

Opinnäytetyö (Turku AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Tuotantotekniikka

2019

Mika Niekka

TYÖLAITEVALMISTUKSEN MATERIAALINOHJAUKSEN KEHITTÄMINEN



Mika Niekka

TYÖLAITEVALMISTUKSEN MATERIAALINOHJAUKSEN KEHITTÄMINEN

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää työlaitevalmistuksen materiaalinohjausta loimaalaisessa metalliteollisuuden alan yrityksessä.

Työ toteutettiin toimeksiantajan Vilakone Oy:n työlaitevalmistuksessa perustuen kokemukseen, havainnointiin ja historiatietoihin. Varastoinnin suurimmat ongelmat kohdeyrityksessä olivat puutteelliset varastopaikkatiedot sekä vanhentuneet nimiekortit.

Varastonhallinnan avuksi otettiin käyttöön toiminnanohjausjärjestelmästä laajennettu tuoteryhmä, jonka avulla nimikkeet voitiin luokitella työlaitekohtaisesti ja kyseistä luokkaa voitiin ohjata tilauspisteohjauksella.

Hiekoittimiin kuuluville nimikkeille perustettiin fyysiset hyllypaikat, ja hyllypaikkatiedot syötettiin toiminnanohjausjärjestelmään. Puutteelliset nimiketiedot sekä rakenteet korjattiin, osille tehtiin inventaari ja nimikkeille valmistettiin viivakoodilla varustetut tuotekortit.

ASIASANAT:

materiaalinohjaus, logistiikka, varastonohjaus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Mechanical Engineering

2019 | 34 pages

Mika Niekka

MATERIALS MANAGEMENT DEVELOPMENT IN ATTACHMENT ASSEMBLY

The topic of the thesis was developing materials management in a metal industry company.

The thesis was assigned by Vilakone Oy. The project was executed at the assignor's attachment assembly based on experience, observation and history files. The biggest problems in warehousing were incomplete warehouse location information and outdated label cards.

An extended product category was taken in to use from the ERP system to help inventory management. Thanks to this extended product category the product items were able to be categorized as per attachment and that category could be controlled by the reorder point control.

Physical storage places were made for components that belonged to the sand spreaders and the storage places were entered to the ERP system. Incomplete product items and the bill of materials were repaired and an inventory of the parts was made and labels with barcodes were created.

KEYWORDS:

materials management, logistics, inventory management

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO	7
1 JOHDANTO	8
2 TIETOA KOHDEYRITYKSESTÄ	9
2.1 Vilakone Oy	9
2.2 Työn tavoite ja tausta	10
2.3 Työn rajaus	10
3 TUOTANNONOHJAUS	11
3.1 Tuotannonohjauksen tarkoitus ja tavoitteet	11
3.2 Toimitusaika ja läpäisy aika	11
3.3 Toimitusvarmuus	12
3.4 Valmistuskustannukset	12
4 OHJAUSTAVAT	13
4.1 Työntöohjaus	13
4.2 Imuohjaus	13
5 MATERIAALINHALLINTA -JA OHJAUS	14
5.1 Materiaalinojauksen tehtävät, tavoitteet ja tunnusluvut	14
5.2 Logistiikka	15
5.3 Varastoinnin määritelmä	16
5.4 Varastolähtöinen ohjaus	16
5.5 Tilauslähtöinen ohjaus	17
5.6 Tilauspiste –ja tilausvälimenetelmä	17
5.7 Toimittajan valvoma varasto	18
6 WILLE FACTORY	19
6.1 Yleistä	19
6.2 Hankkeeseen sisältyvät kehitysprojektit	20
6.3 Kriittiset menestystekijät	21
6.4 Mittarit	22
7 YLEISTÄ TYÖLAITEVALMISTUKSESTA	23

8 HANKINTA	24
8.1 Perustiedot	24
8.2 Hankintaimpulssit ja ostaminen	24
8.3 Ostojen seuranta	25
9 TYÖLAITEKOKOONPANO	26
9.1 Lähtötila	26
9.2 Tulevaisuus	26
10 TYÖN LÄHTÖTILANNE	27
10.1 Varastointi yleisesti	27
10.2 Varastointi sisätiloissa	27
10.3 Varastointi Best-Hallissa	28
11 TOIMINNAN KEHITYS	29
11.1 Nimikkeiden sijoittelu ja merkitseminen tuotantotiloissa	29
11.2 Tietojen päivittäminen	31
12 POHDINTA	33
LÄHTEET	34

KAAVAT

Kaava 1. Toimitusvarmuus	12
Kaava 2. Varastonkierto.	15
Kaava 3. Tilauspiste.	17
Kaava 4. Tilauspiste huomioiden hankinta-ajan.	18

KUVAT

Kuva 1. Vilakone Oy.	9
Kuva 2. Hiekoitin	10
Kuva 3. Wille production system.	19
Kuva 4. Hankkeen kehitysprojektit.	21

Kuva 5. Esimerkkejä eri työlaitteista.	23
Kuva 6. Kuormitus.	26
Kuva 7. Best-Hall.	28
Kuva 8. Nimiketarra.	29
Kuva 9. Best-Hall järjesteltynä.	30
Kuva 10. Varastopaikkatietojen syöttö iScalaan.	31

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

ATO	Assemble to order on tilauslähtöinen ohjaustapa, jossa tuote kokoonpannaan tilauksen saavuttua.
ERP	Enterprise Resource Planning on toiminnanohjauksen tietojärjestelmä.
iScala	On Epicorin valmistama toiminnanohjausjärjestelmä.
MTO	Make to order on tilauslähtöinen ohjaustapa, jossa tuotetta aloitetaan valmistamaan tilauksen saavuttua.
MTS	Make to stock on varastolähtöinen ohjaustapa.
WPS	Wille Production System. Vilakoneen hanke, jossa luodaan uusi tuotantojärjestelmä.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö sai alkunsa toimeksiantajan halusta ja tarpeesta optimoida materiaalinohjausta työlaitevalmistuksessaan tehokkaammaksi. Työlaitevalmistuksessa kului suuri aika nimikkeiden etsimiseen, koska nimikkeille ei ollut määritetty hyllypaikkoja tai ne olivat puutteellisia. Kustannustehokkuutta haluttiin saada aikaiseksi kehittämällä tuotannon varastointia sekä hyödyntämällä toiminnanohjausjärjestelmää paremmin ja monipuolisemmin.

