

Varastoprosessin hallinta ja kehittäminen

Case UPM-Kymmene Wood Oy Jyväskylän vaneritehdas

Jani Tuominen

Opinnäytetyö

Toukokuu 2015

Tekniikan ja liikenteen ala

Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Tuominen, Jani	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2016
	Sivumäärä 52	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Varastoprosessin hallinta ja kehittäminen		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Juha Sipilä, Henri Kervola		
Toimeksiantaja(t) UPM-Kymmene Wood Oy, Jyväskylän vaneritehdas		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda varastohallinnan kehityssuunnitelma, jolla voidaan lisätä valmistuotevaraston ja siihen vaikuttavien toimintojen tehokkuutta. Tehtävänä oli tarkastella tuotannon toimintatapoja, työntekijöiden ohjeistusta työn tekemiseen sekä laitteiden käytettävyyttä tutkittaviin toimintoihin. Tehokas varastohallinta tehostaa inventointia, ehkäisee saldovirheitä ja parantaa tuotannon häiriöttömyyttä.</p> <p>Varastohallinnan kehittäminen aloitettiin tutkimalla kehityskohteita ja tutustumalla käytössä olevaan toiminnanohjausjärjestelmään. Tutkimuksessa havainnointiin valmistuotevaraston toimintoja ja haastateltiin niihin liittyviä henkilöitä suunnitelman mukaisesti, jotta kehityskohteet saatiin selville. Havaitut kehityskohteet kirjattiin, ne luokiteltiin ja tulokset analysoitiin. Tutkimuksen pohjalta voitiin laatia havaittuihin ongelmiin kehitysehdotukset.</p> <p>Merkittävimmät kehityskohteet kohdeyrityksen toimintaprosessissa olivat ennen varsinaista valmistuotevarastoa olevat tuotannon toiminnot, jotka mahdollistavat tehokkaamman varaston käytön. Inventointikäytännöt ohjeistettiin ja niitä parannettiin vastaamaan toiminnanohjausjärjestelmän asettamia vaatimuksia.</p> <p>Tarkempi varastohallinta vaatii käytössä olevien laitteiden nykyaikaistamista. Henkilöstön osaamista toiminnanohjausjärjestelmien käytössä tulee kehittää. Häiriöttömän tuotantoprosessin osaamista ja yhteistyökykyä eri osastojen kesken tulee kehittää koko tehtaassa.</p> <p>Kehitysehdotusten tarkoituksena oli tuoda esiin tarvittavat muutokset tuotannon toiminnoissa sekä varastohallinnassa. Ne voidaan ottaa käyttöön ohjeina ja toimintatavoina kohdeyrityksessä.</p>		
Avainsanat Varastohallinta, varastoprosessin kehittäminen		
Muut tiedot		

Author(s) Tuominen, Jani	Type of publication Bachelor's thesis	Date May 2016 Language of publication: Finnish
	Number of pages 52	Permission for web publication: x
Title of publication Storage process management and development		
Degree programme Degree Programme in Logistics		
Supervisor(s) Sipilä, Juha, Kervola, Henri		
Assigned by UPM-Kymmene Wood Oy, Jyväskylä plywood mill		
Abstract <p>The aim of the thesis was to create a new developing plan for storage management purposes. The plan aimed to increase the effectiveness and functionality of the customer's storage for the finished products by surveying the ways of action in the manufacturing processes and in the guidelines meant for the employees. Effective inventory management more efficient inventory, prevent errors and improve the balance undisturbed production. It was also studied how well the machinery suited the inspected manufacturing functions.</p> <p>The development work begun by studying the customer's resource planning system. Operations at the storage for the finished products were observed so that the development needs would be recognised. The development needs were registered and analysed. On the basis of these observations, new development ideas were created.</p> <p>The most significant development targets were found amongst the manufacturing processes. Better instructions for the inventory practices were given and they were modified to meet the current standards in resource planning. The manufacturing process know-how and ability to cooperate will be to develop the whole factory.</p> <p>Development proposals aim was to highlight the necessary changes in production operations and inventory. As a final result, the target company adopted the newly developed practices.</p>		
Keywords/tags Storage management, storage process development		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto.....	5
2	Tutkimuksen tausta ja tavoitteet	5
	2.1 Tutkimuksen teoriaa.....	5
	2.2 Tutkimuskysymykset	5
	2.3 Rajaukset	6
3	Yrityksen esittely	6
4	Varastonhallinta yleisesti	9
	4.1 ERP-järjestelmä	9
	4.2 Tuotannon virtaus	10
	4.3 Pakkaus.....	11
	4.4 Varastoinnin tarkoitus yrityksessä	11
	4.5 Kirjanpitolain määräykset vaihto-omaisuuden määrittämisessä	13
5	Tutkimuksen toteuttaminen	14
	5.1 Tutkimusmenetelmät	14
	5.2 Yrityksen nykytila-analyysi	15
	5.2.1 SAP toiminnanohjausjärjestelmä.....	15
	5.2.2 Pakkaus	15
	5.2.3 Valmistuotevarastot	17
	5.2.4 Vastaanotto, lähetys ja lastaus.....	17
	5.2.5 Raaka-aineiden-, keskeneräisten tuotteiden ja valmiiden tuotteiden inventaariot	18
	5.3 Tutkimushavainnot.....	22
	5.4 Tarkempi tutkimus havaintojen perusteella	27
	5.4.1 Valmistuotevarastoon vaikuttavat tuotannon toimet	28
	5.4.2 Pakkaus	32
	5.4.3 Myyty ja myymätön valmistuotevarasto.....	34
	5.4.4 Vastaanotto, lähetys ja lastaus.....	35

	2
5.4.5	Inventaariot36
6	Tutkimustulokset.....37
6.1	Valmistuotevarastoon vaikuttavat tuotannon toimet37
6.1.1	Tutkimustulos 1 37
6.1.2	Tutkimustulos 338
6.1.3	Tutkimustulos 4 39
6.2	Pakkaus.....39
6.2.1	Tutkimustulos 540
6.3	Myyty ja myymätön valmistuotevarasto.....40
6.3.1	Tutkimustulos 1440
6.3.2	Tutkimustulos 1341
6.4	Vastaanotto, lähetys ja lastaus.....41
6.5	Inventaariot41
6.5.1	Tutkimustulos 1541
7	Kehitystoimenpiteet.....45
7.1	Valmistuotevarastoon vaikuttavat tuotannon toimet45
	Kehitysehdotukset tutkimuskohtaan 145
	Kehitysehdotukset tutkimuskohtaan 346
	Kehitysehdotukset tutkimuskohtaan 446
7.2	Pakkaus.....47
	Kehitysehdotukset tutkimuskohtaan 547
7.3	Myyty ja myymätön valmistuotevarasto.....48
	Kehitysehdotukset tutkimuskohtaan 1448
7.4	Vastaanotto, lähetys ja lastaus.....48
7.5	Inventaariot48
	Kehitysehdotukset tutkimuskohtaan 1548
8	Johtopäätökset.....49

9	Pohdinta	50
	Lähteet.....	51

Kuvat

Kuva 1. UPM Plywood tuotantolaitokset	7
Kuva 2. Vaneria eri pinnoitteilla	8
Kuva 3 Vanerin valmistusprosessi	11
Kuva 4 Muovipakkauslinja ja linjalta valmistuneet paketit.....	16
Kuva 5 Käsikoneella pakkaus ja käsikoneella pakatut paketit	16
Kuva 6 Tuote-etiketti kiinni valmiissa paketissa	17
Kuva 7 Jatkettu ja saumattu viilukuorma.....	19
Kuva 8 Pinnoitekalvojen varasto ja filmipinnoitettu vanerilevy	20
Kuva 9 Vanerilevy aihoiden varastot, sahaamaton ja sahattu vanerinippu	21
Kuva 10 Tuotantotilaukortin etusivu	30

Kuviot

Taulukko 1 Lähetystoiminnot.....	18
Taulukko 2 Inventaarioiden suoritusvälit.....	21
Taulukko 3 Action Plan 1	27
Taulukko 4 Action Plan 2	37
Taulukko 5 Inventaariotutkimus	42
Taulukko 6 Käytössä oleva kiintokuutio kerroin, koivu 1.5.....	43
Taulukko 7 Tutkimustuloksen kiintokuutio kerroin, koivu 1.5.....	43
Taulukko 8 Action Plan 3	45

1 Johdanto

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda varastoprosessin hallinnan parantamiseen tähtäävä kehityssuunnitelma UPM-Kymmene Wood Oy Jyväskylän vaneritehtaalle. Tarkoituksena oli kehittää varaston hallintaa helpommin käsiteltäväksi toiminnanohjausjärjestelmän avulla, parantaa järjestelmän tehokkuutta tehtaan toiminnoissa sekä kehittää osastoilla tapahtuvaa toimintaa varastonhallintaa tukevaksi. Kehityskohteet olivat valmistuotevarasto ja sen toimintaan vaikuttavat toiminnot sekä kuukausittain suoritettujen vanerin valmistukseen käytettävät raaka-aine inventaariot.

2 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

2.1 Tutkimuksen teoriaa

Valmistuotevarasto on varastopaikka johon valmiit tuotteet varastoidaan ennen tuotteiden toimittamista. Varastoa tarvitaan, jotta asiakkaalle valmistettavat tuotteet saadaan kaikki tehtyä ja varastoitua ennen kuin tuotteet saadaan lähetettyä asiakkaalle. Tutkimuksessa pyritään selvittämään ongelmia jotka kasvattavat valmistuotevaraston määrää ja pienentävät valmistuotevaraston kiertonopeutta. Tutkimuksessa perehdytään itse valmistuotevarastoon, mutta myös edeltäviin toimenpiteisiin valmistuotevarastoa ennen. Tutkimuksessa perehdytään ongelmiin ja pyritään selvittämään ongelmien juurisyyt. Tutkimuksen lopuksi esitetään kehitysehdotukset esille tulleisiin ongelmiin.

2.2 Tutkimuskysymykset

Tässä työssä haetaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Toimivatko tuotannosuunnittelu ja tuotannon virtaus valmistuotevaraston kannalta optimaalisella tavalla?

Tähän kysymykseen liittyvät tarkemmin tuotannosuunnittelu ja tuotannon virtaus valmistuotevaraston kannalta, tuotteiden varastoon pakkaus, varaston optimaalinen kierto ja lähetystoiminnan tehokkuus varaston kannalta.

2. Toteutetaanko inventaariot tehokkaasti toiminnanohjausjärjestelmää vastaaviksi?

Tähän kysymykseen liittyvät tarkemmin kohdeyrityksessä suoritettavat kirjanpitolain mukaiset kuukausittain suoritettavat raaka-aineiden inventaariot.

2.3 Rajaukset

Työn pääasiallinen fokus on vanerin valmistuotevaraston ympärillä olevat toiminnot, jotka vaikuttavat sen toimintaan. Varaston hallinnan kannalta on keskeistä, että saldohallinta toimii ja siksi työhön sisältyy myös koko tehdasta koskevat kuukausittaiset vanerinvalmistuksen raaka-aineita ja -tuotteita sisältävät inventaarioiden tutkimiset.

3 Yrityksen esittely

UPM-Kymmene Oyj on suomalainen metsäteollisuuden alan yritys jonka liikevaihto oli 9,9 miljardia vuonna 2014. Vuonna 2015 UPM:llä oli työntekijöitä 20 000 henkilöä ja tuotantoa oli 13 eri maassa. Yhtiö muodostuu kuudesta eri liiketoiminta-alueesta joita ovat UPM Bioenergia, UPM Energia, UPM Tarrapaperi, UPM Paperi Aasia, UPM Paperi Eurooppa ja UPM Paperi Pohjois-Amerikka sekä UPM Vaneri. UPM- Kymmene Oyj syntyi vuonna 1996, kun Repolan tytäryhtiö Yhtyneet Paperitehtaat ja Kymmene fuusioituivat. Nimi UPM tulee englannin kielen sanoista United Paper Mills eli yhtyneet paperitehtaat (Wisaplywood tuotantolaitokset 2014.)

Vaneriliiketoiminnan alueella UPM on Euroopan suurin vanerinvalmistaja ja sillä on yhdeksän tuotantolaitosta joista kahdeksan vaneritehtaita ja yksi viilutehdas. Tuotantolaitoksista seitsemän sijaitsee Suomessa, yksi Virossa ja yksi Venäjällä. Suomen tuotantolaitoksista kolme sijaitsee Ristiinassa ja yhdet tehtaat Jyväskylässä, Savonlinnassa, Joensuussa ja Kouvolassa (Wisaplywood tuotantolaitokset 2014.)



Kuva 1. UPM Plywood tuotantolaitokset

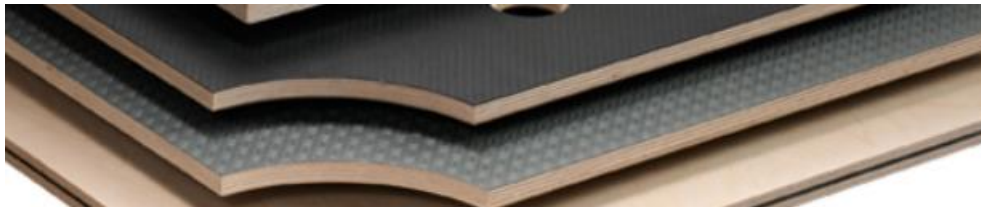
(Wisaplywood tuotantolaitokset 2014.)

UPM- Kymmene Wood Oy Jyväskylän vaneritehdas on Jyväskylän kaupungissa ja kuuluu Säynätsalon kaupunginosaan. Säynätsalo on Päijänne-järvessä sijaitseva saari joka oli itsenäinen kunta vuodesta 1924 vuoteen 1993, jolloin se liitettiin Jyväskylän kaupunkiin (Jyväskylä kaupunki 2014.) Säynätsalon historia tehdaspaikkakuntana alkoi vuonna 1897, kun Johan Parviainen osti saaren omakseen ja käynnisti Säynätsalossa sahatavaratuotannon. Ensimmäisen maailmansodan keskellä Hugo Parviaisen perhe perusti Säynätsaloon Hugo Parviaisen vaneritehtaan joka aloitti toimintansa 1914 (Jyväskylä tunnelmia, 1, 54.) Parviainen valmisti tehtaassa vaneria vuoteen 1946 asti, jolloin tehdas siirtyi Enso Gutzeit Oy:n omistukseen. 1990 Enso myi tehtaan Schauman Wood Oy:lle, jolta UPM osti tehtaan vuonna 2004 (Wisaplywood tuotantolaitokset 2014.) Vuonna 2014 tehtaalla Säynätsalossa oli valmistettu vaneria yhtäjaksoisesti 100 vuoden ajan (Jyväskylä tunnelmia 2014, 1).

