



Varastoinnin kehittäminen

Niilo Hämylä

Opinnäytetyö
Tammikuu 2013
Kone- ja tuotantotekniikka
Modernit tuotantojärjestel-
mät

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikka
Modernit tuotantojärjestelmät

NIILO HÄMYLÄ:

Varastoinnin kehittäminen

Opinnäytetyö 31 sivua

Tammikuu 2013

Tämä opinnäytetyö tehtiin Juupajoella toimivalla yksityisellä perhesahalle JPJ-Wood Oy:lle. Työn tarkoituksena oli kehittää yrityksen kunnossapidon varastohallintaa ja tilauskäytäntöä. Kunnossapidon varastohallinta on ollut puutteellista ja yrityksen laajentumisen takia puutokset tulevat tulevaisuudessa vaikuttamaan entistä enemmän sahan toimintaan.

Työn aloituksena toimi yritykselle Visuvedeltä siirrettävän tasaamolaitoksen varaosien inventointi, sijaintitietojen selvittäminen ja edelleen varaosien uudelleen järjestäminen hyllyihin. Työn aikana yrityksellä luotiin nimiketietojärjestelmä ja sen varaosat inventoitiin. Inventointien jälkeen varastot ja hyllypaikat nimettiin selkeästi. Työn aikana yrityksen tilauskäytäntöä selkeytettiin ja tehostettiin taulukoilla, joiden avulla tilauksiin käytettävä aika pienenee. Yritykselle tehtiin varastohallintajärjestelmä, joka paransi materiaalivirtojen paikkansapitävyyttä, helpotti tilaustoimintoja ja selkeytti kunnossapitotöiden seurantaa.

Yritykselle suurimmat hyödyt tulivat nimiketiedoista ja tarkasti tehdystä inventaariosta. Työssä luodut taulukot auttavat yritystä pienentämään varaston kustannuksia, etenkin tilaustoimintojen osalta. Työn tulosten avulla varastohallintaan saatiin enemmän selkeyttä ja tiedon kulku parani kunnossapidon osapuolien välillä. Tulevaisuudessa yrityksen kasvu tulee aiheuttamaan haasteita kunnossapitojärjestelmälle ja siihen tulee kiinnittää jatkossakin huomiota.

Asiasanat: varastohallinta, kunnossapito, varasto, nimike.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree programme in mechanical and production engineering
Modern production systems

NIILO HÄMYLÄ
Storage Development

Bachelor's thesis 31 pages
January 2013

This bachelor`s thesis is made for JPJ-Wood Ltd. The purpose of this thesis was to develop the company`s storage system and ordering procedure. Due to expansion in the field of operations, the storage system has not met the altered standard of the company.

The first part of the thesis was to tabulate and make an inventory of the spare parts used in maintenance. To facilitate finding objects from storages, the shelves and stocks were named clearly. During the project a storage controlling system was created to improve material control and to reduce the time used to carry out orders. In addition, keeping book of maintenance, work became easier.

The greatest benefits to the company were the inventory and the table of materials that were created. The tables will decrease the storage costs. After the project, storage control is clearer and the flow of information will be better than before. In the future, the company growth will cause new challenges for the storage control, which, therefore, needs to be updated.

Key words: Storage control system, maintenance, storage, item

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	YRITYS.....	7
3	NYKYTILANNE	9
4	VARASTOINNIN TEORIA	10
	4.1 Varastoinnin tarpeet	10
	4.1.1 Kausivaihtelut	11
	4.1.2 palvelutaso	11
	4.1.3 Kustannusten pienentäminen	11
	4.2 Varastojen merkitys	12
	4.3 Varaston kustannukset	13
5	INVENTOINTI	14
	5.1 Inventointitavat	14
	5.2 Inventoinnin suorittaminen	15
6	VARASTONHALLINTAJÄRJESTELMÄ	16
	6.1 Varaston ohjaaminen	16
	6.2 Materiaalinimike	17
	6.2.1 ABC-analyysi	17
	6.3 Varastolähtöisen ohjauksen menetelmät.....	19
	6.3.1 EOQ	19
	6.3.2 Tilauspistemalli.....	20
	6.3.3 Kahden laatikon menetelmä.....	21
	6.3.4 Minimi-maksimi-menetelmä.....	22
	6.3.5 VMI-menetelmä	22
	6.3.6 MRP-tarvelaskenta.....	22
	6.3.7 Imuohjaus	23
7	TYÖN SUORITUS	24
	7.1 Inventointi	24
	7.2 Nimikejärjestelmän luominen.....	25
	7.3 Tilauskäytännön ratkaiseminen	27
	7.4 Varaston toimintatavat	29
8	POHDINTA.....	30
	LÄHTEET.....	31

LYHENTEET JA TERMIT

EOQ	Economical Order Quantity / Optimiostoera
JIT	Just In Time / Juuri oikeaan aikaan
MRP	Material Requirements Planning / Materiaalitarpeen suunnittelu
VMI	Vendor Managed Inventory / Toimittajan hallinnoima varastointi

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehtiin JPJ-Wood Oy:lle syksyn 2012 ja kevään 2013 välisenä aikana. JPJ-Wood on Juupajoella toimiva yksityinen sahalaitos. Opinnäytetyössä perehdyttiin JPJ-Woodin kunnossapidon varastohallintaan ja sen ongelmiin. Yrityksellä on käytössään tuotannonohjausjärjestelmä, joka on ollut toimiva. Nyt yrityksen johto haluaa panostaa myös kunnossapidon varastohallintaan, koska yritys laajentaa toimintaansa lähivuosina. Kasvun myötä vaatimukset kunnossapidolle ja varastoinnille kasvavat. Yritys on investoinut viimevuosina voimakkaasti tuotannon tehostamiseen ja pyrkii pienillä teoilla jatkamaan kannattavuuden parantamista.

Työn aloituksena toimi nykyisen sahan varastoihin tutustuminen, sekä todennäköisesti 2013 vuoden aikana Juupajoelle siirrettävän Visuveden tasaamolaitoksen varaosien inventointi. Työn päätarkoituksena on kunnossapidon varastointijärjestelmän ja toimintatapojen uudistaminen. Tehtävänä on selvittää parhaat järjestelmät ja toimintatavat JPJ-Woodin kokoiselle yritykselle. Tavoitteena on kehittää varastointia tulevaisuudessa varmemmalle pohjalle, jolloin varastossa on aina saatavilla tärkeät osat ja niiden määrät on tiedossa. Toisaalta tehtävänä on myös vähentää tilauksiin ja varastohallintaan käytettyä työmäärää, ja selkeyttää varaston toimintaa.

2 YRITYS

JPJ-Wood Oy on yksityinen perhesaha Juupajoella Pohjois-Pirkanmaalla. Yrityksen on perustanut Kauko Luodelahti vuonna 1994, jolloin liikeideana oli sahata ikkunakarminainesta Ruoveteen Pihlavan Ikkunoille. Pihla Ikkunat olivat vielä tällöin yrityksen perustajan omistuksessa. Ikkunavalmistuksessa tapahtuneen raaka-aine murroksen takia tuotanto Pihla Ikkunoille jäi kuitenkin vähäiseksi ja yritys joutui hakemaan sahatavaramarkkinat muualta. Vuonna 1997 valmistui yrityksen tiloihin ensimmäinen kiinteä sahalinja. 2000-luvulla vuosituotanto vakiintui 70000–90000 m³ valmista sahatavaraa.

Viimeisten vajaan kymmenen vuoden aikana yritys on ollut murrosvaiheessa, kun ensin vuonna 2005 tapahtui sukupolvenvaihdos, jolloin yhtiön perustaja jäi osa-aikaeläkkeelle ja hänen poikansa tulivat yritykseen enemmistöosakkaiksi. Vuonna 2007 alkoivat yrityksen historian suurimmat investoinnit, joiden tavoitteena oli parantaa koneiden tehokkuutta raaka-aineiden kallistumisen takia. Investoinnit valmistuivat vuonna 2009, jolloin tukkilajittelu ja sahalinja uusittiin kokonaan. Lisäksi kuivauskapasiteettia rakennettiin tuplasti lisää ja sahatavaran lajittelua modernisoitiin. Kuvassa 1 on ilmakuva sahalaitoksesta vuodelta 2009.



Kuva 1. JPJ-Wood Oy:n tuotantolaitos

Yrityksen tämän hetkinen tuotanto on ollut hieman alle 100 000 m³ sahatavaraa vuodessa. Investointien ansiosta yritys on pystynyt tekemään nollatulosta, vaikka sahateollisuudessa ajat ovat olleet 2000-luvulla vaikeita. Yrityksen tämän hetkisinä tavoitteina on pitää kustannukset hallinnassa ja pyrkiä tehostamaan tuotantoansa edelleen, jotta tuotantoa pystytään ylläpitämään normaalitasolla haastavien aikojen yli. Yritys on pystynyt tehostamaan toimintaansa huomattavasti viime vuosina, mutta se pyrkii koko ajan pienillä toimilla kohottamaan kannattavuuttaan. Tällaisia pieniä toimia ovat muun muassa kunnossapidon kehittäminen entistä suunnitelmallisempaan suuntaan.

