

Erkki Palsa

VARASTON OPTIMOINTI

Opinnäytetyö
Kone- ja tuotantotekniikka

Marraskuu 2012




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences	Opinnäytetyön päivämäärä 29.10.2012	
Tekijä(t) Erkki Palsa	Koulutusohjelma ja suuntautuminen Kone- ja tuotantotekniikka	
Nimeke Varaston optimointi		
Tiivistelmä <p>Tämä opinnäytetyö koskee Savonlinna Works Oy:n varaston optimointia. Tarkoitukseni oli saada vähennettyä varastoon sitoutunutta pääomaa, lisätä varaston kiertonopeutta, tehdä ABC-analyysi varastoista, vähentää varastoon sitoutunutta pääomaa 20 % ja määrittellä tilauspisteet.</p> <p>Opinnäytetyössä käytettiin SAP-tuotannonohjausjärjestelmää tiedon analysointiin ja päivittämiseen. Opinnäytetyön tekemisen aloitin huhtikuussa 2011 ja lopetin elokuussa 2012. Opinnäytetyön alkaessa minulla oli muutama viikko aikaa perehtyä SAP-tuotannonohjausjärjestelmän varastohallintaan liittyviin transaktioihin, jonka jälkeen aloitin tiedon käsittelyn SAP-tuotannonohjausjärjestelmässä. Tämän jälkeen minut siirrettiin muihin tuotantoteknisiin vastuutehtäviin, joten opinnäytetyön teko hidastui radikaalisti.</p> <p>Mielestäni suurin hyöty yritykselle tästä opinnäytetyöstä oli osalle tärkeistä varastonimikkeistä tehty tilauspisteiden määrittäminen. Tilauspisteet määritettiin SAP-tuotannonohjausjärjestelmällä.</p>		
Asiasanat (avainsanat) varasto, varaston optimointi, ABC-analyysi, materiaalinhallinta, tilauspiste		
Sivumäärä 16	Kieli Suomi	URN
Huomautus (huomautukset liitteistä)		
Ohjaavan opettajan nimi Markku Kemppi	Opinnäytetyön toimeksiantaja Savonlinna Works Oy Jyrki Ruuskanen	

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the bachelor's thesis 29.10.2012	
Author(s) Erkki Palsa		Degree programme and option Mechanical and Production Engineering	
Name of the bachelor's thesis Warehouse optimization			
Abstract The thesis is about the Savonlinna Works Ltd's inventory optimization. My intention was to increase inventory turnover rate, to make the ABC analysis, reduce the capital tied up in inventory 20% and determination of the order of points. In this thesis SAP production planning system is used for analysing and updating information. I familiarized with SAP ERP inventory management-related transactions, and then I started to make data processing with SAP production control system. Methods used in this thesis for the inventory optimization were material control, inventory planning, setting of order points, ABC-analysis and collaborating with warehouse personnel. To increase the inventory turnover rate some items with zero turnover rate were removed from the inventory. The values used in the ABC-analysis were 15 %, 30 % and 55 %. By the removal of zero turnover rate items from the inventory and by defining new points of order for some items the tied up capital in the inventory was degreased. The best benefit for the company from this thesis was the defined order of points for some critical inventory items that makes it easier to manage the inventory.			
Subject headings, (keywords) warehouse, inventory optimization, ABC analysis, materials management, order point			
Pages 16	Language Finnish	URN	
Remarks, notes on appendices			
Tutor Markku Kemppe		Bachelor's thesis assigned by Savonlinna Works Oy Jyrki Ruuskanen	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	YRITYSESITELY	1
2.1	Taustatietoa.....	1
2.2	Liiketoiminta-alue ja avainluvut.....	1
2.3	Asiantuntemus	2
2.4	Pääkoneet ja päätuotteet	2
3	TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMÄ	4
4	MATERIAALIHALLINTA.....	4
4.1	Materiaalihallinnan tavoitteet	5
4.2	Varastojen suunnittelu	6
5	TILAUSPISTEEN MÄÄRITYS.....	6
5.1	EOQ	7
5.2	Tilauspistemalli.....	8
6	ABC-ANALYYSI.....	10
7	TOTEUTUS	11
7.1	ABC-analyysin teko varastonimikkeistä.....	11
7.2	Varastoon sitoutuneen pääoman pienentäminen	12
7.3	Varaston kiertonopeuden kasvattaminen.....	12
7.4	Nimikkeiden päivittäminen	12
8	EXPAK	13
9	POHDINTA	13

LÄHTEET

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön teen Savonlinna Works Oy:n varaston optimoinnista. Opinnäytetyöni tavoitteena on saada vähennettyä varastoon sitoutunutta pääomaa 20%. Seuraavina opinnäytetyöni tavoitteina voidaan pitää varaston kiertonopeuden kasvattaminen, inventointierojen supistaminen, kiertämättömien nimikkeiden poistaminen ja tavaran vastaanoton läpimenoajan tiputtaminen alle kahteen päivään. Opinnäytetyöni tulee sisältämään myös nimikkeistön päivityksen sekä ABC-analyysin varastonimikkeistä. Osa tavoitteista tulisi saavuttaa jo vuonna 2011, mutta kaikki tavoitteet tulisi olla saavutettuna vuonna 2012.