Toimeksiantajayrityksellä on työlaitevalmistuksessa käytössä tuhansia tuotenimikkeitä ja yli 20 erilaista konemalleittain optimoitua työlaitetta kaikkina eri vuodenaikoina tapahtuviin töihin. Tästä syystä opinnäytetyössä keskitytään yhteen työlaitevalmistuksen tärkeimpään tuoteryhmään, hiekoittimiin.

2 TIETOA KOHDEYRITYKSESTÄ

2.1 Vilakone Oy

Vilakone Oy on loimaalainen Wille-ympäristönhoitokoneiden suunnitteluun ja valmistukseen erikoistunut yritys ja se on Pohjois-Euroopan suurin ympäristönhoitokoneiden valmistaja painoluokassa 2,0 t – 5,8 t. Vilakone Oy suunnittelee ja valmistaa 20 erilaista konemalleittain optimoitua neljään vuodenaikaan sopivaa työlaitetta. Wille-ympäristönhoitokoneita on myyty yli 6500 kappaletta vuodesta 1983 lähtien. Yritys on ollut osa Wihurin Teknisen Kaupan toimialaa vuodesta 2003 alkaen. Henkilöstöä yrityksessä on noin 140. (Vilakone Oy.)



Kuva 1. Vilakone Oy.

2.2 Työn tavoite ja tausta

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on Vilakoneen työlaitevalmistuksen materiaalinohjauksen kehittäminen. Työlaitevalmistuksen kehitysprojekti on nimeltään ”KUOKKA” ja se on osa isompaa Wille Factory -hanketta. Hankkeen tavoitteena on mahdollistaa toimitusketjun osalta strategian mukainen kasvu tuleville vuosille. (Vilakone Oy.)

2.3 Työn rajaus

Opinnäytetyön rajallisen ajan sekä työlaitevalmistuksessa käytössä olevien nimikkeiden runsaan lukumäärän vuoksi rajattiin opinnäytetyö koskemaan hiekoittimia. Hiekoittimia kohdeyritys valmistaa viidessä eri kokoluokassa ja erilaisia malleja on yhteensä seitsemän kappaletta, ja ne ovat hiekoitin 180, hiekoitin 250, hiekoitin 370, hiekoitin 550 kiinteä, hiekoitin 550 kippaava, hiekoitin 700 kiinteä sekä hiekoitin 700 kippaava.



Kuva 2. Hiekoitin

3 TUOTANNONOHJAUS

Tuotannonohjauksen tarkoitus on yrityksen eri osien esim. markkinoinnin, myynnin, tuotannon ja logistiikan yhteen sopeuttaminen yrityksen tavoitteiden saavuttamiseksi. Yrityksen asettamat tuotannolliset tavoitteet tulevat usein yrityksen ulkopuolelta, yleensä asiakkaiden tarpeista käsin. (Miettinen 1993, 23.)

Tuotannonohjaus sisältää suunnittelun, toteutuksen, informaatiokanavat ja valvonnan. Yleensä yrityksissä on käytössä monia ohjausjärjestelmiä, kuten tuotannon-, talouden-, materiaalin, laadun- ja markkinoinninohjaus. Nykyajan yrityksissä on yleistynyt ns. verkostoajattelu. Tällöin eri osa-alueet toimivat kiinteässä yhteistyössä ja ovat koko yrityksen toimintaa tukeva kokonaisuus. (Miettinen 1993, 23.)

3.1 Tuotannonohjauksen tarkoitus ja tavoitteet

Tuotannonohjauksen tavoite on ohjata yrityksen tuotantojärjestelmää yrityksen päämäärän ja tavoitteiden saavuttamiseksi (Miettinen 1993, 24).

Tuotannonohjauksen keskeisimmät päätekijät ovat toimitusaika, toimitusvarmuus, valmistuskustannus, kapasiteetin toiminta-aste ja –suhde sekä tuotantoon sidottu pääoma (Miettinen 1993, 24).

3.2 Toimitusaika ja läpäisy aika

Yrityksen kannalta toimitusaika tarkoittaa aikaa, joka kuluu tilauksen saapumisesta yritykseen ja päättyy valmiin tuotteen toimittamiseen loppukäyttäjälle. Tämä määräytyy yrityksen koko toimintaketjun läpimenoajan perusteella. Asiakas puolestaan laskee toimitusaikaa siitä hetkestä, kun tilaus on lähetetty. (Miettinen 1993, 25.)

Useat yritykset ovat huomanneet läpäisyajan olevan yksinkertainen ja tehokas tapa toiminnan tehokkuuden mittaukseen. Lyhyt tuotannon läpäisy aika parantaa toiminnan joustavuutta ja sitä pienemmillä varastoilla yritys voi toimia. Läpäisy aika on tehokas luku, koska siihen vaikuttavat useat turhaa odottelua aiheuttavat seikat, kuten pitkät asetusajat, valmistumisen heikko laatu, koneiden huono kunnossapito, epäluotettavat

toimittajat, huonosti synkronoidut aikataulut, turha tarkastaminen ja byrokratia. Läpäisy-aikaa on tämän lisäksi helppo mitata. (Miettinen 1993, 25.)

3.3 Toimitusvarmuus

Toimitusvarmuus kuvaa, kuinka hyvin yritys noudattaa asiakkaan kanssa sovittuja toimitusaikoja. Toimitusvarmuus voidaan laskea kaavalla.

$$\text{Toimitus var muus} - \% = \frac{\text{Ajoissa toimitetut}}{\text{Kaikkitoimitukset}} \times 100$$

Kaava 1. Toimitusvarmuus

Tuotteen valmistusprosessiin osallistuu useasti monia yrityksiä. Tällaisessa tilanteessa toimitusvarmuuden merkitys korostuu entisestään. Yhden toimittajan lipsuessa toimitusaajoistaan, vaikuttaa tämä koko tuotteen toimitusvarmuuteen. (Miettinen 1993, 25–26.)