Yrityksen kotisivujen (wisaplywood tuotantolaitokset 2014.) mukaan Jyväskylän vaneritehtaan kapasiteetti on 100 000 kuutiota vaneria vuodessa ja vuonna 2014 tehtaassa työskenteli 240 henkilöä.

Valmistettavan tuotteen kuvaus

Vaneri on puulevy, joka koostuu ohuista, ristiin liimatuista viiluista. Viilut ovat tukkipuusta sorvattua ohutta mattoa jonka paksuus on noin 1,5 millimetriä. Viilumattoja liimataan vuorotellen ristiin 90 asteen kulmassa jolloin syntyy vanerilevy. Vanerilevyt koostuvat vähintään kolmesta viilusta ja vanerilevyn paksuus määräytyy näiden kerroksien lukumäärän mukaan. Vanerilevy voidaan pinnoittaa usealla eri materiaalilla kuten maalilla tai vedenkestävällä laminoinnilla jokaisen asiakkaan tarpeiden mukaisesti (wisaplywood tuotteet 2014, vanerikäsikirja 2006.) Oheisessa kuvassa kuvattu vaneria erilaisilla pinnoitteilla.



Kuva 2. Vaneria eri pinnoitteilla

(Wisaplywood tuotteet 2014.)

Vanerin valmistuksessa on raaka-ainevarastoja ja puolivalmisteiden varastoja joiden varastotasot pyritään pitämään sopivan kokoisena tuotannon virtauksen tarpeisiin. Tätä ajatusta tukevat mm. Hokkanen & Virtanen (2012, 65). Heidän mukaansa yrityksellä tulee olla varastoja vaikka se sitookin pääomaa keskeneräisiin tai valmiisiin tuotteisiin.

Tässä tutkimuksessa keskityttiin valmistuotevaraston ja toiminnanohjausjärjestelmän tehokkaaseen yhteiskäyttöön kohdeyrityksessä. Yrityksellä on käytössä tilausohjautuva tuotanto, mikä tarkoittaa tuotteiden valmistamista asiakkaiden tilausten mukaan. Tilausohjautuvassa tuotannossa tuotteiden materiaalivirran tulee olla oikein mitoitettu, jotta jokaisessa työvaiheessa olisi tarvittava määrä materiaaleja tuotteen valmistamiseen. Asiakkaalle toimitettavan määrän on oltava tarkka, joten liian pieni raaka-ainemäärä jättäisi tuotemäärän vajaaksi ja liian suuresta materiaalmäärästä jäisi raaka-aineita ylimääräiseksi. Molemmat olisivat ongelmallisia ja siksi raaka-aineiden määrät pyritään laskemaan tarkasti tarveperusteisesti. Kohdeyrityksessä ei valmisteta niin sanottua bulkkitavaraa, vaan

tuotteet ovat hyvin erikokoisia, mittaisia ja niissä käytetään monta erilaista liimaa vanerin liimaukseen. Eri raaka-aineiden mitat vaativat tuotannosuunnittelussa erityistä tarkkuutta, koska erimittaisia tuotteita ei voida valmistaa ylimääräisiä yksittäisiin tilauksiin, kuten bulkkitavaraa voisi. (Laurila 2016.)

4 Varastonhallinta yleisesti

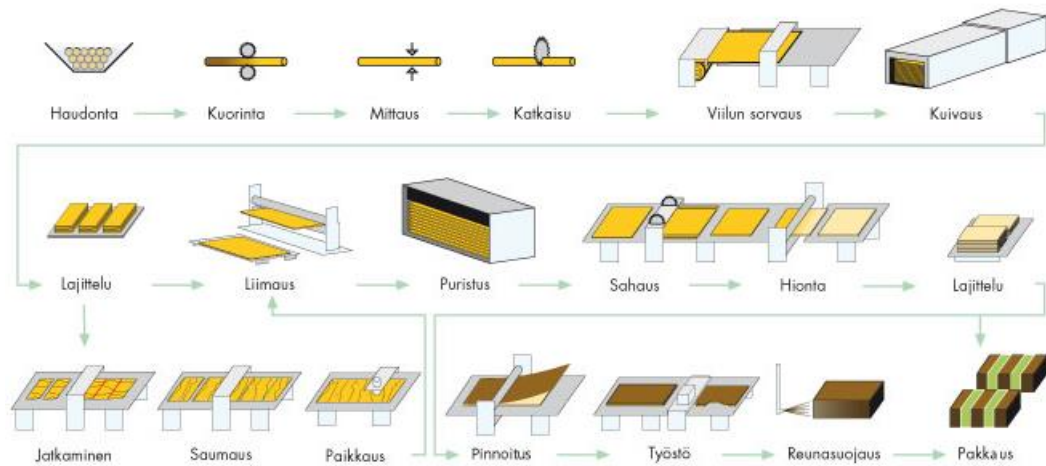
4.1 ERP-järjestelmä

ERP (Enterprise Resource Planning System) tarkoittaa toiminnanohjausjärjestelmää, jolla voidaan yhdistää organisaation tai yrityksen toiminnot yhden ja saman järjestelmän alle. Toiminnanohjausjärjestelmällä voidaan hallita ja saada tietoa yrityksen toiminnoista paikasta riippumatta. Sillä voidaan yhdistää sujuvasti esimerkiksi osto, tuotanto, materiaalinhallinta, myynti ja laskutus saman järjestelmän alle. Järjestelmän tarkoitus on parantaa yrityksen kustannustehokkuutta nopeuttamalla tehtäviä eri toimintojen välillä. Ensimmäistä toiminnanohjausjärjestelmää alkoi suunnitella saksalainen SAP-yhtiö 1970 luvulla ja se toi markkinoille 1974 ensimmäisen järjestelmän, joka oli informaatiota tuottava järjestelmä R/2. 1990 luvulla järjestelmistä tuli suosittuja tietoliikenteen yleistymisen myötä ja 1990 luvun puolivälissä SAP suunnitteli monikäyttöisemmän järjestelmän markkinoille ja nimesi sen nimellä R/3. Järjestelmän myötä SAP alkoi dominoida markkinoita maailmanlaajuisesti. Nykyisin järjestelmien valmistajia on useita ja jokaiselle yritykselle koosta riippuen löytyy omaan käyttöön sopiva järjestelmä hinnan ja toimintalaajuuden mukaan. Vaikka järjestelmät ovatkin tehostaneet yrityksen taloudellista tehokkuutta, ovat järjestelmät myös kalliita hankkia ja niiden ottaminen käyttöön vaatii aikaa yrityksestä riippuen. Lisäksi järjestelmän pitäminen tehokkaana vaatii ylläpitoresursseja joko yritykseltä itseltään tai ostettuna palveluna. (Olson, D. 2004., 1-3).

4.2 Tuotannon virtaus

Tutkittava yritys on metsäteollisuuden alan yritys joka valmistaa koivusta ja kuusesta vanerilevyä. Tehtaalle tukkipuut tulevat kuorma-autoilla josta ne nostetaan kurottajalla välivarastoihin tehtaan pihalle. Tukkiniput sidotaan sopiviksi nipuiksi ketjulla ennen, kuin ne nostetaan vuorokauden ajaksi haudontaan. Tukit haudotaan vuorokauden ajan noin 40 asteisessa vedessä. Lämpöhauteessa tukit lämpiävät ja muuttuvat paremmin sorvattavaan olomuotoon. Haudonnasta puut siirtyvät kuljettimia pitkin kuorimakoneelle, joka poistaa puun pinnalta kuoren ja muut epäpuhtaudet. Kuorinnan jälkeen puut mitataan ja katkaistaan optimaaliseen pituuteensa tuotannon tarpeiden mukaisesti. Katkaisun jälkeen puut menevät sorville joka sorvaa tukista yleensä 1,5 millimetrin paksuista viilumattoa. Sorvilta viilumatto kulkee kuivauskoneeseen joka kuivaa viilut 156 asteen lämpötilassa noin 4 prosentin loppukosteuteen. Kuivauksen jälkeen viilumatto katkaistaan ja lajitellaan tuotannon mukaisiin mittoihin ja laatuihin leikkurilla. Tämän jälkeen viilut ovat valmiita vanerin valmistukseen. Vanerin valmistuksessa viilut tulevat yksi kerrallaan liimatelojen välistä jolloin sen molemmille puolille levittyy liima. Ylä- ja alapuolelle levyä tulee ilman liimaa olevat pintaviilut asiakastilauksen mukaisesti ja väliin ladotaan liimaiset viilut tarvittavan paksuuden mukaisesti. Liimauksen jälkeen levyaihiot ensin kylmäpuristetaan huoneen lämmössä, jossa aihiot saavat levyn muodon ja tämän jälkeen kuumapuristetaan 128 asteen lämpötilassa. Kuumapuristuksen jälkeen levy on saanut vanerin muodot paksuuden ja kovuuden osalta. Tämän jälkeen aihiosta sahataan risuiset reunat pois ja levy hiotaan hiomakoneessa. Hiomakoneella levyt lajitellaan hyviin ja huonoihin levyihin. Tämän jälkeen levyt pakataan asiakaspakkauksiin ja lähetetään asiakkaalle. Levyihin tehdään myös pinnoituksia, työstöjä ja reunasuojauksia asiakkaan niin tilatessa (Oksanen 2016.)

Tuotannosuunnittelu suunnittelee kuvatun prosessin ja tuotannon työnjohto johtaa tuotannon virtausta suunnitelman mukaisesti. Oheisessa kuvassa kuvattu vanerin valmistuksen työvaiheet.



Kuva 3 Vanerin valmistusprosessi

(Wisaplywood tuotteet 2014.)

4.3 Pakkaus

Pakkauksia ja pakkaamista tarvitaan yhteiskuntamme toimimiseen. Pakkauksen päätarkoitus on suojata pakattua tuotetta ympäristörasitteita vastaan logistisessa ketjussa ja pakkauksen on oltava lisäarvoa tuottavaa sekä tehokasta toimintaa. Pakkaukselta vaaditaan myös ulkonäöllistä houkuttelevuutta kuten värin, käytettävyyden, painatuksen ja turvallisuuden osalta. Pakkaus on usein ensimmäinen asia jonka asiakas uudessa tuotteessa näkee. Pakkaus on tällöin myös tärkeässä roolissa siinä miten asiakas näkee tuotteen laadun pakkauksessa. Myös tuotteen etätunnistus on yleistynyt jolloin tuotteen seurattavuus on parempi esimerkiksi varastosaldojen tarkastelussa. Nykyään on myös nopeasti yleistynyt erilaiset tuotteen pakkaukseen tarkoitettut automaatiolinjat, joilla tuotteen pakkaus saadaan kustannustehokkaaksi. Näillä linjoilla on mahdollisuus tuottaa erilaisia pakkaustyyppisiä (Järvi-Kääriäinen, T., Ollila, M. 2007, 9-13).

4.4 Varastoinnin tarkoitus yrityksessä

Varastoon liittyviä toimintoja on lähes kaikissa tuotannollisissa sekä kaupallisissa toiminnoissa. Vaikka varaston pitäminen sitoo pääomaa, on varaston pitäminen

usein välttämätöntä yrityksen toiminnan kannalta. Myös varastopalveluja tarjoavia yrityksiä on tarjolla ja niihin toiset yritykset voivat ulkoistaa varastotoimintaansa. Varastointiin liittyy myös aina säilytettävien tuotteiden arvoon liittyvä ongelma, koska harvojen tuotteiden arvo nousee varastoitaessa vaikka näitäkin tuotteita on olemassa.

Tarve varastolle johtuu usein kausivaihteluista vuodenaikojen mukaan, jossa esimerkiksi kulutustavaroilla on havaittavissa kulutuspiikkejä vuodenaikojen mukaan. Tästä on hyvänä esimerkkinä grillimakkarat kesäisin ja sukset talviaikaan. Markkinoiden heilahteluun liittyvät vaihtelut ovat vaikeasti ennustettavia ja siksi joudutaan turvautumaan varastointiin tuotteiden saatavuuden ja markkina-aseman turvaamiseksi.

Varastointitarpeen syy voi löytyä asiakastarpeen täyttämisestä. Esimerkiksi auton varaosien varastoinnin täytyy toimia moitteetta, jotta autossa rikkoutuneen varaosan tilalle saadaan uusi nopeasti. Tällöin varaosan tarve on välitön ja asiakastarpeen täyttäminen nousee varastoinnin pääsääntöiseksi motiiviksi.

Varastoinnin tarvetta voidaan perustella kuljetuskustannuksilla. Ei ole välttämättä taloudellisesti kannattavaa kuljettaa yhtä osaa kerrallaan asiakkaalle vaan koko erä kannattaa valmistaa kerralla ja lähettää koko erä asiakkaalle samalla kuljetuksella. Tähän vaikuttaa suuresti kuljetusmatka ja tuotteiden hinta.

Varastoinnin liittyminen tuotantoon tai kaupalliseen toimintaan sisältää aina mahdollisuuden tuotantokustannusten alentamiseen. Yhden osan valmistaminen tulee todennäköisesti kalliimmaksi, kuin suurten sarjojen valmistaminen. Suuremmat sarjat ovat nopeampia valmistaa tuotantoketjussa, mutta tuotteille täytyy myös olla varastot tuotannon alussa, tuotannon eri vaiheissa sekä valmiiden tuotteiden varasto.

Muita varastoinnin tarpeita voi olla varautuminen loma-aikojen tarpeisiin tai tuotantolaitoksissa suuriin huoltoihin tai käyttökatkoksiin varautuminen. Nämä kaikki vaativat varastoja arvioidulle seisonta-ajalle jotta asiakastarve voidaan pitää tasaisena (Hokkanen, S., Virtanen, S. 2012., 9-14.)

