

# Talotehtaan varastojen hallinta

**Marita Saastamoinen**

Opinnäytetyö

---



Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Puutekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Marita Saastamoinen	
Työn nimi Talotehtaan varastojen hallinta	
Päiväys 18.3.2014	Sivumäärä/Liitteet 30
Ohjaaja(t) yliopettaja Risto Pitkänen, projekti-insinööri Mauno Multamäki	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Karelment Oy	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää elementtitaloja valmistavan Karelment Oy:n varastonhallintaa, parantaa varaston toimivuutta ja kirjanpitojärjestelmää.</p> <p>Työ aloitettiin tutustumalla Karelment Oy:n tehtaaseen, tuotteisiin, varastoon ja sen tämän hetkiseen tilanteeseen ja siellä havaittuihin ongelmiin. Suurimmaksi ongelmaksi nousi hidas ja epätarkka varaston kirjanpito menetelmä sekä kuinka varasto pitäisi järjestellä, että se olisi mahdollisimman tehokas tuotannon kannalta. Yrityksen yhteyshenkilön ja ohjaavan opettajan kanssa käytyjen keskustelujen ja lähdetietojen pohjalta alettiin miettiä varaston toimivuutta parantavia ratkaisuja.</p> <p>Työn kirjallisessa osassa perehdyttiin siihen, mitä tarkoitetaan varastoinnilla, mitkä asiat vaikuttavat tehokkaaseen varastointiin ja millä menetelmillä varastointia saadaan tehostettua. Kirjallisessa osassa käytiin läpi myös tuotannonohjausta sekä siihen liittyvän toiminnanohjauksen hyötyjä ja kuinka sillä voidaan vaikuttaa varastointiin. Tärkeä osa työtä oli myös viivakooditekniikka ja sen käyttö varastonhallinnassa.</p> <p>Työn tuloksena saatiin ehdotus siitä, että yritys hankkisi sähköisen varastonkirjanpitojärjestelmän ja liittäisi joko kokonaan tai tietyiltä osin siihen viivakooditekniikan käytön. Yritys voisi järjestää varastonsa ABC-analyysiä hyväksi käyttäen niin, että tuotannossa eniten liikkuvat puutavarat olisivat lähimpänä tehdasta.</p>	
Avainsanat Talotehdas, varastonhallinta, ERP	
Julkinen	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Wood Engineering			
Author(s) Marita Saastamoinen			
Title of Thesis Storage Controlling of House Factory			
Date	18 March 2014	Pages/Appendices	30
Supervisor(s) Mr. Risto Pitkänen, Full-Time Lecturer, Mr. Mauno Multamäki, Project Engineer			
Client Organisation/Partners Karelment Ltd			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to develop Karelment Ltd 's, a house factory, storage controlling and to improve the functionality of the storage and bookkeeping system.</p> <p>The thesis was started by getting acquainted with Karelment Ltd 's factory, products, the storage and its current situation, and problems that have been noticed. The biggest problem was the slow and inaccurate bookkeeping system of the storage, and how the storage should be organized as effective as it can be. Based on literature, conversations with the company 's contact person and the thesis supervisor, the finding out of solutions which would improve the functionality of the storage was started.</p> <p>In the theoretical part of the thesis it was familiarized with what storing means, which things have an effect on storing, and by which methods storing can be improved. The theoretical part also went through methods of production management and the Enterprise Resource Planning related to it, and its benefits and how it can be utilized in storing. A very important part of the thesis was also the barcode technology and its utilization in storage controlling.</p> <p>As a result of this thesis a suggestion was created that the company would acquire an electric bookkeeping system and adds the barcode technology to it, either partly or entirely. The company could organize its storages by using the ABC analysis so that the most moving timbers would be placed nearest to the factory.</p>			
Keywords House factory, storage controlling, ERP			
Public			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	7
2	KARELEMENT OY.....	8
3	VARASTOINTI YLEISESTI .....	10
3.1	Varastoinnin hyödyt.....	10
3.2	Varaston kierto nopeus .....	11
3.3	Varastonhallinnan kehittäminen .....	11
3.4	ABC-analyysi .....	12
3.5	Varastoverkon suunnittelu .....	12
3.5.1	Varastojen lukumäärä.....	12
3.5.2	Varastojen layout .....	13
3.5.3	Varastojen koko .....	14
4	TUOTANNONOHJAUS .....	15
4.1	Tuotannonohjauksen hyötyjä.....	15
4.2	Toiminnanohjaus .....	16
4.3	Toiminnanohjauksen hyötyjä .....	16
4.4	ERP-järjestelmä.....	17
4.5	Toiminnanohjausjärjestelmät pk-yrityksessä.....	18
4.6	Toiminnanohjausjärjestelmän hankintaprojekti .....	18
4.7	Projektihallinnan analyysit .....	19
4.7.1	Toimintoanalyysi .....	19
4.7.2	Toimintaympäristöanalyysi .....	20
4.7.3	Riskianalyysi .....	20
4.8	Toiminnanohjausjärjestelmien ja -toimittajien vertailu.....	20
4.9	Arviointikriteerit.....	21
5	VIIVAKOODIT VARASTONHALLINNASSA .....	22
5.1	Yleistä viivakoodista .....	22
5.1.1	1D-viivakoodit.....	22
5.1.2	2D-viivakoodit.....	22
5.2	Tunnistustekniikat.....	23
5.2.1	Laserlukijat.....	23
5.2.2	CCD-lukijat .....	23
5.2.3	Kameralukijat.....	23
5.3	Viivakoodien hyödyt.....	24
6	VARASTOINTI KARELEMENT OY:SSÄ.....	25

6.1 Varastot ja puutavara .....	25
6.2 Varastonhallinnan tilanne tällä hetkellä .....	26
6.3 Varastonhallinnan kehittäminen.....	26
7 YHTEENVETO.....	28

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Karelment Oy:n varastohallintaan toimivammaksi. Varastoinnilla on yrityksen liiketoiminnan kannalta tärkeä asema ja kukaan ei halua varastoida tuotteita tai raaka-aineita turhaan. Liika varastointi aiheuttaa suuren rahallisen menoerän, mutta tuotanto ei voi toimia tehokkaasti ilman jonkinlaisia puskurivarastoja. Tuotannossa tavaran ollessa koko ajan liikkeessä, varaston ja tuotannon kulun seuraaminen on osoittautunut vaikeaksi. Tavaran määrästä, laadusta ja olinpaikasta on oltavaa oikeaa tietoa, jotta tuotanto voidaan optimoida. Yrityksessä suurimmaksi ongelmaksi esiin on noussut tiedonkeruujärjestelmä, jolla ei aina ole saatu paikkaansa pitäviä tietoja varastojen tilanteesta. Työn tarkoitus on ohjeistaa yritystä siitä, millä muutoksilla ja uudistuksilla varastoja ja niihin liittyvää kirjanpitoa saa parannettua.

Työ tehdään tutustumalla yrityksen tehtaaseen, varastoihin ja tuotteisiin sekä haastatteleamalla yrityksen tuotantopäällikköä, jotta saadaan mahdollisimman tarkka kuva tämän hetkisestä tilanteesta. Työn kirjalliseen osaan etsitään tietoa mahdollisimman monesta lähteestä sekä analysoidaan yrityksen varastokirjanpitoa vuosilta 2011 ja 2012. Kirjanpitoa analysoimalla pyritään saamaan selville tuotannossa eniten liikkuvat puutavarat. Työn ohjaajilta pyydetään myös tarvittaessa ohjeita ja neuvoja.