3.4 Valmistuskustannukset

Valmistuskustannukset muodostuvat tuotteen valmistamiseen käytetyistä materiaaleista sekä tuotteen valmistukseen käytettävästä työstä. Perinteinen kustannuslaskenta, jossa kustannukset on luokiteltu kiinteisiin ja muuttuviin kustannuksiin, ei ole enää niin yleisesti käytössä. Nykyään kustannukset pyritään kohdentamaan toiminnoille, jotka ovat kustannukset aiheuttaneet. (Miettinen 1993, 26.)

4 OHJAUSTAVAT

4.1 Työntöohjaus

Työntöohjaus perustuu ennalta laadittuun valmistussuunnitelmaan, jossa suunnitelmalla ohjataan ja koordinoidaan valmistustehtäviä ja työnnetään tuotantoerä tuotannon läpi. Työntöohjaus on eniten käytössä oleva ohjausmenetelmä ja se soveltuu kaikkiin tuotantomuotoihin. (Haverila ym. 2009, 422.)

Monimutkaisten ja laajojen valmistusketjujen ohjauksessa työntöohjaus on osoittautunut vaikeaksi. Ongelmaksi muodostuu usein todellisen valmistustilanteen ja suunnitelman ristiriitaisuudet. Valmistus ei aina pysty toimimaan suunnitelman mukaan ja suunnitelmat eivät vastaa aina täysin todellisuutta. Tämä johtaa helposti pitkissä valmistusketjuissa välivarastojen syntymiseen. Vaiheiden välisillä varastoilla hoidetaan suunnitelmien puutteita ja valmistuksen ongelmia. Nämä varastot kasvattavat hallittavien asioiden määrää ja läpäisyajat kasvavat, mikä vaikeuttaa entisestään valmistuksen suunnittelua ja hallintaa. (Haverila ym. 2009, 422.)

4.2 Imuohjaus

Imuohjaus perustuu ideaan, että osia ja tuotteita valmistetaan vain todellisen välittömän tarpeen verran. Kokoonpano ”imee” osia vain sen välittömään tarpeeseen. Valmistusketjussa tarveimpulssit kulkevat tuotannon lopusta tuotannon alkuun päin. Käytännössä imuohjaus toteutetaan välivarastojen avulla, joiden kierto on nopea. Tilausimpulssi muodostuu, kun osia kuluu tästä imuohjauspuskurista. Tilausimpulssi voidaan välittää Kanbanin eli imuohjauskortin avulla. Imuohjaus soveltuu tasaisen menekin osille ja materiaaleille, muuten imuohjauspuskurien rakentaminen olisi vaikeaa, jopa mahdotonta. Imuohjaus vaatii tuotannolta lyhyttä läpäisyaikaa ja virheetöntä tuotantoa. Yksikin valmistusvaiheen ongelma pysäyttää nopeasti koko tuotantoprosessin. (Haverila ym. 2009, 422–423.)

5 MATERIAALINHALLINTA -JA OHJAUS

Materiaalinhallinta ja -ohjaus käsittävät yrityksen raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja lopputuotteiden hankinnan, varastoinnin sekä jakelun hallinnan. Materiaaliohjauksen avulla ohjataan kaikkia yrityksen materiaalivirtoja toimittajalta aina loppukäyttäjälle saakka. Materiaaliohjauksen sekä hankintatoimen merkitys on kasvanut viime vuosina merkittävästi, koska yritysten materiaalinhankinnat ovat kasvaneet selvästi viimeisten vuosikymmenten aikana. Samaan aikaan varastojen kokoa on pyritty selvästi pienentämään ja tilaus-toimitusprosessien aikajänteitä on lyhennetty huomattavasti. Näiden tavoitteiden toteuttaminen vaatii materiaalitoimintojen tehokasta hallintaa ja organisointia. (Haverila ym. 2009, 443.)

5.1 Materiaaliohjauksen tehtävät, tavoitteet ja tunnusluvut

Varastotasojen suunnittelu on yksi materiaaliohjauksen keskeisimmistä tehtävistä. Varastotasojen täytyy olla riittävän suuret hyvän palvelutason ja toimituskyvyn turvaamiseksi. Toisaalta varastointiin sitoutunut pääoma pyritään pitämään mahdollisimman alhaisena. (Haverila ym. 2009, 449.)

Materiaalinhallinnalle on olemassa kaksi keskeistä perustavoitetta. Ensimmäinen tavoite on varmistaa haluttu palvelutaso. Palvelutaso muodostuu muun muassa toimitusajan pituudesta ja tuotteiden saatavuudesta. Materiaaliohjauksen toimintoja tulisi kehittää siten, että varastot palvelisivat hyvin omaa tuotantoa sekä loppuasiakasta. Materiaalitoiminnoilta vaadittu palvelutaso on yksi keskeisimmistä strategisista päätöksistä. Toinen päätavoite on minimoida materiaalihallinnan kokonaiskustannukset. Materiaalihallinnan kokonaiskustannukset muodostuvat seuraavista kustannuksista:

- Ostettavien materiaalien hinta
- Oston kustannukset
- Kuljetus, vastaanotto ja tarkastuskustannus
- Varastointikustannukset

- Jakelukustannukset
- Materiaalivirheiden aiheuttamat kustannukset
- Puutekustannukset
- Reklamaatiokustannukset

(Haverila ym. 2009, 443.)

Materiaalin ohjauksen toimenpiteillä pystytään vaikuttamaan yhteen pääomaeraan, vaihto-omaisuuteen. Tavallisin tunnusluku vaihto-omaisuuden tehokkuuden vertaamiseen on varaston kierto. Varaston kierto lasketaan suhteuttamalla varaston arvo tavaroiden kulutuksen arvoon vuoden aikana.

$$\text{varaston kierto} = \frac{\text{vuoden kulutuksen arvo}}{\text{varastojen (keski) arvo}}$$

Kaava 2. Varastonkierto.

