

Mikko Helminen

VARASTOINTITOIMINTOJEN KEHITTÄMINEN
OY HELMINEN ENGINEERING LTD:SSÄ

Yrittäjyyden ja liiketoimintaosaamisen koulutusohjelma

Ylempi AMK

2013

VARASTOINTITOIMINTOJEN KEHITTÄMINEN OY HELMINEN ENGINEERING LTD:SSÄ

Helminen, Mikko

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Yrittäjyyden ja liiketoimintaosaamisen koulutusohjelma

Tammikuu 2013

Ohjaaja: Pohjus, Anne

Sivumäärä: 63

Asiasanat: varastokustannukset, varastopaikka, abc-analyysi, SaaS , epäkuranttivara

Opinnäytetyön aiheena oli tutkia Oy Helminen Engineering Ltd:n varastointia kokonaisuudessaan ja hakea vallitsevaan varastointijärjestelmään muutoksia. Tarkoitus oli löytää keinot ja tavat parempaan ja tehokkaampaan varastoinnin kokonaisuuteen sekä taloudellisesti että käytännönläheisesti.

Tutkimuksen teoriaosassa käsitellään varastointia, seurantajärjestelmiä sekä SaaS-palveluita. Varastointia käsitellään laajasti, mikä pitää sisällään varastotyypit, sekä – teknologiat, tavaran asettamat vaatimukset varastoinnille, varastoinnin kustannukset sekä taloudelliset tunnusluvut, varastoinnin seuranta ja kehittäminen, epäkuranttius ja varastokirjanpito.

Tutkimus toteutettiin kohdeyrityksessä toimintatutkimuksena perehtymällä fyysiseen varastoon, sekä omiin kokemuksiin perustuviin havaintoihin ja kokemuksiin 20 vuoden ajalta kyseisessä yrityksessä. Työn lopussa esitellään työn tulokset, johtopäätökset sekä kehittämissuhteet.

WAREHOUSE DEVELOPING IN HELMINEN ENGINEERING LTD

Helminen, Mikko

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Entrepreneurship and Business Competence

January 2013

Supervisor: Pohjus, Anne

Number of pages: 63

Keywords: storage costs, storage facility, abc-analysis, SaaS, non-marketable

The purpose of this thesis was to investigate and study Oy Helminen Engineering Ltd's warehousing in big picture and try to find improvements to system which already exists.

In theoretical part of this thesis it was chosen warehousing, tracking systems and also SaaS-services. Warehouse was the issue which was studied very widely including types of warehouses, warehouse technologies, demand of the goods for warehousing, costs of warehousing, economical statistics, warehouse tracking and developing, non-marketable goods and also warehouse bookkeeping.

Activity analysis was used as a method of the study in this case and it was done by orientation the physical warehouse and also of the researcher's own experience and observation for over twenty years in company. In the end of the study are the study results, conclusions and propositions for improvement.

SISÄLLYS

1 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TAUSTA.....	6
1.1 KOHDEYRITYS	6
1.2 KEHITTÄMISHANKKEEN LÄHTÖKOHDAT	7
2 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TARKOITUS JA TEHTÄVÄ.....	8
2.1 TUTKIMUSTEHTÄVÄ.....	8
2.2 VIITEKEHYS	8
2.3 AIHEEN RAJAUS	9
3 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TEOREETTINEN TAUSTA	10
3.1 TOIMINTATUTKIMUS	10
3.2 KVALITATIIVINEN ELI LAADULLINEN TUTKIMUS.....	11
4 VARASTOINTI	13
4.1 VARASTOINNIN MERKITYS YRITYKSELLE.....	13
4.2 VARASTOINTITAVAT	14
4.3 VARASTOINTITEKNOLOGIA	15
4.4 TAVARAN ASETTAMAT VAATIMUKSET VARASTOINNILLE.....	20
4.5 VARASTOISTA AIHEUTUVAT KUSTANNUKSET	22
4.5.1 Pääomakustannukset.....	24
4.5.2 Säilyttämisen kustannukset.....	26
4.5.3 Käsittelyn kustannukset	26
4.5.4 Muut kustannukset.....	27
4.6 VARASTON TALOUDELLISIA TUNNUSLUKUJA.....	29
4.7 VARASTOINNIN PERUSSEURANTA	30
4.8 VARASTONHALLINNAN KEHITTÄMINEN	30
4.8.1 Varastotason laskeminen ja tehostaminen	31
4.8.2 ABC-analyysi.....	31
4.8.3 Esimerkki ABC-analyysistä.....	32
4.8.4 Epäkuranttiuden hallinta varastossa.....	33
4.8.5 Varastokirjanpito.....	36
5 MATERIAALINOHJAUS.....	36
5.1 NIMIKKEISTÖN SEURANTA	39
5.2 VARASTOPAikkojen seuranta	40
5.3 TOIMINTAKUSTANNUSTEN SEURANTA	42
6 SAAS-PALVELUMALLI	42
6.1 SAAS-PALVELUN EDUT	44
6.2 SAAS-PALVELUN HAITAT	45
6.3 SAAS-PALVELUN LÄHITULEVAISUUS	46
7 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN	47
7.1 CASE – OY HELMINEN ENGINEERING LTD.....	47
7.2 TUTKIMUSONGELMA.....	47
7.3 TUTKIMUSMENETELMÄ, AINEISTON KERUU JA TUTKIMUSOTTEEN VALINTA.....	48

7.4 TEHDYT HAVAINNOT	48
8 NYKYTILANNE	49
8.1 LÄHTÖTILANNE	49
8.2 VARASTOINNIN LÄHTÖTILANNE.....	49
8.3 MATERIAALIOHJAUKSEN LÄHTÖTILANNE	52
9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITTÄMISEHDOTUKSET.....	54
9.1 VARASTOINTI.....	55
9.2 SEURANTAJÄRJESTELMÄ.....	56
9.3 VARASTOKIRJANPITO.....	57
9.4 KEHITTÄMISEN YHTEENVETO	59
10 YHTEENVETO	60
LÄHDELUETTELO	62

1 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TAUSTA

1.1 Kohdeyritys

Oy Helminen Engineering Ltd on perustettu vuonna 1992 palvelemaan teollisuuden tarpeita. Yrityksen toimialoina ovat meriteollisuuden laivaukset, laivojen moottorituloissa tehtävät siirrot sekä monimuotoiset erikoisnostot. Toimintaan sisältyvät myös teollisuuden suuret kappaletavarasiirrot, kuten tehtaisiin ja laitoksiin asennettavat uudet kojeet, laitteet, moottorit, painokoneet tai vastavuoroisesti vanhojen vastaavien laitteiden tai koneiden siirrot pois. Näistä töistä käytetään nimitystä haalaus. Haalaus tarkoittaa tavaran siirtämistä esimerkiksi sivuttaissuunnassa sisään tai ulos käyttäen erilaisia siirto- ratkaisuja, kuten rullastoja tai palkkien päällä olevien ratojen hyväksikäyttöä, yleensä haalusta käytetään ahtaissa tai vaikeissa tiloissa. Tunkkauksella tarkoitetaan toimenpidettä, jolloin nostetaan kappale ylöspäin käyttäen tilojen sallimaa nostotekniikkaa, yleensä käytössä ahtaissa tai vaikeissa tiloissa. Meriteollisuudelle tehdään rikkoutuneiden moottorien, generaattoreiden, potkurikoneistojen tai potkureiden poissiirtoja, sekä uusien tai kunnostettujen osien takaisin asennusta. Tällaisia toimittajia ovat Suomessa Wärtsilä, ABB Marine sekä ABB Azipod.

Aputoimintoina ovat käytössä erikoiskuljetukset sekä logistiikka- ja varastointipalvelut suurille yksiköille kuten voimalaitosten moottoreille ja generaattoreille sekä potkuriyksiköiden raaka-osille. Osana toimintaa ovat vaativat suunnittelupalvelut, jotka tehdään Cad-pohjaisilla ohjelmistoilla. Tällaisia ovat nostotöiden suunnittelut, sekä erilaisten siirtojen yksityiskohtainen etukäteissuunnittelu.

Yrityksen henkilöstömäärä on vuosien saatossa vähentynyt radikaalisti. Syynä on alihankinnan lisääntyminen. Organisaatiossa on pidetty vain muutama henkilö, jotka pysyvät monipuolisiin työsuorituksiin joustavasti ja joiden motivaatio on korkea. He ovat mukana projekteissa asiantuntijoina alihankintaryhmien/ryhmän kanssa.

Yrityksen tilauskannan ja jatkuvuuden kannalta on oleellisen tärkeää, että henkilöstön ammattitaito ja motivaatio ovat kohdallaan, töissä käytettävä materiaali sekä kalusto on toimivaa, ajanmukaista ja huollettua. Usein materiaali lähetetään ennalta johonkin tiettyyn satamaan ulkomaille ja näin ollen lähetettävissä konteissa pitää olla riittävä ja oi-

keanlainen toimiva kalusto ja kaikki oheistoimintoihin tarvittava käsityökalusto. Tilaaja osaa luottaa jo tilausta tehdessään, että heidän ei tarvitse huolehtia itse työstä kun se annetaan kohdeyritykselle. Liiketoiminnan ydin on ammattitaito ja luotettavuus.

1.2 Kehittämishankkeen lähtökohdat

Varastotoimintojen kokonaisvaltainen kehittäminen on vuosien ajan ollut yrityksessä mietinnässä ja se halutaan kehittää toimivaksi kaikilla tasoilla. Järjestelmän tulee olla käytännöllinen ja käyttäjäystävällinen, sekä toimiva kaikille käyttäjille. Varastointijärjestelmä pitää olla taloushallinnon kanssa yhteensopiva. Järjestelmän ylläpito ja käyttö, kokonaissuunnitelman laatiminen ja toteutus niin teoriassa kuin käytännössä, tavoitteena halutun muutoksen aikaan saaminen yrityksessä.

Yrityksessä on suuri määrä erikokoista palkistoa, nostomastoja, tunkkeja, haalausvälineistöä, vajereita, nostotarvikkeita, taljoja, suurta ja pientä, jotka on teetetty teollisuuden erikoistarpeisiin. Tämä materiaalin erikoisuus sekä varaston laajuus ovat oleellinen osa liiketoimintaa ja kilpailukykyä. Siksi tavaraa on paljon ja kunnossapitomateriaalin varaston pitää olla huollettua ja valmiina tehtäviin töihin nopeallakin varoitusaajalla. Esimerkkinä on laivan koneiston rikkoutuminen, jolloin lähtö tilattuun työhön voi olla hyvinkin nopea.

Yrityksellä on lämmintä halli/varastotilaa 750 neliötä, sekä kylmää hallitilaa noin 1300 neliötä. Tämän lisäksi on niin sanottua katostilaa ulkona kuormaushyllyillä, matalaa kylmää varastotilaa (peltivarasto), kaksi noin 400 neliön pvc-hallia eli niin sanottua pressuhallia sekä piha-aluetta lähes kaksi hehtaaria, josta noin puolet on asfaltoitu.

Ongelmana on jo vuosien ajan ollut varastokirjanpidon, varaston järjestyksen sekä tavaraluetteloiden heikko taso, sekä loogisen järjestelmän puute. Tavaraa, apuvälineitä, erikoistyökaluja sekä tavanomaista materiaalia on varastoitu ja jätetty halleihin tai pihoille vailla mitään järjestystä ja loogisuutta. Näiden tavaroiden etsimiseen ja keräämiseen kuluu paljon työaikaa. Myös huollot jäävät tietyiltä materiaaleilta helposti tekemättä, kun ne palautetaan ja jätetään hallin lattialle käytön jälkeen. Minkäänlaista seurantajärjestelmää ei ole ollut, ja siitä syystä kaikki seurantajärjestelmästä saatava tärkeä tieto on puuttunut.