2 YRITYSESITTELY

2.1 Taustatietoa

Savonlinna Works Oy sijaitsee Savonlinnassa Saimaan rannalla, Olavinlinnan vastapäätä olevalla niemellä. Savonlinna Works Oy:n omistaa Andritz Oy. Konepaja on perustettu jo vuonna 1917, tämän jälkeen se yhtiöitettiin Enso Gutzeit Oy:n kanssa vuonna 1948. Vuonna 1987 konepaja siirtyi Ahlströmin omistukseen. Tämän jälkeen vuonna 2000 Andritzista tuli konepajan omistaja. Vuonna 2004 yhtiöitettiin Savonlinna Works Oy. [5.]

2.2 Liiketoiminta-alue ja avainluvut

Savonlinna Works Oy:n liiketoiminta-alue on sellu- ja paperiteknologia sekä vaativa konepajavalmistus ja koneistus. Liiketoimintaan kuuluu vahvasti osana myös laitehuollot ja korjaukset, seisokkihuollot tehtailla sekä uusien ja huollettujen laitteiden asennuspalvelu. Päätuotteita ovat DD-pesurit ja suodattimet, kuidutusrummut, sihdit sekä paineastiat. Valmistuskapasiteetti 130 000h/vuosi ja liikevaihto 35-50 milj. €. Henkilöstöä vuonna 2010 yrityksessä oli 123, joista 99 oli työntekijöitä ja 23 oli toimihenkilöä. Toimitilat koostuvat 89 000m² tontista ja 16 000 m² tuotantotiloista. Ruostumatonta- ja hiiliterästä tuotannossa kuluu 2 000 – 4 000 tonnia vuodessa. Hitsauslisäaineen vuosikulutus on noin 30 tonnia. [5.]

2.3 Asiantuntemus

Savonlinna Works Oy:n asiantuntemus prosessin eri vaiheissa koostuu tuotannonsuunnittelusta ja ohjauksesta, hankintatoiminnasta sekä toimittajaverkoston hallinnasta ja kehityksestä. Yrityksellä on asiantuntemusta paineastioiden suunnittelusta ja valmistuksesta EN, ASME, AD, sekä Kiinan standardien mukaan. Laadunvarmistus, dokumentointi sekä raportointi on myös osana prosessia. Itse valmistuksessa asiantuntemusta konepajalta löytyy muun muassa automatisoituun hitsaukseen ja kovapinnoittamiseen, mekaaniseen ja manuaaliseen hitsausprosessiin. Erityismateriaalien tuntemus sekä suurten kappaleiden NC-koneistus kuuluu yrityksen asiantuntemuksen piiriin. [5.]

2.4 Pääkoneet ja päätuotteet

Seuraavassa on lueteltu Savonlinna Worksin pääkoneet. Pääkoneet koostuvat lähinnä erilaisista koneistukseen liittyvistä koneista kuten erilaisista sorveista ja avarruskoneista. [5.]

Karusellisorvi Schiess

- Maks. sorvaushalkaisija 6580 mm
- Maks. kappaleen korkeus 4600 mm
- Maks. kappaleen paino 50 tonnia
- Pyörivät työkalut ja kulmajyrsinpää

Karusellisorvi Blansko SK 50 A

- Maks. sorvaushalkaisija 5260 mm
- Maks. kappaleen korkeus 3050 mm
- Maks. kappaleen paino 50 tonnia
- Pyörivät työkalut ja kulmajyrsinpää

Kärkisorvi Heyligenstaedt 5P

- Maks. sorvaushalkaisija 3000 mm
- Maks kappaleen pituus 12000 mm
- Maks kappaleen paino 16 tonnia

- Voidaan sorvata 4000 mm rengasmaista kappaletta
- Sorvissa nauhahiomakone

Avarruskone Sacem MSC150 CN

- Pituusliike 16200 mm
- Pystyliike 6000 mm
- Karalaatikon ja karan liike 1800 mm
- Pyörivä pöytä 2kpl 2500 x 2000 mm
- Pöydän liike 2500 mm
- Maks. pöydän kuorma 30 tonnia

Avarruskone Skoda WD 130

- Pituusliike 8155 mm
- Pystyliike 2200 mm
- Karalaatikon ja karan liike 1505 mm
- Maks. pöydän kuorma 30 tonnia

Hitsaus- ja koneistusasetat 3 kpl

- Maks. kappaleen halkaisija 5000 mm
- Maks. kappaleen pituus 12500 mm
- Maks. kappaleen paino 70 tonnia

Savonlinna Works Oy:n päätuotteita ovat DD- pesurit, kiekkosuodattimet, muut rumpusuodattimet, kuidutusrummut, keittämön laitteet, painesihdit ja cleanerit sekä huolto-, korjaus- ja asennuspalvelut. [5.]