## 2 KARELMENT OY

Karelment Oy on perustettu 1.4.1994 yrityksen silloisen johdon ostettua Pentsep Oy:n konkurssipesältä irtaimiston ja Sami-tuotemerkin. Tuotantolaitokset ovat aina sijainneet samassa paikassa Teollisuustiellä, Nurmeksessa. Karelment Oy valmistaa laadukkaita, asiakkaan toiveiden mukaisesti räätälöityjä Sami-taloja. Vuosien saatossa ja rakennemääräysten muuttuessa, on seinien paksuudet kasvaneet nykyisiin matalaenergia-mittoihinsa. (Sami-talo.)

Sami-talot pyrkivät aina olemaan ajan tasalla joten mallisto muokkautuu tilanteen ja markkinoiden vaatimuksien mukaan. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että melkein joka vuosi talomallistoa muokataan tai siihen lisätään uusia tuotteita. Sami-taloja valmistetaan noin 150 - 170 kappaletta vuosittain ja valmistusaika kiireisimmille tilauksille on noin kahdeksan viikkoa. Karelment Oy:n liikevaihto vuonna 2012 oli noin 6,9 miljoonaa ja henkilöstöä yrityksessä oli 37. (Taloussanomat.)

Karelment Oy:llä on tarjota Sami-taloja jokaiseen makuun ja tarpeeseen sopiviksi. Sami-talo on energiatehokas ja kaikki mallit ovat saatavana myös matalaenergiarakenteella. Asumismukavuus taataan rakenteiden tiiveyden myötä, talo pitää hyvin lämpöä ja on siitä syystä miellyttävä asua myös kovilla talvipakkasilla. Jokaiseen taloon asiakas saa valita mieleisensä julkisivun. Valittavana on kestävästä sydänpuusta tehty puuverhoilu, rappaus tai tiiliverhous.

Mallistosta voi valita yli 30:stä erilaisesta 1-; 1,5- ja 2-kerroksisesta talovaihtoehdosta mieleisensä. Koot vaihtelevat vajaasta 100 neliömetristä yli 200 neliömetrin kokoihin taloihin. Rinnetaloja on mallistossa noin 10 kappaletta, joiden koot vaihtelevat 100 neliömetrin ja 200 neliömetrin välillä. Ulkonäöltään valittavana on linjakkaita moderneja malleja sekä perinteisempään makuun klassisia vaihtoehtoja. Mallistossa on myös saatavilla talopaketteja täydentäviä autosuojia ja varastoja.

Rakennusprojektissa Sami-talo on mukana alusta loppuun asti, eli suunnittelusta asennukseen saakka. Nykyaikaista tehdastuotantoa hyödyntämällä Sami-talo pystyy tarjoamaan asiakkaan toiveiden ja tarpeiden mukaan räätälöityjä ratkaisuja. Kaikki rakentaminen alkaa huolellisesta suunnittelusta. Sami-talojen tilojen muunneltavuus ja varaukset lisäneliöille takaavat sen, että pohjaratkaisu säilyttää toimivuutensa myös perheen kasvaessa. Lähtökohtana on muokata asiakkaalle sopiva ratkaisu tehdasvalmisteisesta talomallista. Suunnittelupalaveri pidetään myyjän kanssa, jossa



käydään läpi asiakkaan toiveita ja siinä myös huomioidaan tontin ja kaavan erityispiirteet.

Sami-talojen suosituin toimitus on niin sanottu puuosatoimitus, johon sisältyy muun muassa suurelementtivalmisteiset ulkoseinäelementit sekä ulkopuolen kaikki pohjamaalatut puuverhoukset. Jos asiakas valitsee puuverhouksen, se kiinnitetään elementteihin valmiiksi jo tehtaalla. Suoraan elementteihin tehdään myös sähkörasia- ja putkiasennukset, lisäksi poikkeuksetta toimitukseen kuuluvat myös vesikate ja asennustarvikkeet. Suosituin materiaali sisäpuolen seinien verhouksissa on kipsilevy. Sisäkatoissa käytetään yleensä kipsilevyä tai erilaisia puupaneeleita. Saunatiloihin on myös tarjolla useita valmiita sisustusvaihtoehtoja. Kun kyseessä on hyvin eristetty talo, sisäelementeissä olevien eristyksien lisäksi toimitukseen sisältyy yläpohjan ja kaikkien puuväliseinien eristeet. Toimitukseen sisältyvät myös väliseinät ja -ovet. (Sami-talo.)

### 3 VARASTOINTI YLEISESTI

#### 3.1 Varastoinnin hyödyt

Varastoinnilla tarkoitetaan fyysisiä varastotiloja, varastossa tapahtuvia toimintoja ja niiden suunnittelua. Yrityksen varastotoiminnalle, esimerkiksi varastojen koolle ja lukumäärälle, luodaan puitteet varastointiin liittyvillä päätöksillä. Varastonohjauksella tarkoitetaan materiaalivirtojen ohjausta ja varastoihin sitoutuvan pääoman hallintaa. Hallitsemalla yrityksen materiaalivirtoja saadaan ylläpidettyä haluttu palvelutaso mahdollisimman pienin operatiivisin kustannuksin.

Jotta yritykset saavuttaisivat etuja valmistuksessa, kuljetuksissa ja ostoissa, ovat materiaalivarastot usein välttämättömiä. Ostomäärään perustuvat alennukset mahdollistavat suuret ostoerät ja samalla kuljetuskohtaiset kustannukset laskevat. Yksikkökohtaiset valmistuskustannukset laskevat, jos valmiiden tuotteiden varastoa voidaan kasvattaa ja näin ollen tuotannossa voidaan valmistaa pidempiä sarjoja.

Välttämättömäksi materiaalivarastojen ylläpidon voivat tehdä tarjonnan ja kysynnän kausivaihtelut. Normaalit henkilöstöresurssit ja tuotannon kapasiteetti saattavat olla liian vähäiset yrityksen valmistaessa tuotteita kysynnän mukaan siinä tapauksessa, mikäli tuotteen kysyntä ajoittuu muutamiin huippuihin. Jos yritys valmistaa läpi vuoden tasaisesti ja nostaa varastotasojaan alhaisen kysynnän aikana, kokonaiskustannukset voivat olla pienempiä. Voi myös käydä niin, että tuotteen kysyntä voi olla vakaata, mutta raaka-ainetta on saatavilla vain tiettyä aikana vuodesta.

Jos yritys olettaa, että raaka-aineen hinta nousee lähitulevaisuudessa tai jos sen saannissa voi olla ongelmia, on ylimääräisten raaka-ainevarastojen ylläpito perusteltua. Näin voidaan varastoa käyttää epävarmuudelta suojautumiseen. Materiaalivirtoja tasapainottamaan ja ylläpitämään valmistusprosessia laiterikkojen varalta, käytetään keskeneräisten tuotteiden varastoja. Asiakaspalvelutason parantamiseen voidaan käyttää lopputuotevarastoja, koska niiden kasvattaminen estää varastoitavien tuotteiden loppumista jos kysyntä on ennakoitua suurempaa tai tuotannossa esiintyy häiriöitä. (Kuljetusopas 2013.)

Aika- ja paikkaetujen saavuttamiseksi ja koska logistisen kanavan jäsenet sijaitsevat erillään toisista, varastojen pitäminen on yleensä välttämätöntä. Varastoja käytetään puskureina koko jakelukanavan läpi.

Varastoihin, tuotteiden ja muun materiaalin muodossa sitoutunut pääoma, on yritykselle huomattava kustannusrasite kaikista eduista huolimatta. Yrityksen logistiikkaa kehitettäessä, yksi tärkeimmistä ratkaisuista on varastojen vähentäminen ja oikean varastotason määrittäminen on yrityskohtainen ratkaisu. Määrittäminen perustuu halutun asiakaspalvelutason ja syntyvien kustannusten väliseen kompromissiin. (Kuljetusopas 2013.)