Varaston kierrosta puhuttaessa, tulee sen laskennan perusteista olla selvillä. Yksittäisen tuotteen varastokierto voidaan laskea kappalemääräisen kulutuksen sekä varaston avulla. Kun kierron laskentaan käytetään kulutuksen ja varaston arvoa, tulee näiden molempien olla hinnoiteltu samoin perustein. Joskus kierto on laskettu suoraan myyntikatteellisesta myynnistä niin että varasto arvioidaan hankintahintaiseen arvoon. Edellä mainittu tapa on myös käyttökelpoinen, kunhan laskentaperusteet ovat selvillä kuin kiertoja verrataan vaikkapa eri yritysten välillä. (Sakki 2009, 76.)

5.2 Logistiikka

Käsitteenä logistiikka tarkoittaa materiaalivirtojen ohjaamista raaka-aineiden alkulähteiltä aina lopulliselle käyttäjälle saakka siten, että tarvittava tuote on käytettävissä oikeassa paikassa ja oikeaan aikaan. Toimintoihin liittyvät kustannukset ja muut haitat pyritään minimoimaan, kuten negatiiviset ympäristövaikutukset ja turvallisuusriskit. Materiaalivirran eli varastoinnin ja kuljetusten lisäksi logistiikka sisältää tieto- ja rahavirtojen kulkuun liittyvän suunnittelun sekä yhteiskunnallisten ja ympäristövaikutusten tarkastelun. (Logistiikan maailma 2016.)

5.3 Varastoinnin määritelmä

Arkikielessä sanalla varasto tarkoitetaan yleensä tilaa, jossa säilytetään valmistuksessa tai asiakaspalvelussa tarvittavia hyödykkeitä. Taloudellisessa kielenkäytössä varastolla on laajempikin merkitys, sillä tarkoitetaan yrityksen koko vaihto-omaisuutta riippumatta siitä, missä sitä fyysisesti säilytetään tai missä kohdassa arvoketjua se sattuu kulloinkin olemaan (Sakki 2009, 103.)

Varasto on fyysisesti hyvin monipuolinen käsite. Varastoksi voidaan lukea lähes mikä tahansa paikka, jossa tavara on paikallaan lyhyitä tai pitkiä aikoja. Varasto voi myös olla tavarän väliaikainen tai lopullinen sijoituspaikka. Varastoa on verrattu myös nolla nopeudella tapahtuvaan kuljetukseen. (Hokkanen ym. 2004, 140.)

5.4 Varastolähtöinen ohjaus

Varastolähtöinen ohjaus on kaikkein perinteisin materiaalinohjauksen ohjaustapatapa. Tieto tilaustarpeesta tulee varastosta ja sitä seurataan materiaalikirjanpidon avulla. Varastolähtöinen ohjaus soveltuu parhaiten jatkuvan kulutuksen tuotteille. Vuodenaikojen välillä voi olla suurtakin vaihtelua. (Sakki 2009, 120.)

Varastolähtöinen materiaalin ohjaus on käytössä kaikentyyppisissä yrityksissä, kuten kaupan, teollisuuden, palvelualan yrityksissä kuin julkishallinnossakin. Tavallisesti osa nimikkeistä on varastolähtöisen ohjauksen piirissä silloin, kun varaston pitäminen on edellytys riittävän nopealle toimituskyvylle. (Sakki 2009, 120.)

Seuraavat kolme tekijää on tunnettava varastotäydennystä suunniteltaessa:

- Hankinta-aika: tilauksen tekemiseen ja tavarän toimitukseen kuluva kokonaisaika
- Tuleva menekki hankinta-aikana: arvio keskimääräisestä menekistä
- Varmuusvarasto: arvio minimimäärästä, minkä alle varasto saisi laskea vain poikkeuksellisissa tilanteissa. Arvioon on otettava huomioon hankinta-ajan pituus, menekin vaihtelut, tuotteen loppumisen kriittisyys sekä käsitys tavarantoimittajan täsmällisyydestä.

(Sakki 2009, 120.)

5.5 Tilauslähtöinen ohjaus

Tilauslähtöinen ohjaus on varastolähtöisen ohjauksen vastakohta. Toimenpiteisiin ryhdytään vasta asiakkaan tilauksen tapahduttua. Usein, kun kyseessä on räätälöitävä tai suuren pääoman sitova erä tai tuote, ei sitä kannata tuottaa varastoon. Tällöin tilauslähtöinen ohjaus on luonnollinen tapa toimia. (Karrus 2001, 54.)

Tavanomaisin alue tilausohjautuville tuotteille on pienen volyymin tuotteet, kun vastaa- vasti pitkälle normitetut massatuotteet soveltuvat hyvin varastolähtöisen ohjauksen pii- riin. Vaikka varastolähtöinen ohjaus ja tilauslähtöinen ohjaus eroavat selkeästi toisistaan, on näiden ohjausten erottaminen välillä vaikeaa. Pelkät talouden ja kysynnän syklit voi- vat joillain aloilla aiheuttaa muutoksia ohjaukseen. Kysynnän ollessa korkeaa, tuotanto voi siirtyä tilauspohjaiseksi ja matalan kysynnän aikana tuotteita valmistetaan varastoon (Karrus 2001, 54-55.)

5.6 Tilauspiste –ja tilausvälimenetelmä

Tilauspistemenetelmässä tavaratäydennykset tehdään, kun tuotteen varastosaldo on saavuttanut sille erikseen määritellyn rajan eli tilauspisteen. Tilauserä pysyy usein sa- mana, mutta tilaaminen tapahtuu epäsäännöllisin välein.

Tilauspiste voidaan laskea kaavalla:

$$T = DL + B$$

Kaava 3. Tilauspiste.

Kaavassa T on tilauspiste ja D keskimääräinen menekki tavarayksikössä tietyssä ajan- jaksona, esimerkiksi viikon aikana. L tarkoittaa hankinta-ajan eli toimitusajan pituutta vii- koissa. B on varmuusvarasto tavarayksikössä.

Käytännössä ostotilaukset tehdään yleensä määrävälein, esimerkiksi kerran viikossa. Tällöin tilauksessa tulee ottaa huomioon, että varasto riittää sekä toimitusajan että tar- kasteluvälin pituiselle ajalle. Tällöin tilauspiste lasketaan kaavalla:

$$T = D(L + P/2) + B$$

Kaava 4. Tilauspiste huomioiden hankinta-ajan.