4.5 Kirjanpitolain määräykset vaihto-omaisuuden määrittämisessä

Liiketoimintaa harjoittava osakeyhtiö on kirjanpitolain mukaan kirjanpitovelvollinen harjoittamastaan liiketoiminnasta. Laki määrittelee yrityksen pitämään kirjanpitoa ostovelkojen ja myyntisaamisten määrästä, jotta kirjanpidosta voidaan saada tarvittavat tiedot verovelvollisen yrityksen tilinpäätökseen. Tilinpäätöstä varten yrityksen tulee tehdä inventointilaskelma vähintään kerran vuodessa vaihto-omaisuuden määrittämiseksi tilinpäätökseen. Tilikauden pituus on yleisesti 12 kuukautta ja kalenterivuoden mittainen jolloin inventointilaskelmat tehdään vuoden lopussa juuri ennen tilikauden päättymistä (Kirjanpitolaki 1997.)

Toimiva yritys tarvitsee toimintansa tukemiseksi tiedon yrityksen käytettävissä olevista voimavaroista. Tällaisia tietoja ovat varastoon sitoutuneen pääoman määrittäminen. Varaston yksi merkitys on säilyttää erilaisia tuotteita yrityksen tarpeita vastaaviksi, mutta samalla tämä sitoo pääomaa valmiisiin tai keskeneräisiin tuotteisiin joka vaikuttaa suoraan yrityksen taloudelliseen kannattavuuteen. Myynnin ja tuotannon mahdollisuus luottaa varastosta saataviin saldotietoihin vaikuttaa koko yrityksen toimintaan ja tätä kautta on tärkeää, että varaston saldot ovat oikeanlaiset ja ajan tasalla. On hyvä tiedostaa mitkä ovat vääristä saldotiedoista aiheutuneet kustannukset yrityksen toimintaan. Inventoinnin toteuttaminen vaatii tarkkuutta, tietoa käytettävistä työvälineistä ja -tavoista sekä tietojärjestelmien osaamista. Erilaiset lukulaitteet helpottavat inventoinnin suorittamista ja tietojärjestelmät helpottavat tiedon välittämistä tarvitseville tahoille (Hokkanen, S., Virtanen, S. 2012., 65–67.)

Varaston perustoimintoihin kuuluu tarve pystyä vastaamaan varastossa kulloinkin olevien tuotteiden määrästä ja kunnosta. Inventaariossa tuotteet lasketaan ja tunnistetaan hyvälaatuiset sekä huonoksi menneet tuotteet. Siksi onkin tärkeää osata tunnistaa ja tehdä oikeat toimenpiteet varastosaldojen pitämiseksi oikeana tuotteiden osalta. Varastosta löytymättömät tuotteet täytyy poistaa varastosaldoista, huonoksi menneet tuotteet ohjata huonolaatuisten varastosaldoon sekä lisätä varastossa olevia, mutta saldoista puuttuvia tuotteita. Inventointi suoritetaan yleisesti kirjanpitolain velvoittamana tai käytännön tarpeeseen

perustuen. Inventaarioita voi olla vuosi-inventaario, osa-inventaario, jatkuva inventointi sekä nolla-inventointi (Hokkanen, S., Virtanen, S. 2012., 67.)

Inventaarioeroja voidaan todeta syntyvän osittain inhimillisten asioiden takia kuten, että tavara on väärässä paikassa ja sitä ei tämän takia löydetä. Tavara saattaa olla myös virheellisesti merkitty, jolloin sitä ei löydetä. Joskus tavarat voivat olla hankalassa paikassa löydettävissä, jolloin turvaututaan arviointiin. Mikäli inventaarioeroja ei synny paljon ja kaikki tuotteet on päästy varmuudella laskemaan, voidaan inventaarion olettaa onnistuneen. Inventaariossa syntyviä eroja voidaan välttää selkeyttämällä varastojen varastopaikkoja jolloin samat tuotteet pyritään varastoimaan samaan paikkaan ja tuotetunnistetiedot ovat kaiken aikaa luettavissa (Hokkanen, S., Virtanen, S. 2012., 68.)

Inventoinnin suorittaminen aloitetaan hankkimalla tiedot inventoitavasta alueesta sekä tiedot inventoitavista tuotteista mikäli ne ovat saatavilla. Tiedot voidaan hankkia suoraan järjestelmästä ja tarkistaa tiedot. Usein tuotteet joudutaan laskemaan fyysisesti varastosta ja kirjaamaan tiedot järjestelmään. Inventaarion suoritustapa riippuu varastossa käytettävästä järjestelmästä sekä käytettävistä inventaarion työvälineistä. Apuvälineistä huolimatta inventaarion suoritustapa on pitkälti käsin tehtävää ja virheiden mahdollisuus on tällöin olemassa (Hokkanen, S., Virtanen, S. 2012., 70.)

5 Tutkimuksen toteuttaminen

5.1 Tutkimusmenetelmät

Kvantitatiivisella tutkimuksella tarkoitetaan määrällistä tutkimusta. Tutkimuksessa tutkitaan syitä ja niiden seurauksia objektiivisesti todettavista asioista. Tutkimuksessa tehdään kokeita aineiston perusteella, joka on määrällisesti tai numeerisesti todettavia. Tulokset voidaan esittää taulukkolaskennan mukaan tilastollisesti ja tulokset ovat tällöin vertailukelpoisia toisen tutkimuksen kanssa (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 135–136.)

Kvalitatiivisella tutkimuksella tarkoitetaan laadullista tutkimusta. Tutkimuksessa kerätään tietoa todellisista ja luonnollisista tilanteista ja suositaan ihmisiä tiedonkeruun välineenä. Tutkija luottaa tutkimuksessa enemmän omiin havaintoihinsa kuin mitattaviin tietoihin (Hirsjärvi 2007 ym, 156, 160.)

5.2 Yrityksen nykytila-analyysi

5.2.1 SAP toiminnanohjausjärjestelmä

Tutkittavassa yrityksessä on ollut käytössä SAP toiminnanohjausjärjestelmä yli viisi vuotta ja sitä on käytetty ainoana toiminnanohjausjärjestelmänä koko konsernissa. Järjestelmällä on hallittu konsernin toimintoja ja täten myös kaikkia varastoja ja raaka-ainevirtoja. Yrityksessä on ollut aiemmin käytössä useampi erillinen järjestelmä ja toiminnanohjausjärjestelmän tarkoitus on ollut yhdistää kaikki erilliset järjestelmät yhdeksi ja samaksi kaikkia käyttäjiä palvelevaksi järjestelmäksi. Järjestelmästä voi hakea esimerkiksi varastojen saldotietoja globaalisti toimipaikasta riippumatta.

Myynti luo myyntitilaukset josta ne ohjautuvat tilauksien ohjaukseen. Tilaus ohjataan eri tehtaille niiden soveltuvuuden ja tuotantokapasiteetin mukaan.

Tuotannosuunnittelijat vahvistavat tehtailleen tilaukset jolloin ne siirtyvät tehtaan tuotantotilauksiksi. (Laurila 2016.)

5.2.2 Pakkaus

Tutkittavassa yrityksessä pakkaus toteutetaan käsin pakkaamalla. Siinä käytetään muovivannetta ja akkukäyttöistä vanteenkiristyskonetta tuotteiden pakointiin. Asiakastilauksen mukaan vanerikuormat paketoidaan joko pelkästään muovivanteilla tai sitten muovivanteiden alle tulee ohuesta vanerilevystä valmistetut levyt joka puolelle pakettia suojaamaan pakkausta ulkoisia vaurioita vastaan. Tutkimuksen aikana yritykseen hankittiin automaattinen muovipakkauslinja joka pakatoi vanerituotteet kiristysmuoviin asiakkaan ohjeiden mukaisesti. Osa kuormista on käsin pakattavia ja osa automaattilinjan kautta ajettavia. Käsin pakatessa paketin tuote-

etiketti tulostetaan ja liimataan käsin, kun taas automaattilinjalta etiketin tulostus ja liimaus hoituvat automaattisesti. (Jakobsson 2016.) Oheisissa kuvissa kuvattu tuotteiden paketointi automaattiolinjalla ja käsin pakkaamalla.



Kuva 4 Muovipakkauslinja ja linjalta valmistuneet paketit



Kuva 5 Käsikoneella pakkaus ja käsikoneella pakatut paketit

5.2.3 Valmistuotevarastot

Yrityksen valmistuotevarastot ovat kylmiä lattiavarastoja, jossa tuotteet ovat vastapainotrukilla päällekkäin pinottuna. Myymättömän valmistuotevaraston tuotteet ovat pinottuna nimikkeittäin ja myydyn varaston tuotteet ovat tilauksittain pinottuna varastoon. Myydyn varaston tuotteet on pakattu toiminnanohjausjärjestelmään tuotteen paketoituvaiheessa, kun tuotteeseen on tulostettu tuote-etiketti ja poistettu varastokirjanpidosta tuotteen lähtiessä kuljetuksella asiakkaalle. Tuote-etiketistä ilmenee tuotteen laatuluokka, materiaali, pituus, leveys ja paksuus. Etiketistä ilmenee myös tuotteen paino, tuote-erän numero, tilausnumero ja tuotekoodi. (Muhonen 2016.) Kuvassa valmiin tuotteen tuote-etiketti.

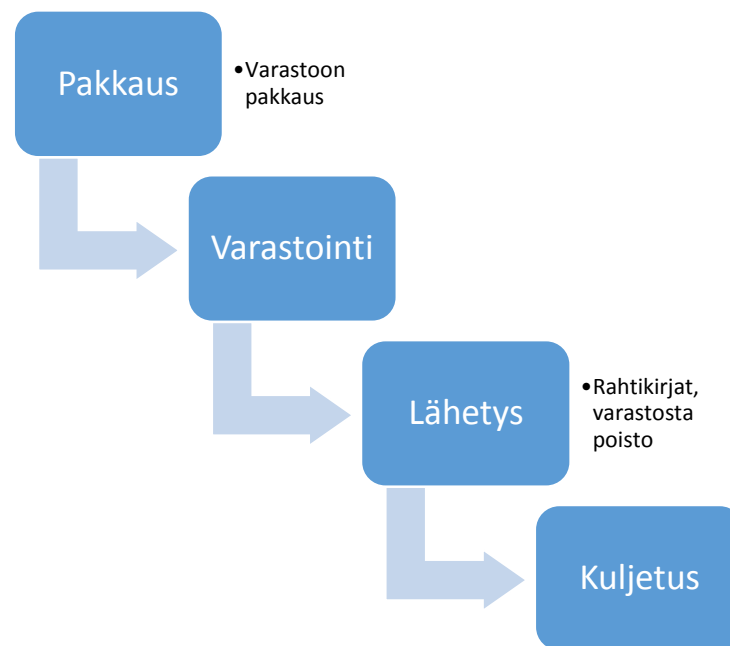


Kuva 6 Tuote-etiketti kiinni valmiissa paketissa

5.2.4 Vastaanotto, lähetys ja lastaus

Valmistuotevarastoon pakatuille tuotteille tilataan kuljetukset niiden valmistuttua. Isoja tilausmääriä samalle tilaukselle sisältävät tilaukset lähetetään useassa erässä, jos tilaukset eivät ole sopineet yhteen autoon. Autojen kuormat on suunniteltu päivämäärien, auton kantavuuksien ja kuorman vastaanottopaikan mukaan, jotta auto kulkisi täydessä kuormassa samaan vastaanottopaikkaan. Lähettäjä seuraa

valmistuvia tilauksia ja tilaa autokuljetukset kuormia välittävältä yritykseltä kuorman painon ja tilavuuden mukaan. Tuotteet lähetetään suoraan asiakkaalle tai satamaan ainoastaan kuorma-autoilla ja ne on lastattu autojen kyytiin vastapainotrukilla. Lähetyksessä tuotteille on tulostettu rahtikirja ja tämän jälkeen tuotteet on poistettu varastokirjanpidosta. (Muhonen 2016.) Kaaviossa kuvattu tuotteen pakkauksen, varastoinnin, lähetyksen ja kuljetusvälineeseen lastauksen vaiheet.



Taulukko 1 Lähetystoiminnot

5.2.5 Raaka-aineiden-, keskeneräisten tuotteiden ja valmiiden tuotteiden inventaariot

Tässä luvussa käsitellään vanerilevyjen valmistukseen käytettyjä raaka-aineita ja tuotannossa kesken olevia tuotteita. Raaka-aineiden ja keskeneräisten tuotteiden inventaarioiden laskeminen osastoilla suoritetaan kerran kuukaudessa.

Inventaariokäytäntöjä on kehitetty ajan kuluessa, mutta niistä ei ole ollut yhtenäisiä ohjeita tai toimintatapoja. Tutkimuksessa tuli keskittyä inventaariokäytäntöjen modernisoimiseen siihen suuntaan, että kirjaukset tuotannossa voitaisiin tehdä mahdollisimman lähelle toiminnanohjausjärjestelmää vastaaviksi. Inventaariot on tehty nykyisin paperilomakkeille kynällä kirjaamalla ja siitä eteenpäin tietokoneen

laskentaohjelmaan syöttämällä. Laskentaohjelmasta valmiit tilavuustiedot on voitu syöttää toiminnanohjausjärjestelmään. Toiminta on ollut paljon henkilötunteja vievää ja siksi sitä oli tarkoitus kehittää nykyaikaiseksi. (Jakobsson 2016.)

Viiluinventaario

Viiluinventaariolla tarkoitetaan sorvatus viilun laskentaa jolla voidaan selvittää viilujen kokonaismäärä laatuluokittain kuutioina. Viiluinventaarioon mukaan laskettuja viiluja on voitu jalostaa, mutta niitä ei ole vielä liimattu vaneriksi. Kuvissa kuvattu viiluinventaariossa laskettavia viilunippuja.



Kuva 7 Jatkettu ja saumattu viilukuorma

Liiman raaka-aine tasaus (inventaario)

Liiman raaka-ainetasauksella tarkoitetaan vanerin liimaamiseen käytettävien aineiden saldotasauksia toiminnanohjausjärjestelmässä. Aineiden kulutuksen ovat järjestelmässä laskennallisia joten tästä syystä ne on tarkastettu ja korjattu saldo kerran kuukaudessa.