### 3.2 Varaston kiertonopeus

Varastonohjauksen yksi tärkeimmistä tunnusluvuista on varaston kiertonopeus, jonka avulla seurataan varastoon ja sen eri nimikkeisiin ja nimikeryhmiin sitoutunutta pääomaa. Yleensä kiertonopeus lasketaan tietyn ajanjakson, esimerkiksi vuoden kulutuksen tai käytön ja varaston suhteena, mutta kiertonopeuden laskemiseksi on olemassa muitakin tapoja. Laskettu tulos kuvaa sitä paremmin todellista tilannetta, mitä lyhyempi on keskimääräisen varastoarvon laskennassa käytetty aikajänne. Nopeaa reagoitua vaativissa olosuhteissa kiertonopeuden laskentatapa ei ole käytännöllinen, koska se soveltuu vain vuositaso tarkastelua varten.

Kannattavuuden parantamiseen pyritään nostamalla varaston kiertonopeutta, koska mitä suurempi kiertonopeus on, sitä vähemmän yrityksellä on pääomaa sidottuna varastoihin. Kannattavuutta saattaa heikentää se, että keskitytään liikaa kiertonopeuden kasvattamiseen eikä huomioida koko logistiikkajärjestelmää. (Kuljetusopas 2013.)

### 3.3 Varastohallinnan kehittäminen

Kun varastohallintaa pyritään kehittämään, aloitetaan määrittämällä varaston ongelma-alueita. Huono varastohallinta voi aiheuttaa monia ongelmia esimerkiksi sen, että varaston kiertonopeus vaihtelee suuresti ja varastotilasta on pulaa. Jälkitoimitusten lukumäärä sekä varastointikustannukset saattavat kasvaa. Asiakastyytyväisyys laskee ja näin ollen peruutettujen tilausten määrä lisääntyy.

Varastotasojä voidaan laskea ja toimintoja tehostaa monilla toimenpiteillä kuten esimerkiksi läpimenoaika-, ABC- ja toimitusaika-analyyseillä, varaston täyttöasteen säännöllinen seurannalla ja mittaamisella, asiakastarpeiden kartoituksella tai myyntisuunnitelman tekemisellä. (Kuljetusopas 2013.)

### 3.4 ABC-analyysi

ABC-analyysi perustuu sääntöön, että 20 prosenttia yrityksen asiakkaista tai tuotteista synnyttää 80 prosenttia myynnistä. Maailman laajuisesti ABC-analyysi on käytetyin menetelmä kehittää varastointia. ABC-analysointi perustuu siihen, että varastoissa olevat tuotteet jaetaan ryhmiin niiden myynnin tai käytön mukaan, mutta myös vaihtoehtoisesti sen mukaan, kuinka jokin tuote vaikuttaa yrityksen kannattavuuteen. Kun tuotteet on jaettu, seuraavaksi tarkastellaan suuri- ja pienivolyymisten tuotteiden välisiä eroja ja näin saadaan tietoa siitä, miten eri tuoteryhmiä tulisi käsitellä varastoinnissa. (Kuljetusopas 2013.)

### 3.5 Varastoverkon suunnittelu

Optimaalisen varastoverkon suunnittelu on yksi haastavimmista yrityksen logistiikkahenkilöstön tehtävistä ja jonka lopputulokseen vaikuttavat varastojen lukumäärä ja niiden sijoittelu sekä layout ja koko. (Kuljetusopas 2013.)

#### 3.5.1 Varastojen lukumäärä

Ratkaistaessa varastojen lukumäärää, esiin nousee neljä merkittävää tekijää: tuotteiden pääkustannukset, menetetyt myynnin kustannukset sekä varastointi- ja kuljetuskustannukset. Yritykselle menetetty myynti on merkittävä rasite, jota on kuitenkin vaikea ennakoida tai laskea ja mikä vaihtelee suuresti yritys- ja toimialakohtaisesti.

Asiakkaiden ostotapa, kilpailuympäristö sekä IT-ratkaisut vaikuttavat myös varastojen määrään. Yritysten välinen kilpailu on kovaa ja jos kilpaileva yritys tarjoaa nopeita toimituksia asiakkailleen, voi yrityksen ainoa vaihtoehto olla korjata palvelutasoaan, jos sillä ei ole muita kilpailuetuja. Varastojen valvontaa, tuotteiden lähettämistä ja vastaanottotoimintojen sekä tiedonvälitystä voi kehittää informaatioteknologian avulla. Varastojen tehostaminen sekä siihen yhdistetty logistisen tiedonkulun kehittäminen

vähentää yleensä varastojen määrää, joita on tarvittu asiakkaiden tarpeiden tyydyttämistä varten. (Kuljetusopas 2013.)

### 3.5.2 Varastojen layout

Varaston tehokkuuteen ja tuottavuuteen on layoutin määrittämisellä suuri vaikutus. Hyvä layout lisää varaston läpimenoa ja parantaa tuotteiden virtausta, se myös vähentää kustannuksia, kasvattaa asiakaspalvelutasoa ja tuottaa paremmat työolosuhteet henkilöstölle. Jos varastolayout on optimaalinen, se vaihtelee yrityksittäin varastoitavien tuotteiden ominaisuuksien, yrityksen taloudellisten resurssien, kilpailutilanteen ja asiakastarpeen mukaan.

Järjestelmällistä varastolayoutin suunnittelua voidaan toteuttaa esimerkiksi seitsemänvaiheisen toimintaohjeen mukaan (Kuljetusopas 2013.):

1. laaditaan tuotelinjan kasvuennuste ainakin seuraavan viiden vuoden ajalle
2. analysoidaan tuotelinjaa, liikutettavia tuotemääriä, materiaalin virtausta ja varastotilaa
3. analysoidaan materiaalinkäsittelylaitteille asetettuja vaatimuksia
4. laaditaan varastotilalle asetetut vaatimukset viiden vuoden ajalle
5. selvitetään kaikkien varastotoimintojen - lähettäminen, vastaanotto, tilauksen keruu, pakkaaminen, varastointi, palautusten käsittely jne. - väliset suhteet toisiinsa
6. luodaan useita vaihtoehtoisia layout-malleja
7. valitaan paras ja tarkennetaan sitä yksityiskohtaisemmaksi

Osoitetun ja satunnaisen paikan varastot ovat yksi esimerkki tuotteiden sijoittelusta ja järjestämisestä varastossa. Osoitetun paikan varastossa jokaisella tuotteella on pysyvä, sille erikseen varattu paikka ja sitä käytetään varastoissa joissa tuotteiden keruu ja varastointi tapahtuvat manuaalisesti. Satunnaisen paikan varastossa tuotteet sijoitetaan lähimpään varastopaikkaan, -aukkoon, -laatikkoon tai -hyllyyn joka sattuu olemaan vapaana. Näin toimittaessa tilankäyttö maksimoituu, mutta tilauksia kerätessä välimatkat eri pisteiden välillä saattavat muodostua suuriksi. Satunnaisen

paikan varastoissa käytetään tietokoneohjattuja automaattisia varastointi- ja keräysjärjestelmiä, koska ne vähentävät henkilöstö- ja käsittelykustannuksia.