Uutena muuttujana kaavassa on kirjain P, joka tarkoittaa tarkasteluvälin pituutta. Sanallisesti kaavan voidaan sanoa tarkoittavan: tilauspiste = keskimääräinen menekki koko hankinta-ajan ja tarkastelujakson puolikkaan pituisella ajalla + varmuusvarasto (Sakki 2009, 123.)

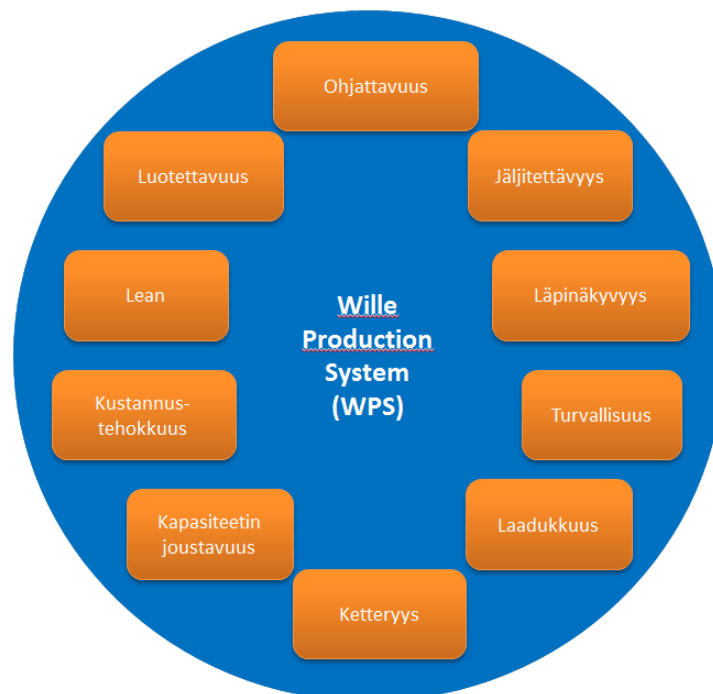
5.7 Toimittajan valvoma varasto

Toimittajan valvomassa varastossa tavaran toimitusvastuu on siirretty toimittajalle, jolloin toimittaja seuraa tavaran kulutusta ja täydentää varastoa tarvittaessa. Tällaisesta varastosta käytetään myös nimeä kaupintavarasto. Hyllyistä otetut tuotteet siirtyvät käyttäjän omistukseen, kun ne on kirjattu hyllystä tuotantoon. Perinteisiä kaupintavaraston tuotteita ovat esim. ruuvit ja voiteluaineet. Tämän mallin toimintaedellytys on, että kirjanpito kohtaa todellisuuden kanssa. (Hokkanen & Virtanen 2013, 18.)

6 WILLE FACTORY

6.1 Yleistä

Kohdeyrityksessä on menossa tuotannon kehityshanke nimeltään Wille Factory. Hanke on pilkottu 6 pienempään projektiin, jotka ovat: HYLLY, HYTTI, KUOKKA, LINJA, PINTA ja TUNKKI. Hankkeella luodaan uusi tuotantojärjestelmä, WPS. Kehitysohjelman myötä tuotannossa siirrytään nykyisestä paikkamuotoisesta kokoonpanosta linjamuotoiseen kokoonpanoon. Työlaite – ja komponenttivalmistus muutetaan tilausohjautuvaksi. Materiaalin hallinnan osalta tavoitteena on keskittää materiaalin varastointi keskusvarastoon, josta materiaalit kerätään työvaiheille niiden toteutusjärjestyksessä. Kehitysohjelman perimmäisenä tarkoituksena on parantaa laaduntuottokykyä vakioimalla työmenetelmät ja täten mahdollistaa tuotannon kapasiteetin nosto. Muina hankkeen tavoitteina on käyttö-
pääoman pienentäminen, laaduntuottokyvyn parantaminen vakioimalla työmenetelmät, sekä prosessin aikaisen laadunvarmistuksen tehostaminen kehittämällä henkilöstön osaamistasoa.



Kuva 3. Wille production system.

6.2 Hankkeeseen sisältyvät kehitysprojektit

ÄLY: Tavoitteena on luoda tietotekniset valmiudet kokoonpanon tuottavuuden ja materiaalinhallinnan tehostamiseksi.

LINJA: Tavoitteena on lisätä Willen loppukokoonpanon tuottavuutta siirtymällä paikkakokoonpanosta linjakokoonpanoon.

HYTTI: Tavoitteena on lisätä ohjaamovalmistuksen tuottavuutta siirtymällä paikkakokoonpanosta linjakokoonpanoon.

HYLLY: Tavoitteena on materiaalinhallinnan tehostaminen ja varastojen palveluasteen parantaminen siirtymällä keskitettyyn materiaalinvarastointiin ja vaihekeräilyyn

PINTA: Tavoitteena on parantaa pintakäsittelyn laaduntuottokykyä automatisoimalla esikäsittelyvaihe ja ottamalla käyttöön nykyistä parempia korroosionsuojamaaleja sekä tehostaa runkovalmistus- ja loppukokoonpanoprosessien laadunvarmistusta.

TUNKKI: Tavoitteena on muuttaa sylinterivalmistus tilausohjautuvaksi ja tehostaa osavalmistusta uudella nykyaikaisella sorvauskeskuksella.

KUOKKA: Tavoitteena on muuttaa työlaitekokoonpano tilausohjautuvaksi ja tehostaa työlaitteiden materiaalinhallintaa keskitetyn varaston ja vaihekeräilyn avulla.

	Projektit						
	PDM/MES "ÄLY"	Wille kokoontalo- linja "LINJA"	Ohjaamo kokoontalo- linja "HYTTI"	Keskus- varastot "HYLLY"	Pinta- käsittely "PINTA"	Sylinteri- Valmistus "TUNKKI"	Työlaite- valmistus "KUOKKA"
Ohjattavuus	1	1	1	1		1	1
Jäljitettävyys	1			3			
Läpinäkyvyys	1						
Turvallisuus		3	3		2		3
Laadukkuus	2	3	3		1	2	2
Ketteryys	2					1	1
Kapasiteetin joustavuus		2	2		3		
Luotettavuus	3	2	2	2	1	3	
Lean	3	1	1	1		2	2
Kustannus- tehokkuus	3	1	1	2	3	3	1

Kuva 4. Hankkeen kehitysprojektit.