3 NYKYTILANNE

JPJ-Wood Oy:n varastoinnin tarve kasvoi yrityksen ostaessa Visuvesi Oy:n konkurssipesältä sahatavaran lajittelulaitoksen. Konkurssipesän tiloista siirretään vuoden 2013 aikana lajittelulaitos Juupajoelle. Laitoksesta muokataan kuivan sahatavaran paketointiin tarkoitettu tasaamo. Lajittelulaitoksen varaosat siirretään ja inventoidaan olemassa oleviin varastoihin JPJ-Woodin tiloissa. Yritys on pystynyt kehittämään ja tehostamaan tuotantoaan viimevuosina, mutta nyt halutaan kiinnittää huomiota myös kunnossapidon kehittämiseen. Suurimpana kehityskohtana kunnossapidossa on varastonhallinnan parantaminen.

Yleinen varastonhallinta kunnossapidossa on ollut puutteellista ja toimintaa hidastavaa. Inventointeja on suoritettu satunnaisesti ja niistäkin tiedot ovat olleet vain työntekijöiden muistin varassa. Ongelmia on syntynyt, kun varastossa olevien tuotteiden tarkkaa määrää ei tiedetä. Pienien varaosien osalta inventointi on ollut hieman tarkempaa. Inventoinneista ja nimikkeiden kulutuksesta ei kuitenkaan ole tehty tietokoneelle yhtään raporttia. Jatkuvaa inventointia on vielä lisäksi heikentänyt puutteellinen tiedonkulku työntekijöiden välillä; nimikkeitä on haettu hyllyistä pois ja niiden puuttuminen on huomattu vasta tarpeen tullen.

JPJ-Woodilla on käytössä PiiMega Oy:n tuottamat tietojärjestelmät PiiMegaTimberPro ja PiiMegaForestPro sahatavara- ja tukkivarastojenhallintaan. Kunnossapidon varastoihin järjestelmää ei kuitenkaan ole sovellettu. Varastotilat ovat näin ollen olleet täysin ilman tietokoneella toteutettua varastonhallintajärjestelmää.

Kunnossapidon tilausten tekemisen on hoitanut kunnossapidon esimies. Tilausten tekeminen on vienyt liikaa aikaa ja tuottanut yritykselle turhia kuluja. Lisäksi tilausten toteuttaminen on suunniteltu heikosti, koska nimikkeille ei ole laskettu tilauspisteitä. Yrityksellä ei ole ollut kunnossapidon osalta rekisteriä tilausten ajankohdista eikä nimikkeiden kulutuksista.

4 VARASTOINNIN TEORIA

Varastolla tarkoitetaan yleistä tilaa, jossa voidaan säilyttää erilaisia materiaaleja. Varasto voi myös tarkoittaa logistista kokonaisuutta. Sitä voi olla esimerkiksi jakeluautossa tai kaupassa myytävänä, vaikka nämä tilat eivät varsinaisesti varastoja olekaan. Logistisena ratkaisuna varastointia voidaan pitää tuotteille, joiden kysyntää on vaikea ennakoida. Ensisijaisesti varastoja käytetään saatavuudeltaan epävarmoihin tuotteisiin, jotka ovat välttämättömiä tai niiden kulutus on nopeatempoista. (Karrus 2005, 34–35.)

Varastoinnin lähtökohtana on usein se, että tuotteen tuotanto on eri tahdissa kuin kulutus tapahtuu. Mikäli tuotanto ja kulutus etenevät eri tahdissa, ei usein jää muuta vaihtoehtoa kuin varastoida tuotteet puskurivarastoon. Tällöin tuotteet on mahdollista saada edelleen käyttöön kulutuksen tahdissa. Näin muodostuu eri tavalla ohjautuvat toiminnot: tuotanto varastosta ja kulutus varastosta. (Karrus 2005, 35.)

Käsite varasto jaetaan usein käyttövarastoksi ja varmuusvarastoksi. Käyttövaraston sisältö on usein sellaista, että se siirtyy eteenpäin poistuen edellisestä varastosta. Varmuusvaraston sisältö liikkuu harvoin, mutta liikkuaan menee todelliseen tarpeeseen. Palvelutasolla on vahva yhteys varmuusvaraston määrään. Halutun palvelutason ylläpitämiseksi on etsittävä taloudellisesti kannattava varmuusvaraston koko. Käyttö- ja varmuusvaraston erottaminen toisistaan on taloudellisesti kannattavaa, mutta tärkeää on myös estää tuotteiden vanheneminen varmuusvarastoihin. (Karrus 2005, 36.)

4.1 Varastoinnin tarpeet

Varastoimiselle voi olla eri syitä. Varastointia voidaan kasvattaa kausivaihteluiden, asiakastarpeen, kustannuksien tai vaikka työntekijöiden loma-aikojen takia. Varastoja löytyy lähes kaikista tuotannollisista ja kaupallisista toiminnoista, mutta myös palveluliiketoiminta tarvitsee varastoja. Varastojen laajuus voidaan suoraan yhdistää yrityksen toiminnan laajuuteen. (Hokkanen & Virtanen 2012, 9–14.)

4.1.1 Kausivaihtelut

Vaihtelevat olosuhteet voivat olla syynä varastoille. Vuodenaikojen vaihtelulla voi olla merkitystä esimerkiksi elintarvikkeiden varastointiin. Varastoimalla pystytään vastaamaan kysyntään myös satokauden ulkopuolella. Nykyään kausivaihteluihin liittyy vahvasti kysynnän epävarmuus. Epävarmuutta kysyntään voi aiheuttaa vuodenaikojen vaihtelu tai uuden tuotteen markkinoille tuomisen epävarmuus. Markkinoiden heilahtelu voi myös olla yksi syy kausivaihtelulle. Suurimpana esimerkkinä markkinoiden heilahtelun vaikutuksista voidaan pitää öljyn hinnan vaikutusta kemianteollisuuteen. Markkinoiden heilahtelut ovat vaikeasti ennustettavissa, mistä syystä varastoihin turvautuminen on hyvä ratkaisu. (Hokkanen & Virtanen 2012, 10.)

4.1.2 Palvelutaso

Asiakaspalvelun parantaminen voi olla syynä varastointitarpeeseen. Esimerkiksi yrityksen tuotevarastoon valmistetaan myyntisesonkeja varten ylimääräistä varastoa, koska valmistuskapasiteetti on rajallista. Toiseksi asiakkaiden nopeasti tarvitsevien tuotteiden varastojen on oltava riittävän suuria, jotta asiakaspalvelu pysyy hyvällä tasolla. Palvelutason ja varaston kustannuksien tasapainottaminen on yksi varaston kokoa määrittävistä osista. (Karrus 2005, 34–36.)

Palvelutaso on se osuus kysynnästä, joka pystytään tyydyttämään suoraan varastosta. Toimituskyky pystytään arvioimaan sillä, että kuinka suuri osuus asiakastilauksista pystytään täyttämään. Usein ei ole järkevää pyrkiä 100 % palvelutasoon, koska silloin varastot kasvavat liian suuriksi. Varastoinnin tarkoituksena on pitää palvelutaso kilpailukykyisenä. Toiminnan laatua arvioitaessa palvelutaso on yksi keskeisimmistä kriteereistä. (Hokkanen & Virtanen 2012, 82–83.)

4.1.3 Kustannusten pienentäminen

Varastoinnilla pystytään pienentämään yrityksen kuljetus-, tuotanto- ja valuuttakurssimuutoksista johtuvia kustannuksia. Kuljetuskustannuksia voidaan alentaa esimerkiksi kuljettamalla kerralla enemmän, jolloin varastointia on jouduttu tekemään enemmän

kuin pienemmän määrän kuljettamisessa kerralla. Kuitenkin tuotannossa esiintyy edelleen tilanteita, joissa joudutaan siirtämään tavaroita vajaissa lasteissa esimerkiksi komponentin kiireellisyyden takia. (Hokkanen & Virtanen 2012, 12–13.)

Varastointi liittyy usein tuotantoon tai kaupalliseen toimintaan, nämä mahdollistavat aina tuotantokustannusten alentamisen. Varastointi voi olla apuna esimerkiksi suurempien sarjojen valmistamisessa. Toisaalta suurempien raaka-aine erien ostot mahdollistavat neuvottelut määräalennuksista, jolloin varastointi on ollut apuna lopputuotteen kokonaishinnan pudotuksessa. Varastointi mahdollistaa sarjavalmistuksen, joka omalta osaltaan laskee lopputuotteen yksikköhintaa. Varastointi voi auttaa myös esimerkiksi tuotantolinjoilla, jolloin yhden osan puuttuminen voi aiheuttaa linjaston pysähtymisen tai ainakin suuremmat kustannukset jälkiasennuksen takia. (Hokkanen & Virtanen 2012, 13–14.)