Varastossa olevat tuotteet voidaan jakaa kolmeen ryhmään niiden yhteensopivuuden, täydennettävyyden ja menekin mukaan. Yhteensopivuudella tarkoitetaan sitä, kuinka hyvin tuotteita voidaan varastoida yhdessä. Siihen, kuinka usein eri tuotteita tilataan ja varastoidaan yhdessä, viitataan täydennettävyydellä. Eri tuotteilla on erilaiset varaston kiertonopeudet ja läpimenot. Siihen vaikuttaa menekki ja sen vuoksi lähimpänä lähetys- ja vastaanottolaitureita tulisi säilyttää tuotteita joiden kysyntä on suurinta. (Kuljetusopas 2013.)

### 3.5.3 Varastojen koko

Kun määritellään optimaalista varastokokoa, selvitetään ensin mittausperiaatteet. Lattiapinta-ala neliömetreinä sekä kuutiotilavuus ovat yleisesti käytössä olevat mittausyksiköt. Realistisin mittaustapa on tilavuuteen perustuva, koska nykyaikaisiin korkeavarastoihin soveltuu huonosti lattiapinta-alaan perustuva mittaustapa, koska se ei ota huomioon mahdollisesti pystysuunnassa varastoituja tuotteita. Muita käytössä olevia yksiköitä ovat lavapaikkojen lukumäärää ja hyllyjen pituuksia metreinä ilmoittavat.

Palvelutaso ja varastomäärät korreloivat positiivisesti keskenään, mikä johtaa siihen, että yrityksen asiakkailleen tarjoaman palvelutason noustessa kasvaa myös vaadittava varastokoko. Näin tapahtuu myös jos varastossa säilytettävät tuotteet ovat kooltaan suuria, varaston läpimeno on huono, tuotannon läpimenoaika pitkä, varastoitavien tuotteiden kysyntä on epäsäännöllistä tai vaikeasti ennakoitavaa. (Kuljetusopas 2013.)

## 4 TUOTANNONOHJAUS

### 4.1 Tuotannonohjauksen hyötyjä

Yrityksen tuotantoon liittyvien osa-alueiden kokonaisvaltaisen hallinnan ja nopean reagoinnin mahdollisiin muutoksiin varmistaa tehokas tuotannonohjaus. Yrityksen johto voi seurata tuotannon kuormitusta ja kannattavuutta, tuotannon työntekijöillä on aina tiedossa mitä pitää seuraavaksi tehdä. Tuotannonohjaus myös parantaa toimitusvarmuutta ja laadunvalvontaa, tilaukset lähetetään asiakkaille sovittujen aikataulujen ja määritysten mukaan. (Oscar Software.)

Kun toimitaan melko vakiintuneilla markkinoilla, toisin sanoen, kun kyse on vakiotuotteista, tuotteiden elinkaari on pitkä, valikoima on suppea tai toimitusaika on lyhyt, on varasto-ohjautuva tuotanto (make-to-stock, MTS) käyttökelpoinen ratkaisu. MTS-muoto sitoo pääomaa, koska tuotteita valmistetaan varastoon. Kysyntäennusteiden tarkkuudesta riippuu valmistuksen oikea, kysynnän mukainen määrä. Ennusteen mukaan hankitaan tuotannon tarvitsemat aineet, puolivalmisteet ja komponentit jolloin on vaarana, että tavaraa valmistetaan liikaa tai liian vähän.

Tuotevalikoiman ollessa laaja ja kunkin tuotteen kysynnän ollessa vähäistä, käytetään tilausohjautuvaa tuotantoa (make-to-order, MTO). Tässä muodossa toimitusajat ovat pitkiä ja tuotteiden yksikköhinnat korkeita, mutta riskit ovat pieniä kun kapasiteetti sopeutetaan kysynnän mukaisesti. (Logistiikan Maailma 2013.)

Asiakasohjautuva tuotanto toimii asiakkaiden tilausten perusteella. Kun asiakkaalta on saatu tilaus, tilataan valmistuksessa tarvittavat raaka-aineet, puolivalmisteet ja komponentit. Hyvä puoli on se ettei varastoihin sitoudu pääomaa, mutta järjestelmän on oltava tarpeeksi nopea ja joustava, jotta asiakkaita pystytään palvelemaan tyydyttävästi. Tärkeää olisi pyrkiä jonkinlaiseen tilauskantaan, koska on vaikeaa varmistaa ettei tuotannossa synny taukoja jos toimitusajat ovat lyhyet. Tilauskantaa hyväksikäyttämällä voidaan tilauksia tehdä jossain määrin rinnakkain ja varmistaa tuotannon tauoton jatkuminen. (Edu 2013.)

## 4.2 Toiminnanohjaus

ERP eli toiminnanohjausjärjestelmä on koko yrityksen tietojärjestelmä ja sitä voidaan käyttää prosessien ohjaukseen, toimintojen automatisointiin sekä raportointiin. Hyvällä toiminnanohjausjärjestelmällä työntekijät voivat seurata ja hallita yhdestä järjestelmästä yrityksen kaikkia prosesseja. Yhdeksi tärkeimmistä valintakriteereistä, valittaessa toiminnanohjausjärjestelmää, on noussut helppokäyttöisyys.

Toiminnanohjausjärjestelmällä halutaan vähentää kustannuksia, automatisoida päällekkäisiä työvaiheita sekä parantaa laatua ja seurattavuutta. Kun liiketoiminnot pyörivät enemmän Excel-lomakkeilla kuin ERP-järjestelmässä, kannattaisi yrityksen harkita vanhan järjestelmän vaihtamista uuteen. (Visma 2013.)

## 4.3 Toiminnanohjauksen hyötyjä

Myynti- ja ostoprosesseja voidaan kontrolloida varastotilanteen mukaisesti, koska tiedot varaston tapahtumista integroituvat reaaliaikaisesti kaikkiin yrityksen toimintoihin. Tehokkaan resurssoinnin ja sujuvan tuotannon takaa työvaiheiden kuitaaminen ja hallinta. Tarjousten, myyntitilausten ja tilausvahvistusten käsittely ja laskutus sujuvat nopeammin, kun myyntiprosessin ensimmäisessä vaiheessa jo kerran syötettyjä tietoja voidaan käyttää hyväksi myöhemmissä vaiheissa. Asiakkaalle voidaan kertoa todennäköinen toimitusajankohta, kun tilauksen yhteydessä voi tarkistaa esimerkiksi varastojen saldot.

Myyntiä tehostaa asiakaskohtaisten dokumenttien helppo hallinta ja myynti-statuksien seuranta. Johdon nähtäville tulevat reaaliajassa myynnin tulokset ja näin ollen on helpompi organisoida myynnin resurssit optimaaliseksi. Koska usein jo myyntivaiheessa joudutaan kirjaamaan perustiedot kirjanpitoa, raportointia ja viranomaisilmoituksia varten, välttyy taloushallinto tuplakirjaamiselta. Työaikaa säästyy, virheet vähenevät ja yrityksen johta näkee raporttien avulla ajantasaisen taloustilanteen, kun käytössä on sähköinen taloushallinnon järjestelmä. Samassa järjestelmässä käsitellyt tiedot saadaan valmiina, kattavina raporteina suoraan järjestelmästä.

Tilausehdotukset, ostotilaukset ja vastaanottotoiminnot voi hoitaa vaihe kerrallaan eri osastojen välillä sekä vastaanottaa ostolaskut verkkolaskuina, hyväksyttää ne



sähköisesti oikealla henkilöllä ja ohjata sitten eteenpäin maksuohjelmaan. Samalla voi varmistaa, että kaikkien ostolaskut täsmäävät tehtyihin tilauksiin.