6.3 Kriittiset menestystekijät

Vilakoneella tehdään asiakaslähtöisiä sovelluksia, joiden pitää olla tuettavissa jälkimarkkinoinnissa. Toiminnan kriittiset menestystekijät ovat:

- Lisäarvon luonti asiakkaalle
 - Nopeat ja täsmälliset toimitukset
 - Virheettömät tuotteet
 - Tuotteiden riittävät ominaisuudet
- Tuotteen on oltava kunnossa
 - Tuotteen on oltava sellainen, että asiakkaat haluavat sen ostaa
 - Wille olisi markkinoidensa halutuin tuote
 - Ketteryys, valmius tehdä räätälöintejä mutta niiden oltava tehokkaita
 - Innovatiivisuus, valmistettavuus
- Operatiiviset prosessit kuntoon
 - Tuotannon joustavuus
 - Tuotantomenetelmät kuntoon

- IT:n tehokas prosessien tuki

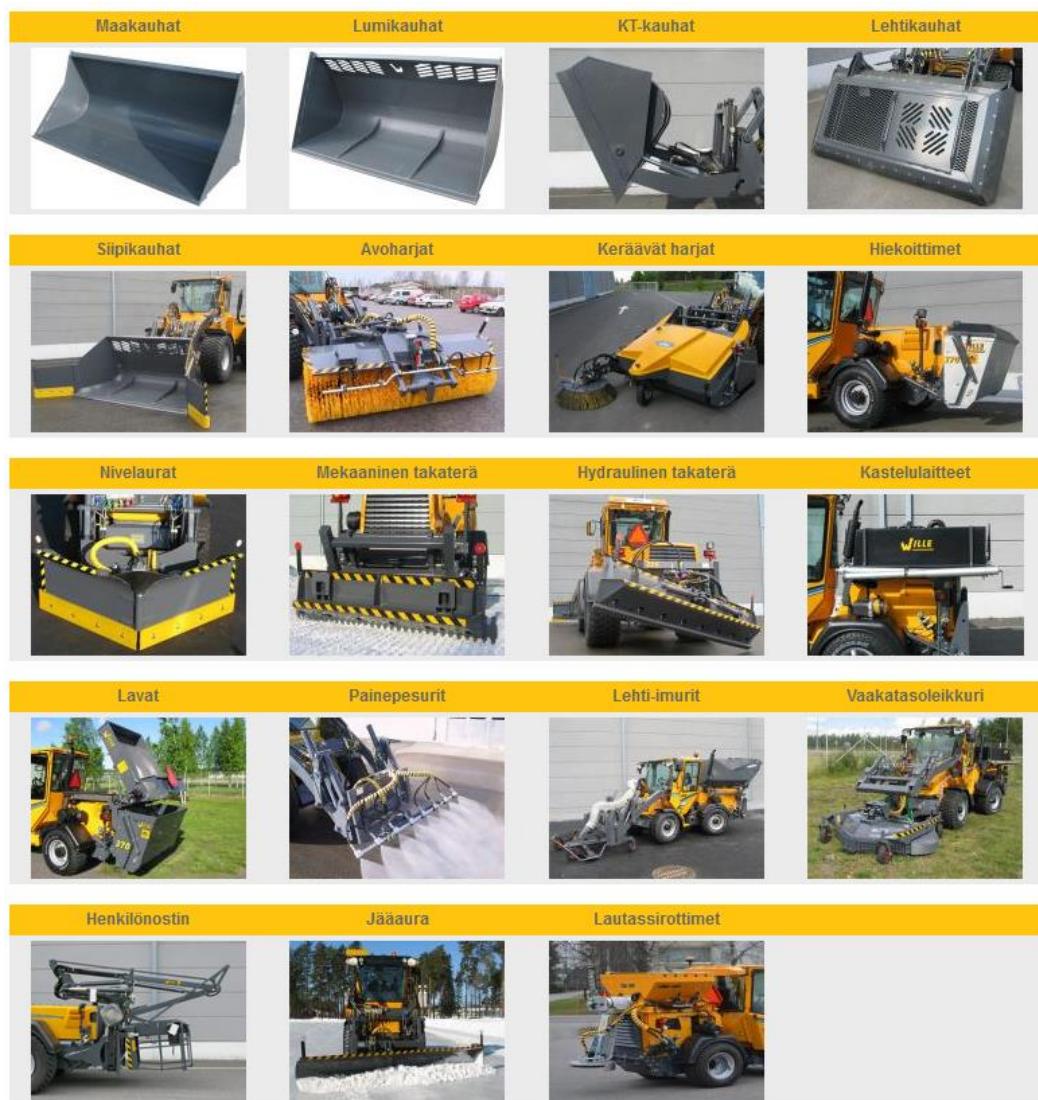
6.4 Mittarit

Vilakoneen mittarit ja niiden tavoitteet kehityshankkeessa

- Tuotannon materiaalin kiertonopeuden kaksinkertaistaminen
- Asiakastoimitusvarmuus tasolle 100 % (viikkotason tarkastelu)
- Sisäinen toimitusvarmuus tasolle 90 % (päivätason tarkastelu)
- Wille-kokoonpanon tehokkuuden nosto 40 %:lla (mittareina valmistetut koneet / kokoonpanon tunnit ja jalostusarvo / henkilöstömäärä.)
- Toiminnallisten laatuvirheiden vähentäminen 50 %:lla (virheet / valmistetut koneet)

7 YLEISTÄ TYÖLAITEVALMISTUKSESTA

Työlaiteiden valmistus työlaitekokoontyössä perustuu iScalaan syötettyihin myyntitilauksiin. Nykyisellään työlaitteet kokoonpannaan tilauskohtaisesti, joskin joitakin työlaitteita pidetään valmiina varastossa, ja varasto pohjautuu pitkälti kulloinkin voimassa olevan sesongin työlaitteisiin. Tulevaisuuden toimintamallissa työlaitteita on tarkoitus valmistaa ATO-periaatteella eli työlaiteiden osia on valmiina varastossa, mutta valmiita työlaitteita ei. Työlaiteiden kokoonpano aloitetaan vasta tilauksen tultua. Tällä tavalla pyritään saamaan mahdollisimman lyhyt läpimenoaika työlaitteille ja vältetään turhan pääoman sitomista varastossa valmiina oleviin tuotteisiin.