Varastoinnin uudistaminen on yrityksessä lähtenyt liikkeelle hankkimalla trukkilavahyllyjä ja asentamalla ne halleihin. Jonkinlaista järjestystä on pyritty saamaan hyllyjen täyttämässä, mutta dokumentointi puuttuu täysin sekä hyllyiltä että kirjanpidosta.

Ongelman ydin on dokumentoinnin, nimikejärjestelmän sekä seurantajärjestelmän puuttuminen. Varastoista täytyy löytyä tuotteet heti ja helposti ja järjestelmän täytyy olla kokonaisuudessaan toimiva. Dokumentoinnin lisäksi tulee tuote- ja varastomäärä karsia käyttötarkoitusta vastaavaksi ja taloudelliseksi.

2 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TARKOITUS JA TEHTÄVÄ

2.1 Tutkimustehtävä

Työn ensisijaisena tarkoituksena on tarkastella ja etsiä parannuskeinoja varastointiin ja sen hallintaan. Työssä keskitytään tuoteryhmiin ja kokonaisuuksiin sekä varastokirjanpitojärjestelmän määrittelyyn seurantajärjestelmään. Määritellään järjestelmä täydentämään jo käytössä olevaa taloushallinto-ohjelmistoa. Varastoinnin merkitys tuloksen tekemiseen sekä sen merkitys yrityksen liiketoiminnalle seurantajärjestelmästä saatavalla informaatiolla, on tutkimustehtävän yksi tarkoituksista. Opinnäytetyössä tutkitaan SaaS-järjestelmän periaatetta teoreettisesti sekä käytännönläheisesti, tutustumalla järjestelmän hyviin ja huonoihin puoliin. Näistä saatavalla tiedolla tehdään päätös järjestelmään liittymisestä. SaaS termi tarkoittaa Software as a Service.

2.2 Viitekehys

Tutkittavia kohteita ovat arvotuotanto eli varastoinnin merkitys yritykselle sekä arvotuotannon merkitys tuloksen tekemiseen. Tutkitaan ja tarkastellaan varastointimenetelmiä ja -toimintoja, tuotenimikkeiden organisointia sekä hallintaa, varastokirjanpidon luomista materiaalihjaukselle ja sen sovittamista yhteensopivaksi taloushallinnon kanssa (kuva 1). Nykyaikaisen SaaS-järjestelmän toimintamalli ja sen tuomat edut yrityskäytössä käytännössä ja teoriassa.



Kuva 1. Viitekehys, varastointi ja varastotoiminnot.

2.3 Aiheen rajaus

Aihe rajataan käsittelemään toimenpiteet, jotka voidaan suorittaa, sekä kuinka ne toteutetaan. Viitekehysten mukaiseen aihejakoon voidaan käyttää kolmea kategoriaa, jotka ovat yhteydessä toisiinsa itsenäisinä kokonaisuuksina.

Ensimmäisenä kategoriana on kokonaisuus, johon kuuluu varastointiteknologia, varastointitavat sekä tavaran asettamat vaatimukset varastoinnille. Tässä konkreettisesti suunnitellaan tapa organisoida varastoja ja tavaroita uudelleen.

Toisena kategoriana käytetään tietoteknistä osuutta, joihin kuuluu nimiketietokannan luominen, suunnitelmat seurantajärjestelmän rakentamisesta, varastokirjanpidon lisäämisestä taloushallinto-ohjelmistoon sekä SaaS-järjestelmän hyödyntämisestä käyttöympäristössä. Tämä on olennainen osa taloushallinnosta saatavan tiedon analysoimisessa ja sen hyödyntämisessä yrityksen parhaaksi.

Kolmas kategoria pitää sisällään laajan kokonaisuuden varastoinnin merkityksestä yritykselle käsittäen asiakkaan ja yrittäjän näkökulmat, taloudellisen merkityksen sekä saatavan tiedon käyttömahdollisuudet. Ymmärretään varastoinnin merkitys yritykselle, varastoinnista johtuvat uhat ja mahdollisuudet sekä toimenpiteet, joilla varastoinnin kehittäminen edesauttaa yrityksen menestymistä.

Tutkimuksessa ei tutkita kokonaisuuden rakentamisen kustannuksia tai aikataulua. Pyrkimys on saada aikaan tuloksia, joilla on merkitystä työn tehokkuudelle ja tuottavuudelle. Seurantatiedoista saatavan informaation avulla yritys hyötyy varaston pienentämisestä ja taloudellisen tiedon saamisesta. Hyödynnetään taloudellisen tiedon käyttöä ja ymmärtämistä, kyetään helposti laajentamaan nimikkeistöä, sekä tallennettujen tietojen turvaaminen säilyttämällä pilvijärjestelmässä kokonaisuuksia.

3 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TEOREETTINEN TAUSTA

3.1 Toimintatutkimus

Toimintatutkimuksella tarkoitetaan käytännön työelämässä toimivien ihmisten oman työn tutkimista ja kehittämistä. Siinä toteutuvat sen nimen mukaisesti tutkimus ja toiminta samanaikaisesti. (Kananen 2009,9.) Toimintatutkimus on tilanteeseen sidottua, yleensä yhteistyötä vaativaa, osallistuvaa ja itseään tarkkailevaa. Toimintatutkimuksessa pyritään vastaamaan johonkin käytännön toiminnassa havaittuun ongelmaan tai kehittämään olemassa olevaa käytäntöä paremmaksi. Tällöin toimintatutkimusta voi tehdä

yksittäinenkin työntekijä. Yleensä kuitenkin kyseessä on koko työyhteisön tai organisaation muutosprosessi, jolloin tarvitaan kaikkien toimijaosapuolien sitoutuminen projektiin. (Metsämuuronen 2000, 28-29.) Toimintatutkimuksen eräs elementti on muutos, joka on pysyvä. Toimintatutkimus pitää näin sisällään myös lupauksen paremmasta. Toimintatutkimus on nähty demokraattisena toimintana, joka lähtee niistä, joita ongelma koskee ja heidän voimastaan itse löytää ratkaisun ongelmaan. Toimintatutkimuksella pyritään ratkaisemaan käytännön ongelmia erilaisissa yhteisöissä, jotka voivat olla yrityksiä, julkisyhteisöjä, sairaaloita, jne. Toimintatutkimus on jatkuvaa toiminnan parantamista. (Kananen 2009,9.)

Toimintatutkimuksen tarkan ja yksiselitteisen määritelmän antaminen on vaikeaa, koska kyseessä ei ole pelkkä tutkimusmenetelmä, vaan joukko tutkimusmenetelmiä. Oikeastaan pitäisi puhua tutkimusstrategiasta, jolla lähestytään ja saadaan tietoa ilmiöistä. Toimintatutkimus on sekoitus muita tutkimusmenetelmiä - kvalitatiivista ja kvantitatiivista. Toimintatutkimus ei sulje pois muiden tutkimusotteiden tiedonkeruu- ja aineiston analyysimenetelmiä. (Kananen 2009, 11.)

Toimintatutkimus vie nimensä mukaisesti tutkimuksen mukaan itse toimintaan niin, että toimija on itse mukana tutkimuksessa ja toiminnassa. Toiminta, tutkimus ja muutos toteutuvat kaikki samanaikaisesti. Usein katsotaan eduksi, jos tutkija tai teorian kehittäjä on itse ilmiön kanssa tekemisissä. (Kananen 2009, 13.) Toimintatutkimus luetaan kuuluvaksi laadulliseen eli kvalitatiiviseen tutkimukseen. (Kananen 2009, 17.)

3.2 Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus

Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus tarkoittaa mitä tahansa tutkimusta, jonka avulla pyritään ”löydöksiin” ilman tilastollisia menetelmiä tai muita määrällisiä keinoja. Laadullinen tutkimus käyttää sanoja ja lauseita, kun taas määrällinen tutkimus perustuu lukuihin. Laadullisen tutkimuksen tarkoituksena on ilmiön kuvaaminen, ymmärtäminen ja mielekkään tulkinnan antaminen. Laadullisella tutkimuksella pyritään ilmiön syvälliseen ymmärtämiseen. Kvalitatiivisen tutkimukseen ei ole tarkkaa viitekehystä. (Kananen 2009, 18.)

Kvalitatiivisessa eli laadullisessa tutkimuksessa lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen. Tähän sisältyy ajatus, että todellisuus on moninainen. Tutkimuksessa on kui-

tenkin otettava huomioon, että todellisuutta ei voi jakaa osiin. Tapahtumat muovaavat samanaikaisesti toinen toisiaan, ja onkin mahdollista löytää monensuuntaisia suhteita. Tutkija ei saa sanoutua irti arvolähtökohdista, sillä arvot muovaavat, mitä ja miten pyrimme ymmärtämään tutkimiamme ilmiöitä. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2001, 152.)

Laadulliseen tutkimukseen liittyy suora kontakti tutkittavan ja tutkijan välillä. Tutkija menee ilmiön pariin ”kentälle” haastattelemaan ja havainnoimaan. Tutkimus tehdään oikeassa kontekstissaan. Laadullinen tutkimus on usein kuvailevaa ja tutkija on kiinnostunut prosesseista, merkityksistä ja ilmiön ymmärtämisestä sanojen, tekstien ja kuvien avulla. (Kananen 2009, 19.)

Kvalitatiivisen tutkimuksen tyypillisiä piirteitä ovat:

- tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedon hankintaa ja aineisto kootaan luonnollisissa, todellisissa tilanteissa
 - suositetaan ihmistä tiedon keruun instrumenttina
 - lähtökohtana ei ole teorian tai hypoteesin testaaminen, vaan aineiston monitahoinen ja yksityiskohtainen tarkastelu, sitä mikä on tärkeää, ei määrää tutkija
 - laadullisten metodien käyttö aineiston hankinnassa esimerkiksi osallistuva havainnointi ja teemahaastattelu
 - valitaan kohdejoukko tarkoituksenmukaisesti
 - tutkimus toteutetaan joustavasti ja suunnitelmia muutetaan olosuhteiden mukaisesti
 - käsitellään tapauksia ainutlaatuisina ja tutkitaan aineistoa sen mukaisesti
- (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2001, 155.)

Tässä työssä käytetään toimintatutkimusta, mikä kuuluu kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen joukkoon. Toimintatutkimus sopii hyvin tähän työhön, koska mukana on sekä tarkkaileva että osallistuva havainnointi.

4 VARASTOINTI

Varastoinnin tarkoituksena on säilyttää yritykseen ostettuja raaka-aineita, keskeneräisiä tuotteita, valmiita tuotteita tai tuotantokoneiden varaosia. Varastojen avulla turvataan tuotteiden saatavuus, varustaudutaan menekin tai tarjonnan vaihteluun, varmistetaan yritystoiminnan häiriötön jatkuminen sekä ylläpidetään yrityksen tarjoamaa palvelutasoa. (Sakki 2003, 71-72.)

4.1 Varastoinnin merkitys yritykselle

Varastointi on olennainen osa kaikkia logistisia järjestelmiä, Sillä on merkittävä rooli halutun asiakaspalvelutason luomisessa alhaisimmilla mahdollisilla kustannuksilla. Varastotoiminta on linkki tuottajan ja asiakkaan välillä. Vuosien aikana sen merkitys on kasvanut suhteellisen vähäisestä osasta yrityksen logistista ketjua yhdeksi ketjun merkittävimmistä tekijöistä. Varastointi voidaan määritellä siksi osaksi yrityksen logistiikka-järjestelmää, joka säilyttää tuotteita (raaka-aineita, osia, keskeneräistä tuotantoa, lopputuotteita) sekä valmistus- ja kulutuspisteissä että niiden välillä ja joka tuottaa yritysjohtolle informaatiota säilytettävien tuotteiden tilasta, kunnosta sekä sijoittelusta. (Reinikainen, Mäntynen & Rantala 2002,45.)