Työtunnit, matka- ja kululaskut työntekijät kirjaavat itse järjestelmään ja esimiehen hyväksymisen jälkeen ne kirjautuvat suoraan palkanmaksua varten. Järjestelmään voidaan lisätä myös toiminto, jolla palkkatiedot viedään suoraan kirjanpitoon. (Visma)

#### 4.4 ERP-järjestelmä

Lyhenne ERP tulee englanninkielien sanoista Enterprise Resource Planning. Markkinoilta löytyy nykyisin monia erilaisia ERP-järjestelmiä ja ne voidaan jakaa pieniin ja isoihin järjestelmiin esimerkiksi järjestelmän hinnan ja järjestelmätoimittajan liikevaihdon, ja järjestelmien sisältämien modulaaristen toimintojen perusteella. Pienten ja isojen järjestelmien vahvuuksia sekä mahdollisia riskitekijäitä on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Isojen ja pienten ERP-järjestelmien vertailu (Juhani Juuso & Päivi Iskanius)

<b>Pienet ERP-järjestelmät</b>	<b>Isot ERP-järjestelmät</b>
Järjestelmän hankintahinta selvästi pienempi - taloudelliset riskit myös pienempiä	Järjestelmän hankintahinta on yleensä suuri - virheisiin ole varaa
Pienet järjestelmätoimittajat - saadaanko takuita järjestelmän jatkokehitykselle?	Isot järjestelmätoimittajat ovat vakavaraisia yrityksiä - takuu järjestelmän tuotekehitykselle
Järjestelmän integrointimahdollisuuksia toisiin ohjelmiin ei ole laajasti	Järjestelmän integroitavuus muihin ohjelmiin yleensä hyvä
Järjestelmätoimittajalla on usein vähemmän kokemusta järjestelmäprojektien läpiviennistä	Järjestelmätoimittajalla on yleensä paljon kokemusta järjestelmäprojektien läpiviennistä
Järjestelmätoimittajalla vähemmän asiakkaita, joten pienelläkin asiakkaalla on mahdollista saada yrityskohtaista palvelua	Järjestelmätoimittajalla paljon asiakkaita, hukkuuko pienet asiakkaat massaan – saavatko riittävästi yrityskohtaista tukea ongelmatilanteissa?
Järjestelmät ovat usein keskittyneitä jollekin yrityssectorille ja toimialalle jonka vuoksi järjestelmästä löytyy laadukkaita	Järjestelmässä on laajasti toimintoja, mutta saadaanko kaikkia hyödynnettyä pk-yritysten tarpeisiin?

toimintoja	
Järjestelmätoimittajalla on usein vähän referenssiyrityksiä, joten kokemuksellisen tiedon saanti hankintavaiheessa voi olla vaikeaa	Järjestelmätoimittajalla on useita referenssi-yrityksiä, joilta voi kysyä kokemusta järjestelmästä ja järjestelmätoimittajasta
	Paljon erilaisia moduulivaihtoehtoja

#### 4.5 Toiminnanohjausjärjestelmät pk-yrityksessä

Liiketoiminnan ohjaus voidaan jakaa kolmeen tasoon: 1) strategiseen ohjaukseen 2) kehitystoiminnanohjaukseen sekä 3) operatiiviseen ohjaukseen. Pk-yrityksille isot ja laajat tietojärjestelmät ovat usein liian joustamattomia. ERP-järjestelmää hankittaessa yritykset joutuvat muokkaamaan prosessejaan ja kehittämään toimintaansa sopivaksi järjestelmään. Keskeiseksi järjestelmän valintakriteeriksi muodostuukin sen mahdollisimman hyvä yhteensopivuus omaan liiketoimintaan. ERP-järjestelmät olivat ennen käytössä vain suuremmilla yrityksillä, mutta nykyään niitä suunnataan myös pk-yritysten tarpeisiin. Suuret toimittajat ovat kehittäneet modulaarisia ERP-ratkaisuja, jolloin pk-yritykset voivat ottaa käyttöön tarvitsemansa toiminnot yksi kerrallaan. Lisenssimallit ovat kehittyneet ja niiden käyttöä on yksinkertaistettu. Järjestelmän käyttöliittymän yksinkertaisuus, selkeys ja käytettävyys ovat tärkeitä ominaisuuksia, koska ERP-järjestelmää käyttävät nykyisin lähes kaikki yrityksen työntekijät. (Juhani Juuso & Päivi Iskanius)

#### 4.6 Toiminnanohjausjärjestelmän hankintaprojekti

Yrityksen on ymmärrettävä, mihin tarpeeseen ovat ERP-järjestelmää hankkimassa ja minkälaisia liiketaloudellisia hyötyjä halutaan saavuttaa. ERP-järjestelmäprojektin aikataulusta, kokonaiskustannuksista sekä tarvittavista resursseista tulee laatia arvio. Pk-yritysten tuntemus projektinhallintaosaamisesta saattaa usein olla puutteellista, eivätkä ne tunne ERP-järjestelmiä tai niiden mahdollisuuksia.

ERP-järjestelmän käyttöönotto on työläs ja vaativa projekti. Järjestelmän hankintahinta ei ole ainoa kustannuserä, usein henkilöstön koulutuksen ja järjestelmän räätälöinnin osuus on kustannuksiltaan suurempi. Aikaisemmin, juuri räätälöinti oli tyypillisintä ja koko järjestelmä saatettiin rakentaa räätälöimällä

yrittäjien tarpeiden mukaiseksi. Tällainen ratkaisu oli kuitenkin paljon resursseja ja aikaa vievää sekä kallista, myös räätälöintiohjelmien vaihtaminen uudempiin versioihin oli hankalaa ja vaihtoprojektien aikataulut venyivät huomattavasti.

ERP-projektiin sitoutunut ylin johto sekä muut avainhenkilöt, ovat tärkein avain sen onnistumiseen. Käyttöönottoaikaa lyhentää motivoitunut ja sitoutunut henkilökunta, joten heille tulisi tarjota järjestelmän käyttökoulutusta. Koulutuksen avulla työntekijät ymmärtävät paremmin järjestelmän hyödyt omassa työssään. Toiminnan tehokkuutta voi käyttöönottovaihe haitata lyhyellä aikavälillä, mutta kun järjestelmää opitaan käyttämään tehokkaasti, maksaa investointi yleensä itsensä takaisin.

Käyttöönottovaihe kestää yleensä noin 4 – 12 kuukautta, jolloin järjestelmän hyödyt eivät ole vielä kunnolla nähtävissä. Käyttöönoton jälkeen järjestelmän toimintoja tulee vakauttaa ja käyttöä tehostaa. Käytön aikana voidaan huomata, että lisätarpeita on esimerkiksi räätälöinnissä sekä tarvitaan uusia liitännäismahdollisuuksia muihin järjestelmiin. (Juhani Juuso & Päivi Iskanius)

#### 4.7 Projektihallinnan analyysit

ERP-järjestelmäprojektin hallintaan on kehitetty useita työkaluja ja menetelmiä, joita hyödyntämällä järjestelmän valinta ja käyttöönotto sujuvat tehokkaammin ja hallitummin. Analyseissä ilmi tulleiden asioiden perusteella voidaan laatia vaatimusmäärittely ja sen kriteereiden perusteella voidaan tarvittaessa valita ERP-järjestelmä. Vaatimusmäärittelyä voidaan käyttää helpottamaan eri järjestelmien vertailua tai liitteenä tarjouspyynnöissä. (Juhani Juuso & Päivi Iskanius)