Kuva 5. Esimerkkejä eri työlaitteista.

8 HANKINTA

8.1 Perustiedot

Hankinta ylläpitää omiin nimikkeisiinsä liittyvää tietoa iScalassa. Kilpailutuksen jälkeen nimike tilataan valitulta toimittajalta seuraavaan kilpailutusajankohtaan saakka. Vaihtoehtoisten toimittajien hallinta perustuu nykyisellään ostajan ammattitaitoon, koska iScalassa ei ole nimikkeen takana vaihtoehtoisia toimittajia. Nimikkeen ostohistoriaa selailamalla on mahdollista selvittää, miltä toimittajalta samaa nimikettä on aiemmin hankittu.

8.2 Hankintaimpulssit ja ostaminen

Ostojen perusteena tarkistellaan valmistussuunnitelmaa ja peilataan määriä nykysaldoihin. Kaikki ostotarpeiden laskeminen tapahtuu manuaalisesti ilman järjestelmien apua. Ostotilaukset kirjataan manuaalisesti iScalaan, josta tilaukset lähetetään sähköpostitse toimittajille.

Ostotilausrivi pitää sisällään tiedon nimikkeen revisiosta. Mikäli toimittajalla ei ole kyseisen revision piirustusta, on heidän vastuullaan pyytää uusi piirustus. Nimikkeiden revisioiden pitäminen ajan tasalla on tuotekehityksen vastuulla. Tämä mahdollistaa oikean tiedon päivittymisen iScalan sisällä nimiketiedosta ostotilaukselle. Toimittajan vahvistus pitää sisällään maininnan piirustuksen revisioista, jolloin ostajan on mahdollista tarkistaa revision oikeellisuus.

Mikäli tilauksen toimitusaika muuttuu, päivitetään tieto iScalan tilaustietoihin. Tämän lisäksi lisätään 1 päivä, koska toimittajan antamaan toimitusaikaan pitää huomioida myös kuljetus.

8.3 Ostojen seuranta

Ostojen seuranta suoritetaan avointen ostotilausten seurantana. Tätä seurataan viikoittain. Kahden viikon välein tutkitaan jälkitoimituslistaa. Enimmäkseen ostojen seuranta on puutteisiin reagointia. Tuotannosta tulee informaatiota, jos joku osa tai osat ovat vähissä. Tällöin tilanteeseen reagoidaan ja tarkistetaan mikä tuotteen tilanne on. Tuotannossa olevaa osapuutelistaa tarkistetaan ostajien toimesta kolmesti päivässä.

9 TYÖLAITEKOKKOONPANO

Työlaiteiden valmistus on pääasiassa yksivaiheista paikkakokoonpanoa. Eri työlaitteiden vaatimat kokoonpanoajat vaihtelevat. Suuri osa työlaiteista on kokoonpantavissa yhdellä työntekijällä.

9.1 Lähtötila

Tällä hetkellä työlaitevalmistus ei käytä mitään ennusteita vaan kokoonpantavat työlaitteet perustuvat täysin myyntitilauksiin. Työlaiteiden ohjaus toteutetaan iScalalla ja työnjohdon ammattitaidolla, mutta selvää hienosuunnittelua työlaitevalmistuksessa ei ole. Pitkän hankinta-ajan nimikkeet hankitaan ”ennusteeseen” pohjautuen ja muiden nimikkeiden hankinta perustuu varastosaldoihin.

9.2 Tulevaisuus

Tulevaisuudessa työlaitteita ohjataan ATO-periaatteella, jolloin varastossa pidetään asennusvalmiita osia ja itse kokoonpano suoritetaan tilauksesta nopealla läpimenolla.

Jokaisen työlaitteen tuotantotilaus aikataulutetaan valmistumaan ennen toimituspäivää. Työlaitekokoonpano kuormitetaan kokoonpanijoille heidän kompetenssiensa mukaan. Vaihtoehtoisesti on mahdollista, että työlaitteet kuormitetaan kokoonpanopisteille.



Kuva 6. Kuormitus.

10 TYÖN LÄHTÖTILANNE

10.1 Varastointi yleisesti

Suurin osa työlaitteiden valmistukseen tarvittavista komponenteista varastoidaan tuotannon kanssa samoissa tiloissa. Kooltaan pienimmät komponentit varastoidaan aivan työpisteiden välittömässä läheisyydessä pientavarahyllyissä. Suuret ja painavat kappaleet sijaitsevat ulkovarastoissa tai pihalla sijaitsevassa Best-Hallissa. Noin 15 minuutin ajomatkan päässä sijaitsee varastotila, mihin voidaan varastoida tuotteet, joita ei hetkeen tuotannossa tarvita.

10.2 Varastointi sisätiloissa

Sisätiloissa sijaitsevat varastot koostuvat suurimmaksi osaksi pientavarahyllyistä. Materiaalit on varastoitu niitä käyttävien työpisteiden yhteyteen. Komponenteille on muodostunut oma varastopaikka, mutta osa varastopaikkatiedoista on järjestelmässä virheellisenä tai niitä ei ole lainkaan. Varastopaikkojen puuttuminen aiheuttaa sen, että tuotteet eivät ole täysin samoilla paikoilla ja niiden etsiminen vie turhaa aikaa ja aiheuttaa täten turhia kustannuksia.

10.3 Varastointi Best-Hallissa

Varastot Best-Hallissa muodostuvat kuormalavahyllyistä. Kuormalavat on tähän saakka jätetty sinne, missä vapaata tilaa on löytynyt. Osa kuormalavoista oltiin jätetty käytäville varastopaikkojen eteen ja tämä hankaloitti varastossa liikkumista. Varastopaikkatietoa ei ole ollenkaan käytössä ja kuormalavat eivät sisältäneet nimikekortteja. Tämä varastopaikkojen merkitsemättömyys sekä nimikekorttien puuttuminen aiheuttavat paljon ongelmia. Osien etsintään kuluu runsaasti aikaa ja tämä aika on täysin tuottamatonta.