Suuri varasto voi antaa yritykselle turvallisuuden tunnetta, mutta pienillä varastoilla saavutetaan nykyisin merkittävimpiä etuja kuin isoilla. Pienet varastot merkitsevät yleensä pieniä kustannuksia. Hyvä yleissääntö on varastoinnin minimointi sellaiseksi, että palvelutaso säilyy. (Viitala & Jylhä 2006, 167.)

Vaihto-omaisuuden säilyttäminen varastoissa on luonnollinen osa liiketoimintaa silloin, kun tavaran saatavuutta ei muutoin pystytä takaamaan. Varasto toimiikin siis eräänlaisena puskurina toimittajan ja asiakkaan välillä, minkä ansiosta sen oikeanlainen hallinta vaatii paljon työtä, jotta asiakas saa tarvitsemansa tuotteen mahdollisimman nopeasti. Vaihto-omaisuutta ei kuitenkaan saa olla liikaa, jotta varastointi ei aiheuta ylimääräisiä kustannuksia ja vaikeuta oleellisesti materiaalinohjausta. (Sakki 2003, 71.)

Vaihto-omaisuudella ja sen käsittelyllä on suuri vaikutus yrityksen kannattavuuteen, koska vaihto-omaisuuden osuus yrityksen pääomasta on yleensä huomattava ja vaihto-omaisuuskustannukset ovat merkittäviä. Vaihto-omaisuustoiminnot vaikuttavat yrityk-

sen kannattavuuteen kolmea kautta. Ensinnäkin vaihto-omaisuuskustannukset vaikuttavat yrityksen kokonaiskustannuksiin. Vaihto-omaisuudesta ja sen ylläpidosta aiheutuu monenlaisia kustannuksia. Nämä voidaan jakaa esimerkiksi pääomakustannuksiin, vaihto-omaisuuden ylläpitokustannuksiin ja varaston valvontajärjestelmän kustannuksiin. Mikäli varastoa ei pidetä, aiheutuu kysynnän ilmaantuessa vaihtoehtokustannuksia. Näitä ovat tilauskustannukset, kuljetuskustannukset, tuotannon sopeutuskustannukset ja palvelutasokustannukset. Toiseksi varastojen palvelutaso vaikuttaa markkinoihin ja siten yrityksen myyntiin. Kolmanneksi pääoman sitoutuminen vaihto-omaisuuteen vaikuttaa kokonaispääomaan, johon tulosta yleensä suhteutetaan. (Hakonen ym. 1992, 6-7.)

Vaihto-omaisuus ja sen käsittely vaikuttavat myös yrityksen vakavaraisuuteen epäsuorasti yrityksen kannattavuuden kautta. Yrityksen kannattavuus parantaa yrityksen tilikauden voittoa, joka kuuluu yrityksen omaan pääomaan. Se on vakavaraisuuden tunnusluvun, velkaantumisasasteen toinen komponentti. (Hakonen ym. 1992, 7.)

4.2 Varastointitavat

Tavaraa voidaan varastoida ulkona avoimella kentällä tai katosten alla. Ulkovarastointi tai katosten alla säilytys on edullista muihin varasto-olosuhteisiin verrattuna, sillä varaston rakenteisiin ei tarvitse investoida niin paljon, eikä varasto-olosuhteiden ylläpitoon tarvita energiaa kuten lämpimissä varastoissa ja kylmävarastoissa. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 319.)

Sisävarastot voivat olla joko eristämättömiä tai eristettyjä, ja ne syntyvät periaatteessa siten, että ulkoalueen katokseen rakennetaan seinät jättäen sisälle tarvittavat käytävätilat. Varastointitapa suojaa tavaraa ja pakkauksia tuulelta, sateelta sekä lumien kinostumisesta alimmille varastopaikoille. Työskentely katetussa hallissa huonolla säällä on paljon miellyttävämpää kuin ulkoalueilla. (Pouri 1983, 25.)

Lämpimissä varastoissa säilytetään yleensä tavaroita, jotka eivät kestä alhaisia lämpötiloja tai joita työolosuhteiden takia tulisi käsitellä lämpimissä tiloissa. Kosteus ei yleensä vahingoita tavaroita kun lämpötila pidetään 6-10 astetta ulkoilman lämpötilaa korkeampana. Yleensä lämpötila lämpimässä varastossa pyritään pitämään 12-16 asteen välillä, mikä luo sopivat olosuhteet fyysiselle työlle. Lämmin varasto on kuitenkin rakenteiltaan

ja käyttökustannuksiltaan kallis vaihtoehto. Kosteus ei tuota ongelmia lämpimässä varastossa, mutta sen vastakohta, liian kuivat varastointiolosuhteet, saattavat pilata tavaroita. Tietyn minimikosteuden vaatimia tavaroita ovat esimerkiksi paperi, tupakka, hedelmät ja luonnon langat. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 324.)

Säilyvyyden osalta erikoisvarastoja ovat lähinnä kylmäsäilytys-, pakaste- ja vakioolosuhdevarastot. Laeilla säädellyt varastot katsotaan myös erikoisvarastoiksi. (Pouri 1983, 29.)

Varastointi aiheuttaa sekä liiketaloudellisesti että kansantaloudellisesti merkittäviä kustannuksia. Siksi onkin pohdittava erilaisia varastointitapoja ja niissä käytettäviä erilaisia teknologioita ja varaston erilaisia työtehtäviä.

4.3 Varastointiteknologia

Varastoinnissa käytetään usein varsin perinteisiä teknologiaratkaisuja. Varaston toimintoja on tehostettu läpivirtaushyllyillä ja –terminaaleilla, yksikkökäsittelyllä sekä hyödyntämällä tietotekniikkaa mahdollisimman tehokkaasti. Tietotekniikka puolestaan näkyy varastoissa hylly- ja varastopaikkojen kirjanpidossa, saapuvien erien kirjaamisessa, keräilylistojen muodostamisessa ja tavaroiden uloskirjaamisessa. Viivakoodien ja saattomuistien lisäksi käytetään erilaisia tiedonkeruulaitteita, kuten langattomia tiedonsiirtovälineitä. Uusinta teknologiaa ovat vastaanotin-lähetin-yhdistelmät, joiden avulla kontti, jonka kyljessä lähetin on kiinni, voidaan paikallistaa GPS:n (Global Positioning System) avulla. Lähetin kertoo vastaanottajalle koordinaattiansa lisäksi mahdollisesti siihen syötettyjä tietoja, kuten kontin sisällön, määränpään, käsittelyohjeita tai muuta tarvittavaa tietoa. (Karrus 2001, 336-337.)

Varastointiteknologiassa viitataan erilaisiin apuvälineisiin varastoinnissa. Tällaisia ovat ulkovarastoinneissa käytetyt kuormalava-hyllyt (kuva 2), ulokehyllyt (kuva 3) ja kontit (kuva 4). Ulkokäytössä vain suuriin ja painaviin kohteisiin käytetään betonipalkkeja maata vasten suojaamaan tavaraa maan kosteudelta, ja nostojen helpottamiseksi (kuva 5).



Kuva 2. Kuormalavahyllyt varasto käytössä (www.toyota-forklifts.fi)

Kuormalavahyllyt ovat yleisin varastoratkaisu. Niiden yksinkertainen rakenne sopeutuu kaikkialle, aina pienyrityksen varastosta suuriin keskusvarastoihin.

Kuormalavahyllyvaraston suunnittelu riippuu hyvin paljon siitä, millaiset varastoitavat kuormat ovat ja millaiset trukit yrityksellä on käytettävissään. Vastapainotrukki vaatii suuremman käytäväleveyden kuin työntömastotrukki. Varastopinta-alan käytön tehokkuuden kannalta kapeakäytävätrukki on tehokkain ratkaisu.

Kuormalavahyllyt on vakiomitoitettu EUR- ja FIN- lavoille, mutta poikkeavat lavat ovat myös mahdollisia. Päätyjen vakiokorkeudet ovat 500mm askelin välillä 2 - 12 m, ja vakiotuotteilla maksimilavakantavuus on 2250 kg. Kuormalavahyllyihin on saatavilla erilaisia lisävarusteita, esim. törmäyssuojat, tunnelisuoja, taustaverkot, verkkotasot sekä kuormatuet.



Kuva 3. Ulokehylly varastokäytössä (www.toyota-forklifts.fi)

Ulokehyllyt soveltuvat pitkien tavaroiden, kuten palkkien, profiilien, putkien, levyjen ja puutavaran varastointiin. Ulokehyllyt mitoitetaan projektikohtaisesti annettujen lähtöarvojen mukaan. Hyllystön kuormauskapasiteetin määrittelyyn vaikuttavat ulokkeiden pituudet sekä pylväiden etäisyydet toisistaan. Ulokehylly voidaan toteuttaa yksi- tai kaksipuolisena, ja erimittaisia ulokkeita voidaan sijoittaa samaan pylvääseen. Uloketapeilla voidaan estää helposti liikkuvien tavaroiden putoaminen ulokkeilta. Pitkän tavaran käsittelyyn tarvitaan yleensä nelitietrukki (sisätiloissa) tai kylkitrukki (ulkona).



Kuva 4. Kontti varastona, sisäkuva. (www.rakentaja.fi)

Kontti on valmistettu yksinkertaisesta teräsprofiilikehikosta, jonka rakenne on tehty mahdollisimman kevyeksi. Seinä ja katto ovat ohutta peltiä. Lattia on yleensä vanerilevyä, joka on poikittaissuuntaisten pohjapalkkien päällä. Kontissa on kahvalla avattava ovi.



Kuva 5. Betonipalkit ulkosäilytyksessä betonipalkkien päällä. (www.elisa.net)

Raskaat ja suuret esineet, kuten erilaiset rautakehikot ja palkit, pitää säilyttää palkkien päällä, että ne voidaan helposti nostaa joko nosturilla tai trukilla. Myös säilyvyys paranee, kun esineet eivät ole suorassa kosketuksessa maan kanssa.

Sisävarastoinnissa käytetään pientavarahyllyjä (kuva 6), karuselleja ja automaattivarastoja (kuva 7).



Kuva 6. Pientavarahylly sisäkäytössä (www.teklacon.fi)

Pientavarahylly perus- ja lisäosineen kattaa kaikenlaiset pientavaroiden varastointitarpeet teollisuudessa, kaupassa, arkistoissa ja toimistoissa. Pientavarahyllyjärjestelmä sovelluksineen auttaa tehostamaan tilankäyttöä ja keräilyä. Pientavarahyllyn sovelluksia ovat kerroshyllyt, kapeakäytävähyllyt, siirtohyllyt ja läpivirtaushyllyt.