##### 4.7.1 Toimintoanalyysi

Toimintoanalyysin avulla määritellään yrityksen kriittiset toiminnot. Sen avulla selvitetään myös miten näiden toimintojen tietojenkäsittelyä ja toiminnallisuutta voitaisiin kehittää. Kriittiset toiminnot määrittelevät sen, mitä ominaisuuksia ERP-järjestelmässä pitää ehdottomasti olla. Liiketoimintaprosessien tehtäväkokonaisuudet tieto- ja materiaalivirtoineen selvitetään ja mallinnetaan toimintoanalyysin avulla. Avainhenkilöiden haastatteluiden avulla tapahtuu tiedonkeruu ja sen jälkeen määritetään, mitä prosesseja halutaan kehittää. Lopuksi arvioidaan miten toiminta työpisteessä muuttuu uuden järjestelmän myötä. (Juhani Juuso & Päivi Iskanius)

#### 4.7.2 Toimintaympäristöanalyysi

Henkilöstön päivittäistä toimintaa havainnoidaan toimintaympäristöanalyysin avulla ja tämän havainnoinnin avulla saadaan selville paljon asioita, joita ei haastatteluissa tule ilmi. Havainnoinnin avulla nähdään, kuinka työympäristössä toimitaan ja miten informaatio kulkee eri pisteiden ja henkilöiden välillä. Tämän analyysin avulla voidaan lisäksi arvioida, miten toimintaa joudutaan muuttamaan uuden ERP-järjestelmän myötä. (Juhani Juuso & Päivi Iskanius)

#### 4.7.3 Riskianalyysi

Tämän analyysin tavoitteena on tunnistaa järjestelmäprojektin epävarmuustekijät ja siinä kuvataan yleiset ja yrityskohtaiset riskit, jotka syntyvät yrityksen omasta toiminnasta sekä järjestelmän hankinnasta syntyvistä tekijöistä. Riskianalyysissä arvioidaan riskien todennäköisyyttä sekä niiden vakavuutta. Riskeistä kuvataan aiheuttaja, vaikutukset ja listataan toimenpide-ehdotukset, jotta riskejä voitaisiin ennaltaehkäistä. (Juhani Juuso & Päivi Iskanius)

#### 4.8 Toiminnanohjausjärjestelmien ja -toimittajien vertailu

Yritys laatii ERP-projektin alussa vaatimusmäärittelyn, jossa arvioidaan mitä ominaisuuksia järjestelmän täytyy sisältää. Arviointikriteerit priorisoidaan ja niille annetaan painoarvot. Painoarvot kertovat järjestelmäominaisuuksien tarpeellisuudesta. Luokittelu voidaan tehdä esimerkiksi asteikolla: ”tärkeä ominaisuus”, ”melko tärkeä ominaisuus”, ”ei niin tärkeä ominaisuus” ja ”ei ollenkaan tärkeä ominaisuus”.

ERP-järjestelmätoimittajia on myös syytä vertailla, koska projektin kokonaishinta ei synny ainoastaan hankintahinnasta vaan myös toimittajan tarjoamista palveluista, jotka voidaan jakaa käyttöönottovaiheen palveluiksi ja jatkuviksi ylläpitopalveluiksi. Huomionarvoisia seikkoja ovat muun muassa järjestelmätoimittajan sitoutuminen asiakkaaseen, käytettävissä olevat resurssit, tekninen osaaminen, referenssiyritykset sekä toimialaosaaminen. Arviointia voi myös tehdä seuraavien ominaisuuksien perusteella: toimittajan vakavaraisuus, ymmärrys yrityksen ongelmakentästä, yhteistyökyky, ohjelmiston kehityssuunnitelma, hinnoittelupolitiikka ja henkilöstön osaaminen. Myös muiden yritysten kanssa keskustelu esimerkiksi järjestelmähankkeista, mielipiteistä järjestelmätoimittajasta, mahdollisista

ongelmatilanteista, palveluiden tasosta tai hinnoittelumalleista, voi auttaa valintaprosessissa, sillä objektiivista tietoa toimittajasta voi olla muuten hankala saada. (Juhani Juuso & Päivi Iskanius)

#### 4.9 Arviointikriteerit

Jokainen yritys määrittelee itse omat ERP-järjestelmän arviointikriteerinsä, koska ne täytyy tehdä yrityksen omista lähtökohdista. Esimerkkejä tällaisille kriteereille ovat muun muassa hankintahinta, järjestelmätoimittajan luotettavuus ja kokemus aiemmista hankkeista, yritykselle soveltuva modulaarinen sisältö, toimialatuntemus, yhteistyökyky asiakkaan kanssa, toimittajan maantieteellinen sijainti, tuki- ja lisäpalvelut ja niiden taso, järjestelmän käytettävyys ja integrointimahdollisuudet muihin järjestelmiin. Järjestelmät sisältävät automaattiasia rutiininomaisia toimintoja, esimerkiksi hälytysrajat varastossa ja automaattiset työnkulut. Käyttöliittymän on oltava selkeä ja yksinkertainen, jotta järjestelmä olisi tehokas.

Yrityksen toimintamalli vaikuttaa myös ERP-järjestelmän valintaan. Jos yrityksen tuotannossa vuorottelevat vakiotuotteet, joita ei paljon muunnella, voi yritys tulla toimeen järjestelmällä, jossa on kevyemmät tuotesuunnittelu- ja tuotehallintomoduulit. Jos tuotteisiin tulee usein muutoksia, on tilausohjautuvassa tuotannossa kokoonpanovaiheessa eritasoisia tuoterakenteita. Silloin yritys tarvitsee tuotantolähtöisen ERP-järjestelmän.

Vaatimusmäärittelyvaiheessa järjestelmätoimittajalle kerrotaan, minkälainen on yrityksen tuoterakenne sekä tuotannon toimintamuodot. Näiden tietojen avulla toimittajat voivat demonstraatiotilaisuudessa näyttää, kuinka juuri kyseistä tuotantoa ja tuotteita voitaisiin ohjata heidän järjestelmällään. (Juhani Juuso & Päivi Iskanius.)

## 5 VIIVAKOODIT VARASTONHALLINASSA

### 5.1 Yleistä viivakoodista

Apuväline tehokkaaseen tietojen tallennukseen ja yksilölliseen kappaleiden tunnistamiseen on viivakooditekniikka. Perinteinen kynä ja paperitiedonkeräysmenetelmä koetaan nykyään liian hitaaksi ja epätarkaksi menetelmäksi, sitä käyttämällä syntyy liian paljon virheitä. Viivakoodit ovat optisesti tunnistettavia merkkijonoja, joissa on tietoa tuotteesta. Viivakoodin avulla tietojen syöttö on erittäin helppoa. Ne voidaan esimerkiksi lukea käsilukijalla lastia vastaanotettaessa tai luovutettaessa ja tieto siirtyy automaattisesti varastohallintajärjestelmään. (Logistiikan Maailma 2014.)

#### 5.1.1 1D-viivakoodit

Tummista ja vaaleista viivoista koostuvia viivajonoja sanotaan 1D-koodeiksi ja ne ovat koodeista vanhimpia. Linearisista koodeista suurin osa on kehitetty 1970- ja 1980-lukujen aikana. Esimerkiksi koodi 39 (Kuva 1.), koodi 128, Interleaved 2/5, EAN/UPC ja Codabar vakiinnuttivat paikkansa ja ne standardisoitiin maailmanlaajuisesti vuonna 1993. Heikkoutena lineaarisissa koodeissa on se, että niihin voidaan sisällyttää vain vähän tietoa ja ne vievät melko paljon tilaa. Lineaariset koodit sisältävät tietoa vain sivuttaissuunnassa. (Viivakoodi 2014.)