Pinnoiteinventaario

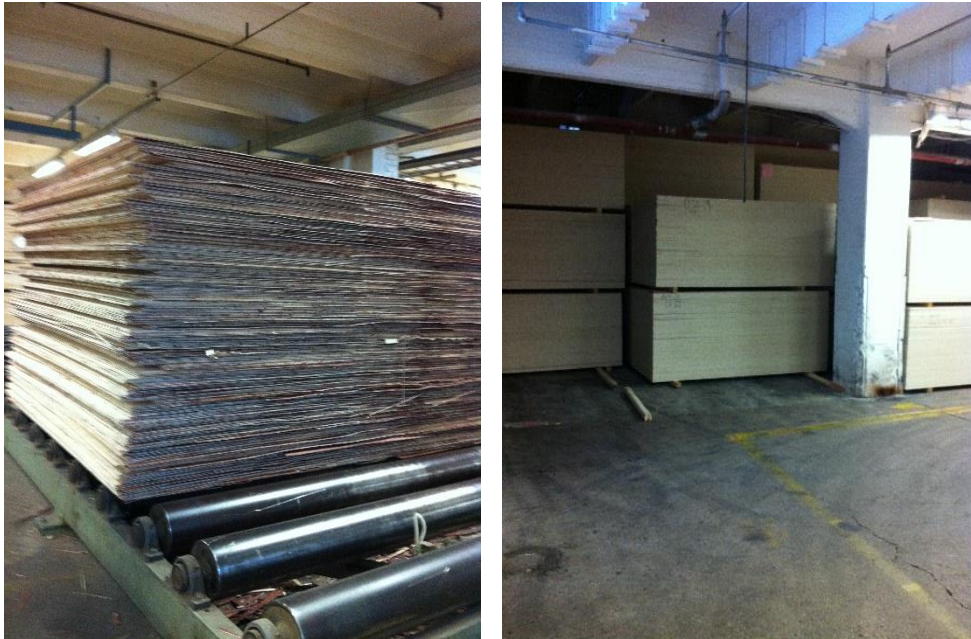
Pinnoiteinventariolla tarkoitetaan vanerin pintaan liimattavien hartsikalvojen raaka-ainemäärien tarkistuksia, jotta pinnoitekalvojen saldot pysyvät ajan tasalla. Kuvissa kuvattu pinnoitekalvojen varasto sekä pinnoitteella pinnoitettu vaneri reunasuojattuna.



Kuva 8 Pinnoitekalvojen varasto ja filmipinnoitettu vanerilevy

Keskeneräisten vanerituotteiden inventaario

Keskeneräisillä vanerituotteilla tarkoitetaan vanerilevyjä jotka on valmistettu vanerin muotoon, mutta odottavat jotakin jatkotoimintoa. Toimintoja on esimerkiksi vanerin reunasahaus, korjaaminen, hionta, pinnoittaminen kalvolla tai ponttauksen työstäminen levyn reunaan. Kuvissa reunasahaamaton vanerinippu kuumapuristuksesta tulleet ja reunasahattuja vanerinippuja välivarastossa.



Kuva 9 Vanerilevy aihoiden varastot, sahaamaton ja sahattu vanerinippu

Valmiiden tuotteiden inventaario valmistuotevarastossa

Valmiilla vanerituotteilla tarkoitetaan valmiiksi tehtyjä vanerituotteita jotka odottavat asiakkaalle lähetystä tai tuotteita jotka ovat jääneet ylimääräiseksi edellisistä tilauksista, mutta joille ei ole vielä tilausta. (Oksanen 2016.)

Taulukossa on esitetty inventaarioiden suoritusvälit.

Toiminto	Aikaväli
Viiluinventaario	1 kuukauden välein
Liiman raaka-aine tasaus	1 kuukauden välein
Pinnoiteinventario	1 kuukauden välein
Keskeneräisten vanerituotteiden inventaario	1 kuukauden välein
Valmiiden vanerituotteiden inventaario	1 vuoden välein

Taulukko 2 Inventaarioiden suoritusvälit

(Laurila 2016.)

5.3 Tutkimushavainnot

Tutkimuksessa keskityttiin aluksi keräämään ongelmia työntekijöiltä ja työnjohtajilta jotka liittyvät suorasti tai epäsuorasti valmistuotevarastojen toimintaan. Tieto kerättiin haastattelemalla pakkauksen, lähetyksen ja keräilyn henkilöitä sekä työnjohtajia jotka toimivat valmistuotevaraston toimintojen ympärillä. Näin ongelmat valmistuotevaraston toimintojen ympärillä saatiin kartoitettua sekä työntekijäpuolen että työnjohtotason osalta. Tutkimuksen tarkoituksena oli etsiä eriäviä toimintatapoja ohjeiden ja käytännön tekemisen välillä, jotta työohjeita ja työn tekemistä voitiin lähentää toisiaan täydentäviksi.

Tutkimuksessa käytettiin tutkimusmenetelmänä haastatteluja ja havaintotutkimuksia.

Tutkimushavainto 1

Havainnointitutkimuksen perusteella tuotannonsuunnittelusta on tullut tuotantotilaukset jotka työnjohto on laittanut tuotantoon suunniteltuna ajankohtana. Tuotantotilaukselle on kuitenkin usein jäänyt edellisestä tilauksesta yli jääneitä levyjä, jotka on jo siirretty valmiiksi tulevalle tilaukselle pakkauksessa. Tuotantotilaukselle pakattua määrää ei tuotannon työnhoudossa ole tarkastettu ja tästä syystä varastoon pakattu määrä kasvaa jokaisella onnistuneella tilauksella.

Tarkastetaanko tuotteiden varastosaldot ennen tuotteen asettamista tuotantoon?

Tutkimushavainto 2

Havainnointitutkimuksen perusteella tuotannonsuunnittelusta tulleille tuotantotilauksille on merkitty valmistuspäivä tuotantotilaukorttiin. Tilaukortissa oleva päivämäärä ei kuitenkaan ole välttämättä tilauksen lähtöpäivä tehtaalta joten tilaukorttiin on merkitty tuotannonsuunnittelun toimesta käsin oikea lähtöpäivä. Mikäli tilaus on siirretty syystä tai toisesta, päivämäärä ei ole pitänyt enää paikkaansa vaan tilauksen oikean lähtöpäivän on nähnyt niin sanotulta laivalistalta. Laivalistassa

on näkynyt tilauksen suunniteltu laivaan lastausaika ja usein myös kuljetuksen lähtöaika tehtaalta.

Onko tilauksen tehtaalta lähtöaika ollut merkitsevä tilauksen valmistumisen kannalta?

Tutkimushavainto 3

Havainnointitutkimuksen perusteella tuotantotilauuskortin tulee seurata kuorman mukana vanerin liimauksesta aina vanerin asiakaspakkaukseen asti. Tilaukortti on ainoa tunniste josta vanerilevyt pystytään tunnistamaan tuotantoketjussa, koska kuorman mukana ei ole muita tunnisteita. Tilaukortti ei kuitenkaan ole aina ollut kuorman mukana pakkaukseen tullessa ja vaarana on ollut kuormien sekoittuminen keskenään.

Seuraako tuotantotilaukortti tuotannossa pakkaukseen asti?

Tutkimushavainto 4

Havainnointitutkimuksen perusteella tuotantotilaukorttiin on ollut merkittynä tilauksen liimattava ahiomäärä sekä tilauksen valmiiden tuotteiden pakattava määrä asiakkaalle. Tuotannosta ei kuitenkaan ole tullut tietoa vajaaksi jääneestä tilauksesta joten työnjohto on tarkastanut tuotteiden pakatut määrät jokaisen päivän alussa.

Kuka seuraa tuotantotilauksen toteutunutta valmistusmäärää pakkauksessa? Miten puutetilaukseen reagointiaikaa voitaisiin nopeuttaa?

Tutkimushavainto 5

Havainnointitutkimuksen perusteella asiakastilauksia pakatessa levyjä on tehty noin 10 % ylimääräisiä, jotta huonoja levyjä on voinut olla tuotannossa tehdyissä levyissä, mutta tilaus on kuitenkin saatu valmiiksi. Pakkaajat eivät ole nähneet toiminnanohjausjärjestelmästä kaikkia saatavilla olevia asiakastilauksia, jonne he olisivat voineet pakata tilaukselta ylimääräiseksi jääneet levyt.

Mihin ylimääräiset levyt pakataan varastoon pakkauksessa, mikäli tilaus tulee täyteen tilausmäärästä?

Tutkimushavainto 6

Havainnointitutkimuksen perusteella myymättömään valmistuotevarastoon on pakattu vaneripaketti joka on varattu esimerkiksi myynnin toimesta, mutta sitä ei ole vielä toimitettu asiakkaalle. Tehtaalla vajaaksi jäänyt tilaus on täytetty myymättömässä varastossa olevasta paketista tilauksen täyteen saamiseksi. Tuote-etiketistä on selvinnyt, onko tuote varattu vai vapaana oleva. Mikäli paketti on varattu, mutta sille ei ole otettu uutta tuote-etikettiä, tuotteen varaus ei tällöin ole ollut nähtävillä. Varatusta paketista vajaaksi jääneen tilauksen täyttäminen on aiheuttanut ongelman, mikäli paalin varausta ei ole tarkistettu ennen varastosta ottamista.

Mitkä ovat ohjeet paketin varastosta oton suhteen?

Tutkimushavainto 7

Havainnointitutkimuksen perusteella tuotannosta on tullut myyntitilauksesta ylimääräisiä levyjä, jotka on pakattu myymättömään varastoon, mikäli niille ei ole ollut seuraavaa tilausta. Tämä on aiheuttanut varastoon pieniä ja vajaita paketteja. Paketit olisi voinut yhdistää pakkausvaiheessa jolloin ne olisi ollut helpompi löytää varastosta.

Miksi tuotteita ei yhdistetä pakkaus vaiheessa?

Tutkimushavainto 8

Havainnointitutkimuksen perusteella täysikokoisesta vanerilevystä on paloittelusahalla sahattu pienikokoisia kappaleita tilaukselle. Tilauksen täyteen tullessa loput täysikokoiset levyt on sahattu samaan mittaan vaikka tilaus olisi jo täynnä. Samaan mittaan tulevia tilauksia ei välttämättä ole tullut uusia tai tilaukset ovat tapahtuneet harvoin jolloin pieneen mittaan sahatut kappaleet ovat olleet pitkään varastossa tai eivät ole menneet koskaan myyntiin.

Sahataanko paloittelusahalla tilaukselle ylimääräisiä levyjä vaikka tilaus on jo täynnä?

Tutkimushavainto 9

Havainnointitutkimuksen perusteella valmiin vaneripaketin pakkaustilanteessa tuotantotilaukseen ei ole syötetty vielä yhtään tuotantotietoja, joten pakettia ei ole voitu pakata. Järjestelmä on vaatinut tuotantokirjauksen ennen pakkaustapahtumaa. Pakkaustapahtuma on keskeytynyt ja tilaukselle on pitänyt syöttää määrätieto, johon on riittänyt nolla (0) jonka jälkeen tilaukselle on voitu pakata. Tilaukselle on voinut kuitenkin pakkautua tiedot tapahtuman keskeytyksestä huolimatta jolloin tilaukselle on tapahtumien jälkeen pakkautunut tuplamäärä levyjä. Pakkaustapahtumassa pakattuja määrätietoja ei ole ollut tarvetta tarkastaa.

Mitä toimenpiteitä voidaan tehdä, jotta tuotantotilauksen alkuvahvistus olisi tehtynä ennen pakkaustapahtumaa?

Tutkimushavainto 10

Havainnointitutkimuksen perusteella myymättömässä valmistuotevarastossa oli tuotteita joita on tehty sisäisinä tilauksina yhtiön muille tehtaille. Levyt olivat olleet aihioita joita oli pinnoituksen jälkeen jäänyt ylimääräiseksi tilauksesta ja ne olivat olleet jo pitkään varastossa.

Mitä kauan valmistuotevarastossa seisoneille levyille pitäisi tehdä, jotta niille saisi tehokkaammin jatkokäyttömahdollisuuksia?

Tutkimushavainto 11

Havainnointitutkimuksen perusteella tehtaalle on tullut muilta yhtiön tehtailta ostettuja viiluja kuorma-autokuljetuksella. Viilut oli syötetty rahtikirjalta toiminnanohjausjärjestelmän varastoon lähettäjän toimesta. Keräilyssä oleva henkilö oli poistanut viilut varastosta samana päivänä, koska viilut olivat menneet suoraan tuotantoon. Keräilijä on joutunut syöttämään käsin jokaisen paketin paalikoodin toiminnanohjausjärjestelmään. Toiminto on ollut hidas ja virheen mahdollisuus suuri.

Onko viilujen poistaminen varastokirjanpidosta tehokasta?

Tutkimushavainto 12

Havainnointitutkimuksen perusteella myymättömässä valmistuotevarastossa oli fenolihartsipinnoitteella pinnoitettuja vanerilevyjä joissa oli asiakastuotelogo pinnoitteen pinnassa. Levyt olivat samankokoisia ja paksuisia, mutta vain pinnoite oli väärä. Osassa levyistä ei ollut mitään logoja pinnassa.

Voiko tilaukseen pakata tilauksesta eriävällä asiakaspinnoitteella pinnoitettuja levyjä?

Tutkimushavainto 13

Havainnointitutkimuksen perusteella myymättömään valmistuotevarastoon on voitu pakata tuotteita jotka ovat jääneet tilauksesta ylimääräiseksi tai tuotteille ei ole ollut tilausta. Varastoon pakattujen määrien seuranta on ollut hankalaa eikä pakatuista ole ollut mahdollisuutta saada listaa esimerkiksi vuorokauden ajalta.

Miten myymättömän valmistuotevaraston pakatuista saadaan listaus tietyltä ajanjaksolta?

Tutkimushavainto 14

Havainnointitutkimuksen perusteella varastokeräilyssä on ollut kiinteä toimisto ja siellä työpiste jossa pöytätietokone ja tulostin. Keräilijän toimisto on valmistuotevaraston vieressä ja valmistuotevaraston toisella puolella on kuormaetiketin tulostukseen sopiva tulostin. Keräilijä joutui etikettiä tulostaessaan kulkemaan ensin toimistoon tietokoneelle tekemään tulostuspyynnön ja sen jälkeen kulkemaan valmistuotevaraston toiseen päähän hakemaan kuormaetiketin. Myös varaston kuormia tarkastellessaan henkilö joutui aina käymään toimistossa tarkastamassa toiminnanohjausjärjestelmästä pakkaustilanteen. Valmistuotevarasto oli ulkovarasto johon ei ollut mahdollisuutta lisätä tietokonetta tai etikettitulostinta.