Kansainvälisissä yrityksissä valuuttakurssien muutokset saattavat aiheuttaa varastoinnin tarvetta. Varastoinneilla pyritään varautumaan raaka-aineiden mahdollisiin hinnan nousuihin. Varautuminen tapahtuu ennen mahdollista hinnan nousua, jolloin vanhalla hinnalla pyritään varastoimaan raaka-aineita mahdollisimman paljon. Tällöin lopputuotetta pystytään valmistamaan edullisemmista raaka-aineista kuin markkinahinnat antavat ymmärtää. (Hokkanen & Virtanen 2012, 14.)

Varastointitarpeita kasvattavat tuotantolaitoksissa erilaiset pysähdykset, kuten huolto- ja loma-ajat. Tuotanto valmistautuu näihin ennakoivalla valmistuksella, jolloin varastot kasvavat tavanomaisen tarpeen yli. (Hokkanen & Virtanen 2012, 14.)

4.2 Varastojen merkitys

Liiketoiminnassa varastojen tarve keskittyy asiakaspalvelujen ja tuotannollisten tehtävien turvaamiseen. Tuotantoa turvaavia varastoja ovat: Raaka-aine-, väli-, käyttöaine-, varaosa- ja jätevarastot. Raaka-aine varastot ovat tarpeellisia silloin, kun raaka-aineen saantia ei voida varmistaa ja toimitusajat ovat liian pitkiä yrityksen tarpeisiin. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 302–303.)

Välivarastot syntyvät esimerkiksi, kun yritys tarjoaa ison osan erilaisia lopputuotteita yhdistelemällä erilaisia samoja osia. Tällöin osien varastoinnilla mahdollistetaan toiminnan taloudellisuus ja samalla pystytään vastaamaan asiakastarpeeseen lyhentämällä toimitusaikaa. Varaosavaraston tarkoituksena on varmistaa tuotannon jatkuvuus. Näissä varastoidaan sellaisia koneen osia, joiden toimitusaika on pitkä. Lisäksi varaosavarastossa varastoidaan pientarvikkeita ja kulutusosia, joita tarvitaan kuluvien kohtien jatkuvaan korjaamiseen sekä nopeasti korjattavien vaurioiden korjaamiseen. Käyttöaine varastoissa voidaan varastoida esimerkiksi voiteluöljyä ja polttoaineita. Jäteaineiden varastoissa taas säilytetään jatkokäsittelyä vaativat jätteet ja esimerkiksi pakkausjätteet. (Karhunen ym. 2004, 302–303.)

4.3 Varaston kustannukset

Varastoista koituu yleisiä kuluja yrityksille. Liiketalouden kannalta varastoinnissa tärkeää on se, että löytyy mahdollisimman pieni määrä alkutuotetta, jolla vielä pystytään turvaamaan liiketoiminnan jatkuminen ilman häiriöitä. (Karhunen ym. 2004, 305.)

Yritys sitouttaa pääomaansa varastossa oleviin tavaroihin, mutta nämä varat ovat poissa liiketoiminnasta ja ne eivät lisäänty varastoinnin aikana, mutta aiheuttavat silti rahoituskustannuksia. Varastotilat tuovat kustannuksia, kuten rakennus-, vuokra-, lämmitys-, ja käyttökustannuksia. Käsittelykustannukset syntyvät monenlaisesta käsittelystä, kuten palkka-, pakkaus-, ja konekustannuksista. Varastoinnissa otetaan aina riski siitä, että tavaran arvo laskee varastoinnin aikana tai sen käyttötarve häivää. Mahdollisuutena on myös pahimmassa tapauksessa tavaran arvon lasku nolnaan, jolloin sen hävittämisestäkin aiheutuu vielä kustannuksia. (Karhunen ym. 2004, 305.)

5 INVENTOINTI

Inventointi on varastossa olevien nimikkeiden laskemista ja niiden vertaamista olemassa oleviin varastokirjanpidon tietoihin. Tärkeimpänä tehtävänä inventoinnissa on varastosaldojen varmennus. Inventointia tarvitaan, koska eri syistä virheitä tapahtuu, jos nimikkeisiin kohdistuu tuloja tai ottoja. Inventointia on tehty riittävästi, kun jokaisen nimikkeen inventointi on toteutettu yhtä monta kertaa kun nimikkeen kiertonopeus on vuodessa. Kiertonopeus saadaan laskettua, kun nimikkeen vuosikulutus jaetaan sen varastomäärällä. Inventointia joudutaan myös tekemään kun tavara loppuu, tavara on loppumassa liian aikaisin tai nimikkeitä on tuhoutunut. (Karhunen ym. 2004, 385–386.)

Inventaarioeroja syntyy inhimillisten tekijöiden seurauksena. nimikkeitä laitetaan väärään paikkaan, merkitään väärin, nimetään väärin tai niitä ei tunnisteta. Inventaariossa ilmenneitä eroja pyritään välttämään selkeyttämällä varastopaikkoja, kuten tuomalla samantyyppiset osat samoihin paikkoihin. (Hokkanen & Virtanen 2012, 67–68.)

Inventoinnin onnistumisen kannalta parasta olisi, jos sen suorittaa henkilö joka toimii kyseisien tuotteiden kanssa päivittäin. Jos ulkopuoliseen henkilöön turvaudutaan, on hyvä miettiä miten inventointi suoritetaan. Inventoinnissa tapahtuu usein virheitä, jotka johtuvat huonosta suunnittelusta, asiantuntemattomuudesta tai kiireen seurauksesta. (Hokkanen & Virtanen 2012, 66–67.)

5.1 Inventointitavat

Inventointitavat voidaan karkeasti erotella viiteen erilaiseen inventointi menetelmään: vuosi-inventaario, jatkuva inventointi, nollainventaario, ristiininventointi ja osainventointi. Usein eri inventointi menetelmiä käytetään toistensa kanssa samaan aikaan. (Hokkanen & Virtanen 2012, 68–69.)

Vuosi-inventaario on kirjanpitolaissa oleva määritelmä, joka on tietyin väliajoin tapahtuvaa inventointia. Kirjanpitolaki edellyttää varastoarvojen laskemista, koska varastoarvojen muutos pienentää tai suurentaa yrityksen tulosta. (Taloushallinto Ry 2011.) Varastosta vietyä tavaraa, jota ei ole merkitty tietojärjestelmään, muodostaa inventaario-

eron. Inventaarioerot kirjataan kustannuksiksi yrityksen kirjanpitoon. Inventaarioista saattaa syntyä yritykselle ylimääräisiä yllättäviä kustannuksia, mikäli varastoihin kirja-uksia ei ole hoidettu huolella. (Kunnossapitoyhdistys Ry 2006, 154.)

Jatkuvalla inventoinnilla on mahdollista saavuttaa suurin mahdollinen tarkkuus varasto-kirjanpitoon. Käytännössä aina tavaran saapuessa tai lähtiessä sen saldo tarkistetaan. Jatkuva inventointi vaatii paljon aikaa, mutta se on mahdollista kehittyneiden tietojär-jestelmien ansiosta. (Hokkanen & Virtanen 2012, 68–69.)

Tavaran loppuessa inventaariosta käytetään nimitystä nollainventaario. Nollainventaari-ossa tarkistetaan onko tavara loppunut, vai antaako tietojärjestelmä jostain muusta syys-tä varastosaldon arvoksi nolla. Inventointimalleista nollainventaario on kaikista tarkin, mutta sitä on hankala toteuttaa jatkuvan tuotannon malleissa. (Hokkanen & Virtanen 2012, 69.)

Ristiininventoinnissa kaksi henkilöä vaihtaa inventoitavia alueita keskenään. Tällöin molemmat alueet lasketaan kahteen kertaan ja inventoinnista tulee tarkempaa. Osain-ventoinnissa varaston alue eristetään inventoitavaksi alueeksi, jonka aikana alueen tuot-teita ei siirretä. (Hokkanen & Virtanen 2012, 69.)

5.2 Inventoinnin suorittaminen

Inventoinnin suorittaminen aloitetaan perustietojen hankinnalla. Inventoija hankkii tie-dot inventoitavasta alueesta sekä tiedot inventoitavista tuotteista. Nykytekniikka mah-dollistaa inventoitavien kohteiden tietojen saannin suoraan lukulaitteesta. Lukulaitteisiin voidaan syöttää tuotteen koodi ja määrä, joka kyseisestä varastopaikasta on laskettu. Tekniikka on mahdollistanut inventointikertojen suorittamisen tuotekohtaisesti, jolloin inventointeja tehdään systemaattisemmin. Jatkuva inventointi on helpottunut tekniikan ansiosta ja sen ansiosta virhemahdollisuudet myös pienenevät. (Hokkanen & Virtanen 2012, 70.)