Kuva 7. Automaattivarasto, BE-Group Lahti, terästangoille ja teräslevyille. (www.algoltechnics.fi)

Automaattivarasto tehostaa toimintoja ja kokonaisuuden hallintaa, selkeyttää materiaalivirtoja ja nopeuttaa tilausten käsittelyä samalla kun käyttöympäristöönsä räätälöity laitteisto optimoi hallitilan käytön. Kokonaisuuden keskeisiä osia ovat hyllystö ja varastointikasetit, hyllystöhissi, ohjaus- ja hallintajärjestelmä, tuotteiden sisäänsyöttöasemat ja keräilyasemat, kuljetinjärjestelmä ja kaksi radio-ohjattavaa siltanosturia, joista toinen on varustettu nostomagneeteilla ja toinen kahdella nostovaunulla. Tekniikka tehostaa varaston toimituskykyä. Pitkät terästuotteet ovat tyypillisimmin terästankoja ja profiileja. Varastotilausten toimituksessa keräilyaseman tietokonepääte välittää asiakaskohtaisen tilauserittelyn mukaisesti impulssit hyllystöhissille, joka noutaa hyllystöstä tilausta vastaavat kasetit. Kaseteista nosturit siirtävät tuotteet niputukseen ja niputuslaitteistolta edelleen kuljettimille, jotka vievät ne lähetysalueelle lastattavaksi kuljetukseen tai sahausalueelle jatkokäsiteltäväksi määräpituuksiin ennen toimitusta.

4.4 Tavarán asettamat vaatimukset varastoinnille

Varastosuunnittelussa ja varastojen käytössä olisi ehdottomasti huolehdittava siitä, ettei tavaroita säilytetä sopimattomissa tiloissa. Virheellinen säilytys aiheuttaa muun muassa määrän vähenemistä, laadun heikkenemistä tai suoranaista pilaantumista. Tuotteiden

muoto ja niissä käytetyt raaka-aineet määräävät yleensä varastointitavan. (Pouri 1983, 19.)

Erilaiset varastointitavat poikkeavat toisistaan niissä esiintyvien säilyvyyden häiritsevien tekijöiden lukumäärän ja vaikeusasteen muodossa. Häiritseviksi tekijöiksi ovat yleensä seuraavat olosuhdetekijät:

- lämpötila
- kosteus
- pöly
- lika
- haju
- ummehtuneisuus
- auringonvalo
- staattinen sähkö
- pieneliöt, tuhoeläimet ja –hyönteiset

(Pouri 1983, 19-20.)

Hajua, likaa, pölyisyyttä ja auringonvaloa vastaan voidaan tavarat yleensä helposti suojata pakkauksella. Useimpien tuotteiden osalta tärkeimpiä häiritseviksi tekijöiksi ovat kosteus ja lämpötila, jotka voivat säilyvyyden kannalta olla joko liian korkeita tai liian alhaisia. (Pouri 1983, 20.)

Varastoja ovat:

- Raaka-aine ja tarvikevarastot. Raaka-aine- ja tarvikevarastot ovat tarpeen, kun tavaran jatkuvaa saantia ei voida muuten varmistaa, kun pienten erien hankkiminen tulisi liian kalliiksi osto- ja kuljetushintojen vuoksi, tai kun tavaran toimitusaika on pidempi, kuin yritysten asiakkaalleen lupaama toimitusaika.
- Välivarastot. Välivarastoissa varastoidaan eri osia, joista lopputuote kootaan. Välivarastot muodostuvat, kun jonkin osan taloudellinen valmistuserä on suurempi, kuin osan tarve kokoonpanossa, tuotannon pullonkaulan kohta ei pysty käsittelemään osia sitä mukaan, kun niitä saapuu tai kun yritys tarjoaa asiakkailleen suuren määrän erilaisia lopputuotteita, jotka kootaan yhdistelemällä samoja osia eri tavoin. Välivarastoilla voidaan taata siis toiminnan taloudellisuutta ja joustavaa asiakaspalvelua.

- Käyttöainevarastot. Käyttöainevarastoissa säilytetään mm polttoaineita ja voiteluöljyjä, joita tarvitaan toiminnan pyörittämiseksi.
- Varaosavarastot. Varaosavarastot varmistavat tuotannon jatkuvuutta, sillä niissä varastoidaan mm koneen osia, joita ei voi saada nopeasti koneen valmistajalta sekä pientarvikkeita ja osia, joita tarvitaan koneiden pikaiseen korjaukseen.
- Jäteaineiden varastot. Jätevarastoissa odottavat jatkokäsittelyä erilaiset jätteet, esimerkiksi tuotannosta ja pakkauksista syntyneet jätteet. (Karhunen ym 2004, 302-303.)

Varastoissa voidaan säilyttää myös valmist tuotteita. Valmistuotevarastot turvaavat hyvää asiakaspalvelua. Tällainen varasto syntyy, kun taloudellinen valmistuserä on suurempi kuin asiakkaan sen hetkinen tarve ja koska varastoja ei pystytä siirtämään muualle (esimerkiksi tukkuliikkeen tiloihin). Myös sesonkiluonteisten tuotteiden valmistaminen varastoon on käytännön sanelema asia. Varaston sijainti ja varastointimäärät vaativat jatkuvaa suunnittelua ja ohjausta, jotta tulokset ovat asiakkaiden kannalta heidän odotuksiaan vastaavia. Liiketoiminnan tulisi olla kuitenkin samanaikaisesti kannattavaa ja taloudellisten tavoitteiden mukaista. (Karhunen ym. 2004, 303-305.)

4.5 Varastoista aiheutuvat kustannukset

Varastoista aiheutuvat kustannukset ovat yleensä yksi merkittävimmistä logististen kokonaiskustannusten osatekijöistä. Varastointi aiheuttaa kustannuksia ja sitoo pääomaa. Yritysten pyrkimys on vapauttaa varastojen sitomaa rahaa tuottavimpiin toimintoihin. Kustannukset muodostuvat monista erilaisista osatekijöistä ja ne riippuvat varastoitavien tuotteiden määrästä. Varastoinnin kustannukset ovat 20-55 % varastoon sidotun pääoman arvosta. Tuotteiden valmistuksen kokonaiskustannuksista (eli tuotteeseen sidotusta pääomasta) ja varastointiajasta riippuen syntyy varastoinnista tietty kustannus. Tuotteen lopulliset kustannukset ovat valmistuksen kokonaiskustannusten ja varastointikustannusten summa. Valmistuskustannuksiin voidaan laskea raaka-aineet, apuaineet, palkkakustannukset, koneiden pääoma- ja käyttökustannukset (energiakustannukset). Varastointikustannuksia ei tule silloin, jos valmis tuote voidaan toimittaa asiakkaalle välittömästi sen valmistuksen jälkeen. Mitä kauemmin tuote makaa varastossa, sitä enemmän se aiheuttaa kustannuksia valmistavalle yritykselle.

Varastointi on yritykselle siis iso menoerä – varastoitavat tuotteet on jo maksettu yrityksen varoista, jolloin tuotteet sitovat yrityksen pääomaa. Nämä varat ovat pois yrityksen varsinaisesta liiketoiminnasta, eivätkä voi lisääntyä varastoinnin aikana, vaan aiheuttavat rahoituskustannuksia. Varastoinnissa tarvitaan lisäksi varastotiloja, joiden rakentaminen tai vuokraaminen ja käyttö (kuten lämmittäminen, valaistus, siivoaminen) maksavat. Varastoissa tavaroita joudutaan käsittelemään ja siirtämään paikasta toiseen. Tämä aiheuttaa moninaisia käsittelykustannuksia, kuten palkka-, kone- ja pakkauskustannuksia. Varastoinnin kustannuksissa pitää myös huomioida mahdollisesti tuotteen pilaantuminen tai vanheneminen tai, että tuotteen kysyntä saattaa mahdollisesti vähentyä oleellisesti tai jopa loppua kokonaan varastoinnin aikana. Tällöin tuotteella on korkeintaan romutusarvoa, jos sitäkään. Pahimmillaan tavaran hävittäminen vain lisää kustannuksia. Optimaalisinta olisikin löytää se alin raja, jonka verran tavaraa täytyy pitää varastossa siten, että se turvaa vielä liiketoiminnan häiriöttömän jatkumisen. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 305.)

Mitä useampia varastoja yrityksellä on, sitä suuremmaksi kasvaa kokonaisvarastotaso. Varastoimalla pienvolyymistä tuotetta lukuisissa eri varastoissa, tuotteen kokonaistarve jaetaan varastojen lukumäärällä. Jos ainoastaan yhtä keskeisellä paikalla olevaa varastoa käytettäisiin saman tuotteen varastoimiseen, varmuustaso olisi selvästi pienempi kuin erillisten varastojen varmuustasojen summa yhteensä. Varmuusvarastoa käytetäänkin kysynnän vaihtelun tasapainottamiseen. Jonkin tietyn tuotteen kysyntä saattaa vaihdella suuresti eri osissa valtakuntaa. Mikäli yritys keskittää tuotteet, etenkin nopeasti kiertävät, vain yhteen keskusvarastoon, kuljetuskustannukset todennäköisesti nousevat. Näitä kustannuksia voidaan korvata varastoista aiheutuvilla kustannuksilla, jotka usein ovat kuitenkin alhaisempia kuin yhden varaston tekniikasta aiheutuvat kuljetuskustannukset. Useammalla varastolla selvittää myös vähäisemmillä varaston loppumisilla. Asiakaspalvelua voidaan kuitenkin parantaa pienvolyymisten tuotteiden keskittämisellä, sillä varaston loppumisen todennäköisyys laskee. ABC-analyysia voidaan käyttää apuna päättäessä siitä, mitä tuotteita tulisi siirtää keskusvarastoon ja mitkä tuotteet taas voidaan hajasijoittaa useampiin varastoihin. (www.kuljetusopas.com.)

4.5.1 Pääomakustannukset

Varastoinnista aiheutuneet kustannukset voidaan jakaa neljään pääryhmään: pääomakustannukset, säilyttämisen kustannukset, käsittelyn kustannukset ja muut kustannukset.

Pääomakustannukset tai tarkemmin sanottuna sidotun pääoman korkokustannukset muodostavat yleensä merkittävimmän osan varastoinnin kokonaiskustannuksista. Varaston ylläpitäminen sitoo rahaa, joka voitaisiin käyttää vaihtoehtoisesti muihin investointeihin. Varastoon sitoutuneen pääoman kustannuksena tulee pitää sitä korkotekijää, jonka mukaista tuottoa yritys voisi saada sijoittamalla rahan johonkin toiseen tarkoitukseen. Osa yrityksistä käyttää pääoman kustannuksena sitä korkoa, joka yrityksessä on asetettu uusien investointien tuottovaatimukseksi. Vaihtoehtoisesti investointiprojekti voidaan luokitella sen sisältämän riskin mukaan. Esimerkiksi sijoitus täysin uuteen tuotteeseen, mitä voidaan pitää riskitasoltaan hyvin korkeana, vaatii suurempaa tuottoa kuin suhteellisen riskittömältä varastoinvestoinnilta.

Valmistavat yritykset käyttävät yleensä jotain seuraavista kolmesta varaston arvottamismenetelmästä:

First in, first out (FIFO): Menetelmä, jossa ensin hankittu tuote myydään ensimmäisenä. FIFO-menetelmässä käytetään varastosta otettujen tuotteiden kustannuksena niiden hankintahintoja, jolloin jäljelle jäävä varasto arvostetaan lähelle varaston ajankohtaista uudelleen hankintahintaa.

Last in, first out (LIFO): Tapa, jossa varastoitavien tuotteiden käyttö tai myynti aloitetaan niistä tuotteista, jotka saapuivat varastoon viimeisenä. Tämä menetelmä yhdistää viimeisimmät varaston hankintakustannukset varaston käyttöön. Nousevien kustannusten aikajaksoina LIFO-menetelmän käytön seurauksena ovat alhaisemmaksi arvotettu varasto, korkeammat kustannukset myytyjen tuotteiden osalta ja siten pienemmät voitot verrattuna FIFO-menetelmään. Jos kustannukset laskevat, tilanne on päinvastainen.