Miten henkilön liikkuvuutta voidaan vähentää ja saada varaston seuranta ns. ”käden ulottuville”?

Tutkimushavainto 15

Havainnointitutkimuksen perusteella tehtaalla oli tehty tuotannon raaka-aineiden ja puolivalmisteiden inventaariot joka kuukauden lopussa sekä valmistuotevaraston inventaario kerran vuodessa. Inventaarioiden toteutustapa on ollut mitata tiedot tai laskea tuotteiden määrä ja kirjata tiedot kynällä paperille. Paperilta tiedot on syötetty laskentaohjelmaan kokonaistilavuuden laskemista varten ja laskentaohjelmasta tilavuustiedot on syötetty toiminnanohjausjärjestelmään.

Onko tuotteiden määrätietojen syöttämiseen olemassa yksinkertaisempaa tapaa jolla inventaarioon kuluva työtunteja voidaan vähentää?

5.4 Tarkempi tutkimus havaintojen perusteella

Tutkimushavaintojen perusteella havainnot voitiin määritellä tärkeyden mukaan eri luokkiin. Luokan 1 tulokset ovat kiireellisyyssasteeltaan tärkeimpiä ja luokan 3 tulokset vähemmän tärkeitä. Tutkimuksiin otettiin käsiteltäväksi tutkimuskohdat jotka ovat luokassa 1. Aikataulut toimenpiteille on määritelty tutkimuksen lopussa.

Havainto	Luokka	Toimenpide	Aikataulu
1	1	Tuotteiden varastosaldojen tarkastaminen ennen tuotannon aloittamista	
3	1	Tilaukskortin seuranta tuotteen mukana	
4	1	Tilauksen valmistumisen seuranta	
5	1	Tuotteiden pakkaaminen tuotantotilaukselle	
15	1	Inventaariokäytäntöjen tehostaminen ja tarkastaminen	
14	1	Henkilön liikkuvuuden tehostaminen varastossa	
13	1	Varastoon pakatuista tuotteista listaus tietyltä aikajaksolta	
10	2	Valmistuotevarastoon jääneiden tuotteiden jatkokäsittely	
2	2	Tilauksen valmistumisajankohdan reaaliaikainen seuranta	
9	3	Tuotantotilauksen alkuvahvistuksen tekeminen	
6	3	Varastosta otto takaisin tuotantoon	
7	3	Tuotteiden yhdistäminen varastointitapahtumassa	
8	3	Ohjeistus tuotteiden määrätiedoille jalostus vaiheessa	
11	3	Tuotteiden varastosta otto kustannuspaikalle	
12	3	Valmistuotevarastossa olevien tuotteiden käyttö eriävälle tilaukselle	

Taulukko 3 Action Plan 1

Seuraavaksi ongelmista valittiin ne, jotka vastaavat asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja liittyvät valmistuotevaraston toimintaan. Tutkimuskysymysten pohjalta tärkeimmät valittiin yhteishaastattelussa, jossa oli paikalla tuotantopäällikkö, tuotannonsuunnittelija, tuotannon virtauksen suunnittelija sekä valmistuotevaraston alueella toimiva työnjohtaja. Tutkimuskysymykset ja ongelmat esiteltiin neuvottelussa perusteluineen diaesityksenä ja samalla tehtiin päätökset lisätutkimuksiin valittavista ongelmista. Lisätutkimuksiin valittavat ongelmat olivat työnantajapuolen valitsemia.

Tutkimuksessa keskityttiin neljään eri tutkimusosioon joita olivat kuukausi-inventaariot, vanerin pakkaus, valmistuotevarastot sekä vanerin lähetys. Tutkimuskysymykset on jaoteltu osastoittain sen mukaan millä osastolla ongelma ilmeni. Tutkimuksissa on käsitelty tutkimuskohdan kysymys, tutkimuskohdan tutkimusmenetelmät, työnantajan näkemys ohjeistuksista, työntekijän näkemys käytännössä työn tekemisestä ja lopuksi itse tutkimus.

5.4.1 Valmistuotevarastoon vaikuttavat tuotannon toimet

5.4.1.1 Tutkimushavainto 1

Tarkastetaanko myymättömässä valmistuotevarastossa oleva varastosaldo ennen tilauksen aloittamista jolloin tilaukselle olisi tuotteita valmiina varastossa?

Tutkimuksessa käytettiin tutkimusmenetelmänä havainnointitutkimusta ja kyselytutkimusta.

Miten asia tulee ohjeiden mukaan tehdä:

Valmistettavan tuotemäärän vahvistaminen kuuluu ohjeiden mukaan valmistuksen suunnittelijalle, jonka tehtävänä on tarkistaa myymättömässä varastossa oleva tuotemäärä ja tilaukselle aiemmin pakattu levymäärä. Pakattu levymäärä merkataan

tilauskortille kynällä, esimerkiksi ”pakattu 100 levyä” ja sama levymäärä merkataan myös tuotannon taulukkolaskennan ohjelmaan, jotta molempien määrät täsmäävät.

Valmistuotevarastossa ja pakkauksessa toimivan työntekijän tehtävänä on myös tarkastaa myymättömään varastoon pakattuja ja vapaana olevia tuotteita joita on mahdollista siirtää tilauksille. Kaikista tilauksille siirretyistä levyistä keräilyn työntekijä ilmoittaa valmistuksen suunnittelijalle joka merkitsee määrät tilauskortteille ja taulukkolaskennan ohjelmaan.

Valmistuksen toteuttaja siirtää tilauskortit tuotannon työnjohdon saataville, jotka siirtävät tilauskortit suunniteltuna ajankohtana tuotantoon. Tuotannon työnjohtajan vastuulla on varmistaa tuotteiden oikea valmistusmäärä eli huomioida varastoon pakatut tuotteet tilauskortilla ja taulukkolaskennan ohjelmassa.

Tuotannossa tilauskorttia käytetään tuotteiden mukana tuotteiden tunnistamiseen ja taulukkolaskennan ohjelmaa käytetään trukinkuljettajien ja osaston tiiminvetäjän ajo-ohjelmana. Ajo-ohjelmasta ilmenevät tuotantokoneilla olevat vuorokohtaiset tuotteet, tuotetiedot ja tilausmäärät. Ajo-ohjelmaan pitää merkata jokaisessa vuorossa tehdyt tuotemäärät jolloin ohjelmassa näkyy puuttuva tuotemäärä ja jonka mukaan trukinkuljettajat ja tiiminvetäjät tietävät jäljellä olevan tarkan tuotemäärän jokaisella tuotantokoneella. (Vainio 2016.)

Miten asia käytännössä tehdään:

Valmistuksen suunnittelija on tulostanut tilauskortin toiminnanohjausjärjestelmästä ja tarkastanut järjestelmästä tilaukselle mahdollisesti pakattuja tuotteita myymättömästä varastosta. Mikäli tuotteita on löytynyt tilaukselle, ne on siirretty myymättömästä varastosta myytyyn varastoon tilaukselle ja löytynyt tuotemäärä on merkattu tuotantotilauskortille kynällä pakattuna määränä. Tämän jälkeen tilauskortti on siirtynyt valmistuksen toteuttajalle joka on laskenut tilaukselle tarvittavan raaka-ainemäärän. Valmistuksen toteuttaja on toimittanut tilauskortin tuotannon työnjohdolle, kun on katsonut tilauksen tulevan ajankohtaiseksi tuotantoon. Tuotannon tiiminvetäjä on toimittanut sen tuotantoon silloin, kun tilaus on ollut tulossa tuotantoon. Tiiminvetäjä ei ole tarkastanut enää tässä vaiheessa tilaukselle pakattua tuotemäärää toiminnanohjausjärjestelmästä. Myös tilauskorttiin merkattu pakattu tuotemäärä on jäänyt osittain huomioimatta.


Yhteys valmistuotevarastoon:

Valmistettava tuotemäärä on toiminnanohjausjärjestelmän laskema tuotekohtainen määrä valmiiden tuotteiden mukaan, jossa on ennakoitu mahdollisesti huonoksi menneet tuotteet. Eri tuotteille on määritelty historian perusteella erilaiset hylkyprosentit. Valmistettava tuotemäärä tulee olla oikea, jotta varastosta tilauksille siirrettyjen tuotteiden tilalle ei tule jälleen uusia tuotteita. Varastosaldon pitäminen alhaisena on varastoinnin kannalta hyödyksi.

5.4.1.2 Tutkimushavainto 3

Seuraako tuotantotilaukortti tuotannossa pakkaukseen asti?

Tutkimuksessa käytettiin tutkimusmenetelmänä havainnointitutkimusta ja kyselytutkimusta. Kuvassa tuotantotilaukortin etusivu.

1157132		TUOTANTOTILAUS		Tulostettu				
				10:07:46				
2000046141 000010		Myyntitilaus & rivi Ostotilaus & rivi ICPO & rivi		Vapautettu 0204				
Materiaali 10001 WISA@-Birch		Asiakk. OT nr Asiak. nimikeno. Asiakas Asiakasryhmä Myyntinimi WISA@-PARQUET BIRCH		Aloituspvm 24.03.2016				
		Loppukäyttök. Pääkuljetusm. Tieliikenne		Valmispvm Tehtaaltpvm 29.03.2016 31.03.2016				
TUOTE	LAATU	PALLET KPL	KPL/PALLET	KPL	PAKSUUS	PITUUS	LEVEYS	M3
WISA@-Birch	1-laatu	13	90	1170	9,0	1.250,0	X 2.500,0	32,906
Koivu	BB / WG			1.232	9,8	1.300,0	2.590,0	37,333
7-PLY STD KAIKKI B15			7-PLY STANDARDI	K3 K4 K3#		1.250,0	2.500,0	
YHDISTETYT	KPL Toleranssi Tarkka määrä				1.170 - 1.170			
PÄÄTILAUS	ATVO							
Alatilausten lukum. 0	Kosteus	7,0		Laadunvarm. näytteet		Standardi		
	Tuotantotapa	Oma tuotanto		10KPL KOSTEUSNÄYTEKIEKKOJA!				
				Pakkaus		Asiakas pakkaus standardi		
				318 A: Muovi, P+K+4S Vaneri		Pakataan KÄYTTÖPINTA ylöspäin		
				-		-		
Muut työvaiheet	Muut ohjeet							
					-			
					-			

Kuva 10 Tuotantotilaukortin etusivu

Miten asia tulee ohjeiden mukaan tehdä:

Tuotantotilaukortti on tuotannossa ainoa tuotteen määrittämiseen käytettävä väline ja kortin tulee seurata tuotteen mukana koko tuotantoketjun matkan tuotteen liimauksesta aina pakkaukseen asti. Tuote on vaikea todeta oikeaksi ilman korttia ja tuotteet voivat tällöin mennä sekaisin tuotannon virrassa. Tuotantotilaukortin kuorman mukana pitämisen vastuussa ovat kaikki tuotannossa työskentelevät ja erityisesti koneen hoitajat jotka käsittelevät tilaukortteja.

Hionnassa tuotteet pitää lajitella suoraan asiakaspakkaukseen meneviin 1-laatuisiin levyihin ja jonkin syyn vuoksi hylättäviin huonolaatuisiin levyihin. 1-laatuiset levyt pitää pinota kuormaan kuormakortin mukana olevan levymäärän mukaan ja kuorman mukaan pitää laittaa tuotantotilaukortti ilman merkintöjä. Huonolaatuiset levyt pitää pinota hiomakoneella mittojen mukaan eri pinoihin ja kuormiin pitää laittaa mukaan monistettu kappale kuormakortista. Kuormakorttiin pitää merkata levyn laatu ja kappalemäärä. Pakkauksessa levyt osataan tällöin pakata oikean laadun ja määrän mukaan myymättömään varastoon. (Vainio 2016.)

Miten asia käytännössä tehdään:

Tuotantotilaukortti on viety ladonta-asemalle tuotteen liimaukseen tiiminvetäjän toimesta. Ladonta-aseman operaattori on asettanut tuotantotilaukortin tilauksen ensimmäisen kuorman mukaan, josta se on mennyt seuraavaan työpisteeseen eli kuumapuristukseen. Kuumapuristuksessa tilaukortti on monistettu useammaksi kappaleeksi ja liimattu vanerin palaan kiinni. Vanerinpalaan liimaus on suoritettu, jotta tilaukortti pysyisi kuorman päällä paremmin ja sen käsittely olisi helpompaa. Tuotantotilaukortti on laitettu kuumapuristuksesta jokaisen lähtevän kuorman päälle. Seuraavilla työpisteillä tuotantotilaukortti on otettu pois kuorman päältä tuotantokoneelle mennessä ja laitettu takaisin kuorman lähtiessä koneelta.

Hionnassa tuotteet on lajiteltu 1- laatuisiin ja huonolaatuisiin levyihin. 1-laatuiset levyt ovat menneet suoraan tuotteen pakkaukseen tai jatkojalostukseen ja näihin kuormiin on laitettu mukaan tuotantotilaukortti. Vajaaksi jääneisiin kuormiin on laitettu myös mukaan kuormakortti ja siihen on merkattu tussilla kuormassa oleva levymäärä, jotta pakkauksessa on osattu tulostaa etiketti oikealle tuotemäärälle. Hionnassa on tuotantotilaukortin monistamiseen tarkoitettu laite, jotta kortteja voidaan monistaa tarvittava määrä.

Pakkaukseen on kuitenkin tullut kuormia ilman kuormakorttia jolloin tuotteen varmistaminen oikeaksi on epävarmempaa ja tuote on jouduttu mittaamaan ja arvioimaan oikeaksi tuotteeksi. Vajaat tuote-erät on jouduttu laskemaan tuotemäärän osalta käsin ennen tuote-etiketin tulostamista.

Yhteys valmistuotevarastoon:

Tuotteen arvioiminen oikeaksi pakkaustapahtumassa ilman tuotantotilauuskorttia asettaa varastokirjanpidon kyseenalaiseksi. Vaikka levyjen mitat olisivat oikeat, voi tuotteen pintalaatu olla väärä. Myymättömään varastoon pakatessa tuotteen varmistaminen tilauuskortin mukaan on oikea tapa.