3 TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMÄ

Savonlinna Works Oy:llä varastoa sekä muuta toimintaa ohjataan pitkälti tuotannonohjausjärjestelmän kautta. Savonlinna Works Oy:llä on käytössään SAP-tuotannonohjausjärjestelmä. Tuotannonohjausjärjestelmän kautta voidaan seurata muun muassa projektien edistymistä, tehdä tilauksia ja seurata varastosaldoja

SAP on liiketoimintaohjelmisto, joka auttaa yrityksiä tehokkaaseen toimintaan. Sitä käytetään hallinnon, tukitoiminnon, varaston ja tuotannon apuvälineenä. SAP:in avulla ihmiset ja organisaatiot kykenevät toimimaan entistä tehokkaammin yhdessä ja käyttämään liiketoimintatietoja tehokkaasti. [1.]

Yksi tärkeimmistä asioista opinnäytetyön tekemisen kannalta oli nimikkeiden päivitys tuotannonohjausjärjestelmään, SAP:iin. Kuvassa 1 on esitetty yhden nimikkeen etusivu, mikä kertoo käyttäjälle nimikkeen perustiedot.

The screenshot shows the SAP 'Change Material' interface for material 131003096. The main title is 'Change Material 131003096 (Single Standard Part)'. The material name is 'WELDING WIRE: EN12073:1.2:136 EN12073...'. The product home is '9021 WELDING AND WELDING CONSI...'. The Andritz Standard Text (AST) is '42116 WELDING WIRE'. The Andritz Material Code (AMC) is also visible. The General data section shows the Base Unit of Measure as 'KG' and the Material Group as '350105020'. The Reference Materials section includes a field for 'Follow up mat' and a button for 'Old material numbers'.

Kuva 1 SAP: tuotteen perustiedot

4 MATERIAALIHALLINTA

Materiaalihallinta tarkoittaa yrityksen raaka-aineiden, puolivalmisteiden ja lopputuotteiden hankinnan, varastoinnin ja jakelun hallintaa. Viime vuosina on korostunut hankintatoimen ja materiaalien hallinnan merkitys. Tilaus-

toimitusprosessin aikajänteitä on lyhennetty ja samalla on pyritty pienentämään varastojen kokoa. Edellämainittujen tavoitteiden toteuttaminen edellyttää materiaalitoimintojen tehokasta hallintaa ja organisointia. [3.]

4.1 Materiaalihallinnan tavoitteet

Materiaalihallinnalla on kaksi keskeistä tavoitetta:

1. Ylläpitää haluttu palvelutaso materiaalihallinnalla. Materiaalihallintoa tulee kehittää siihen suuntaan, että varastot pystyvät palvelemaan omaa tuotantoa ja loppuasiakasta halutulla tavalla. Materiaalitoiminnoilta vaadittu palvelutaso on yksi yrityksen keskeisimmistä strategisista päätöksistä. [3.]
2. Kokonaiskustannusten minimointi materiaalihallinnassa. Materiaalihallinnassa kokonaiskustannukset muodostuvat seuraavasti:
 - Ostettavien materiaalien hinta
 - Oston kustannukset
 - Kuljetus, vastaanotto ja tarkastuskustannukset
 - Varastointikustannukset
 - Jakelukustannukset
 - Materiaalivirheiden aiheuttamat kustannukset tuotannossa
 - Puutekustannukset
 - Reklamaatiokustannukset

Edelläolevassa listassa on yritykselle kohdistuvat materiaalien kustannuserät. Hankintoja ja materiaalitoimintoja kehitettäessä on syytä tarkastella, kuinka hankintapäätökset vaikuttavat kustannuksiin. Esimerkiksi ostopäätös, joka tehdään pelkän halvan ostohinnan perusteella voi laatukustannusten noustessa johtaa kokonaiskustannusten kasvuun. [3.]

Varastointikustannusten minimointiin liittyy oleellinen ristiriita. Varastotasojen pienentäminen vähentää varastokustannuksia, mutta voi nostaa merkittävästi puute- ja hankintakustannuksia. [3]

Varastojen suunnittelussa tulee arvioida monia eri tekijöitä. On oleellista saavuttaa haluttu palvelutaso minimikustannuksin, ei niinkään puute- tai varastointikustannusten optimointi. Palvelutasoon voidaan vaikuttaa varastoinnin lisäksi toimitustiheydellä, ennustamisella, tiedonvälityksen nopeuttamisella ja asiakas- tai toimittajayhteistyön kehittämällä. [3.]

4.2 Varastojen suunnittelu

Materiaalihallinnon yksi tärkeimpiä tehtäviä on varastotasojen eli varastojen määrittely. Jotta yrityksen toimituskyky ja palvelutaso voidaan turvata, tulee varastojen olla riittävän suuret. Lyhyen toimitusajan materiaalien hankinta ja varastointi pohjautuu monesti kokemuseräisesti määriteltyihin varastotasoihin ja tilauspisteisiin. Halpojen materiaalien tilaamiskustannukset ovat monesti kovin suuret verrattuna varastointikustannuksiin. Halpoja materiaaleja kannattaakin siis ostaa suurissa erissä varastoon, esimerkkeinä ruuvit, mutterit, aluslevyt. Kyseisten tuotteiden varastosaldot ovat suuret, koska tilaus- ja valvontakustannukset ovat merkittävät suhteessa varastointikustannuksiin. [3.]