Kuva 1. Koodi 39 (Logistiikan Maailma)

#### 5.1.2 2D-viivakoodit

Suurimpia 2D-koodien etuja ovat niiden suuri tietokapasiteetti sekä pieni koko. Niitä voidaan käyttää tuotteissa, joissa koodille varattu tila on rajoitettu. Käytössä olevia 2D-koodeja ovat esimerkiksi Data Matrix, PDF417, Maxicode, QR-koodi (kuva 2)

sekä RSS. Koodit sisältävät tietoa sekä pysty- että leveysuunnassa. (Viivakoodi 2014.)



Kuva 2. QR-koodi (QR-koodi)

## 5.2 Tunnistustekniikat

### 5.2.1 Laserlukijat

Toiminta perustuu sisäänrakennettuun peilijärjestelmään. Kun valo osuu koodiin, valoa heijastuu takaisin sen mukaisesti, osuuko lasersäde viivaan vai viivojen väliin. Enemmän valoa heijastuu kun säde osuu väleihin, vähemmän kun säde osuu viivoihin. Sähköiseksi signaaliksi heijastunut valo muutetaan valoherkässä vastaanottimessa. Dekooderi tulkitsee koodin, kun analoginen signaali muutetaan digitaaliseksi vastaamaan viivakoodia. (Optiscan 2014.)

### 5.2.2 CCD-lukijat

Tekniikka perustuu kameranlukijan tekniikkaan, koska CCD-lukijoilla ei ole varsinaista sisäistä valonlähdettä kuten laserlukijoilla. Lukupäähän sijoitetut LED-valot toimivat valonlähteenä, jotka valaisevat koodin. Koodista takaisin heijastunut valo osuu lukijan valoherkkiin elementteihin (CCD), jolloin viivakoodista saadaan elektroninen kuva, jota käytetään viivakoodin sisältämän tiedon selvittämiseksi. (Optiscan 2014.)

### 5.2.3 Kameralukijat

Toimintaperiaate vastaa CCD-lukijan toimintaperiaatetta, viivakoodi valaistaan ulkoisella valonlähteellä, kun se tuodaan kameras eteen. Kameran sisällä on

valoherkkiä elementtejä, jonne valaistu koodi heijastuu. Analoginen signaali saadaan syntymään, kun elementit aktivoituvat viivakoodin viivoista ja väleistä kohdistuvan valon mukaisesti. Digitaalisesti tulkittavaan muotoon analoginen signaali saadaan lähettämällä se dekooderille. (Optiscan 2014.)

### 5.3 Viivakoodien hyödyt

Viivakooditekniikkaan investointi oikein toteutettuna maksaa itsensä takaisin jopa alle puolessa vuodessa. Oikeasisältöinen ja -aikainen tieto on arvokasta pääomaa. Palvelutaso paranee ja varastoon sitoutunut pääoma pienenee paremman tiedon ansiosta. (Optiscan 2014.)

Toisin sanoen viivakooditekniikan hyötyjä ovat sen nopeus ja yksinkertaisuus, ei kirjoitus- eikä lukuvirheitä, tekniikat ovat standardoituja, lisäävät tuottavuutta sekä ne ovat edullisia käyttää. (Blue Star 2014.)



## 6 VARASTOINTI KARELMENT OY:SSÄ

### 6.1 Varastot ja puutavara

Opinnäytetyön tavoitteena oli miettiä ratkaisua Karelment Oy:n varastonhallintaan, että kuinka sitä saataisiin mahdollisesti parannettua. Karelmentilla on käytössä noin 1 050 neliömetrin kokoinen puutavaravarasto, jossa on paikat eri puutavaroille. Paikkojen koot ovat leveydeltään noin 5,1 - 6,0 metriä. Yhteen paikkaan mahtuu noin 9 - 12 nippua puutavaraa, eli yhteensä noin 45 - 60 kuutiometriä. Valmiille elementtipaketeille on 1 600 neliömetrin kokoinen halli. Liimapuille, maalatuille laudoille ja erikoistavaroille on olemassa kuusi noin 48 neliömetrin kokoista katosta. Tehtaalla on myös noin 200 neliömetrin kokoinen myyntihalli, jossa myydään niin sanottuja kakkosluokan tavaroita ja poistoeriä.

Varastokirjanpidossa ilmoitetut puutavaradimensiot ovat lankun paksuus ja leveys millimetreinä 42 x 73, 42 x 98, 42 x 123, 42 x 148, 42 x 173, 42 x 198 ja 42 x 223. Puutavaran pituudet ovat erikoismitat 2524 ja 2624 millimetriä sekä yleisemmät mitat 3,0 ; 3,3 ; 3,6 ; 3,9 ; 4,2 ; 4,5 ; 4,8 ; 5,1 ; 5,4 ; 5,7 ja 6,0 metriä. Puutavara säilytetään varastoissa nippuina ja yhden nipun leveys sekä korkeus on noin 1,0 metriä, näin ollen kuutiometrejä yhdessä nipussa on noin 2,5 - 6,0. Nipun korkeus ja leveys riippuu yleensä tavarantoimittajasta.

Kirjanpidosta ilmenee, että vuonna 2011 varastoissa oli eniten puutavaraa viikolla 30, yhteensä 130 kuutiometriä sekä vähiten viikoilla 51 ja 52, 45 kuutiometriä. Myös vuonna 2012 varastoissa oli eniten puutavaraa viikolla 30, yhteensä 535 kuutiometriä ja vähiten viikolla 50, 123 kuutiometriä. Molempina tarkasteluvuosina menekin perusteella tärkeimmät dimensiot olivat 42 x 123 sekä 42 x 148, niitä tilattiin eniten. Kirjanpidosta huomaa myös, että molempina tarkasteluvuosina puutavaran määrä lisääntyy keväällä kesää kohti mentäessä ja vähenee taas vuoden loppuun mennessä. Talotehtaan sesonkiaika sijoittuu juurikin keväälle ja kesälle, jolloin varastot ovat suurimmillaan. Sesongin jälkeen varastot ajetaan talveksi alas, jolloin niissä on rahaa kiinni vähiten.

## 6.2 Varastonhallinnan tilanne tällä hetkellä

Vuoden 2013 kesällä Karelmentin varastoissa otettiin käyttöön tavaroiden tiukat paikkajärjestykset, mikä on helpottanut varastojen seurantaan sekä inventaarioita. Vakiotavaraa tilataan viikkoinventaarion mukaan ja tilaamisen hoitaa enimmäkseen tuotantopäällikkö. Vakiotavaralle on olemassa tietty hälytysraja, jolloin tiedetään tilata lisää ja kun tiedossa on myös toimitusajat niin osataan tilata oikeaan aikaan. Poikkeuksena on puutavara, jonka tilaamisessa tehdään vuoden alussa runkosopimus ja varaukset sekä sovitaan kuormien toimitusviikot. Menekkiä seurataan inventaarioista sekä lähetysaikatauluista ja samalla pyritään pitämään varastot mahdollisimman pieninä.

Tällaisen järjestelyn suurin ongelma on se, että se on suuritöinen ja paljon aikaa vievä. Joka viikko yhden työntekijän päivä menee pelkästään varastojen inventaarion tekemisessä ja tietojen syöttämisessä seurantataulukoihin. Tietojen syöttämisen jälkeen työntekijä etsii taulukoista mitä puuttuu ja mitä pitää tilata lisää. Ongelmaksi muodostuu myös se, että työntekijän ottamat lukemat ovat yleensä vain muistinvaraisia ja joskus jotain lukuja unohtuu tai ne muistaa väärin. Parannukseksi toivottaisiin helppoa seurantajärjestelmää, jossa näkyisi varaston reaaliaikainen tilanne sekä tulevat ja lähtevät tavarat.