5.4.2 Pakkaus

5.4.2.1 Tutkimushavainto 4

Toimiiko vajaaksi jääneen tilauksen toimitusprosessi oikein?

Tutkimuksessa käytettiin tutkimusmenetelmänä havainnointitutkimusta ja kyselytutkimusta.

Miten asia tulee ohjeiden mukaan tehdä:

Toteutuneiden tuotantomäärien varmistaminen kuuluu valmistuksen toteuttajalle jonka tehtävänä on työpäivän alussa tarkistaa liimattujen tuotteiden toteutuneet pakkausmäärät eli valmistumiset. (Vainio 2016.)

Miten asia käytännössä tehdään:

Tuotantotilauksen toteutunutta pakkausmäärää on seurannut valmistuksen toteuttaja, joka aamuisin on tarkastanut liimaukseen asetetut tilaukset, niiden valmistusmäärät ja lopuksi tarkistanut tilauksen valmistumisen eli tilaukselle pakatun tuotemäärän. Mikäli tilaus on tehty valmiiksi liimauksesta, mutta se on ollut vajaa pakatusta määrästä, on valmistuksen suunnittelija selvittänyt osastolla välivarastoissa olevien levyjen määrän kyseiselle tilaukselle. Levyjen puuttuessa hän on merkannut tilaukselle lisätarvetta vastaavan tuotemäärän ja palauttanut kortin

takaisin tuotannosta vastaavalle henkilölle. Tuotannosta vastaavan henkilön tehtävänä on ollut liimata kyseiselle tilaukselle puuttuva tuotemäärä sovitussa aikataulussa.

Pakatun tuotemäärän tarkastaminen on ollut päivävuorossa olevan työnjohtajan vastuulla vaikka tilauksen valmistumisen seuranta on voinut kuka tahansa järjestelmiin pääsevä henkilö suorittaa myös muina vuorokauden aikoina.

Hankaluutena tuotannossa on ollut tuotteiden välivarastoinnin puuttuminen järjestelmästä jolloin tuotteiden kulkemista ei ole voinut seurata tietokoneelta vaan tuotteet on joutunut käymään tarkastamalla fyysisesti osastolla.

Yhteys valmistuotevarastoon:

Valmistuotevaraston kannalta tilaukset tulisi tehdä tuotemäärien osalta täyteen kerralla ja ettei ylimääräisiä levyjä tilaukselta ylimääräiseksi. Jos tilaus on jäänyt vajaaksi, tilausta ei pystytä lähettämään asiakkaalle ennen tilauksen täyteen tekemistä. Vajaa tilaus joudutaan pitämään varastossa tämän ajan ja tämä aiheuttaa varastointikustannuksia.

5.4.2.2 Tutkimushavainto 5

Mihin tilauksesta yli jääneet tuotteet toimitetaan, mikäli tilausmäärä on täynnä?

Tutkimuksessa käytettiin tutkimusmenetelmänä havainnointitutkimusta ja kyselytutkimusta.

Miten asia tulee ohjeiden mukaan tehdä:

Tilaukselta ylimääräiseksi jääneet tuotteet tulee ensisijaisesti pakata seuraavalle tilaukselle. Seuraavan tilauksen puuttuessa tuotteet pakataan myymättömään varastoon. Myymättömästä varastosta tuotteet siirretään sopiville tilauksille sopivuuden perusteella. (Vainio 2016.)

Miten asia käytännössä tehdään:

Pakkauksessa on pakkaajilla ollut käytössä tilauskantalista josta on selvinnyt tilaukset ja niiden lisätiedot. Pakkaajilla on ollut paperinen, verkosta tulostettu ohje pakkaukseen ja tilauskantalistan näkymään. Ohjeessa on neuvotaan ottamaan

esiasetettu variantti jolla kaikki hakevat samanlaisen esiasetetun näkymän ja josta ilmenee kaikille samat tilaukset. Kaikki pakkaajat eivät kuitenkaan ole käyttäneet ohjeen mukaista varianttia ja siksi kaikille ei ole näkyneet kaikki tilaukset. Pakkaajat ovat etsineet tilauskantalialta seuraavan tilauksen samalle asiakkaalle tai toisen samaa tuotetta olevan tilauksen. Mikäli seuraavaa tilausta ei ole löytynyt, tuotteet on pakattu myymättömään valmistuotevarastoon odottamaan seuraavaa tilausta. Myymättömästä varastosta tuotteet on joutunut eri henkilö siirtämään tilaukselle, koska tilaus on toisen henkilön tilauskantalialla näkynyt.

Yhteys valmistuotevarastoon:

Tuotteet tulee pyrkiä aina pakkaamaan tilauksille, jotta myymättömän varaston tuotemäärä ei kasva. Myymättömän varaston tuotemäärän pienentäminen pienentää varastointikustannuksia.

5.4.3 Myyty ja myymätön valmistuotevarasto

5.4.3.1 *Tutkimushavainto 13*

Miten myymättömän valmistuotevaraston pakatuista saadaan listaus ajanjaksolta x?

Tutkimuksessa käytettiin tutkimusmenetelmänä havainnointitutkimusta ja kyselytutkimusta.

Miten asia tulee ohjeiden mukaan tehdä:

Myymättömään valmistuotevarastoon pakatuista ei ole ollut saatavilla listaa josta ilmenisi varastoon esimerkiksi vuorokauden ajalta pakatut tuotteet. Listan olisi tarkoitus palvella tuotannosuunnittelua, koska listalta voisi varmistua, että myymättömään varastoon ei kerääny sinne kuulumattomia tuotteita (Vainio 2016.) Lista on pyydetty toiminnanohjausjärjestelmästä vastaavalta henkilöltä ja se on luvattu tehtävän tämän raportin kirjoituksen jälkeen (Nummela 2016.)

Miten asia käytännössä tehdään:

Kun lista on saatu tuotannon käyttöön, voidaan listalta tarkistaa päivittäin myymättömään varastoon pakattu tuotemäärä ja ohjata tuotteet välittömästi seuraavalle tilaukselle. Mikäli seuraavia tilauksia ei ole saatavilla, voidaan tuotteille

suunnitella jatkokäyttötarkoitus tuotannosuunnittelun toimesta ja näin ollen ehkäistä myymättömään varastoon kertyviä tuotteita.

Yhteys valmistuotevarastoon:

Listan avulla voidaan hallita varaston kiertonopeutta seuraamalla myymättömään varastoon pakattuja tuotteita ja siirtämällä ne tilauksille.

5.4.4 Vastaanotto, lähetys ja lastaus

5.4.4.1 Tutkimushavainto 14

Miten henkilön liikkuvuutta voidaan vähentää ja saada varaston seuranta ns. ”käden ulottuville”?

Tutkimuksessa käytettiin tutkimusmenetelmänä havainnointitutkimusta ja kyselytutkimusta.

Miten asia tulee ohjeiden mukaan tehdä:

Keräilyn työntekijän työtehtävänä on pakata tuotteita asiakaspakkauksiin ja toimia valmistuotevarastossa keräämässä varastoon ylimääräiseksi kertyneitä tuotteita seuraaville tilauksille. Pakettien yhdisteleminen, pakkauksien määrien muuttaminen ja pakkauksesta tulevien kuormien siirtäminen valmistuotevaraston varastopaikoille kuuluu myös toimenkuvaan. Henkilöllä on käytössään pakkauksessa oleva työasema ja valmistuotevaraston toisella puolella oleva lähettäjän työpisteellä oleva työasema sekä vastapainotrukki. (Vainio 2016.)

Miten asia käytännössä tehdään:

Keräilyn työntekijä toimii ohjeiden mukaan.

Yhteys valmistuotevarastoon:

Valmistuotevaraston reaaliaikainen seuranta varastossa parantaa tuotteiden kiertonopeutta. Varastossa pitkään olleille tuotteille voidaan etsiä jatkokäyttömahdollisuuksia sekä vähentää löytymättömiä tuotteita varastosaldosta.

5.4.5 Inventaariot

5.4.5.1 Tutkimushavainto 15

Miten inventaarioihin kuluvia työtunteja voidaan kokonaisuutena vähentää?

Tutkimuksessa käytettiin tutkimusmenetelmänä havainnointitutkimusta, kyselytutkimusta ja määrällistä tutkimusta.

Miten asia tulee ohjeiden mukaan tehdä:

Inventaariot pitää tehdä tutkittavassa yrityksessä jokaisen kuukauden viimeisenä päivänä. Inventaarion tarkoituksena on saada tieto yrityksen käytettävissä olevista voimavaroista kuukausittaiseen yrityksen tulosraporttiin. Inventaariot on tehtävä pääosin kuukauden välein, mutta valmistuotevaraston inventaario on suoritettava kerran vuodessa. Ohjeita kaikkien inventaarioiden tekemiseen ei ole olemassa. (Vainio 2016.)

Miten asia käytännössä tehdään:

Inventaarioihin on valittu henkilöt resurssimestarin toimesta kaksi päivää aikaisemmin. Tehtävään on valittu henkilöt jotka ovat kyseisenä päivänä töissä ja osaavat suorittaa kyseisen inventaarion. Inventaarioiden suorittamiseen on myös voitu valita kokeneen tekijän pariin kokematon henkilö. Henkilöillä on ollut käytössään inventaarioiden merkitsemiseen tarvittavat lomakkeet sekä mittausvälineet. Inventaariot on suoritettu aamulla työvuoron alusta eteenpäin ja lopetettu työn valmistuttua. Inventaarion suorittamisen jälkeen henkilöt ovat menneet työvuorolistan mukaisiin työpisteisiin. Täytetyt lomakkeet on toimitettu valmistuksen suunnittelijalle, joka on kirjannut tiedot lomakkeilta taulukkolaskennan ohjelmaan tilavuustietojen saamiseksi. Konttoristi on syöttänyt valmiit tilavuustiedot toiminnanohjausjärjestelmään ja inventaariot on hyväksynyt tuotannosuunnittelija.

6 Tutkimustulokset

Havainto	Luokka	Toimenpide	Aikataulu
1	1	Tuotteiden varastosaldojen tarkastaminen ennen tuotannon aloittamista	
3	1	Tilaukortin seuranta tuotteen mukana	
4	1	Tilauksen valmistumisen seuranta	
5	1	Tuotteiden pakkaaminen tuotantotilaukselle	
15	1	Inventaariokäytäntöjen tehostaminen ja tarkastaminen	
14	1	Henkilön liikkuvuuden tehostaminen varastossa	
13	1	Varastoon pakatuista tuotteista listaus tietyltä aikajaksolta	

Taulukko 4 Action Plan 2

6.1 Valmistuotevarastoon vaikuttavat tuotannon toimet

6.1.1 Tutkimustulos 1

Tutkimuksessa tutkittiin tuotannosuunnittelun toimintaa tuotannon virtauksen toimintaan ja tätä kautta valmistuotevaraston toimintaan.

Tutkimuksessa ilmeni, että tuotannosuunnittelussa tilaukselle pakattu tuotemäärä tarkistetaan toiminnanohjausjärjestelmästä varaston saldotiedoista tilaukortin tulostuksen yhteydessä. Tilaukorttiin on merkattu kynällä kirjoittamalla varastossa oleva tuotesaldo, mutta tuotannon käytössä olevaan taulukkolaskennan ajo-ohjelmaan varastosaldot ei ole merkattu. Tästä syystä varastossa oleva tuotemäärä on ollut ristiriitainen ja aiheuttanut sekaannusta tuotannossa. Toiminnan tuloksena asiakastilaukselle on valmistettu tilaukselle alkuperäisesti asetettu tuotemäärä.

Tutkimuksessa tutkittiin työnjohdon toiminnan vaikutusta tuotannon virtaukseen ja tätä kautta valmistuotevaraston toimintaan.

Tutkimuksessa ilmeni, että tilauksille on valmistettu ylimääräisiä tuotteita vaikka tuotantotilaukortin valmistettava tuotemäärä on ollut täysi. Syynä on ollut tilaukselle valmistettujen raaka-aineiden riittäminen ylimääräisten tuotteiden valmistamiseen. Tuotteet ovat olleet myös tuotteita jotka ovat kuukausittain toistuvia tilauksia ja siksi tuotteiden ylimääräisten valmistamiselle ei katsottu olevan suurta riskiä. Tilaukorttien tehtävänä on kuitenkin ilmaista tilaukselle tarvittava

tuotemäärä jonka mukaan raaka-aineet on valmistettu. Ylimääräisten tuotteiden valmistaminen lisää varastomääriä, koska ylimääräisiä tuotteita ei voida lähettää asiakkaalle vaan ne jäävät varastoon odottamaan lähetysajankohtaa. Kyseinen toimintatapa lisää varastointikustannuksia ja täyttää tuotteiden välivarastointipaikkoja muilta suunnitelluilta tilauksilta.

Tutkimuksen perusteella tuotannon työnjohdossa ei ole ollut mahdollisuutta nähdä tilauksien valmistumisajankohtaa reaaliaikaisesti. Tuotteiden valmistumisajankohdan seuraaminen on tärkeää, koska tuotteiden sataman terminaalipäivä voi muuttua myöhäisemmäksi tai aikaisemmaksi. Sataman terminaalipäivä vaikuttaa tuotteille tehtaalta tilattaviin autokuljetuksiin ja tätä kautta myös tuotteiden valmistamiseen. Tuotteet tulee olla pakattuna paketeissa päivänä jolloin autokuljetus on tehtaalla. Tästä syystä tuotannon työnjohdossa tulee seurata tuotteiden tehtaalta lähtöpäivää ja suunnitella tuotteiden virtaus tämän perusteella. Tuotteilla on erilaisia jalostusasteita jotka vaikuttavat suuresti tuotteiden virtaukseen tuotannon läpi. Valmistuksen toteuttaja on tarkistanut joka tilauksen tehtaalta lähtöpäivän jokaisena päivänä ja merkannut tuotantotilaukorttiin käsin kynällä muuttuneen valmistuspäivämäärän. Tämä on ollut työläs toimenpide ja kuluttanut turhaan valmistuksen toteuttajan resursseja.

