun. Kehitettävää jäi vielä ja seuraava isompi investointi olisi mobiilipohjaisen varastohallintajärjestelmän ostaminen.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

KAIKKONEN Petri 23-05-2018. Tuotantopäällikkö [Haastattelu.] Naarajärvi: Normek Oy.

KARHUNEN, J., POURI, R. & SANTALA, J. 2008. Kuljetukset ja varastointi: järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAKI. 132/1999. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2018-16-07]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1999/19990132>

NORMEK 04-07-2018. Yritysesittely. Powerpoint-esitys.

RITVANEN, V., INKILÄINEN, A., VON BELL, A. & SANTALA, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.

SAKKI, J. 1994. Logistinen materiaalin ohjaus. Espoo: MH-Konsultit Oy.

SAKKI, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Helsinki: Hakapaino Oy.

SARTJÄRVI, T. 1992. Logistiikka kilpailutekijänä. Keuruu: Otava Oy.

UUSI-RAUVA, E., HAVERILA, M., KOURI, I. & MIETTINEN, A. 2003. Teollisuustalous. Tampere: Tammer-Paino.

VILKKA, H. & AIRAKSINEN, T., 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

LIITE 1: SAAPUVAN MATERIAALIN TYÖOHJE

NORMER

TYÖOHJE – SAAPUVAAN MATERIAALIIN SIIRRETTÄVÄT MERKINNÄT

8.3.1
Laatinut: JNY

Saapuviin materiaaleihin tehtävät merkinnät tavarán vastaanotossa, jotta varmistutaan EN 1090-2 mukaisesta täydellisestä jäljitettävyydestä.

Levyt
Rahtikirjasta tai läheteestä on siirrettävä jokaiseen saapuvaan levyyn alla olevat tunnistetiedot. Merkinnät on tehtävä rasvaliidulla.

- Materiaalin laatu: Esim. S355K2+N
- Levyn paksuus: Esim. PL20
- Sulatusnumero: Esim. K1/2345
- Työnumero: Esim. 11050
- Tilausnumero: Esim. 800735

Levynipuissa levyjen väliin on laitettava välipuut, jotta vaadittavat tunnistetiedot saadaan merkittyä.

Profiilit
Rahtikirjasta tai läheteestä on siirrettävä jokaiseen saapuvaan profiilinippuun alla olevat tunnistetiedot. Merkinnät on tehtävä rasvaliidulla.

- Materiaalin laatu: Esim. S355J2
- Profiili ja pituus: Esim. HEA160 L=8000
- Sulatusnumero: Esim. HO520051
- Projektin työnumero: Esim. 11050
- Tilausnumero: Esim. 572587

Tunnistetiedot on oltava vähintään yhdessä kangessa, ja kun nippu ei ole enää tunnistettavissa, niin tunnistetiedot on siirrettävä jokaiseen profiiliin. Materiaaleja siirrettäessä singolle tai sahalle niissä on oltava kaikki vaaditut tunnistetiedot.

Mikäli saapuneessa materiaalissa ei ole ollut tietoja tai tiedot eivät ole saatavilla tulee pyytää neuvoa työnjohdolta tai tuotantopäälliköltä.

Liite 1. Saapuvan materiaalin työohje. Laatinut Tomi Nykänen.