Varastotasoja määriteltäessä on syytä ottaa huomioon menekin mahdolliset vaihtelut. Ennakoimaton menekin voimakas vaihtelu edellyttää varastotasojen nostamista toimituskyvyn turvaamiseksi. Paljousalennukset ovat myös huomioon otettava asia, joita voidaan saada ostettaessa suuria eriä. Kustannussäästöjä voidaan saavuttaa myös ostamalla raaka-aineita varastoon, joiden hinnan uskotaan nousevan.[3.]

5 TILAUSPISTEEN MÄÄRITYS

Tuotteen tilauspiste voidaan määritellä monella eri tavalla. Tavaraa tilattaessa tulisi kiinnittää huomiota tavaraan sitoutuneeseen pääomaan, rahdin hintaan, toimitusaikaan, tilantarpeeseen, tuotteen säilyvyyteen sekä siihen, vaatiiko tuote säilyvyyden kannalta erikoistoimenpiteitä.

5.1 EOQ

EOQ tulee sanoista Economic Order Quantity, taloudellinen tilauserä. EOQ-kaava optimoi tilauserän koon perustuen toimituserään liittyviin tilaus-toimituskustannuksiin ja yksikkökohtaiseen varastointikustannukseen. Kaavan perusoletuksena ovat tasainen kysyntä tai kulutus ja muuttumattomat kustannustekijät [2.]

Tarvittavat tekijät ovat:

D	Kysyntä, kpl/vuosi
C_o	Tilaus-toimituskustannus €/erä
C_h	Varastointikustannus, €/kpl ja vuosi
EOQ	Economic Order Quantity, taloudellinen tilauserä, kpl [2.]

Vuosikustannus TC on koko vuoden varastointi- ja täydennyskustannuksen summana seuraava [2]:

$$TC = C_h \times \frac{EOQ}{2} + C_o \times \frac{D}{EOQ} \quad (1)$$

Tällöin tilausväli on D/EOQ , ja keskivarasto puolestaan on $EOQ/2$. Derivoimalla EOQ:n suhteen saadaan EOQ ratkaistua:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DC_o}{C_h}} \quad (2)$$

EOQ-periaattein toimivaan varastoon liittyvät yksikkökustannukset muodostavat kokonaiskustannuskäyrän, jonka minimipistettä vastaa juuri edellä laskettu EOQ. Jos tilataan enemmän kerralla, alennetaan yksikkökohtaisia tilauskustannuksia, mutta aiheutetaan suurempia varastointikustannuksia ja päinvastoin. Tehtävänä on siis valita näiden kahden kustannustekijän välillä parhaan tuloksen tuottava yhdistelmä. [2.]

Mikäli saadaan erilaisia yksikköhintoja eri tilausmäärille, muodostuu kokonaiskustannuskäyrä epäjatkuvaksi, ja tällöin on laskettava jokaista hinnoitteluväliä tai- perustetta vastaava minimikustannus erikseen ja etsittävä optimi näin saaduista arvoista. Ensin lasketaan eri määriin liittyvillä hinnoilla vastaavat EOQ:t ja kokonaiskustannukset ja lopuksi verrataan näitä eri kustannuksia. [2.]

EOQ-kaava ei ole missään nimessä ongelmaton ja täydellinen – pikemminkin useimmissa tilanteissa juuri päinvastoin. Tasaisen kulutuksen oletus johtaa kaavan

varomattoman käyttäjän pahoihin ongelmiin, sillä täysin tasainen menekki on erittäin harvinaista. EOQ-malli on saanut ansaittua kritiikkiä myös oletuksesta, että tilaus- ja varastointikustannukset ovat tunnettuja vakioita. Useimmissa yrityksissä ei näitä kustannuksia todellisuudessa edes tiedetä ja toisaalta molemmat kustannustyytit muuttuvat ajan myötä. Tämän lisäksi EOQ-kaava jättää useita eräkokoon mahdollisesti vaikuttavia muita merkittäviä tekijöitä huomioimatta. EOQ-kaava antaa kuitenkin, mikäli perusluvut ovat selvillä ja kysyntä on suhteellisen tasaista, varsin hyvänensimmäisen pika-arvion taloudellisesta eräkoosta. [2.]