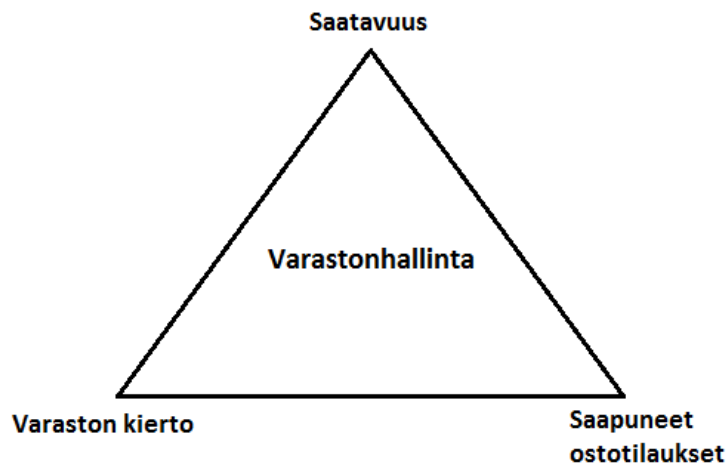
6 VARASTONHALLINTAJÄRJESTELMÄ

Tulevaisuudessa varastojen kustannustehokkaampi toiminta korostuu entisestään, koska muihin yritysten toimintoihin on jo kiinnitetty laajasti huomiota. Varastointi on jätetty näissä tarkasteluissa usein ulkopuolelle. Nykyisissä varastoissa on paljon kehittämistä materiaaleihin sitoutuneen pääoman hallinnassa ja ohjausjärjestelmien nykyaikaistamisessa. (Hokkanen & Virtanen 2012, 71.)

6.1 Varaston ohjaaminen

”Varastonohjaus on toimintaa, joka tasapainottaa kustannusten, toimituskyvyn ja laadun siten, että toiminta antaa parhaan mahdollisen lisäarvon sekä asiakkaille että yrityksille.” (Hokkanen & Virtanen 2012, 72).

Yksinkertaisesti varastonohjaus on varastoon sitoutuneen pääoman hallintaa. Varastonohjauksen on oltava tiiviissä yhteistyössä tuotannon, myynnin ja oston kanssa. Sillä on myös mahdollista saada tarkkaa tietoa varastoon liittyvistä toiminnoista. Tietojen avulla varaston toiminnoista on mahdollista tehdä tehokkaampia. Onnistuneena varastonohjauksena voidaan pitää, jos saatavuus, varastonkierto ja saapuneet ostotilaukset ovat tasapainossa. Kuviossa 1 on havainnollistettu varastohallinnan tasapainoa. (Hokkanen & Virtanen 2012, 72–73)



KUVIO 1. Varastohallinnan tasapaino (Hokkanen & Virtanen 2012, muokattu)

6.2 Materiaalinimike

Materiaalin nimiketieto on materiaalin yksilöllinen nimi, jolla sitä voidaan hakea tietokannasta. Kaikki tuotteet tarvitsevat nimiketiedon, jotta prosessien häiriöt ja viiveet saadaan minimoitua. Yrityksestä riippuen nimikejärjestelmän ylläpitovastuu on joko siihen päätoimisesti keskittyneellä järjestelmällä tai sen puutteessa erikseen nimetylle henkilöllä. Nimikejärjestelmän ylläpito on hyvä keskittää pienelle määrällä asian osavia ihmisiä, jotta virheitä vältytään. Usein liian moni asiaan kouluttamaton henkilö luo puutteellisia nimiketietoja ja nämä aiheuttavat viivästyksiä materiaalilogistiikassa. Materiaalin nimiketiedon puuttuminen tietojärjestelmästä johtaa yleensä turhiin häiriöihin yrityksen toiminnassa. Näistä häiriöistä tulee suoraan vaikutuksia tuotannon toimivuuteen. (Kunnossapitoyhdistys Ry 2006, 154–155.)

Materiaalinimikkeestä on luotava nimiketieto nimikerekisteriin ennen kun siitä aletaan pitää varastokirjanpitoa. Nimikekoodin avulla pystytään seuraamaan nimikkeen kuluusta ja tapahtumahistoriaa siitä tulleiden raporttien perusteella. Näiden avulla pystytään suunnittelemaan ostotapahtumia. Materiaalinimikkeen tiedot täytyy olla yksilöiviä ja selkeitä, jotta tilaustapahtumissa vältytään väärinkäsityksiltä ja toimitusvirheiltä. Materiaalinimikkeestä tulisi löytyä vähintään seuraavat tiedot:

- nimikekoodi
- tuoteryhmä
- hakunimi
- tyyppitunnus
- valmistaja
- toimittaja
- hinta
- lisävarusteet
- muut lisätiedot

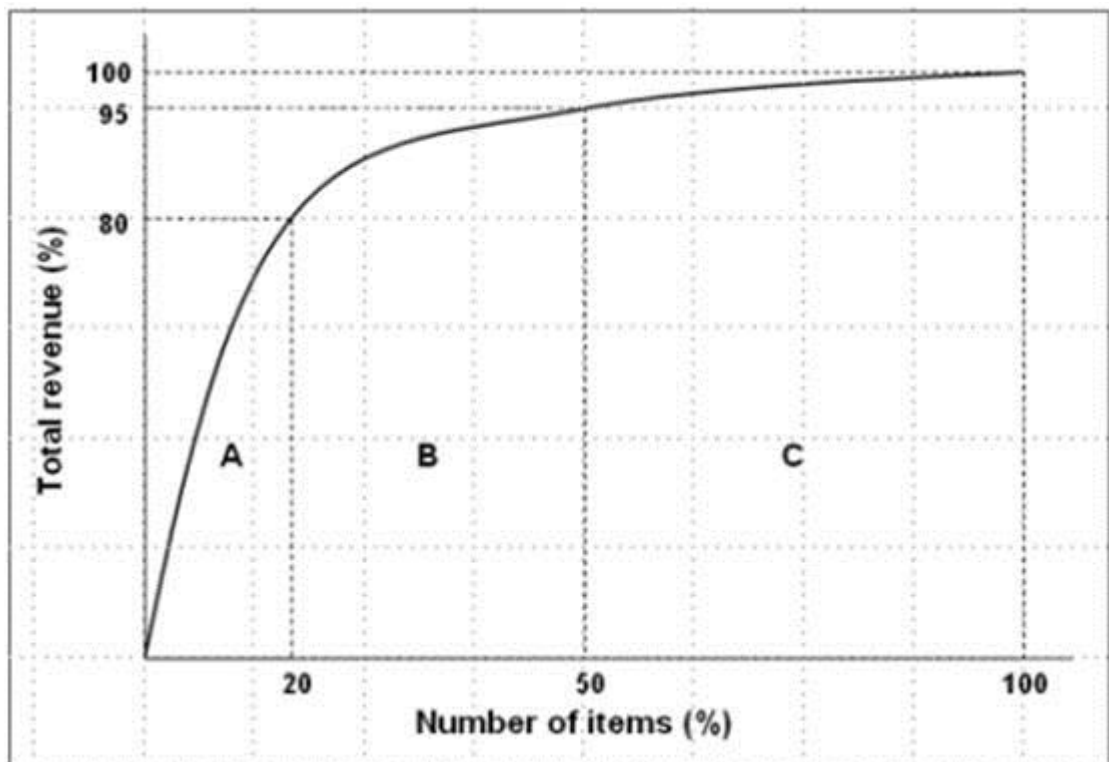
(Kunnossapitoyhdistys Ry 2006, 155.)

6.2.1 ABC-analyysi

ABC-analyysi on kaikkein eniten varastoinnissa käytetty nimikkeiden luokitusmenetelmä. Menetelmä perustuu aikaisempien ajanjaksojen myyntilukujen seuraamiseen.

Useissa yrityksissä pieni osa myynnistä sijoittuu muutamille tuotteille, mutta suuri osa muista nimikkeistä muodostaa pienen osa vuotuisesta myynnistä. ABC-menetelmää käytetään paljon sen helppouden ja nopean käyttöönoton takia. Menetelmällä pyritään selvittämään yrityksen tärkeimmät tuotteet, jolloin niiden kehittämiseen käytetään eniten resursseja. (Hokkanen & Virtanen 2012, 74.)