## 6.3 Varastonhallinnan kehittäminen

Tulevaisuutta ajatellen uudistukset ja parannukset ovat ainoastaan positiivinen asia yrityksen kuin yrityksen kannalta. Vanhanaikaisilla menetelmillä ei voi tuottaa yhtä hyvää tulosta kuin uudemmilla ja tehokkaammilla menetelmillä.

Karelment Oy:n varastonhallinta on ottanut edistysaskeleita, kun on otettu käyttöön pysyvät varastopaikat. Pelkästään pysyvät paikat eivät kuitenkaan vielä riitä, sillä paikkojen sijoittelulla on myös merkitystä. Tavara, jota menee eniten olisi sijoitettava varastossa mahdollisimman lähelle tehdasta, jolloin se olisi helposti ja nopeasti siirrettävissä tuotannon tarpeisiin. Tavara jota menee vähemmän ja harvemmin, voitaisiin sijoittaa varastossa kauemmas tehtaasta.

Toinen parannus olisi sähköinen varastonhallintajärjestelmä. Investointi maksaisi itsensä nopeasti takaisin ja varaston kirjanpito saataisiin nopeaksi ja tarkaksi. Viivakoodien avulla tietojen syöttö olisi myös helppoa. Viivakoodien käyttö Karelment

Oy:ssä toisi kuitenkin ongelmaksi sen, että mihin viivakoodit tulisi asettaa. Jos viivakoodi olisi jokaisessa paketissa, miten varastokirjanpitoon merkittäisiin se, että paketista otettaisiin vain muutama lankku. Kun on tiedossa mitä puutavaraa tuotannossa tarvitaan eniten ja mitä menee kerralla nipuittain, niihin nippuihin kiinnitettäisiin viivakoodit. Tuotannossa vähiten tarvittavat puutavarat, joita tarvitaan muutamia lankkuja kerrallaan, voisi viivakoodin kiinnittää suoraan lankkuun.

Viivakoodien kiinnitys voisi tapahtua joko tehtaalla, kun tavara saapuu varastoon tai se voisi olla jo kiinnitettynä tavarantoimittajan toimesta. Jos viivakoodin kiinnitys tehdään vasta tehtaalla, työtä hoitamaan tarvittaisiin erillinen varastomies ettei kenenkään tuotannossa työskentelevän tarvitsisi jättää työpistettään tavaroiden merkitsemisen ajaksi. Varastomies voisi hoitaa kaiken varastossa tapahtuvan tavaraliikenteen seurannan. Tavarantoimittajan toimesta kiinnitetyissä viivakoodeissa voi olla ongelmana se, että kaikki toimittajat eivät voi tarjota tällaista palvelua esimerkiksi puutteellisen tekniikan takia. Viivakooditekniikan puuttuminen voi karsia pois muuten niin hyviä tavarantoimittajia. Viivakoodit yhdistettynä tehokkaaseen toiminnanohjausjärjestelmään parantaa seurattavuutta, mikä taas lisää kannattavuutta ja vähentää kustannuksia. Varaston reaaliaikainen tilanne on aina tiedossa, mikä helpottaa myynti- ja ostoprosesseja.

## 7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Karelment Oy:n varastonhallintaa ja ohjeistaa yritystä siitä, minkälaisilla uudistuksilla ja muutoksilla varastoja sekä niihin liittyvää kirjanpitoa saisi parannettua. Yrityksellä on jo valmiina käytössä tavaroiden paikkajärjestys, mikä on helpottanut varastojen seurantaa ja inventointia. Inventointi tehdään kynä ja paperi-menetelmällä, joka on hidas ja epätarkka menetelmä. Viivakoodijärjestelmää käyttämällä nämä ongelmat saataisiin poistettua, koska sen käyttö on nopeaa ja yksinkertaista. Viivakoodeja ja niiden lukulaitteita käyttämällä ei synny luku- eikä kirjoitusvirheitä ja tieto saadaan heti tietoverkkoon. Viivakoodijärjestelmään investointi oikein toteutettuna on kannattavaa ja järjestelmä maksaa itsensä takaisin jopa alle puolessa vuodessa.

Karelment Oy:ssä viivakoodijärjestelmän käyttö käytännössä voisi tarkoittaa sitä, että kun tavaraa saapuu varastoon olisi se jo valmiiksi merkitty viivakoodilla tai varastotyöntekijä voisi merkitä sen kuormaa purkaessaan. Samalla varastotyöntekijä lukee viivakoodinlukijalla koodin ja tieto saapuneesta tavarasta menee heti tietoverkkoon, josta se on esimerkiksi tuotantopäällikön nähtävissä. Myös tavaraa varastosta otettaessa luetaan viivakoodi, jolloin tietoverkkoon menee tieto mitä on otettu ja kuinka paljon. Reaaliaikaisen seurannan avulla tiedettäisiin mitä tavaraa varastoissa on ja minkä verran. Tavaratilaukset osattaisiin tehdä oikeaan aikaan eikä mikään pääsisi yllättäen loppumaan. Viivakooditekniikan yhdistäminen tehokkaaseen toiminnanohjausjärjestelmään vähentäisi kustannuksia ja näin ollen parantaisi kannattavuutta.

Työ suoritettiin tutustumalla Karelment Oy:n tehtaaseen, varastoihin sekä heidän tuotevalikoimaansa. Kirjalliseen osaan on käytetty tietoja useista eri lähteistä ja analysoitu yrityksen varastokirjanpitoa vuosilta 2011 ja 2012.

## LÄHTEET

Blue Star www-sivut [viitattu 23.1.14]

Saatavissa: <http://eun.bluestarinc.com/fi/viivakooditekniikka>

ISKANIUS, Päivi ; JUUSO, Juhani. 2009. *Arviointikriteerit toiminnanohjausjärjestelmän valintaan*. Oulun yliopisto. Raahen toimintayksikkö. TOMI-raportti. [viitattu 14.4.2013]

Saatavissa: [http://www.oulu.fi/sites/default/files/content/TOMI\\_5\\_raportti.pdf](http://www.oulu.fi/sites/default/files/content/TOMI_5_raportti.pdf)

Karelment Oy www-sivut [viitattu 17.12.2013]

Saatavissa: [www.samitalo.fi](http://www.samitalo.fi)

Logistiikan Maailma www-sivut [viitattu 14.4.2013]

Saatavissa: [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varasto-ohjautuva\\_tuotanto](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varasto-ohjautuva_tuotanto)

Logistiikan verkkoaineisto [viitattu 22.1.2014]

Saatavissa: [www.logistiikanmaailma.fi](http://www.logistiikanmaailma.fi)

Opetushallinto www-sivut [viitattu 14.4.2013]

Saatavissa: <http://www2.edu.fi/yrittajyvsvayla>

Optiscan verkkokauppa [viitattu 22.1.2014]

Saatavissa: [www.viivakoodi.fi](http://www.viivakoodi.fi)

Oscar Software www-sivut [viitattu 17.12.2013]

Saatavissa: [www.oscar.fi/tuotannonohjaus](http://www.oscar.fi/tuotannonohjaus)

QR-koodi www-sivut [viitattu 22.1.2014]

Saatavissa: [www.qr-koodi.net](http://www.qr-koodi.net)

Suomen Kuljetusopas www-sivut [viitattu 17.2.2013]

Saatavissa: [www.kuljetusopas.fi](http://www.kuljetusopas.fi)

Taloussanomien, yritysten rekisteri: Karelment Oy [viitattu 17.12.2013]

Saatavissa: <http://yritys.taloussanomien.fi/y/karelment-oy/nurmes/0969040-7/>

Visma www-sivut [viitattu 14.4.2013]

Saatavissa: <http://www.visma.fi/Ohjelmistoratkaisut/Ratkaisut/Toiminnanohjauks-ERP/Esittely/>