5.2 Tilauspistemalli

Tilauspistemallit, joissa täydennystilauksen laukaisee nimikkeelle ennalta määrätyn varastomäärän saavuttaminen tai alittuminen, mukautuvat EOQ-mallia paremmin käytännössä väistämättömään kysynnän epävarmuuteen. Tilauspistemenetelmän tehokkuus syntyy ensisijaisesti tilaushetken ja sen kautta täydennysketken ajantasaisesta määrittämisestä. Tilauspistemallien ytimen muodostaa hälytysraja eli tilauspiste. Hälytysraja on tuotteen eli nimikkeen sellainen määrä, joka aiheuttaa uuden erän tilaamisen kyseisen määrän tullessa saavutetuksi tai ohitetuksi tavaraa varastosta otettaessa. Hälytysraja määritellään nimikkeen havaitun (tai vaihtoehtoisesti ennustetun) kysynnän, nimikkeen tilaus-toimitusviiveen ja mahdollisesti myös kokonaiskustannusten avulla siten, että ei-toivottua puutetta joko ei pääse esiintymään lainkaan tai sen esiintymistodennäköisyys tai puutekustannus on riittävän pieni. Puute voi siis olla käytännössä täysin kiellettyä tai sille on voitu asettaa jokin raja esimerkiksi nimikkeen toimittavuuden, palvelutason tai minimikustannustavoitteen kautta. [2.]

Jos tarkastellaan tasaisen kysynnän tapausta – kuten edellä esitettyssä EOQ-mallissa – ja otetaan malliin lisäpiirteenä mukaan aina käytännössä esiintyvä viive tilauksesta toimitukseen, eräkohtainen tilaus on nyt tehtävä aina tilaus-toimitusviiveen verran ennen kuin nimikkeen varastotaso laskee ”liian alhaalle”. Tällä tilaustavalla kyetään kattamaan kysyntä tilaus-toimitusviiveen ajaksi varastossa olevalla määrällä. [2.]

Nimikkeen varastotilanne käyttäytyy satunnaisen kysynnän tapauksessa polveilevasti. Koska menekki on satunnaista, täydennysväli ja joskus myös täydennysmäärä muuttuvat vaihteleviksi. Nyt haasteeksi muodostuu palvelutaso- tai kustannustavoitteeseen nähden riittävän eräkoon ja tilauspisteen määrittely. Jos eräkkö on liian suuri, nimikkeen keskisaldo on hyvin korkea aiheuttaen liiallista pääoman sitoutumista, ja jos eräkkö taas on liian pieni, joudutaan tilaamaan tarpeettoman usein ja aiheuttaen suuret täydennyskustannukset tai puutetilanteita esiintyy tavoitteisiin nähden liian usein. [2.]

Tilauspisteeseen eli hälytysrajaan vaikuttaa kysynnän lisäksi luonnollisesti myös nimikkeen varastosaldon tarkastustiheys. Saldon tarkastamista tilauspisteen arvoa vastaan voidaan suorittaa joko jatkuvana tai määrävälein jaksotettuina nk. perioditarkastuksina. Jatkuvassa varastotasojen tarkastuksessa varastosaldot seurataan aina niiden muuttuessa eli silloin kun tavaraa otetaan varastosta. Mikäli saavutetaan tai ohitetaan tilauspiste, suoritetaan heti täydennystilaus. Periodimentelmässä varastosaldo tarkistetaan määrävälein, jota voidaan tosin vaihdella esimerkiksi sesonkien mukaan. Havaittaessa nimikkeen saldon alittaneen tilauspisteen suoritetaan tilaaminen. [2.]

Myös eräkköä voidaan vaihdella. Normaalikäytäntö perustuu kiinteään eräkköön, joka on laskettu EOQ-kaavalla tai saatu jollain muulla tavalla (täyskuorma, täyskontti tms.). Kiinteän eräkköön vaihtoehtona on tilaaminen tavoitetasoon asti jolloin nimikkeelle on määritelty maksimisaldo, johon saakka varasto pyritään täydentämään tilauspiste kohdattaessa. Tällöin pyritään myös ottamaan huomioon jo tilatut ja tulossa olevat erät, sillä jos menekki yhtäkkiä hiipuukin, ylittyy nimikkeelle määritelty maksimisaldo. [2.]

Samalla kysynnällä ja samalla tilaus- ja täydennysviiveellä perioditarkastus vaatii aina korkeampaa hälytysrajaa kuin jatkuva seuranta, koska periodimenetelmä lisää reagointiviivettä enimmillään tarkastusvälin verran. Tämän takia varastoinnilla katettavaa aikaa, kysyntää ja samalla kysynnän epävarmuutta on enemmän. Perioditarkastus on aiemmin ollut hyvin tavanomainen tarkastusmenettely, sillä varastosaldojen jatkuva seuranta käsityönä on erittäin raskas ja kallis tehtävä.

Perioditarkastuksessa on myös usein pidetty riittävänä hyllytilanteen visuaalista tarkastamista. [2.]

6 ABC-ANALYYSI

ABC-analyysi on analyysi, jolla pyritään erottamaan merkittävät seikat vähemmän merkittävistä. Periaatetta voi soveltaa moniin eri ilmiöihin, mutta yleensä ABC-analyysillä viitataan materiaalivarastojen analysointiin. Luokittelua käytetään ohjausperiaatteiden suunnittelussa ja materiaalihallinnon kehityskohteiden etsimisessä. [3.]