Menetelmän avulla löydetään taloudellisesti tärkeät tuotteet, jolloin niiden ohjaukseen pystytään keskittymään muita enemmän. ABC-luokittelun avulla löydetään tuotteet, joihin ei kohdistu liikettä. Tällöin tuotteet pystytään poistamaan varastoista ja pienentämään vaihto-omaisuuden sitoutumista tuotteisiin. Varastoa arvioitaessa varaston arvo määritellään yleensä nimikkeittäin, jolloin nimikkeet lasketaan euromääräisenä osuutena kokonaisarvosta. Kuviossa 2 on ABC-menetelmän avulla luotu kertymäkäyrä, joka yleensä muodostaa paretokäyrän muodon. Kuvasta nähdään selvästi A- tuotteiden vievän suurimman osan liikevaihdosta pienellä nimikemäärällä. (Hokkanen & Virtanen 2012, 74–75.)



Kuvio 2. ABC-analyysin avulla luotu kuvaaja, liikevaihdon suhde nimikkeiden määrään. (Exact Globe 2008)

6.3 Varastolähtöisen ohjauksen menetelmät

Varastolähtöinen ohjaus on kaikkein perinteisin materiaalin ohjauksen muoto. Materiaalikirjanpidosta selviää tieto tilaustarpeeseen. Tämä ohjausmuoto sopii parhaiten tuotteille joita joudutaan kuluttamaan jatkuvasti. (Sakki 2009, 120.)

6.3.1 EOQ

EOQ tarkoittaa optimiostoerää (Economic Order Quantity), joka saadaan laskettua Wilsonin kaavan avulla:

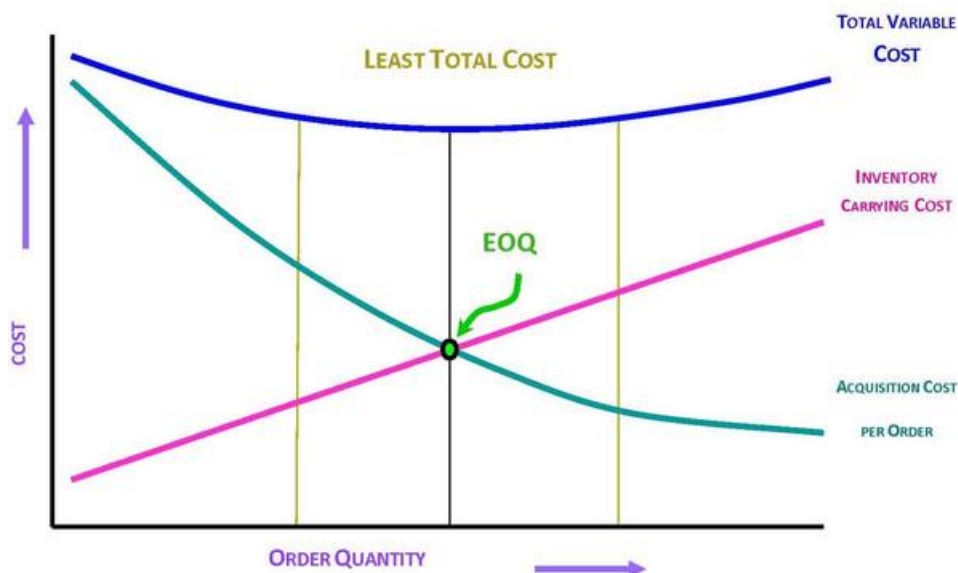
$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * D * TK}{H * VK}}$$

Kaavassa D on arvio tuotteen kulutuksesta, TK tarkoittaa yhden toimituserän kustannusta, H tuotteen yksikköhintaa ja VK tuotteen varastoimisen kustannusta suhteessa varaston arvoon. Kaava antaa vastaukseksi aina likiarvon, koska menekin ja varastoimisen kustannukset ovat aina arvioita. Esimerkkilaskuna oletetaan, että tuotetta kulutetaan 100000 kappaletta vuodessa ja toimituserän kustannukset ovat olleet 300€. Tuotetta on aikaisemmin tilattu 8000 erissä. Tuotteen hinta on ollut 3€/kpl ja tuotteen varastoimisen kustannus on 1/100 varaston arvosta.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 * 100000kpl * 300€}{3€/kpl * 1/100}}$$

$$EOQ \approx 44721$$

Wilsonin kaavan avulla esimerkkilaskusta eräkooksi saatiin noin 45000 kappaletta, joka nostaa vanhaa eräkoko huomattavasti. Eräkoko on iso, koska tuotteen varastoimisen kustannukset ovat pienet. Kuvioon 3 on piirretty havainnollistava kuva eräkohtaisten kulujen ja varastoimisen kulujen suhteesta. Kuvassa nähdään kuinka optimierätkoko löytyy näiden kulujen leikkauskohdasta. (Sakki 2009, 116–117.)



Kuvio 3. Optimiostoerän kuvaaja (Tanel 2012)

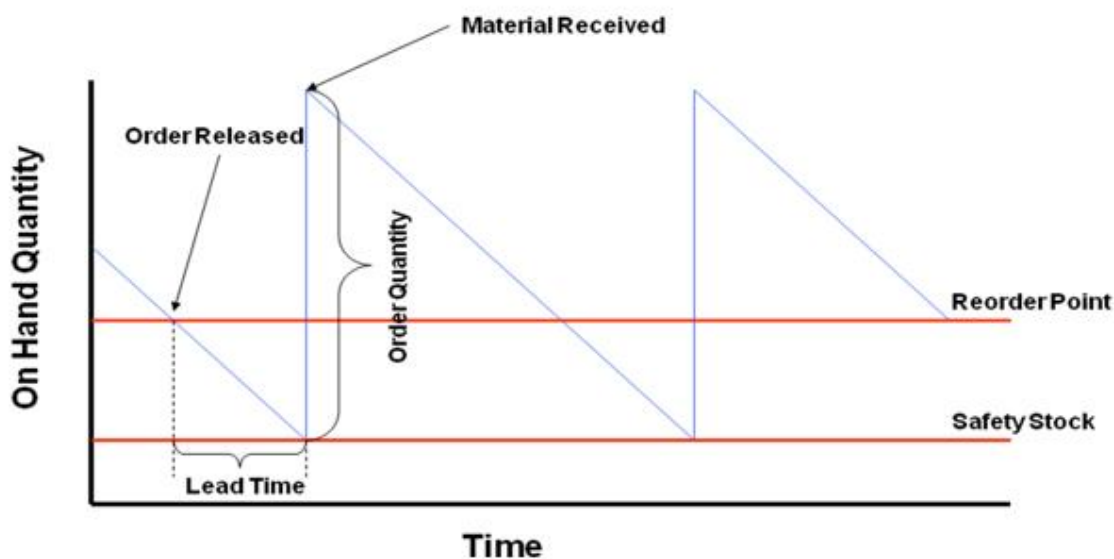
6.3.2 Tilauspistemalli

Tilauspisteeseen perustuvassa ohjauksessa tilaus tehdään, kun varastosaldo laskee nimikkeelle lasketun tilauspisteen alapuolelle. Varastointiin liittyy voimakkaasti satunnainen kysyntä, jonka vuoksi täydennystilaukset kannattaa tehdä tietyn hälytysrajan jälkeen. Tällä tavoin varaudutaan paremmin kysynnän epävarmuuteen. Haasteena on laskea oikea tilauspiste jokaiselle nimikkeelle. Tilauspistettä laskiessa käytetään apuna havaittua tai ennustettua kulutusta. (Hokkanen & Virtanen 2012, 78.)

Tilauspiste saadaan laskettua kaavasta:

$$T = D \left(L + \frac{P}{2} \right) + B$$

Kaavassa T tarkoittaa tilauspistettä, D tavarankulutus tietyssä ajanjaksossa, L hankintajan kesto, P tarkasteluväliä ja B varmuusvaraston kokoa. Tässä kaavassa tilauspisteen laskuun on huomioitu se, että käytännön työssä tilaukset tapahtuvat esimerkiksi kerran viikossa. Tilausten tapahtuessa tietyin määräajoin, voidaan kaikki samalta toimittajalta tulevat tilaukset yhdistää samaan tilaukseen. Kuvioon 4 on kuvattu tilauspisteen periaate. Ylempi punainen viiva kuvaa tilauspistettä, jonka kohdalla tilaus tehdään. Tilausajan jälkeen materiaalia saapuu lisää ja sitä kulutetaan siihen asti, kunnes tilauspiste kohdataan seuraavan kerran. (Sakki 2009, 123–124.)



Kuvio 4. Tilauspistemenetelmän periaate (Wallace 2011)

6.3.3 Kahden laatikon menetelmä

Kahden laatikon menetelmä on yksinkertainen ja käytännön läheinen varastolähtöinen ohjausjärjestelmä. Menetelmä on hyvä kulutukseltaan tasaisille tuotteille. Tuotteille lasketaan tilauspiste, jonka suuruinen määrä asetetaan erilliseen tilaan kuin muut tuotteet. Muiden tuotteiden loppuessa viimeinen laatikko otetaan käyttöön, tällöin kyseisestä tuotteesta tehdään uusi tilaus. Tilauksen saapuessa viimeinen laatikko täytetään ja loput tuotteista siirretään normaaliin varastoon. (Sakki 2009, 124.)