6.1.2 Tutkimustulos 3

Tutkimuksessa ilmeni, että tuotannossa käytettävä tuotantotilaukortti ei seuraa jokaisen kuorman mukana tuotannon virtauksen läpi, vaikka kortti asetetaan jokaisen tuotteen mukaan tuotteen liimauksen työpisteellä. Tuotantotilaukortti on voinut pudota kuorman päältä pois tai sitä ei ole asetettu takaisin kuorman päälle kuorman poistuessa tuotantokoneelta. Tuotteen tunnistaminen oikeaksi on ollut vaikeaa ja virheen mahdollisuus on kasvanut. Pakkauksessa tuotteen pakkaaminen on ollut vaikeaa, koska tuotteen on joutunut mittaamaan ja laskemaan tuotemäärän, jotta tuotteeseen on voitu tulostaa oikeanlainen tuote-etiketti.

Tutkimuksen perusteella kuormakortin oikea käyttö on riippuvainen työssä olevista henkilöistä, koska eri vuorojen kesken on havaittavissa erilaiset käytännöt.

Tutkimuksen mittaustulosten perusteella toisessa vuorossa kuormakortti tuli aina jokaisen kuorman mukana pakkaukseen, kun taas toisessa vuorossa se puuttui huomattavasti useammin. Vuorokohtaiset erot johtuivat henkilöiden erilaisesta työskentelytavasta.

6.1.3 Tutkimustulos 4

Tutkimuksessa ilmeni, että tuotannossa olevien tuotantotilausten toteutunutta valmistusmäärää ei ole seurattu kuin päivävuorossa olevan työnjohtajan toimesta. Päivävuoron työnjohtaja on tarkistanut toteutuneen pakatun tuotemäärän ja selvittänyt jalkaisin osastolla kiertämällä onko tilaus tuotannossa kesken. Mikäli tuotteita ei ole löytynyt osastolta, on tilaukselle valmistettu lisäerä tuotteita, jotta tilaus on saatu valmiiksi. Kiireellisissä tilauksissa ongelmana on ollut se, että lisäerää tilaukselle ei ole ehditty tekemään tuotteen kiireellisyydestä johtuen ajoissa vaan tilaus on myöhästynyt kuljetuksesta. Tilauksesta vajaaksi jäänyt paketti on nostettu osastolla sivuun odottamaan lisäerää vaikka pakettiin olisi voitu usein ottaa varastosta korvaavat tuotteet.

Tutkimuksen perusteella osastolla on ollut erilaiset toimintatavat kuormien täyttämisen suhteen. Trukinkuljettajista osa täytti vajaaksi jääneet paketit saman tien joko osastolta löytyvillä tuotteilla tai he etsivät valmistuotevarastosta korvaavia tuotteita, jotta tilaus saatiin täyteen. Osa trukinkuljettajista katsoi, että kuormien täyttämistä ei ole ohjeistettu ja se ei tällöin kuulu heidän toimenkuvaansa. He nostivat tällöin vajaaksi jääneet tilaukset lattiavarastoon odottamaan täydennystä.

6.2 Pakkaus

Tutkimuksessa tutkittiin pakkauksen toiminnan vaikutusta valmistuotevaraston toimintaan.

6.2.1 Tutkimustulos 5

Tutkimuksessa ilmeni, että pakkauksessa käytettävä toiminnanohjausjärjestelmän kautta avautuva tilauskannan näkymä ei ole näyttänyt kaikkia saatavilla olevia tuotantotilauksia. Tilaukset ovat olleet listalla, mutta asetusarvojen ollessa väärinä kaikki tulevaisuudessa olevat tilaukset eivät ole näkyneet listalla. Mikäli tilaukselta on jäänyt ylimääräisiä tuotteita, on ne pitänyt ensisijaisesti aina pakata seuraavalle saatavilla olevalle tilaukselle. Mikäli seuraavaa tilausta ei ole ollut saatavilla, on tuotteet pakattu myymättömään valmistuotevarastoon ohjeiden mukaisesti.

Tutkimuksen perusteella valmistuotevarastossa työskennellyt keräilyn työntekijä on joutunut siirtämään tuotteita myymättömästä varastosta tuotantotilauksille. Tuotteet ovat olleet tilauksilta ylimääräiseksi jääneitä tuotteita joille ei ole löytynyt seuraavaa tilausta pakkauksessa. Keräilyn työntekijällä seuraavat tilaukset kuitenkin näkyivät ja hän pystyi tuotteet siirtämään tilaukselle. Ongelma johtui väärästä tilauksien katselunäkymästä, jolloin kaikki saatavilla olevat tilaukset eivät näkyneet pakkauksen työntekijän listalla.

6.3 Myyty ja myymätön valmistuotevarasto

Tutkimuksessa tutkittiin myymättömän ja myydyssä valmistuotevaraston toimintaan liittyviä ongelmia ja niiden parannusehdotuksia.

6.3.1 Tutkimustulos 14

Tutkimuksessa ilmeni, että myymättömässä ja myydyssä valmistuotevarastossa olevat tuotteet on kirjattu hyvin varastokirjanpitoon ja tuotteiden varastosaldoihin voidaan luottaa. Tuotteet on merkitty tuote-etiketillä jossa on paketin tuotetiedot sekä paketin numeroa vastaava viivakoodi. Viivakoodia ei kuitenkaan ole mahdollisuus laitteiden puuttumisen vuoksi käyttää vaan paketin hakeminen varastosta tapahtuu paketin numeron perusteella toiminnanohjausjärjestelmästä. Toiminnanohjausjärjestelmää ei ole varastossa olemassa vaan varastossa toimiva työntekijä on joutunut käymään eri hallissa tarkistamassa toiminnanohjausjärjestelmän tiedot ja kävelemään varastoon etsimään pakettia.

Varastossa ei ole ollut paketeille merkattuja paikkoja vaan paketit on joutunut erikseen käymään etsimässä varastosta.

6.3.2 Tutkimustulos 13

Tutkimuksessa ilmeni, että valmistuotevarastoon pakatuista tuotteista ei ole ollut saatavilla listaa, josta olisi voinut tarkistaa esimerkiksi vuorokauden ajalta valmistuotevarastoon pakatut tuotteet. Listan saatavuutta kyseltiin ja käytön tärkeys perusteltiin toiminnanohjausjärjestelmästä vastaaville henkilöille. Listan katsottiin edistävän tuotannosuunnittelun ja varaston toimintaa ja voitiin täten toteuttaa.

Lista on mahdollista tehdä ja se on luvattu toimittaa käyttöön otettavaksi tämän tutkimuksen valmistumisen jälkeen.

6.4 Vastaanotto, lähetys ja lastaus

Tutkimuksessa tutkittiin viilujen vastaanoton sekä tuotteiden lähetyksen ja lastauksen toiminnan vaikutusta valmistuotevaraston toimintaan.

Tutkimuksessa ei ilmennyt tuotteiden vastaanoton, lähetyksen tai lastauksen osalla lisätutkimuksia edellyttäviä toimenpiteitä.

6.5 Inventaarit

6.5.1 Tutkimustulos 15

Tutkimuksessa tutkittiin vanerinvalmistuksen raaka-aineiden inventaario käytäntöjen tehostamista ja työn tekemistä toiminnanohjausjärjestelmää palveleviksi.

Inventaarioihin kuluvat ajat

Inventaariot suoritettiin kerran kuukaudessa ja jokaista inventaariota ennen tekijöiltä kysyttiin arviota inventaarion suorittamiseen kuluva ajasta. Tutkimuksessa

tutkittiin ainoastaan osastolla fyysiseen mittaamiseen kuluva aikaa eikä ajoissa ole mukana toiminnanohjausjärjestelmään syöttämiseen kuluva aikaa. Pääsääntöisesti samat henkilöt tekevät inventaariot joka kuukausi, joten arviointi perustui keskimääräisesti kuluvaan aikaan. Inventaarioon todellisuudessa kuluva aika mitattiin kellon avulla. Tutkimuksessa tutkittiin inventaarioon kuluva ajan käyttöä joten tutkimusajoissa on mukana myös taukoajat (kahvitauko 10 min, ruokatauko 20 min). Ajat poikkesivat arvioidun ja toteutuneen ajan välillä, mutta erot eivät olleet isoja. Eroja toteutuneessa mittaustapahtumassa tulee myös mitattavan raaka-aineen määrän mukaan, koska isommassa mittauserässä menee enemmän aikaa inventaarion tekemiseen.

Toimenpide	Suoritusväli	Henkilö- määrä	Aika h (arvio)	Aika h (toteutunut)
Viiluvaretojen inventaario	1 x kuukaudessa	4	4	4
Liimojen raaka- aine inventaario	1 x kuukaudessa	1	0,5	0,7
Keskeneräisten tuotteiden inventaario	1 x kuukaudessa	4	4-6	5
Pinnoitevaraston inventaario	1 x kuukaudessa	1	1	0,75
Valmistuotevaraston inventaario	1 x vuodessa	2	24	20

Taulukko 5 Inventaariotutkimus

Viiluinventaarion kertoimet kiintotilavuuden ja laskennallisen välillä

Tutkimuksessa tutkittiin viiluinventaarion laskemista. Tutkimuksessa haluttiin selvittää kuinka paljon viilunipun laskennallisen kertoimen tulisi olla kiintotilavuuden ja mitatun tilavuuden suhteen. Toiminnanohjausjärjestelmään syötetään tiedot kiintotilavuuden mukaan ja osastolla viiluniput lasketaan sen hetkisen tilavuuden mukaan.

Tutkimuksen perusteella viilunipun tullessa tuotantokoneelta viilut ovat kuormassa huokoisesti, joten tilavuus muuttuu huomattavan paljon laitettaessa kuorma painon alle. Siksi on tärkeää huomioida missä tilanteessa kuormat ovat mittauksen aikana ja huomioida tämä laskuissa. Ensimmäisessä taulukossa nykyisin käytössä oleva kiintokuutio kerroin ja toisessa taulukossa tutkimustulosten perusteella saatu kiintokuutio kerroin. Kerroin eroaa käytettävän ja tutkimuksen perusteella saadun välillä 4,1 %. Kyseinen ero ei ole toimenpiteitä vaativa, koska kyseinen ero voi tulla viilujen mittaustapahtumassa ja ei siksi ole ratkaiseva lopputuloksen kannalta. Tutkimuksen otanta viilujen suhteen on suhteutettu osastolla olevien viilujen suhteeseen. Tutkimustuloksena käytössä oleva kiintokuutio kerroin pidetään ennallaan.

Kiinto-m3
kerroin
0,47

Taulukko 6 Käytössä oleva kiintokuutio kerroin, koivu 1.5
(Viiluinventaario pohja 2013.)

<u>Viilunippujen laskennalliset kertoimet</u>		
Verkkolinja	Kuorma suoraan linjalta	0,44
Saumaus	Kuorma suoraan linjalta	0,42
Jatkolinja	Kuorma suoraan linjalta	0,40
Verkkolinja	Pinkka vapaana, painon alla olleena	0,44
Saumaus	Pinkka vapaana, painon alla olleena	0,45
Jatkolinja	Pinkka vapaana, painon alla olleena	
Verkkolinja	Pinkka painon alla	0,60
Saumaus	Pinkka painon alla	0,58
Jatkolinja	Pinkka painon alla	0,58
	Keskiarvo	0,49

Taulukko 7 Tutkimustuloksen kiintokuutio kerroin, koivu 1.5

Inventaariolomakkeet

Inventaarioiden tekemisessä käytettiin vanhoja paperisia lomakkeita joita oli monistettu vuosien kuluessa. Lomakkeet olivat kuluneita ja niiden nimitykset erosivat taulukkolaskennan ohjelmassa käytettävistä nimityksistä. Siksi tietojen syöttäminen taulukkolaskentaan oli hankalaa ja virheiden mahdollisuus oli suuri. Uudet lomakkeet auttavat inventaarioiden kirjaamisessa ja syöttämisessä selkiyttämään tuloksia.

7 Kehitystoimenpiteet

Havainto	Luokka	Toimenpide	Aikataulu
1	1	Tuotteiden varastosaldojen tarkastaminen ennen tuotannon aloittamista	31.8.2016
3	1	Tilaukskortin seuranta tuotteen mukana	31.8.2016
4	1	Tilauksen valmistumisen seuranta	31.8.2016
5	1	Tuotteiden pakkaaminen tuotantotilaukselle	31.8.2016
15	1	Inventaariokäytäntöjen tehostaminen ja tarkastaminen	31.8.2016
14	1	Henkilön liikkuvuuden tehostaminen varastossa	31.8.2016
13	1	Varastoon pakatuista tuotteista listaus tietyltä aikajaksolta	31.8.2016

Taulukko 8 Action Plan 3

7.1 Valmistuotevarastoon vaikuttavat tuotannon toimet

Kehitysehdotukset tutkimuskohtaan 1

Tutkimuksessa tutkittiin tuotannonsuunnittelun toimintaa tuotannon virtauksen toimintaan ja tätä kautta valmistuotevaraston toimintaan. Tutkimuksen tuloksista voitiin tehdä kehitysehdotus toiminnan parantamiseksi.

Valmistuotevarastossa oleva varastosaldo tulee tarkastaa aina ennen tuotantotilauksen aloittamista. Tuotannonsuunnittelu katsoo toiminnanohjausjärjestelmästä (MMCL) tilaukselle soveltuvat tuotteet ja merkkää varastossa olevan saldon tuotantotilaukskorttiin. Varastossa oleva määrä vähennetään myös tuotannon käyttämästä taulukkolaskennan ohjelmasta, jotta valmistettava tuotemäärä täsmää molemmissa.

Työnjohdossa toimiville vuoromestarille ja tiiminvetäjälle opetetaan varastossa olevien tuotteiden merkkäuskäytäntö tuotantotilaukskortille ja varaston kierron merkitys tuotannon kannalta. Heille opetetaan myös toiminnanohjausjärjestelmästä varastosaldojen tarkistus jolloin tilauksen vajaaksi jäädessä työnjohto voi etsiä varastosta korvaavia tuotteita tilauksille ja tilaukset voidaan saada valmiiksi aikataulussa.