Keskimääräiset kustannukset: Tämä menetelmä voi perustua liikkuvaan keskiarvoon, jolloin jokaisen uuden hankintaerän kustannukset lisätään jäljellä olevan varaston hankintakustannuksiin uuden keskihinnan saamiseksi. Toinen vaihtoehto on tavalliseen keskiarvoon perustuva menetelmä, jossa alkuvaraston ja kaikkien hankintojen kustannusten summa jaetaan varastoitavien tuoteyksiköiden lukumäärällä.

Määritettäessä varastoista aiheutuvia kustannuksia ei ole oleellista, mitä arvottamismenetelmää yritys käyttää. Varastoinnin kustannuksia varten tarvittava varaston arvo saadaan yksinkertaisesti kertomalla jokaisen varastoitavan tuotteen lukumäärä vastaavilla valmistuksessa ja kuljetuksessa syntyvillä kustannuksilla. Varastoon sitoutuvan pääoman määrää ei siis lasketa vaihtamalla arvottamismenetelmää, vaan vähentämällä varastoitavien tuotteiden lukumäärää tai karsimalla niiden valmistuksesta ja kuljettamisesta aiheutuvia kustannuksia.

Itse varastotilasta aiheutuvat kustannukset voidaan käsitellä neljän perustyyppin mukaisesti:

- tuotantolaitosten varastot
- yleiset varastot
- sopimusvarastot
- yksityiset varastot

Tuotantolaitosten yhteydessä sijaitsevien varastojen kustannukset ovat yleensä kiinteitä. Näissä varastoissa säilytetään yleensä kaikkea yrityksen tuotantoon ja toimintoihin liittyviä tuotteita raaka-aineista valmistustuotteisiin, huolto-osiin ja pakkaustarvikkeisiin.

Yleiset varastot veloittavat palveluistaan sekä varastoon toimitettujen ja sieltä jaeltujen tuotteiden lukumäärän (käsittelykustannukset) että varastossa säilytettävien tuotteiden lukumäärän (varastointikustannukset) perusteella. Useimmissa tapauksissa käsittelykustannukset määritetään tuotaessa tuotteita varastoon ja varastointikustannukset määräytyvät jaksottaisesti esimerkiksi kerran kuukaudessa.

Sekä pitkäaikaisiin sopimuksiin vuokratuissa varastoissa, että yksityisissä varastoissa kiinteät kustannukset muodostavat huomattavasti suurimman osan varastoinnin kokonaiskustannuksista. Sopimusvarastoa käytettäessä vuokrattavan varastotilan koon perustana on sopimusajankohtana aikana vaadittu maksimivarastotila. Varastosta veloitettava vuokra ei vaihtele päivittäin varastotason mukaan, vaikkakin se voi muuttua kuukausittain tai vuosittain vuokrasopimusta uusittaessa. (www.kuljetusopas.com.)

4.5.2 Säilyttämisen kustannukset

Jotta tavaraa voidaan säilyttää, tarvitaan tila, jossa säilytys tapahtuu. Tästä aiheutuu erilaisia kustannuksia (kuva 8), kuten tilan aiheuttamat pääomakustannukset tai ulkopuoliselle maksetut vuokrat. Hyllyt, säiliöt, laatikot, lavat ja muut kaluston ylläpitokustannukset lasketaan säilyttämisen kustannuksiin. Lisäksi mukaan lasketaan tilojen puhtaanapito, valaistus, lämmitys, vakuutukset ja muiden vastaavien toimintojen kustannukset. Osa hävikistä tulee myös ottaa mukaan laskelmissa, sillä säilytyksen aikana usein aiheutuu hävikkiä. Usein myös tuotanto- ja valmistustiloissa säilytetään osaa tavaroista (esimerkiksi välittömästi jonkin koneen äärellä tarvittavat pakkausmateriaalit), jolloin myös näiden tilojen kustannuksista osa tulee huomioida laskelmassa. Pelkästään säilyttämisestä aiheutuvia kustannuksia ei pidä vertailla keskenään kahden yrityksen välillä. Tärkeämpää on laskea muutamia tunnuslukuja, joilla vertailu voidaan tehdä paremmin. Varastoimisen ja tilankäytön tehokkuuden tunnuslukuja ovat :

- Säilytyskustannusten osuus (%) = säilyttämisen kustannukset ÷ liikevaihto ÷ jalostusarvo
- Säilyttäminen ÷ varastoarvo (%) = säilyttämisen kustannukset ÷ vaihtomaisuudenarvo
- Asiakastilauksen säilytyskustannus = varastotilakustannukset ÷ myyntitilausten lukumäärä
- Täyttöaste (%) = varastoitavan tavaran tilavuus ÷ varastotilan tilavuus

4.5.3 Käsittelyn kustannukset

Yrityksen läpi kulkevasta tavaravirrasta voidaan erottaa kaksi eri käsittelyprosessia, saapuvan ja lähtevän tavaran prosessit. Ensimmäiseen kuuluvat vastaanotto, tarkastus, lajittelu, merkkkaus ja tavaroiden siirto varastopaikalle. Toisen muodostavat keräily, pakkaaminen, lähetyksen valmistelu ja lähetys.

Näistä toiminnoista aiheutuvat kustannukset koostuvat pääosin käsittelyhenkilöstön ja heidän esimiestensä palkkakustannuksista sivukuluineen. Koneellistaminen ja automaatio (esimerkiksi viivakoodit) vähentävät näitä kuluja. Osa näiden vaiheiden kustannuk-

sista aiheutuu koroista, poistoista, huollosta sekä pakkausmateriaaleista. Vaikka varasto tai varastomäärä pienenee, eivät käyttökustannukset pienene samassa suhteessa. Asia saattaa olla myös täysin päinvastoin – pienet lähetykset aiheuttavat suhteessa saman verran käsittelykustannuksia kuin isommatkin, elleivät jopa enemmänkin. Aikaisemmin mainitut laskukaavat antoivat säilytyksen tunnuslukuja, mutta myös käsitelystä voidaan laskea seuraavia tunnuslukuja:

Tilausten käsittelykustannus = varaston käsittelykustannukset ÷ myyntitilausten rivimäärä

Saapumistapahtuman kustannus = vastaanottokäsittelyjen kustannus ÷ saapumistapahtumien määrä (Sakki 2003, 61-63.)

Tavaran määrä ja kiertonopeus vaikuttavat tavaran käsittelytapaan ja järjestykseen ja säilytysoloihin varastossa. Mitä nopeammin kiertävää tavara on, sen nopeammin sen tulisi olla saatavilla käsittelyä varten. Nopeasti kiertävät tuotteet pitäisi näin ollen säilyttää mahdollisimman alhaalla, helposti saatavilla ja lähellä lähtevän tavaran kuormaluetta. (Pouri 1983, 10.)

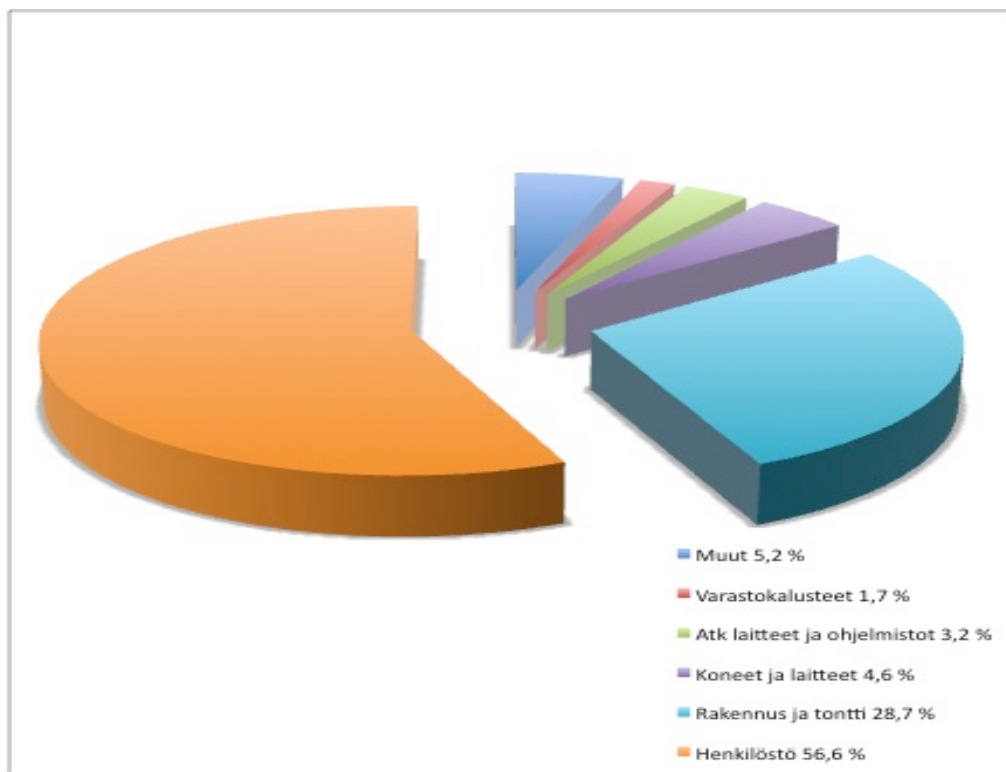
4.5.4 Muut kustannukset

Vakuutusmaksut eivät suoranaisesti riipu varastoitavien lukumäärästä, koska vakuutus otetaan yleensä kattamaan tietyn tuotteisiin sisältyvän arvo jonkin tietyn ajanjakson aikana. Yritykset tarkastavat kuitenkin vakuutusehtojaan säännöllisesti sen mukaan, miten varastoarvot muuttuvat. Tällöin varastoarvon muutos vaikuttaa siis myös vakuutusmaksuun. Vakuutusmaksun suuruuteen riippuvat korvausarvon lisäksi myös varastorakennuksissa käytetyistä materiaaleista, rakennusten iästä ja palon- ja varkaudentorjuntalaitteista.

Varastoinnin riskikustannukset vaihtelevat yrityksittäin, mutta ne sisältävät yleensä vanhenemisesta, vahingoista, hävikistä ja uudelleen sijoittamisesta aiheutuvat kustannukset. Vanhenemiskustannus aiheutuu siitä, että tuote täytyy myydä tai hävittää kannattamattomasti, koska sitä ei voida myydä normaalilla hinnalla tuotteen vanhennettua tai kysynnän loputtua. Varastohävikki saattaa aiheutua esimerkiksi varkauksista, huonosta varastotietojen ylläpidosta sekä väärin tuotteiden toimittamisesta asiakkaille.

Uudelleensijoittamiskustannuksia aiheutuu, kun tuotteita joudutaan siirtämään varastosta toiseen vanhentumisilmiön estämiseksi. Tuotteen menekki saattaa vaihdella huomattavasti maantieteellisen markkina-alueen mukaan. Tällöin saattaa olla kannattavaa ylimääräisetkin kuljetuskustannuksetkin huomioiden kuljettaa jollakin alueella huonosti myyvä tuote uuteen varastoon, mikäli toisella alueella on riittävästi kysyntää.

Vahinkokustannuksia syntyy esimerkiksi tuotteen käsittelyn aikana tuotteen vahingoituessa niin, ettei sitä voida enää hyödyntää tai myydä. Vahinkokustannus koostuu usein varsinaisen tuotteen nettohinnan lisäksi mahdollisesti asiakasreklamaatiosta ja sitä seuraavasta korvauksesta. (www.kuljetusopas.com.)



Kuva 8. Varastokustannusten jakautuminen toiminnoittain (VTT-Wadelma tutkimus.)

Varastokustannusten jakautumisessa toiminnoittain on suurin osuus henkilöstökuluilla ja vasta seuraavaksi tulee rakennuksen ja tontin osuus. Huomioitavaa on laitteiden ja kaluston pieni osuus.