Kahden laatikon menetelmässä ei tarvitse pitää materiaalikirjanpitoa, jota voidaan pitää suurena etuna (Hokkanen & Virtanen 2012, 79). Ohjauksen kannalta kahden laatikon menetelmä on yksinkertainen, mutta mukautuminen muutoksiin saattaa olla työlästä. Menetelmässä tulee selvittää, miten otetaan huomioon poistuvat osat ja tavaramäärien muutokset. Lisäksi täytyy selvittää viimeisen laatikon määrää, jos alihankkijoilla toimitusajat pitenevät tai tuotteiden tarve lisääntyy. (Sakki 2009, 124.)

6.3.4 Minimi-maksimi-menetelmä

Jos tuotteen varastoarvon halutaan liikkuvan kahden raja-arvon välissä, niin tällöin menetelmää kutsutaan minimi-maksimi menetelmäksi. Varastoon tehdään tilaus ainoastaan jos tarkastushetkellä varaston nimikkeen arvo on alle minimirajan. Varastoon tilataan sen suuruinen määrä, joka nostaa varastoarvon ylärajaan. Tilattava määrä vaihtelee useimmilla kerroilla. Raja-arvot ja tilauserä saadaan määriteltä seuraavasti: maksimi-varasto on varmuusvaraston määrä, johon lisätään menekki tarkasteluvälin ja hankinta-ajan aikana; minimivarasto on keskimääräinen menekki hankinta-ajan aikana, johon lisätään varmuusvaraston määrä; tilauserä saadaan laskettua vähentämällä maksimivaraston määrästä tarkasteluhetken määrä. (Sakki 2009, 125.)

6.3.5 VMI-menetelmä

VMI-menetelmässä (Vendor Managed Inventory) toimittaja varastoi tuotteet asiakkaan tiloissa. Omistusoikeus siirtyy asiakkaalle kuitenkin vasta tarvehetkellä, jolloin toimittaja laskuttaa asiakasta. Menetelmässä asiakas ei sido pääomaansa vaihto-omaisuuteen. Menetelmän edut ovat merkittäviä molemmille osapuolille. Toimittajalle menetelmästä koituu hyötyä, koska toimittaja pystyy ajoittamaan omat hankintansa ja tuotantonsa paremmin. Toimittajalle aiheutuu myös kustannuksia, koska tuotteiden hyllyttäminen varastopaikoille ja täydennystarpeiden tiedostaminen vievät ylimääräistä aikaa. (Sakki 2009, 131.)

6.3.6 MRP-tarvelaskenta

Työntöohjaukseksi kutsutaan materiaaliotarpeiden ennakointiin perustuvaa menetelmää. Pääasiallisena työkaluna käytetään MRP-tarvelaskentaa (Material Requirements Planning), jonka avulla eri valmistusvaiheiden tarvitsemat materiaalmäärät suunnitellaan kerralla alusta loppuun. Suunnittelut tehdään myyntiennusteiden, rakennetietojen ja olemassa olevien varastomäärien pohjalta. Rakennetiedoilla tarkoitetaan eritasoilla olevia tuoterakenteita, jotka koostuvat pääkomponenteista ja ulkopuolelta hankittavista osakokoonpanoista ja materiaaleista. Tarvittavat materiaalmäärät saattavat olla suuria,

mutta ne voidaan ennakoida valmistusaikataulujen ja osien läpimenoaikojen avulla. (Sakki 2009, 128.)

6.3.7 Imuohjaus

Imuohjaus on ollut yksi merkittävimmistä varastoihin sitoutuneen pääoman vähentäjistä. Imuohjauksessa tuotteita valmistetaan lisää vasta kun olemassa oleva varastosaldo on laskenut lähelle nollaa. Sivuvaikutuksena imuohjauksen käyttöönotossa yritysten on parannettava tuotannon laatua, koska varastoilla ei enää pysty peittämään tuotannon epävarmuustekijöitä. (Hokkanen & Virtanen 2012, 80–81.)

Tunnetuin imuohjausperiaate on JIT (Just In Time), jonka periaatteena on pienentää vaihto-omaisuuteen sitoutuneen pääoman määrää. Menetelmä ei ole pelkästään materiaalinohjaukseen liittyvä, vaan sillä pyritään vaikuttamaan lähes kaikkiin yrityksen toimintoihin tuotesuunnittelusta tuottavuuteen. Tärkeimpänä vaikutuksena JIT-menetelmässä on välivarastojen pieneneminen, jolloin varastoimisen kulut pienenevät. Lisäksi pienemmistä varastoista laatuvirheet löytyvät nopeammin ja helpommin, jolloin niiden korjaaminen paranee. Periaatteessa on tärkeää myös etsiä heti virheiden aiheuttajat, jotta samat virheet eivät toistu enää uudestaan. (Sakki 2009, 129.)

7 TYÖN SUORITUS

Työ aloitettiin tutustumalla yrityksen tuotantotiloihin ja kunnossapidon varastoihin. Työssä tutkittiin kolmea kunnossapidon varastoa: varaosavarastoa, sahan varastoa ja Visuveden varastoa. Varaosavarasto sisälsi pien- ja kulutustarvikkeet, joiden kulutus oli suurta. Sahan varastoissa oli sahalaitoksen yksilöllisiä ja kookkaita varaosia. Visuveden varastoon sijoitettiin Visuvedeltä tuodut varaosat.

Heti ensimmäisenä huomasi yritykseltä puuttuvan organisoidun varastointijärjestelmän. Varastotilat olivat järjesteltyjä, mutta hyllypaikat ja tuotteet olivat nimeämättä. Varaosavarasto oli tästä poikkeus, koska siellä tuotteet oli nimetty tuotteen tyyppin mukaisesti. Työn päätarkoituksena oli kehittää yrityksen varastointia, koska yrityksen ostamalta Visuvesi Oy:ltä oli tarkoitus tuoda varaosat yrityksen tiloihin.

7.1 Inventointi

Yrityksellä on tehty inventointeja tasaisin väliajoin, mutta vain varaosavarastolle. Kuitenkaan näistä inventoinneista ei ole tehty tietokoneelle minkäänlaisia pohjia, vaan tuotteiden laatikoihin on merkitty tuotteiden nimet ja määrät. Jatkuvaa inventointia ei ole harjoitettu, joten inventoinnit suoritetaan usein alusta loppuun. Sahan muista varastoista ei ole kirjanpitoa ja niiden varaosien selvittäminen vaati paljon työtä. Inventoinnit olivat ylivoimaisesti suurin työvaihe johtuen varaosien suuresta määrästä.

Inventointi aloitettiin Visuvesi Oy:n entisistä tuotantotiloista. Visuvedeltä Juupajoelle siirretään vuoden 2013 aikana tasaamolaitos ja inventoinnin päätarkoituksena oli viedä tasaamolaitoksen varaosat Juupajoelle ennen itse tasaamon purun aloittamista. Visuvedellä tarkoituksena oli erotella tasaamolaitoksen varaosat muista varaosista ja selvittää niiden sijaintipaikat tuotantolaitoksessa. Työtä vaikeutti sähköjen puute; otsalampun valossa varaosien sijaintipaikkojen etsiminen vei paljon aikaa. Työn alussa Visuveden koneista ja laitteista ei löydetty minkäänlaisia kokoonpanokuvia, joten varaosien sijainnit etsittiin paikan päällä. Työtä pyrittiin tekemään järjestelmällisesti tuoteryhmien mukaan; kuten sylinterit, moottorit ja niin edelleen. Visuvedellä tuotteista pyrittiin saamaan ylös perustiedot; nimi, tuotekoodi ja sijaintitieto. Loput tiedot yritettiin saada selville

Internetistä valmistajien sivuilta. Tasaamolaitoksen kokoonpanokuvia ei saatu toimitettua yritykselle työn aikana, vaan tietojen täydentäminen jäi yrityksen vastuulle.

JPJ-Woodin omissa tiloissa inventointi oli huomattavasti helpompaa. Varaosavaraston inventointia helpottivat laatikoissa olevat tuotetiedot. Tiedot kerättiin Excel-taulukkaan, jossa tietoja myöhemmin käsiteltiin. Varaosavarastossa oli hieman yli tuhat nimikettä, jotka kerättiin taulukkaan. Varaosavarastossa oli myös paljon kulutustavaroita, jotka päätettiin jättää inventointien ulkopuolelle niiden suuren määrän ja pienen vaihtuvuuden takia.