ABC-analyysi perustuu raaka-ainevaraston nimikkeiden luokitteluun vuosikulutuksen arvon perusteella. Varaston luokittelua käytetään nimikkeen varastonvalvontaperiaatteita suunniteltaessa ja kehityskohteiden analysoinnissa. Eniten ohjausta ja valvontaa kannattaa keskittää merkittävämpiin A-luokan nimikkeisiin. C-luokan nimikkeissä käytetään karkeampaa ohjausta ja valvontaa. [3.]

ABC-analyysissä käytetään normaalisti kahdesta neljään eri luokkaa, käyttötarpeesta riippuen. Luokkarajat määritellään prosentuaalisesti koko nimikemäärästä. Esimerkki luokkajaoista: A-luokka 15%, B-luokka 30% ja C-luokka 55% koko nimikemäärästä. A-luokkaan kuuluvat vuosikulutusarvoltaan suurimmat nimikkeet, kun taas luokkaan C kuuluvat vuosikulutusarvoltaan kaikkein pienimmät nimikkeet. [3.]

Nimikkeen varstovalvontaperiaatteita suunniteltaessa on tarkasteltava nimikkeen vuosikulutuksen lisäksi myös nimikkeen toimitusaikaa. ABC-analyysi perustuu ainoastaan vuosikulutukseen, eikä ota huomioon materiaalien toimitusaikaa. [3.]

ABC-analyysi on ymmärrettävä oikein. Analyysissä yrityksen nimikkeet luokitellaan kahdesta neljään ryhmään vain niiden myynnin tai kulutuksen suhteen. On tärkeää ymmärtää, ettei tuo arvo ole aina sama kuin nimikkeen tarpeellisuus. ABC-analyysi on kuva menneestä. On kuitenkin selvää, ettei tulevaisuus ole samanlaista. Kun tulevasta kaudesta taas tehdään ABC-analyysi, voi A-luokka poiketa täysin edellisestä analyysistä. [4.]

7 TOTEUTUS

Varaston optimointiprojekti aloitettiin selvittämällä sen hetkinen varaston tila. Tämän jälkeen määriteltiin tavoitteet sekä tavoitteiden seurannan aikataulu. Tavoitteeksi varaston optimointiprojektille määriteltiin 6.4.2011 käydyssä projektin aloituspalaverissa seuraavat asiat:

- ABC-analyysin teko varastonimikkeistä
- Varastoon sitoutuneen pääoman pienentäminen 20 %
- Tavaroiden vastaanoton pienentäminen alle 2 päivään 90 % tapauksissa
- Inventointierojen pienentäminen ± 2 %
- Varaston kiertonopeuden kasvattaminen kuuteen
- Nimikkeiden päivittäminen
 - nimikkeiden yhtenäistäminen
 - vuosisopimusten läpikäyminen
 - tarvelaskenta (MRP)
 - nimikkeiden kauppanimien päivittäminen (Info Record-kentän päivitys)
 - Nimikkeiden hyllymerkintöjen päivitys mahdolliselle viivakoodin käyttöönotolle

7.1 ABC-analyysin teko varastonimikkeistä

Savonlinna Works Oy:llä on monta eri varastoa, mistä jokaisesta tehtiin ABC-analyysi. Analyysi tehtiin SAP tuotannonohjausjärjestelmällä. Järjestelmään tuli syöttää halutut arvot eri luokille, sekä haluttu ajanjakso, jota analyysi koskee. ABC-analyysi voidaan ajaa halutun määräajan välein ulos SAP tuotannonohjausjärjestelmästä, mikä kertoo aina sen hetken tilanteen. ABC-analyysissä käytin A-luokan arvona 15%, B-luokan arvona 30% ja C-luokan arvona 55%. Näillä edellämäinituilla arvoilla sain jokaisesta varastosta esille ne nimikkeet joihin tulisi keskittää huomiota ja myöskin ne, jotka ovat vähemmän huomion arvoisia. ABC-analyysiä ei käytetty apuvälineenä varastonimikkeiden tilauspisteitä määriteltäessä.

7.2 Varastoon sitoutuneen pääoman pienentäminen

Varastoon sitoutuneen pääoman pienentäminen aloitettiin siitä, että tarkasteltiin jokaisen varaston varastonimikkeiden kiertonopeuksien tutkimista. Nimikkeet, joiden kiertonopeus viimeisen kahden vuoden aikana oli ollut nolla, pyrittiin kirjaamaan alas. Kaikkia nollakiertoisia varastonimikkeitä ei kuitenkaan voinut alaskirjata. Osa varastonimikkeistä on kuitenkin sellaisia mitä tulee olla varastossa vaikka kiertonopeus olisikin erittäin pieni tai nolla. Tällä pyritään varmistamaan haluttu toimitusvarmuus.

Seuraavaksi pyrin selvittämään eri varastoiden varastonimikkeiden mahdollisuutta käyttää tulevilla projekteilla niin, että pyrittäisiin käyttämään jo olemassa oleva varastonimike, ettei tarvitsisi tilata projektin päälle uutta vastaavaa.