4.6 Varaston taloudellisia tunnuslukuja

Varastoon sitoutuu merkittävä osa yrityksen pääomasta. Keskeisiä varastotason tunnuslukuja itse varaston arvon ohella ovat

- kiertonopeus varastolle = vuosimyynti hankintahinnoin \div varastonarvo
- varaston kiertoaika eli pysähdysaika

$$= 365 \div \text{kiertonopeus} \quad \text{tai} \quad = (\text{varastonarvo} * 365) \div \text{vuosimyynti}$$

Mitä korkeampi kierto, sen paremmaksi koetaan varaston hallinta ja sen tehokkaammin varastoon sidottu pääoma tuottaa yritykselle tulosta. Nopeampi kierto sitoo vähemmän pääomaa. Tämä edellyttää kuitenkin, ettei samalla aiheuteta korkeita täydennyskustannuksia. Usein luokiteltaessa vakiintuneen yrityksen varastonimikkeitä n. 5-15 % nimikkeistä on hyvin kiertäviä, mutta suurin osa kiertää hyvin hitaasti. Kierron nosto merkitsee kuitenkin lähes aina varaston täydennyskustannusten nousua, jolloin hyöty ei ole välttämättä niin selkeä. Toisaalta kiertonopeuden maksimointi saattaa puolestaan heikentää toimitusvalmiutta (palvelutasoa) tai aiheuttaa peräti tuotantokatkoksia.

Yritysten tai tavararyhmien välisiä tunnuslukuja pohdittaessa paras mittari on useimmiten katekierto. Katekiertoa voidaan pitää yksinkertaisena pääoman tuottoasteen vastineena. Katekierto lasketaan seuraavalla kaavalla:

- katekierto = myyntikateprosentti \div varastonkierto
- $((\text{myynti-osto} + \text{loppuvarasto}) - (\text{alkuvarasto} \times \text{myynti})) \div \text{myynti}$

Seuranta varasto-ohjautuvassa järjestelmässä on usein vain varastosaldotasoista, eikä välttämättä anna oikeata kuvaa tuotteen varastokäyttäytymisestä, sillä todella tarkkan kuvan varaston käyttäytymisestä saa vain seuraamalla varastoa täydentäviä ja tyhjentäviä virtoja (toimituksia varastoon tai varastosta). Nimikekohtaisen ABC-luokittelun avulla saadaan selville eri nimikkeiden kiertonopeus. ABC-analyysin mukaan 20 % nimikkeistä tuo 80 % myynnistä, 20 % nimikkeistä sitoo 80 % varaston arvosta. (Karrus 2001, 175-179.)

4.7 Varastoinnin perusseuranta

Varastotoiminnan seurantajärjestelmä ulottuu tavarantoimittajilta ja alihankkijoilta asiakkaille asti. Tietoa tarvitaan paitsi ostolta ja myynniltä, myös tuotannonohjaukselta. Tärkeää on, että seuranta on tarpeeksi kattavaa ja tietoa on kerätty tarpeeksi pitkältä ajalta, jotta muutokset voidaan havaita. (Hyppönen & Salminen 2004, 5-6.) Kaksi keskeisintä seurannan kohdetta varastoinnissa ovat kuitenkin varastosaldo ja palvelutaso. Jos tuotteen varastotilannetta seurataan määrätasolla (lukumäärä, paino, tilavuus), on varastosaldo päivitettävä jokaisen varastoon tuonnin ja varastosta oton yhteydessä tai muuten hyvin tiiviisti. Joskus kirjanpitoon voi eksyä virheitä syötön yhteydessä tai tuote voi tuhoutua, haihtua sekä pilaantua varastoinnin aikana. Mikäli tällainen riski on olemassa, tulee saldon seurannan olla jokapäiväistä. Reaaliaikaisesti toimiva tietotekniikka on auttanut huomattavasti varastohenkilökuntaa tässä tehtävässä. Mikäli saldoja korjataan usein, voidaan varsinainen inventointi suorittaa harvemmin joko määrävälein (esimerkiksi puolen vuoden välein) tai jatkuvana (inventoidaan kiertävästi eri nimikkeitä). Kolmas inventointitapa on valikoiva inventointi, jossa satunnaisesti valittu nimikejoukko inventoidaan aluksi määrävälein. Mikäli varastokirjanpito täsmää, voidaan inventointiväliä harventaa, jos kirjanpito taas ei pidä paikkaansa, voidaan väliä tiivistää. Seuranta auttavat erilaiset tunnistusjärjestelmät, kuten viivakoodit tai saattomuistit. Nämä järjestelmät ovat tärkeitä etenkin, jos jokainen tuote/erä on yksilöity varastossa. (Karrus 2001, 171-172.)

4.8 Varastohallinnan kehittäminen

Mikäli varastohallinta on olemassa, mutta toimimattomana siitä on enemmän haittaa kuin hyötyä, on löydettävä ratkaisu tähän ongelmaan. Varaston ongelma-alueiden määrittäminen on ensimmäinen askel niiden ratkaisujen löytämiseen, joiden avulla varastohallintaa pyritään kehittämään. Huono varastohallinta voi aiheuttaa muun muassa seuraavia ongelmia:

- Varaston kiertonopeus vaihtelee voimakkaasti
- Varastointikustannukset kasvavat
- Varastotilasta on pulaa

- Vanhaksi jääneiden tuotteiden määrä kasvaa
- Jälkitoimitusten lukumäärä kasvaa
- Peruutettujen tilausten määrä kasvaa
- Asiakastyytyväisyys laskee

4.8.1 Varastotason laskeminen ja tehostaminen

Useissa tapauksissa varastotasoa voidaan laskea ja toimintoja tehostaa seuraavilla toimenpiteillä:

- Moniportainen varastonsuunnittelu (ABC-analyysi)
- Läpimenoaika-analyysit
- Toimitusaika-analyysit
- Luopuminen matalan kiertonopeuden tuotteista ja tuotteista, jotka vanhenevat nopeasti
- Pakkauskoon analysointi
- Varaston täyttöasteen säännöllinen mittaaminen ja seuranta
- Asiakkaan tarpeiden selvittäminen
- Myyntisuunnitelmien tekeminen

4.8.2 ABC-analyysi

ABC-analyysi on käytetyin varastoinnin kehittämisen menetelmä kaikkialla maailmassa. Se perustuu 80/20-sääntöön, jolloin esimerkiksi 20 % yrityksen asiakkaista tai tuotteista synnyttävät 80 % myynnistä. ABC-logiikan hallinnalla voidaan lisätä kiertonopeutta, parantaa palvelutasoa, hallita puutetilanteita sekä vähentää ostorivien ja rutiinien määrää. ABC-analyysin ensimmäinen askel on lajitella tuotteet euromääräisen myynnin tai käytön mukaan. Nimikkeet jaetaan ABC-luokkiin siten, että A-luokan nimikkeet muodostavat 50 % yrityksen myyntikatteesta, B-luokan 30 % myyntikatteesta, C-luokan 18 % myyntikatteesta ja D-luokan 2 % myyntikatteesta. Mahdollisesti voidaan luoda vielä E-luokka, jonka tuotteita ei ole myyty tai kulutettu ollenkaan. ABC-analyysin tuloksia tulee kuitenkin katsella eri näkökulmista, jotta paras ratkaisu saadaan selville. Jokin tuote saattaa kuulua D-luokkaan myynnin arvoa tarkasteltaessa, mutta samalla

tuote saattaa olla volyymiltaan A-luokassa. Näin on asia usein arvoltaan pienten, mutta tärkeiden osien kohdalla. Toisaalta jokin tuote saattaa olla A-luokassa myyntiarvoltaan, mutta D-luokassa kulutukseltaan, esimerkiksi jokin suuri moottori laivateollisuudessa. (www.kuljetusopas.com.)

4.8.3 Esimerkki ABC-analyysistä

Yritys analysoi tuotekohtaisesti myyntimääränsä. Tulokseksi saadaan, että A-tuotteet edustavat 5 % yrityksen tuotteista ja 70 % yrityksen myynnistä. B-tuotteiden vastaavat luvut ovat 10 % ja 20 % ja C-tuotteilla 65 % ja 10 %. Jäljelle jääneitä tuotteita (20%) ei olla myyty lainkaan viimeisen vuoden aikana.

ABC-analyysin tulosten hyödyntäminen

Parasta olisi, mikäli A-tuotteita seurattaisiin päivittäin. B-tuotteille riittää viikoittainen seuranta, kun taas C-tuotteille pitäisi suunnata pienin huomio. Eri luokkiin olisi hyvä luoda omanlainen palvelutasonsa – A-tuotteille 98 % palvelutaso, jolloin 98 % tilauksista pystytään toimittamaan suoraan varastosta. B-tuotteiden palvelutaso olisi esimerkiksi 90 % ja C-tuotteiden 85 %. Tällaista toimintatapaa käyttämällä varaston kokonaispalvelutasoksi muodostuisi 95,1 %. Keskittämällä päähuomio A-tuotteisiin yrityksen johto pystyy seuraamaan ja keskittymään tarkemmin niihin tuotteisiin, jotka muodostavat suurimman osan myynnistä ja kannattavuudesta.

ABC-analyysin avulla voidaan suunnitella myös varmuusvaraston tasoa. Pienivolyymisiä tuotteita varastoidaan vain yhdessä tai kahdessa paikassa, jolloin näiden tuotteiden varmuusvarasto on alhainen, kun taas suurivolyymisiä tuotteita voidaan varastoida kaikissa yrityksen varastoissa. Näin suurivolyymisten tuotteiden yhteenlaskettu varmuusvarastotaso on suuri. Jos yrityksellä on esimerkiksi 10 jakelukeskusta, A-tuotteita varastoitaisiin kaikissa, B-tuotteita neljässä alueellisessa varastossa, C-tuotteita yhdessä tai ne toimitettaisiin suoraan tuotantolaitoksesta. Vaikka B- ja C-tuotteiden kohdalla kuljetuskustannukset nousevat, varastotason laskeminen on kuitenkin loppujen lopuksi kannattavaa. (www.kuljetusopas.com.)

4.8.4 Epäkuranttiuden hallinta varastossa

Yrityksen kannattavuutta voidaan parantaa ohjaamalla ja käyttämällä sen pääomaresursseja mahdollisimman tehokkaasti. Teollisuusyrityksen pääomasta suuri osuus on sitoutunut vaihto-omaisuuteen, eli raaka-aine-, polttoaine- ja tarvikevarastoihin, keskeneräiseen tuotantoon sekä valmisteverastoihin. Pääoma on yritykselle niukka tekijä, jolle on olemassa vaihtoehtoisia sijoituskohteita. Vaihto-omaisuuteen tarpeettomasti sitoutunut pääoma ei ole tuottavaa, joten se estää kannattavampien sijoitusten teon.

Erityisesti pääoman sitoutuminen epäkuranttiin (ei-ajanmukainen, ei-kysytty, myyntikelvoton) ja hitaasti kiertävään vaihto-omaisuuteen on yritykselle haitallista, koska tästä sijoituksesta odotettavat kassatulot ovat vähäisiä. Tästä syystä yrityksellä on tarvetta kehittää itselleen toimintaohjeet, joissa määritellään, kuinka epäkuranttiin ja hitaasti kiertävään vaihto-omaisuuteen suhtaudutaan.

Vaihto-omaisuuden suuri määrä peittää usein esimerkiksi yrityksen tuotantoprosessin ongelmia. Siksi pyrkimyksiä vaihto-omaisuuden pienentämiseksi voidaan pitää tervetulleena rationalisoinnin muutosvoimana, vaikka vaihto-omaisuuskustannukset ja vaihto-omaisuuteen sitoutunut pääoma olisikin yrityksessä vähäistä. (Hakonen, Pöhö, Summa 1992, 1-2.)