Kuva 7. Best-Hall.

11 TOIMINNAN KEHITYS

11.1 Nimikkeiden sijoittelu ja merkitseminen tuotantotiloissa

Tuotteiden sijoittelu pientavarahyllyihin sekä kuormalavahyllyihin toteutettiin tuoteryhmittäin. Jaon avulla nimikkeet sijoitettiin hyllyihin siten, että niiden löytäminen olisi mahdollisimman helppoa, eivätkä eri lopputuotteen osat sekoittuisi keskenään. Kaikille hiekoitimiin liittyville osille suoritettiin inventaari, jotta saldotiedot ovat varmasti oikein.

Jokaiseen ottolaatikkoon tulostettiin ja liimattiin tuotetarrat. Tarrasta käyvät ilmi nimikenumero, nimikkeen kuvaus sekä viivakoodi.



Kuva 8. Nimiketarra.



Kuva 9. Best-Hall järjesteltynä.

11.2 Tietojen päivittäminen

Yksi tärkeä osa projektia oli tietojen päivittäminen toiminnanohjausjärjestelmään. Laajennetun tuoteryhmän käyttöönotto helpotti tuotekokonaisuuksien hallintaa varastonhallinnassa. Käytännössä jokainen hiekoittimeen liittyvä nimike koki päivityksen projektin aikana. Tämä tiesi paljon päättyötä, jotta kaikki tiedot saatiin syötettyä iScalaan.

iScalaan päivitetyt asiat.

- Nimikkeiden kuvaukset
- Tuoterakenteiden korjaukset
- Varastopaikat
- Hyllypaikat
- Toimittajanumerot
- Varastosaldot

The screenshot shows a web-based data entry form titled "1 VARASTOPAIKKATIETOJEN SYÖTTÖ". The form is organized into several sections with labels on the left and input fields on the right. At the top right, there are navigation buttons: "<< Paluu" and "Seuraava >>".

The input fields include:

- Tuotenumero:** WT004724-5
- Nimike:** SYÖTTÖAKSELI HIEK. 550
- Varastopaikka:** 05
- Vakiohyllypaikka:** BH21.9
- Budjettimäärä:** 0
- Budjettimalli:** 0
- Tilauspiste:** 0
- Pienin tilausmäärä:** 0
- Opt. tilausmäärä:** 0,0
- Suurin tilausmäärä:** 0
- Toim.aika:** 1
- Oma toimittaja?** Ei
- TUOTANTO/LISÄLAITEASENNUS:** (Text field)
- Käytä varastopaikka DS ominaisuuksia:** (Dropdown menu)
- Suoratoimitus:** 0
- OT saap.iln. tavarat:** 0
- Toim. läpimenoaika:** 0
- Toim. läpimenoaika yks.:** (Text field)
- Kuukaudet:** (Text field)

Kuva 10. Varastopaikkatietojen syöttö iScalaan.

Osien kappalemääräinen kulutus viimeisen kolmen vuoden aikana laskettiin yhteen ja kulutus jaettiin tasaisesti jokaiselle vuodelle. Näin saatiin vuosittainen kappalemääräinen keskiarvo jokaiselle osalle. Vuosittaisesta keskiarvosta laskettiin kuukausikohtainen keskiarvo, jonka avulla nimikkeille laskettiin teoreettinen varmuusvaraston suuruus kappaleissa sekä tilauspiste. Käsiteltäviä nimikkeitä oli yhteensä 114 kappaletta.

Lasketut tilauspisteet ja varmuusvarastot antavat kuvan siitä, millä tasolla noin liikutaan. Osien kulutuksessa on suuria kausivaihteluja, joten sesongit on syytä ottaa huomioon tulevaa materiaalitarvetta suunniteltaessa. Tärkeintä on, että osia on hyllyssä silloin, kun niitä tarvitaan.

12 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Vilakone Oy:n työlaitevalmistuksen materiaalinohjausta hiekoittimien osalta. Työlaitevalmistukseen perehtymisen myötä työssä pyrittiin havaitsemaan suurimmat ongelmat materiaalinohjauksessa ja esittämään ratkaisuita niiden korjaamiseksi. Yhtenä tärkeimpänä osana opinnäytetyötä oli luoda työlaiteosille varastopaikat niin fyysisesti kuin myös toiminnanohjausjärjestelmään. Työlaitevalmistuksen yleisilme on parantunut varastopaikkojen luonnin ja järjestyksen myötä olennaisesti.

Varastopaikkojen luonnilla ja merkinnöillä saavutettiin hyöty materiaalin löytämisessä. Nyt materiaalin hyllypaikkatiedot saatiin suoraan järjestelmästä ja materiaalit olivat myös merkittyinä omilla vakiohyllypaikoillaan. Tämä palvelee yrityksen eri osastoja, ennen materiaalin etsimiseen kului paljon aikaa.

Materiaalinhankintaa ja -hallintaa kehitettiin laskemalla hiekoittimiin kuuluville osille varmuusvarastot sekä tilauspisteet. Varmuusvarastoja määritettäessä huomattiin, että joidenkin osien kulutuksen keskihajonta oli korkea. Tämä kulutuksen runsas vaihtelu täytyi ottaa huomioon varmuusvarastoja laskettaessa, osia pitää olla hyllyssä silloin kun niitä tarvitaan.

LÄHTEET

Haverila, M. Uusi-Rauva, E. Kouri, I. Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. 6. painos. Tampere: Infacs johtamistekniikka Oy.

Hokkanen, S. Luukkainen, M. Karhunen, J. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylä: Kopijyvä Oy.

Hokkanen, S. Virtanen, S. 2013. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi: SHO Business development Oy.

Karrus, K. 2001. Logistiikka. 3. painos. Juva: WS Bookwell Oy.

Logistiikan maailma 2016. Logistiikka ja toimitusketju. Viitattu 5.8.2016.
http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Logistiikka_ja_toimitusketju

Miettinen, P. 1993. Tuotannonohjaus ja logistiikka. Helsinki: Painatuskeskus Oy.

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta: B2B – Vähemmällä enemmän. 7. painos. Helsinki: Hakapaino Oy.

Vilakone Oy. 2019. Sisäinen materiaali.