7.3 Varaston kiertonopeuden kasvattaminen

Varaston kiertonopeutta pyrittiin kasvattamaan kuuteen kaikkien varastojen osalta. Varastojen kiertonopeutta saatiin nousemaan alaskirjaamalla nollakiertoisia nimikkeitä sekä optimoimalla tilattavien varastonimikkeiden määrää. Meneillään olevat suuret projektit auttoivat myös osaltaan varaston kiertonopeuteen.

7.4 Nimikkeiden päivittäminen

Nimikkeiden päivittäminen SAP-tuotannonohjausjärjestelmään oli suurin osa-alue opinnäytetyöstäni. Nimikkeiden päivityksellä vaikutettiin käytännössä kaikkiin opinnäytetyöni tavoitteisiin. Suurin vaikutus oli varastonimikkeille määriteltäessä tilauspisteet ja tilausmäärät. Nimikkeiden tilauspisteiden ja määrien määrittämisessä ei käytetty EOQ:ta apuna, vaan päätettiin määrittellä tilauspisteet ja määrät aikaisemman kokemuspohjan perusteella. Nykyään tuotannonohjausjärjestelmä antaa ostajalle ostoehdotuksen tilata nimikettä, kun sen varastosaldo tippuu määritetyn tason alapuolelle. Kyseinen järjestelmä oli ollut käytössä jo joidenkin varastonimikkeiden osalta, mutta tämän opinnäytetyön ansiosta nimikkeiden, joille määritettiin tilauspisteet ja määrät, saatiin kasvatettua huomattavasti.

8 EXPAK

Varaston kehittämisprojektiin pyydettiin näkemystä myös alan ammattilaiselta. Yritys nimeltä Expak Systems Oy tarjosi Savonlinna Works Oy:lle varastohallintaohjelmaa. Tällä ohjelmalla olisi ollut tarkoitus määrittää varastonimikkeille tilauspisteet. Ohjelma olisi myös pystynyt laskemaan ABC-analyysit eri varastoille. Varastohallintaohjelma perustui Microsoft Excel-ohjelmaan, johon tuli syöttää tarvittavat tiedot varastonimikkeille. Nämä kaikki vaadittavat tiedot saatiin ajettua ulos SAP:ista suoraan Excel-muotoon. Expakin tarjoama varastohallintaohjelma hyväksi käyttöä jo olemassa olevaa dataa, mikä pystyttiin analysoimaan samalla tavalla ilman Expakin tarjoamaa ohjelmistoa.

Edellä mainitusta syystä päädyttiin siihen ratkaisuun, että Savonlinna Works Oy ei tarvitse Expak Systems Oy:n tarjoamaa varastohallintaohjelmistoa, koska se ei toisi käytännössä mitään uutta.

9 POHDINTA

Aiheeni sain soitettuani Savonlinna Worksille ja kysyessäni, olisiko heillä mitään aihetta, mistä voisin opinnäytetyöni tehdä. Kun asia varmistui, että voisin tehdä heille opinnäytetyöni varaston optimoinnista, olin vielä Mikkelissä suorittamassa opintojani. Aloittaessani huhtikuussa 2011 työsuhteeni Savonlinna Worksilla aloin saman tien perehtyä varastointiin sekä kyseisen yrityksen käyttämiin varastohallintasovelluksiin. Varastonkehityksen aloituspalaveri oli jo pidetty, ennen kuin minä saavuin taloon. Varaston optimointi oli yksi osa varaston kehitystä. Edellä mainitussa aloituspalaverissa oli jo valmiiksi määritelty ”raamit” opinnäytetyölleni, mitkä loppujen lopuksi huomasin liian suuriksi käytettävissä olevaan aikaan nähden.

Alussa iso osa ajastani meni SAP-tuotannonohjausjärjestelmän varastohallintasovellusten opettelemiseen ja sisäistämiseen. Kyseisessä järjestelmässä on paljon niin sanottuja ”pittää tietää”- juttuja, että järjestelmästä saa halutun tiedon ulos lähempää tarkastelua varten. Siinä samalla, kun yritin sisäistää kyseistä tuotannonohjausjärjestelmää, perehdyin optimoitaviin varastoihin datatasolla,

eli tietokoneen näytöltä. Tuotannonohjausjärjestelmä näytti hyvin paljon erilaista dataa sekä eri varastoista että yksittäisistä varastonimikkeistä.

Yhtenä osana varaston optimointia kuului tärkeiden nimikkeiden tilauspisteiden määrittäminen, mikä oli suurin yksittäinen asia, minkä minä ehdin tekemään varaston optimoimiseksi. Tässä tehtävässä minua auttoi erittäin paljon varastomies Ville-Pekka Hokkanen, jolla oli kaikki tarvittava tieto tärkeiden nimikkeiden tilauspisteiden määrittämiselle. Käytännön työn suoritimme niin, että tulostin listan nimikkeistä. Tämän jälkeen kävimme nimikkeet läpi yksitellen. Ville-Pekka määritteli nimikkeille kaikki tarvittavat päivitettävät tiedot, jotka kirjasin ensin paperille ja tämän jälkeen naputtelin kaikki saamani tiedot järjestelmään.