Epäkurantilla vaihto-omaisuudella tarkoitetaan vaihto-omaisuutta, jonka arvo on kokonaan tai osittain menetetty. Myös hitaasti kiertävä vaihto-omaisuus voi muuttua epäkurantiksi kysynnän heiketessä ja varastointikustannusten kasvaessa. Tavaraa ei hankita epäkurantiksi, vaan se osoittautuu sellaiseksi eri syistä. (Hakonen, Pöhö, Summa 1992, 10.)

Fyysisesti epäkurantteina hyödykkeinä pidetään yrityksen laatukriteerit alittavia tuotteita. Tällaisten tuotteiden arvo menetetään usein täysin. On kuitenkin mahdollista, että tuote pystytään korjaamaan ja siitä saadaan täysi arvo.

Teknisellä epäkuranttiudella tarkoitetaan hyödykkeen arvon laskua, joka voi johtua yleisestä teknisestä kehityksestä tai vanhan hyödykkeen korvaavan paremman mallin kehittämisestä. Tekninen epäkuranttius voi olla suunniteltua tai suunnittelematonta. Suunnitellussa epäkuranttiudessa yritys muuttaa tarkoituksellisesti mallia tai teknologiaa parantaakseen tuotteidensa kysyntää. Teknisesti epäkurantin tuotteen arvoa ei välttä-

mättä menetettä kokonaan. Teknisesti epäkurantit tuotteet voidaan jakaa neljään alaryhmään riippuen niiden arvonmenetyksestä:

A. Ei pelastettavissa

Tuotteen koko arvo lukuun ottamatta romuarvoa menetetään. Tähän johtavat yleensä radikaalit suunnittelumuutokset tuotteen laadun tai toimivuuden parantamiseksi. Tällaiset suunnittelumuutokset kohdistuvat usein tuotteen materiaaliin ja –menetelmään, mikä lisää riskiä, että vanhan tuotteen koko arvo menetetään.

B. Pelastettavissa

Tuotteen arvo voidaan kokonaan tai osittain pelastaa lisäinvestoinneilla. Lisäinvestoinnit voivat olla esimerkiksi tuotteen korjausta, modifikaatioita tai uudelleen pakkausta.

C. Osittainen hyvitys

Tuotteen arvosta saadaan osa pelastettua myymällä tuote sellaisena kuin se on. Tämä on yleistä esimerkiksi myytäessä kuluttajille vanhanmallisia tuotteita alennuksella.

D. Täydellinen hyvitys

Tuotteen arvo saadaan pelastettua kokonaisuudessaan, vaikka se on teknisesti vanhanaikainen. Esimerkkinä tästä voisi olla varaosien myynti vanhoihin malleihin. Teknisesti vanhanaikaiset tuotteet eivät siis välttämättä ole epäkurantteja.

Kun vaihto-omaisuusnimikkeen kysyntä suhteessa nimikkeen kokonaisvarastoon pienee, nimikkeen kiertonopeus hidastuu. Kiertonopeuden hidastuessa ja varaston kasvaessa lisääntyvät varastointikustannukset ja epäkuranttiusriskit. Kun nimikkeen aiheuttamat varastointikustannukset koko varastointiajalta ylittävät arvon, joka saadaan vähentämällä markkinahinnasta nimikkeen romuarvo, tuotetta voidaan pitää taloudellisesti epäkuranttina. Nimike kannattaa siis romuttaa heti, mikäli tiedetään, ettei sitä saada myytyä ennen edellä mainittua hetkeä. (Hakonen, Pöhö, Summa 1992, 10-12.)

Tietyn varastonimikkeen kiertonopeuden hidastuminen voi johtua monista syistä. Tärkeimpiä niistä ovat:

A. Riittämätön varastonvalvonta

Riittämätön varastonvalvonta voi johtaa siihen, että tuotetaan ja varastoidaan liian suuria määriä tiettyä nimikettä.

B. Kysyntä

Varaston taso on yleensä mukautettu aiemman kysynnän tasolle, jolloin kysynnän laskiessa varastosta tulee ylisuuri. Todellinen myynti ei aina vastaa myyntiennusteita, erityisesti uusien tuotteiden ollessa kysymyksessä myyntiennusteet ovat liian optimistisia. Tuotteilla, joilla on lyhyt elinkaari, on äkillinen kysynnän lasku tavanomaista.

C. Eräkkö

Taloudellisuutta tavoitellessaan yritys saattaa käyttää tuotannossaan liian suuria eräkökoja. Tällöin tuotteen kiinteiden kustannusten osuus pienenee, mutta mikäli varastosta tulee ylisuuri, menetetään tämä kustannusetu varastointikustannusten ja epäkuranttiusriskin kasvaessa. (Hakonen, Pöhö, Summa 1992, 13.)

Epäkuranttiin ja hitaasti kiertävään vaihto-omaisuuteen sitoutuneet pääomat ovat paikalleen jäädytettyjä eikä niistä siten ole odotettavissa merkittäviä tuottoja. Epäkuranttiin vaihto-omaisuuteen sitoutunut pääoma ei yleensä ole pelastettavissa edes pääoman lisä-sijoituksilla. Epäkurantti ja hitaasti kiertävä vaihto-omaisuus vie myös arvokasta varastointitilaa, ja siten rajoittaa yrityksen toimintamahdollisuuksia. Koska varastointikustannukset ovat riippuvaisia varastointiajasta, tulisi epäkuranttiin vaihto-omaisuuteen sitoutunut pääoma vapauttaa mahdollisimman nopeasti.

Vaihto-omaisuuden epäkuranttiuden valvonnan tulee olla jatkuvaa. Koska yrityksen normaali toiminta synnyttää epäkuranttiutta, epäkuranttiuksien kertaeliminointi ei riitä. Yrityksen tuleekin kehittää itselleen organisaatio, jonka tehtävänä on järjestelmällisesti, tietyin aikavälein, seurata vaihto-omaisuuden epäkuranttiutta ja ryhtyä epäkuranttiutta havaittuaan tarvittaviin toimenpiteisiin.

Epäkurantti vaihto-omaisuus vääristää yrityksen tasetta, joten yrityksen omaisuuksia arvioitaessa epäkuranttiudet tulisi ottaa huomioon. Epäkuranttiuksien tunnustaminen saattaa olla yrityksen johdolle ja eri tulosyksiköille vaikeaa, koska epäkuranttiusvähennykset alentavat suoraan yrityksen kirjanpidollista tulosta. Tästä syystä päätökset, jotka koskevat epäkuranttiusvähennyksiä on tehtävä korkealla tasolla ja epäkuranttiuskäytän-

nöllä täytyy olla ylimmän johdon tuki. Varsinkin jos yritys on heikossa taloudellisessa tilanteessa tai jos kysyntä on voimakkaasti laskenut, epäkurantit ja hitaasti kiertävät varastot kasvavat, mikä vaikeuttaa yrityksen nousua suhdanteiden parantuessa.

4.8.5 Varastokirjanpito

Varastokirjanpito palvelee myyntiä, ostoa sekä tuotantoa ja se on tarkoitettu varastonhallintaan. Nykyään varastokirjanpito on osa sähköistä taloushallintajärjestelmää ja usein yksi sen monista moduuleista. Perustietoja saadaan lisättyä runsaasti ja nimikkeistön tai muun koodiston rakentaminen on koko ohjelmiston toimivuuden ydin niin, että se on tarpeeksi kattava.

Nykyaikaisessa varastokirjanpidossa tuotteet ovat reaaliajassa ja käyttäjä näkee erilaiset hintatasot, määrät, sopimukset, voimassaoloajat sekä myös tuotteiden kuvat niin halutessaan. Tuotteesta saadaan kerättyä tietoa kuten, osto ja myyntiajankohdat, varastonarvo, kiertonopeus, asiakkuudet sekä tuotteen laatu. Kaikki tiedot saadaan tekstillä halutulla formaatilla tai graafisina kuvioina.

5 MATERIAALINOHJAUS

Materiaalin ohjauksen avulla pystytään hallitsemaan koko yrityksen läpi kulkevia prosesseja. Sen kautta pyritään työn, tilan- ja pääomankäytön tehokkuuteen. Materiaalin ohjauksen tavoitteena on raaka-aineiden saatavuuden varmistaminen ja myytävien tuotteiden toimitusvarmuus. Vaihto-omaisuuden hallinnasta koituvia kustannuksia hallitaan materiaalinohjauksen avulla. Materiaalinohjauksen tavoitteena on toteuttaa hankinnat ja tuotanto niin, että vaihto-omaisuudesta ja sen hankinnasta koituvat kulut jäävät mataliksi. (Sakki 2003, 71.)

Vaihto-omaisuuden hallinnan apuvälineinä käytetään myös erilaisia mittareita. Mittareiden avulla kerätään tietoa ja kehitetään yrityksen toimintoja. Materiaalin hallinnan tehokkuuden selvittämisessä käytetyin tunnusluku on varaston kierto, jonka avulla selvitetään, mikä on varastossa olevan tavaran keskimääräinen vaihtuvuus vuodessa. Varasto kierrolla kuvataan lisäksi varastoon sidotun pääoman määrää ja pääoman käytön tehokkuutta. Sen arvo saadaan suhteuttamalla varaston arvo tuotteiden myyntiin.

Vaihto-omaisuuden kierron nopeuteen tai hitauteen liittyy olennaisesti tieto tavaratoimitusten luotettavuudesta. Ilman sitä on vaikea arvioida, onko varaston kierto hyvä vai huono. Luotettavuudella tarkoitetaan yrityksen kykyä täyttää asiakkaan tilauksessa olevat vaatimukset. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi, että

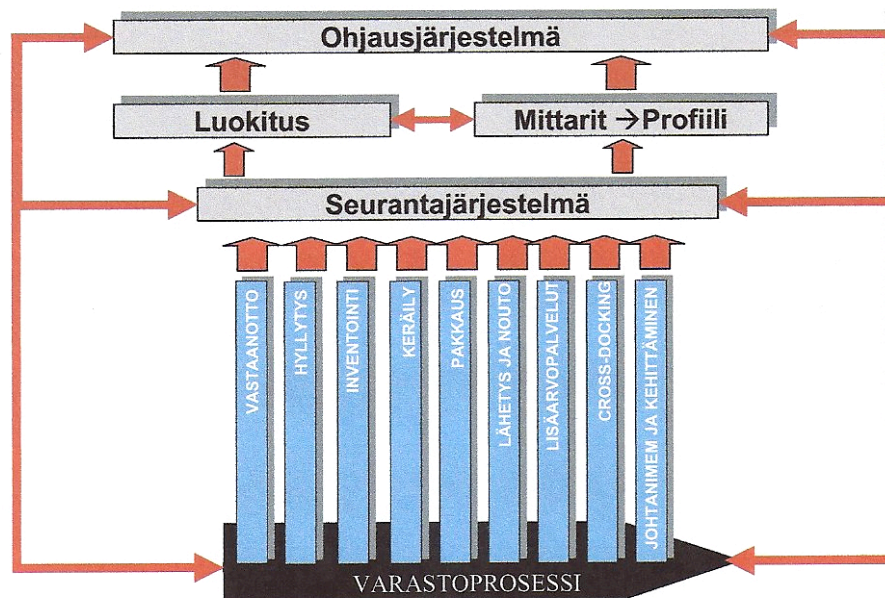
- Tuotteet toimitetaan asiakkaan haluamana ajankohtana; ei liian aikaisin, eikä liian myöhään,
- Toimituksessa on asiakkaan tilaama määrä tuotteita,
- Tuotteen ominaisuudet vastaavat asiakkaan tilausta,
- Toimitukseen liittyvät asiakirjat, kuten lasku, vastaavat tilausta ja tehtyä toimitusta,
- Toimitettujen tuotteiden käyttöönotto sujuu ongelmitta. (Sakki 2009,79.)