Työnjohdossa toimiville vuoromestarille ja tiiminvetäjälle opetetaan niin sanotun laivalistan käyttö. Laivalistalta näkyy tuotteiden suunniteltu tehtaalta lähtöpäivä reaaliajassa. Nykyisin valmistuksen toteuttaja on tarkistanut laivalistalta tuotteiden lähtöpäivät tehtaalta ja merkannut kynällä muuttuneen päivän tuotantotilaukorttiin. Lähtöpäivä muuttuu usein joten työnjohdon on tarkistettava lähtöpäivät omista vuoroissaan ja muutettava tuotteiden kiireellisyyssastetta tämän mukaan. Tällöin valmistuksen suunnittelijalta vähenee resursseja muun työn tekemiseen.

Kehitysehdotukset tutkimuskohtaan 3

Tutkimuksessa ilmeni, että tuotannossa käytettävä tuotantotilaukortti ei seuraa jokaisen kuorman mukana tuotannon virtauksen läpi vaikka kortti asetetaan jokaisen tuotteen mukaan tuotteen liimauksen työpisteellä.

Tuotantotilaukortin pitää seurata kuorman mukana jokaisen työpisteen läpi. Korttiin merkataan tuotantokoneella muuttunut levymäärä ja laatu, mikäli koko kuorman laatu on muuttunut. Hionnassa, Frommia-sahalla ja Schelling-sahalla merkataan tilaukorttiin mikä kuorman laatu on (1-laatu, 2-laatu, kilo) ja kuorman levymäärä mikäli se on muuttunut alkuperäisestä. Tällöin trukinkuljettajat tietävät mihin työpisteeseen kuormat tulee viedä eikä kuormat jää osastolle epämääräisen tiedon takia. Oikein merkatut kuormat auttavat myös tuotteiden pakkaamista oikean laatuiseksi varastoon. Kyseisille työpisteille pitää tehdä ohjeistus kuormien oikein merkitsemisen varmistamiseksi.

Kehitysehdotukset tutkimuskohtaan 4

Tutkimuksessa ilmeni, että tuotannossa olevien tuotantotilauksen toteutunutta valmistusmäärää ei ole seurattu kuin päivävuorossa olevan työnjohtajan toimesta.

Tuotannossa olevien tuotteiden seuraaminen kiireellisyyssasteen mukaan on tärkeää, jotta tehtaalta lähtevät tilauksen saadaan oikeaan aikaan varastoon. Hionnassa, Frommia-sahalla ja Schelling-sahalla tuotteet ovat tuotantokoneella viimeisenä ennen tuotteen paketoitua. Näissä työkohteissa on erityisen tärkeää, että tuotantokoneella tiedetään tilauksen valmistuminen ja kuinka paljon tuotteet jäävät vajaaksi tilauksesta. Tuotantotilaukortilla näkyy tuotteen lopullinen määrä jonka mukaan tuotantokoneella pitää määrää seurata.

Näiden tuotantokoneiden operaattoreille pitää opettaa tuotannonohjusjärjestelmän käyttö toteutuneiden tuotantomäärien osalta (COOIS ja MMCL), jotta koneilla tiedetään tuotteiden valmistetut määrät ja varastossa olevat määrät. Tällöin työnjohtajien ei tarvitse tarkastella toteutuneita tilauksia vaan seuranta tehdään työpisteillä.

Vajaaksi jääneiden tuotteiden varastopaikka on ollut lattialla osastolla, mutta vajaaksi jääneille tilauksille pitää trukinkuljettajien etsiä ensisijaisesti osastolta korvaavia tuotteita. Mikäli korvaavia tuotteita ei löydy, ilmoitetaan siitä vuoromestarille joka etsii varastosta korvaavia tuotteita. Korvaavien tuotteiden puuttuessa vuoromestari tekee tuotantoon tilauksen korvaavien tuotteiden valmistamiseksi. Niin sanottujen puutetilauksien tekeminen pitää olla kiireellisten tilausten kohdalla läpi vuorokauden tapahtuvaa toimintaa eikä vain päivävuorossa olevan työnjohtajan tehtävä.

7.2 Pakkaus

Kehitysehdotukset tutkimuskohtaan 5

Tutkimuksessa ilmeni, että pakkauksessa käytettävä toiminnanohjausjärjestelmän kautta avautuva tilauskannan näkymä ei ole näyttänyt kaikkia saatavilla olevia tuotantotilauksia.

Pakkauksessa pitää kaikilla työntekijöillä olla käytössään sama tilauskannan näkymä. Toiminnanohjausjärjestelmään on tehty pakkaustapahtumille esiasetus jonka valitessa kaikille pakkaajille tulee samanlainen näkymä tilauksiin. Työpisteellä pitää näkyä kaikki saatavilla olevat tilaukset, jotta tilaukset voidaan pakata tilauksille eikä myymättömään varastoon. Tilauksille pakattavien ylimääräisten tuotteiden prosentit on kerrottu tilauskantalistalla joten tämän prosentin yli ei tilauksille tule pakata tuotteita. Työpisteelle on olemassa toimivat ohjeet joita tulee noudattaa.

7.3 Myyty ja myymätön valmistuotevarasto

Kehitysehdotukset tutkimuskohtaan 14

Myydyssä ja myymättömässä valmistuotevarastossa toimii työntekijä osa-aikaisesti. Hänellä on käytössään vastapainotrukki ja eri hallissa sijaitseva tietokone toiminnanohjausjärjestelmän käyttämiseen.

Valmistuotevarastossa toimivalla työntekijällä tulisi olla käytössään kannettava laite jossa olisi toiminnanohjausjärjestelmä ja viivakoodin lukija. Tällöin henkilön liikkuvuus eri osastojen välillä vähenee ja varaston seuraaminen on helpompaa kannettavan laitteen kanssa. Viivakoodin lukijan avulla tuote-etiketin viivakoodi voidaan lukea suoraan paketista eikä paketin eräkoodia tarvitse näppäillä käsin.

Tehtaalle on tulossa uusi järjestelmä joka otetaan käyttöön myöhemmin.

Järjestelmään sisältyy osittain kehitysehdotuksen mukaisia laitteita.

Kehitysehdotusta ei kannata sitä ennen viedä eteenpäin.

7.4 Vastaanotto, lähetys ja lastaus

Tutkimuksessa ei ilmennyt tuotteiden vastaanoton, lähetyksen tai lastauksen osalla lisätutkimuksia eikä tällöin myöskään kehitysehdotuksia.

7.5 Inventaariot

Kehitysehdotukset tutkimuskohtaan 15

Viilun, raaka-aineiden, pinnoitteiden ja keskeneräisten tuotteiden inventaariot

Inventaariossa mukana oleville henkilöille suositellaan järjestettäväksi kevyt koulutus inventaarioiden tuloksien merkityksestä ja tietokoneen käytöstä. Henkilöt osaavat koulutuksen jälkeen mitata inventoitavat tuotteet oikein ja heillä on tietokoneen käyttökoulutus inventaariotietojen syöttämiseksi järjestelmään.

Inventaarioissa tulisi käyttää uusittuja lomakkeita joissa on tuotteiden nimet samoja kuin taulukkolaskennan ohjelmassa. Tämä estää virheitä tuotetietojen syöttämisessä ja laskemisessa.

Inventaariota tekevät henkilöt tekevät fyysiset inventaariot osastoilla ja he syöttävät tämän jälkeen tiedot taulukkolaskennan ohjelmaan itse. Tiedot voidaan myös syöttää taulukkolaskennan ohjelmaan suoraan inventaariota tehdessä, mutta tämä sitoo monta tietokonetta toimenpiteeseen. Toimintatapa vapauttaa valmistuksen suunnittelijan resurssit inventaarioista, kun tiedot inventointimääristä merkataan mittaukset tekevien henkilöiden toimesta taulukkolaskennan ohjelmaan. Valmistuksen suunnittelija on aikaisemmin itse syöttänyt tiedot ohjelmaan. Konttoristi syöttää tiedot toiminnanohjajärjestelmään ja tuotannosuunnittelija hyväksyy inventaariot.

Valmistuotevaraston inventaario

Valmistuotevaraston inventaarioon suositellaan otettavaksi käyttöön kannettava tietokone varustettuna taulukkolaskennan ohjelmalla sekä viivakoodin lukijalla. Vanerin tuote-etiketit sisältävät viivakoodin ja viivakoodin lukeminen onnistuu lukijan avulla. Aikaisemmin valmistuotevaraston inventaarioon sisältyvät tuotteet on tulostettu toiminnanohjajärjestelmästä paperille. Paperisesta versiosta satojen pakettien etsiminen on ollut hidasta ja virheen mahdollisuus on ollut suuri. Varaston tuotetiedot ladataan taulukkolaskennan ohjelmaan josta paketin tiedot etsitään viivakoodin avulla. Inventointi viivakoodin lukijan ja tietokoneen avulla nopeuttaa toimenpidettä ja vähentää virheiden mahdollisuutta.

8 Johtopäätökset

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää varastoprosessin hallintaa ja etsiä varastoon vaikuttavista toiminnoista kehityskohteita. Kehityskohteita löytyi paljon ja lisätutkimuksiin otetut kehityskohteet olivat lopputuloksen kannalta hyviä.

Kehitettävää löytyi erityisesti toimintavoista tuotannon toiminnoissa, jotka vaikuttavat valmistuotevaraston kiertoon heikentävästi. Toiminnanohjausjärjestelmä on toimiva tutkittavassa yrityksessä, mutta järjestelmää ei osata käyttää järjestelmän vaatimalla tavalla. Käytön opastuksella järjestelmästä saataisiin tehokkuutta ja virheiden mahdollisuuksia käytössä saataisiin pienennettyä.

Toiminnanohjausjärjestelmä antaa mahdollisuuden tuotannon ja tuotteiden reaaliaikaiseen seurantaan mistä tahansa, joten järjestelmän ansiosta aikaisemmin käytössä olleita ja henkilöresursseja vaativia toimintoja voidaan ohjata nykyisin järjestelmän kautta. Tuotannon työpisteillä tulee olla tarkka tieto tuotannossa olevista tuotteista ja niiden valmistumisen ajankohdasta. Toimintatapoja tulee opastaa ja järjestelmien käyttökoulutusta pitää järjestää. Suuri osa tutkimuksessa esille tulleista ongelmista johtuivat siitä, että henkilöt eivät työpisteillä tienneet tarkkaan miten asiat tulisi hoitaa ja toivoivat selviä ohjeita päivittäisiin ongelmiin.

9 Pohdinta

Opinnäytetyössä oli kiinnostavaa päästä pureutumaan tutkittavan yrityksen toimintoihin ja etsiä ongelmia eri tuotantokoneiden ja osastojen toimintatapojen välillä. Työntekijät suhtautuivat hyvin kyselyihini ja sain mielestäni totuudenmukaisia vastauksia kysymyksiini. Ongelmia tuli esille paljon ja niiden analysointi tärkeimpiin oli tehtävä harkiten, jotta lisätutkimuksiin valittavat kysymykset ensisijaisesti hyödyttävät tutkittavaa yritystä, mutta tukevat myös omaa työtäni.

Kehitysehdotukset tulivat hyvin esille tutkimuksen edetessä ja muutama kehitysehdotus ilmeni vasta raportin kirjoittamisen loppuvaiheessa, joten ne on kirjattu kehitysehdotusten loppuun erillisinä ehdotuksina. Työssä löysin ratkaisut asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Työ kehitti oppimistani sisäinen logistiikan ymmärtämisessä ja siitä, ettei kaikkiin asioihin löydy heti oikeaa ratkaisua.

Lähteet

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki: kustannusosakeyhtiö Tammi.

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2012. Varastonhoitajan käsikirja. Jyväskylä: Sho Business Development/ julkaisutoiminta.

Jyväskylän kaupunki. 2016. Viitattu 17.1.2016. [Http://www.jyvaskyla.fi/saynatsalo/](http://www.jyvaskyla.fi/saynatsalo/).

Järvi-Kääriäinen, T. & Ollila, M. 2007. Toimiva pakkaus. Helsinki: Tekijät ja pakkausteknologia-PTR.

Kirjanpitolaki. 30.12.1997. Viitattu 14.1.2016.
[Http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1997/19971336](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1997/19971336).

Olson, D. 2004. Managerial issues of enterprise resource planning systems. New York: TheGraw-Hill Companies, Inc.

Penttinen, K., Salomaa, J. & Urrio, R. 2014. Jyväskylä Tunnelmia. Jyväskylä: Kirjakaari.

Upm. 2015. Upm kymmene kotisivut. Viitattu 14.1.2016.
[Http://www.upm.fi/UPM/Pages/default.aspx](http://www.upm.fi/UPM/Pages/default.aspx).

Upm intranet. 20.10.2011. Myynnin käyttöohjeet Jyväskylän pilottia varten. Viitattu 18.2.2016.
[Https://intranet.upm.com/BusinessesFunctions/EngineeredMaterials/Plywood/Plywood-Suomi/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc={D0942CB9-87F5-47CF-A54D-6B70305F40F3}&file=PlyERP%20Tilausten%C3%A4sittely.docx&action=default&DefaultItemOpen=1](https://intranet.upm.com/BusinessesFunctions/EngineeredMaterials/Plywood/Plywood-Suomi/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc={D0942CB9-87F5-47CF-A54D-6B70305F40F3}&file=PlyERP%20Tilausten%C3%A4sittely.docx&action=default&DefaultItemOpen=1).

Vanerikäsikirja. 2006. Lahti: Kirjapaino Markprint. Viitattu 14.1.2016.
[Http://www.wisaplywood.com/global_resources/Documents/downloads/brochures/general-brochures/Handbook_FI.pdf](http://www.wisaplywood.com/global_resources/Documents/downloads/brochures/general-brochures/Handbook_FI.pdf).

Wisaplywood. 2014. Wisaplywood tuotantolaitokset. Viitattu 14.1.2016.
[Http://www.wisaplywood.com/fi/yhteystiedot/tuotantolaitokset/jyvaskyla/Pages/default.aspx](http://www.wisaplywood.com/fi/yhteystiedot/tuotantolaitokset/jyvaskyla/Pages/default.aspx).

Wisaplywood. 2014. Wisaplywood tuotteet. Viitattu 22.1.2016.
[Http://www.wisaplywood.com/fi/vaneri-ja-viilu/vaneri/Pages/default.aspx](http://www.wisaplywood.com/fi/vaneri-ja-viilu/vaneri/Pages/default.aspx).