Varaston optimoimiseen pyydettiin näkemystä myös ulkopuoliselta. Expak Oy kävi tekemässä oman arvionsa siitä, mihin Savonlinna Works pystyisi tietyssä aikavälissä pystyisi pääsemään eri tavoitteiden suhteen. Samalla Expak tarjosi myös heidän räätälöityä varastoseuranta-ohjelmaansa, mikä perustui Exceliin syötettyihin tietoihin. Tässä emme näkeneet juurikaan järkeä, sillä kaikki Exceliin syötetyt tiedot tuli ottaa meidän omasta tuotannonohjausjärjestelmästä ulos ja syöttää sitten Exceliin. Oma tuotannonohjausjärjestelmämme antoi kaikki samat tiedot, mitkä Expak Oy olisi tarjonnut Excelin kautta.

Tavaroiden vastaanoton pienentämiseen alle kahteen päivään 90 % tapauksista sekä inventointierojen pienentämiseen ± 2 %:iin en ajan puutteen vuoksi kerennyt paneutumaan sen enempää, sillä työsuhteen alkuvaiheessa minut siirrettiin työnjohdollisiin tehtäviin. Kyseiset tehtävät veivät koko työajan, enkä kerennyt paneutumaan opinnäytetyöni tekemiseen. Tavaroiden vastaanoton pienentäminen alle kahteen päivään voisi olla seuraavalle opinnäytetyön tekijälle sopiva aihe. Aihe on mielestäni tarpeeksi laaja jo yksistään opinnäytetyötä varten.

Opinnäytetyön yksin tekemisen positiivisena puolena on se, ettei tarvitse suunnitella kenenkään kanssa aikataulujen sopivuutta opinnäytetyön tekoa varten. Itselleni olisi kuitenkin sopinut paremmin, jos tätä opinnäytetyötä olisi tehnyt joko yksi tai useampi henkilö kanssani. Opinnäytetyön yksintekemisessä suurimpana negatiivisena puolena näkisin sen, että välillä työtä oli erittäin vaikea saada vietyä eteenpäin. Mikäli lähtisin

vertailemaan opinnäytetyön yksin tekemisen positiivisia ja negatiivisia puolia, olisin lähes varma siitä, että negatiiviset asiat painaisivat vaakakupissa huomattavasti paljon enemmän kuin positiiviset asiat.

Opinnäytetyössä käyttämäni materiaali löytyi pääasiassa tietokoneella olevasta SAP-tuotannonohjausjärjestelmästä. Kyseinen tieto oli saatavilla melko helposti, mikäli vain tiesi, mitä haki ja millä transaktiolla. Alkuun minulle tuotti vaikeuksia löytää yhteistä sävelmää SAP-tuotannonohjausjärjestelmän kanssa. Alkuvaikeuksien jälkeen asia rupesi kuitenkin luistamaan paremmin.

Teoriatietoa varaston optimoinnista löytyy aika paljon sekä netistä että kirjallisuudesta. Opinnäytetyötäni varten hankkimastani teoriatiedosta oli vain vähän hyötyä työtä tehdessä, sillä pääosa varaston optimoinnista tapahtui empiirisen tutkimuksen kautta saavutettuihin hyviin tuloksiin esimerkiksi nimikkeiden tilauspisteitä määriteltäessä.

Tiedonhankinnasta opin sen, että nykypäivänä netistä löytyy paljon helpommin ja kattavammin tietoa kuin kirjastosta. Monesti kirjastosta saatu tieto on jo valmiiksi vanhentunutta.

Aikaa varaston optimoinnin tekemiseen olisin tarvinnut enemmän. Tällä ajankäytöllä ei saavutettu kaikkia niitä tarvoitteita, jotka tälle projektille oli asetettu. Viimeisimpää dataa minulla ei ole käytettävissä siitä, mikä tilanne on tällä hetkellä varaston optimoinnin suhteen. Kuitenkin se, mitä ehdin tehdä varaston optimoinnin suhteen SAP-tuotannonohjausjärjestelmään, on tälläkin hetkellä käytössä ja hyödyttää sekä työnantajaa että varaston henkilökuntaa. Itse kuitenkin näkisin, että varastossa on vielä optimoitavaa muillekin henkilöille.

LÄHTEET

- [1] SAP Finland, ”SAP: Tietotekniikkaan pohjautuvaa liiketoiminnan innovaatiota”
[www-dokumentti] saatavilla <http://www.sap.com/finland/about/index.epx> (luettu 25.4.2012)
- [2] Karrus, E.”Logistiikka” 3. painos, Juva: WSOY (2001):
- [3] Haverila, M. Uusi-Rauva, E. Kouri, I. Miettinen, A.”Teollisuustalous” 6. painos, Tampere: Hämeen Kirjapaino Oy (2009):
- [4] Sakki, J. ”Tilaus-toimitusketjun hallinta” 5. painos, Espoo: Rastaman Oy (2001):
- [5] Yritysesittely 2010. Esite. Savonlinna Works Oy.