Sahan erillisissä varastoissa olevat tavarat olivat niin yksilöllisiä, että niiden inventoinnissa apuna oli kunnossapidon esimies. Työssä kului aikaa, koska kunnossapidon esimiehen mukana olo oli välttämätöntä osien tunnistuksen kannalta. Esimiehen kiireiden takia työ venyi ja jäi lopulta keskeneräiseksi.

7.2 Nimikejärjestelmän luominen

Yrityksellä ei ollut kunnossapidon osalta minkäänlaista nimikejärjestelmää, koska varastonohjausjärjestelmä puuttui lähes täysin. Nimikejärjestelmää lähdettiin luomaan sillä periaatteella, että lähivuosina yrityksen kasvamisen takia varastollekin on saatava oma laaja ohjausjärjestelmä. Tämän takia nimikejärjestelmästä pyrittiin tekemään kattava, jotta nimikkeiden siirto tulevaan ohjausjärjestelmään olisi mahdollisimman nopea ja helppo toteuttaa.

Nimikkeitä lähdettiin luomaan tehtyjen inventointien pohjalta. Nimikejärjestelmään pyrittiin keräämään seuraavat tiedot: Nimi, hakutunnus, valmistaja, tyyppi, kappalemäärä ja sijaintitieto. Kaikista tuotteista ei ollut mahdollista saada kaikkia tietoja. Varaosavarasto priorisoitiin tärkeimmäksi ja sen nimikejärjestelmästä tehtiin kaikista kattavin. Visuvesi Oy:ltä tuoduista osista nimiketiedot jäivät kaikista suppeimmiksi, koska tietoja ei löytynyt muista kuin tuotteista itsestään. Kaikki tilaus- ja käyttötiedot olivat kadonneet tai niitä ei enää yrityksen alasajon takia ollut saatavissa. Kuviossa 5 on otos varaosavaraston nimiketiedoista ja kuviossa 6 Visuvedeltä tuodut varaosat.

Nimi	Valmistaja	Tyyppi	Lisätiedot	Kpl	Sijainti
Suodatin	Voitelukeskus	VHFL 1000-10		4	Vara_7.2
Sylinteri	Rexroth Mechman	08223-950-10	Päiden tasaimen sylinteri	2	Vara_3.1
Sylinteri	Rexroth Mechman	3717611/10	Paketointi pääntasaus	1	Vara_8.2
Sylinteri	Rexroth Mechman	MNR1670505000	Lokeron pudottajan sylinteri	5	Vara_3.1
Sylinteri	Rexroth Mechman	MNR5240021580	Trimmerin sylinteri	5	Vara_3.1
Sylinterin haarukka	Rexroth Mechman	895-801-930-2	Trimmerin sylinterin haarukka	20	Vara_3.2
Sylinterin kiinnike	Rexroth Mechman	1827001624	Trimmerin sylinterin kiinnike	7	Vara_3.2
Sylinterin kiinnike	Rexroth Mechman	3663605000	Lokeron pudottajan sylinterin kiinnike	13	Vara_3.2
Sylinterin varsi	Rexroth Mechman	0042000546	Trimmerin sylinterin varsi	1	Vara_3.2
Taberlock	Fenner	1108-22		2	Vara_5.1
Taberlock	SKF	1610-25		5	Vara_5.1
Taberlock	SKF	1610-30		4	Vara_5.1
Taberlock	SKF	1610-38		2	Vara_5.1
Taberlock	BIRN	1610-40		4	Vara_5.1
Taberlock	BIRN	1615-30		4	Vara_5.1
Taberlock	SKF	1615-40		1	Vara_5.1
Taberlock	SKF	2012-28		1	Vara_5.1
Taberlock	SKF	2012-30		3	Vara_5.1
Taberlock	SKF	2012-35		3	Vara_5.1
Taberlock	SKF	2012-40		5	Vara_5.1
Taberlock	SKF	2012-42		1	Vara_5.1
Taberlock	SKF	2012-50		8	Vara_5.1

Kuvio 5. Otos varaosavaraston nimiketiedoista

Nimi	Valmistaja	Tyyppi	Lisätiedot	Kpl	Lavapaikka	Sijainti
Anturi	PS6303			2	Hydrauliikka 1	Tasaamo_A2.2
Hihna		SPA 2732 LW	Kuorimon jättökuljetin (vanha)	1	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		1120 8M	Tasaussirkkeli	7	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		1440 8M	Tasaussirkkeli	4	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		XPB 2800 LP	Vannesaha	12	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		SPA 950 LW	Tyvikaaappa	6	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		SPZ 587 LW		1	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		SPC 5600 LW	Seula	1	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		SPB 3000 LW	Hakkuri	15	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		XPC 3550 LP		15	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		SPA 1500 LW	Rimottamo sivusiirto 1	10	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		SPB 2360	Sivusiirtorullasto kaartokuljettimen	32	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		14MGT-2240	Särmä hammashihna	1	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		2800 8M-A	Tärykuljetin	2	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		XPA 2800	Kuorimon jättökuljetin	11	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		XPB 2500	Pelkkahakkuri	6	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		SPA 2360 LW	Tukkikuljetin kääntäjälle	9	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		SPA 2650 LW	Tukkikuljetin kuorimoon	8	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		SPB 2800 LW	Vannesaha	3	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		XPZ 2500		35	Hihna 1	Tasaamo_A4.1
Hihna		SPZ 2650	Kuorikuljetin	9	Hihna 1	Tasaamo_A4.1

Kuvio 6. Otos Visuvedeltä tuoduista varaosista

Hyllypaikat nimettiin selkeästi ja järjestelmällisesti, jotta oikeat hyllyt pystytään helposti päättelemään vaikka hyllyn nimilaattoja ei jostain syystä näkisikään. Esimerkiksi sahan ensimmäisen varastohylly on Saha_A1.2, jossa saha tarkoittaa sahan puolen varaosia, A tarkoittaa hyllyä, 1 tarkoittaa hyllyväliä ja 2 hyllytasoa. Varaosille ei luotu vakiopaikkoja, mutta osat järjestettiin käyttötarkoituksen mukaan lähekkäin.

7.3 Tilauskäytännön ratkaiseminen

Kunnossapidon tilaukset ovat olleet kunnossapidon esimiehen vastuulla. Tilaukset tehdään käytännössä silloin kun huomataan materiaalien olevan loppumassa. Materiaalivirroista ei ole tehty seurantaa, joten tilausten määrittelyminen tulevaisuuteen on ollut äärimmäisen hankalaa.

Yrityksen tavoitteena on ollut saada tilauksista koitua työmäärä pienemmäksi. Ongelmaa lähdettiin ratkaisemaan luomalla selkeä, jatkuvaan inventointiin perustuva taulukko, jonka avulla materiaalitiedot pidetään ajan tasalla. Kuviossa 7 on kuvattu esimerkki taulukosta, johon kunnossapidon työntekijä merkitsee vuoron aikana käyttämänsä materiaalit. Taulukot toimitetaan kerran viikossa sähköisesti kunnossapidon esimiehelle, joka päivittää materiaalivirrat nimikepohjiin. Jatkuvan inventoinnin kannalta tärkeää olisi, jos kerran viikossa tarkistetaan edes niiden tuotteiden määrät, joita on kyseisellä viikolla käytetty. Tällä tavoin pystytään vähentämään nimikejärjestelmän virheitä.

Päivämäärä ja vuoro	Työntekijä	Suoritetut työt	Käytetyt materiaalit
31.01.2012, aamu	NH	Hihnan vaihto täryn kuljettimelle	Hihna 80x3780 P.P
31.01.2012, aamu	NH	Laakerin vaihto rimoituksen kuljettimelle	Laakeri F210
31.01.2012, aamu	NH	Suodattimen vaihto	HF35205
31.01.2012, aamu	NH	Sylinterin korjaus kuivaamolle	Tiiviste SMC CS95-100-XB6

Kuvio 7. Käytetyt materiaalit

Kun tilatuista tuotteista pystytään muodostamaan selkeät kulutustaulukot, luodaan niiden pohjalta tilauspistejärjestelmän mukaisesti tärkeimmille varaosille tilauspisteet. Tilauspistejärjestelmä on paras varastoille, joiden nimikkeiden kulutus ei ole tasaista.

Kuviossa 8 on esimerkki taulukosta, johon tilaukset kerätään. Kunnossapidon esimies saa tiedot käytetyistä materiaaleista kerran viikossa, jonka pohjalta tekee päätöksen tilatuista tuotteista. Ennen kuin kulutustaulukoita on pystytty luomaan, kunnossapidon esimiehen on käytännössä tiedettävä tilausten oikea ajankohta. Taulukkoa täydennetään inventointipohjasta, josta poimitaan tuotteen nimi, tyyppi, tilauspäivämäärä, toimittaja ja sen hetkinen varastosaldo.

Taulukosta on helppo poimia samalta toimittajalta tilatut tuotteet. Tilaustietojen ollessa helposti näkyvillä, varaosien tilausaikatauluja on helpompi suunnitella. Usein pystytään

yhdistämään saman toimittajan tuotteita samalle tilaukseralle, jonka avulla kuljetus- ja tilauksekustannuksia saadaan pudotettua. Vuoden aikana kaikille tuotteille tulee olla kulu- tusta, tai sen jälkeen tuotteiden varastoimisen järkevyyttä pitää pohtia uudelleen. Puolen vuoden sisällä, jos tilaukset merkitään asianmukaisesti, pystytään laskemaan tilauspis- teet tärkeimmille tuotteille.

Nimi	Tyyppi	Tilauspvm	Toimittaja	Tilaus kpl	Varastosaldo ennen	Varastosaldo jälkeen
Hihna	80x3780 P.P	12.11.2012	Etra	3	3	6
Laakeri	F210	12.11.2012	Jokilaakeri	7	1	8
Suodatin	HF35205	12.12.2012	Suodatinkeskus	3	2	5
Tiiviste	SMC CS95	12.12.2012	Jokilaakeri	4	1	5

Kuvio 8. Tilausten merkitseminen

Kunnossapidon suunnitelmallisuuden parantamisen ensimmäinen lähtökohta on kun- nossapitotöiden seuranta ja niiden merkitseminen rekisteriin. Seurannasta selviää ko- neenosien vaihtovälit ja niiden perusteella saadaan oikeasuuntaista tietoa varaosien kulutuksesta. Kuvioon 7 on merkitty käytettyjen materiaalien lisäksi myös suoritettut kunnossapidon työt.

Tilauksekäytännön helpottaminen on ollut yksi työn suurimmista osista. Selkeällä ohjaus- järjestelmällä pystytään helpottamaan tilauksiin kohdistuvaa työtä huomattavasti, jos nimikejärjestelmää pidetään ajantasaisena. Kaikkiin erilaisiin kaupallisiin järjestelmiin pystytään asettamaan tilauspisteet, joiden avulla pystytään lähettämään tilaukset. Ohja- usjärjestelmän edellytyksenä kuitenkin on järjestelmällinen nimiketietojen ja tilauspis- teiden ylläpito. Huolimattomasti pidetyllä ohjausjärjestelmällä hyödyt ovat olematto- mat.

Opinnäytetyön tilaaja ilmoitti työn alkuvaiheessa, ettei uusia investointeja olla tekemäs- sä varastointijärjestelmien kehittämiseen lähiaikoina. Tästä syystä varastointijärjestel- mänä käytetään tätä työtä varten tehtyjä Excel-taulukoita ja niistä kertyviä tilastotietoja. Excel-taulukoiden avulla pystytään muodostamaan tilastotietoja kunnossapidon töistä ja materiaali- virroista, joiden avulla pystytään suunnittelemaan kunnossapidon töitä ja ma- teriaalien tilauksia paremmin. Oikein toteutettuna yritykselle tulee säästöjä esimerkiksi kuljetus- ja tilauksekustannuksista, kun samalta toimittajalta tilatut tuotteet voidaan järjes- tää samalle kuljetukselle yhdellä tilauksella. Lisäksi selkeät taulukot inventoinneista

helpottavat varastosaldojen seuraamista, eikä niiden jatkuvaan läpikäymiseen tarvitse käyttää enää yhtä paljon aikaa.

Yrityksen kunnossapidon laajentuessa useiden taulukoiden täyttäminen ja niistä tietojen kerääminen yhteen voi kasvattaa työmääriä enemmän kuin vähentää. Tässä vaiheessa suosittelen yritykselle siirtymistä kattavaan kunnossapitojärjestelmään.

7.4 Varaston toimintatavat

Varaston toimintatavat ovat olleet sekavat, osia on haettu pois eikä niistä ole ilmoitettu mihinkään. Pääasiassa tällaista toimintaa on tapahtunut, kun tuotannon työntekijät ovat hakeneet tarvitsemiaan materiaaleja varaosavarastosta. Kunnossapidon esimiehen kanssa käytyjen keskustelun pohjalta päädyttiin ratkaisuun, jossa varaosavarastosta tehdään lukollinen varasto. Avaimet ovat ainoastaan kunnossapidon työntekijöillä. Tuotannon työntekijöille tullessa tarvetta varaosavarastoon, hän ottaa yhteyttä kunnossapitomieheen, joka hoitaa kyseisen tavaran vähentämisen nimiketiedoista. Kunnossapidon työntekijöiden tehtävänä on tarkistaa muutosten yhteydessä varastosaldot, jotta virhemahdollisuudet minimoituvat.

Pääasiallisena muutoksena vanhaan tapaan on, poisotettujen tuotteiden merkitseminen ja jatkuvan inventoinnin periaatteiden mukainen tarkistaminen jokaisen muutoksen yhteydessä. Kunnossapidolle hankitaan tietokone, jonka avulla työntekijät merkitsevät käyttämänsä materiaalit nimiketietoihin. Lisäksi työntekijöille on painotettava varaston tietojen tarkkaa kirjanpitoa, jotta virheitä ei tule.

8 POHDINTA

Työn päätavoitteena oli parantaa ja selkeyttää JPJ-Wood Oy:n varastotoimintoja. Työn aikana yrityksen varastot inventointiin mahdollisimman tarkasti ja niiden pohjalta luotiin nimikejärjestelmä. Nimikejärjestelmästä tehtiin mahdollisimman selkeä ja helposti muunneltava, jotta sen siirtäminen mahdollisesti tulevaisuudessa tulevaan varastonohjausjärjestelmään kävisi vaivattomasti. Inventointien, nimikejärjestelmän ja selkeiden toimintatapojen avulla kunnossapito on aina tietoinen varastossa olevien nimikkeiden määrästä. Tietoisuuden avulla vältetään virheitä, joiden takia laitosta jouduttaisiin pysäyttämään. Tällaisena voidaan pitää varaosan puuttumista tarvittaessa, jonka takia tuotanto joudutaan keskeyttämään. Lisäksi tuotteiden löytäminen varastosta on helpottunut, koska nimikepohjasta pystytään selvittämään tuotteen sijaintitieto, eikä sen etsimiseen tarvitse käyttää aikaa.

Varastotoimintojen ja tilauskäytäntöjen helpottamiseksi tehtiin taulukot kunnossapidon töiden ja materiaalikulutuksen selvittämiseksi. Näitä taulukoita järjestelmällisesti täyttämällä saavutetaan kattavat tiedot, joita analysoimalla helpotetaan tilauksiin käytettyä työmäärää. Puolen vuoden sisällä kaikille varaston nimikkeille pystytään laskemaan tilauspisteet, joiden avulla tilausajankohdat saadaan suunniteltua järkevästi. Tilaustoiminta on helpottunut jo nyt, koska kunnolliset inventaariot nopeuttavat puutosten löytämisen.

Tulevaisuudessa yrityksen on edelleen keskityttävä varaston ja kunnossapidon kehittämiseen. On mietittävä kattavan kunnossapitojärjestelmän hankintaa, joka yrityksen kasvaessa voi pienentää kunnossapidon varastoon sitoutunutta pääomaa, yleisiä kustannuksia ja työmääriä huomattavasti.

LÄHTEET

Exact Globe. 2008. Generating ABC Analysis Reports for Invoices Introduction. Luettu 16.12.2012.

<http://www.exactsoftware.com/docs/DocView.aspx?DocumentID=%7BEB2FB178-782B-41E4-A8D5-45C70937F98C%7D&NoHeader=1&NoSubject=1>

Heinonkoski, R. 2004. Koneautomaation kunnossapito. Helsinki: Opetushallitus

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2012. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi: Sho Business Development Oy

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. Järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki: WS Bookwell Oy

Karrus, K. 2005. Logistiikka. Helsinki: WSOY

Kunnossapitoyhdistys Ry. 2006. Kunnossapito. 3. uudistettu painos. Helsinki: KP-Media Oy.

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. B2B-Vähemmällä enemmän. Vantaa: Jouni Sakki Oy.

Taloushallinto Ry. 2011. Kirjanpidon ABC. Luettu 26.11.2012.

http://www.taloushallintoliitto.fi/tilitoimistot/kirjanpidon_abc/

Tanel, T. 2012. How to Make EOQ Relevant Again. Supply & Demand Chain executive. Luettu 11.12.2012. <http://www.sdexec.com/article/10732246/how-to-make-eoq-relevant-again>.

Wallace, A. 2011. "Pruning" Your Inventory: Setting MRO Stocking Levels. Life Cycle Engineering. Luettu 16.12.2012.

http://www.lce.com/Pruning_Your_Inventory_Setting_MRO_Stocking_Levels_379-item.html