Seuranta- ja mittausjärjestelmä rakennetaan ohjausjärjestelmän tarpeisiin (kuva 9). Ohjaustoimenpiteet voivat olla operatiivisia tai strategisia, jolloin mittarit toimivat ylimmän johdon päätöksenteon apuna. Seurantatietoa voidaan sellaisenaan tai sopivasti luokiteltuna hyödyntää suoraan toiminnan ohjauksessa. Mittareiden avulla pystytään monipuolisesti hallitsemaan toiminnan kehittämistä ja strategisia päätöksiä operatiivisen ohjauksen ohessa. Kun useita mittareita koostetaan yhteen, voidaan ns. varastoprofiilin avulla kuvata koko toiminta yhdellä silmäyksellä.

Hyvällä seuranta- ja mittausjärjestelmällä on seuraavia piirteitä:

- Toiminnalliset, alueelliset ja ajalliset rajaukset mittareiden laskennassa ovat yhteneväiset
- Seuranta on kattava
- Seurantatiedoissa on tallessa riittävä historia muutoksen havaitsemiseksi
- Mittareiden pitää kuvata itse toiminnan tehokkuuden ohella toiminnan luonteen muutoksia (esimerkiksi toimituseräkokojen muuttuminen), sillä nämä ovat useasti selittäviä tekijöitä muutoksille esimerkiksi toiminnan tehokkuudessa
- Mittarin pitää toimia myös varastotoiminnassa tai sen toimintaympäristössä tapahtuneen muutoksen jälkeen

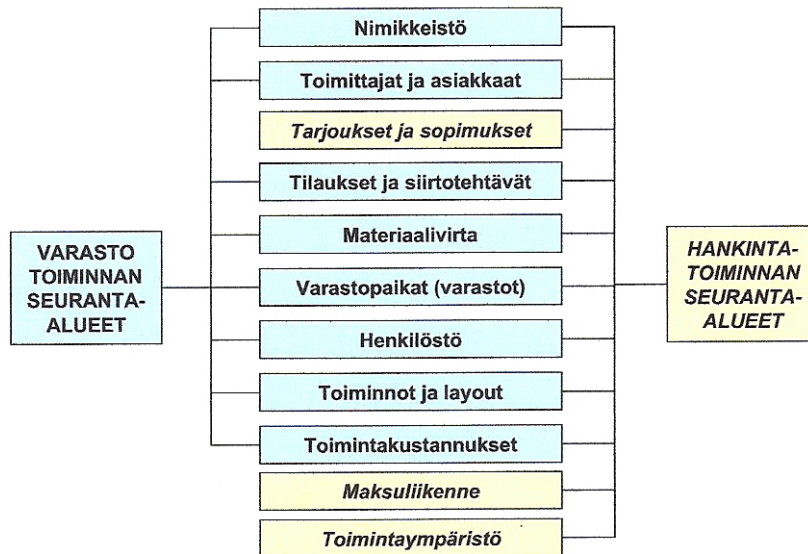
- Yrityskohtaiset erityispiirteet (mm. erilaiset lisäarvopalvelut) kannattaa eritellä varaston perustoiminnan ulkopuolelle – näin ”perusmittarit” ovat vertailukelpoisia eri varastojen kesken
- Toiminnan perustiedot (esimerkiksi investointitiedot koneista ja kalusteista) kannattaa sisällyttää seurantajärjestelmään, jolloin ne ovat varmasti tallessa mm. henkilöstön vaihtuessa
- Olisi tietysti parasta, että seurantatiedot mittareineen olisivat osa itse toiminnanohjausjärjestelmää, mutta toki niistä osa voi olla erilläänkin esimerkiksi excel-pohjaisissa järjestelmissä. (Hyppönen, Aminoff & Kettunen, 2004, 4-5.)



Kuva 9. Seurannasta ohjaukseen. (Hyppönen, Aminoff & Kettunen, 2004, 4-5.)

Varastotoiminnan seurantajärjestelmä ulottuu tavarantoimittajilta ja alihankkijoilta asiakkaille asti (kuva 10). Fyysisen varastoprosessin ohella tarvitaan tietoa oston ja myynin tilausjärjestelmistä sekä tuotannonohjausjärjestelmän varastolle asettamista tehtävistä.

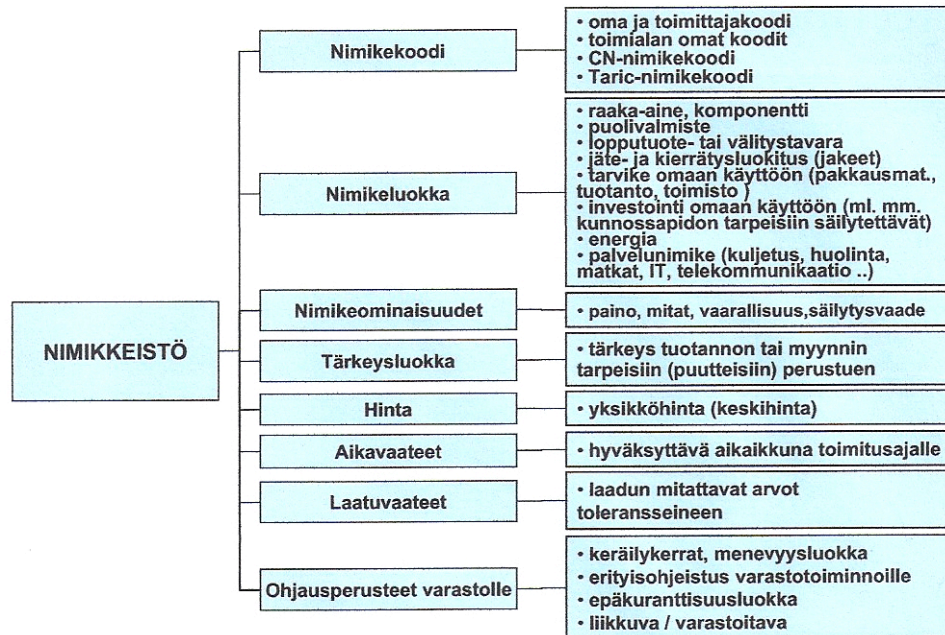
Koska eri virrat ovat luonteeltaan ja työmääriltään hyvin erilaisia, ne tulisi erotella riittävästi. Erityisesti varaston ohi kulkevat suorat toimitukset pitää pystyä rajaamaan. Toisaalta varaston sisällä terminaalitoimitukset ja suorat toimitukset tuotantoon(-sta) pitää pystyä erottelamaan varastopaikoille hyllytettävistä ja sieltä kerättävistä virroista. (Hyppönen, Aminoff & Kettunen, 2004, 5-6.)



Kuva 10. Seurantajärjestelmän pääalueet mukaan lukien hankintatoiminta. (Hyppönen, Aminoff & Kettunen, 2004, 6.)

5.1 Nimikkeistön seuranta

Nimikkeistön seuranta muodostaa seurannan perustan. Sen avulla luokitellaan ja tunnistetaan eri nimikeryhmiä sekä määritellään nimikkeiden ominaisuudet ja perusteet ohjaustoiminnalle (kuva 11).



Kuva 11. Nimikkeistön seuranta (Hyppönen, Aminoff & Kettunen, 2004, 7.)

Luokitteluilla pitää pystyä erottelemaan eri tavoin käsiteltävät ja erilaisia olosuhteita tai erilaisia toimintamalleja vaativat nimikkeet. Toisaalta varaston operatiiviset ohjausjärjestelmät vaativat toiminnoissaan monipuolista tietoa nimikkeiden ominaisuuksista.

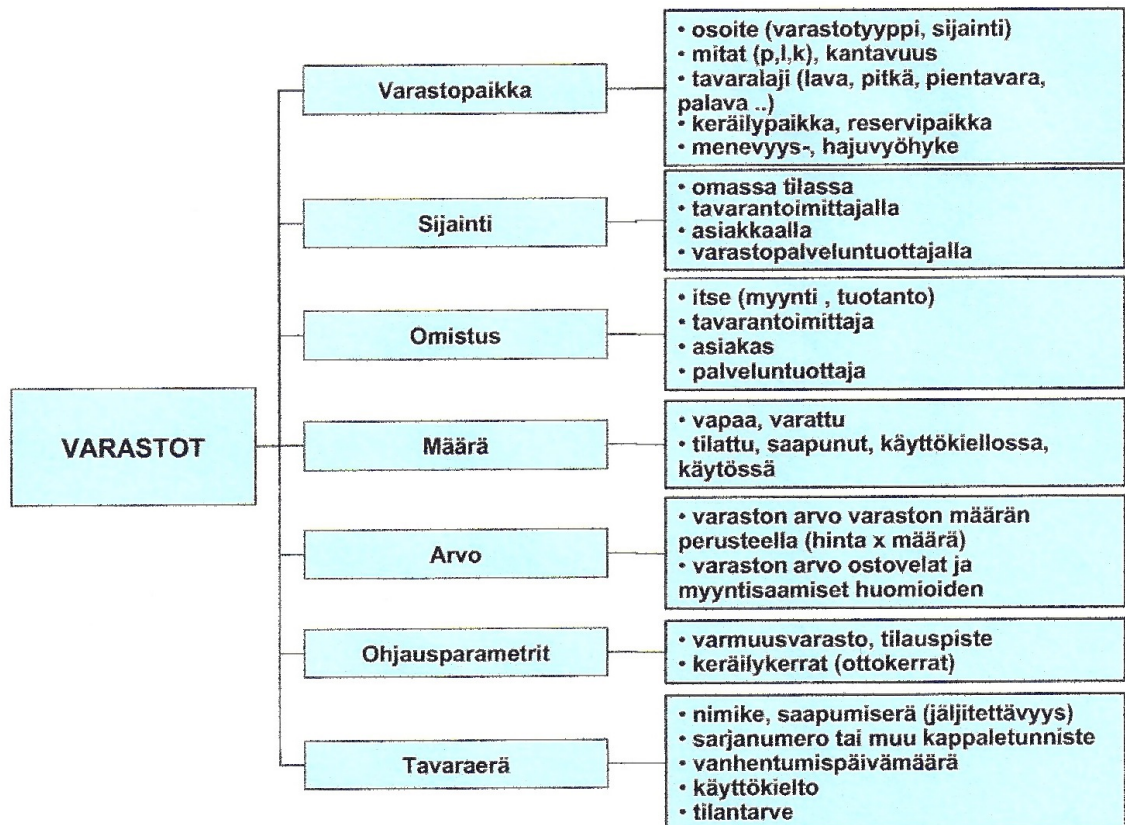
Vaihto-omaisuuslaskelmissa kannattaa kiinnittää erityistä huomiota sellaisiin nimikkeisiin, jotka ovat oman tuotannon kunnossapitoa tai muita vastaavia tarpeita varten hankittu. Ne pitäisi pystyä erittelemään muista varasto-osista. Muutoin esimerkiksi keskimääräiset varastonkiertonopeuden tunnusluvut ovat harhaanjohtavia. Tällaisia säilytysosia pitäisikin kohdella vaihto-omaisuuden sijasta käyttöomaisuutena.

Samoin on tärkeää eritellä varastoitavat ja välitystavarana toimitettavat nimikkeet. Seurannan kannalta on myös tärkeää valvoa nimiketerin sisältöä. Sinne jää helposti nimikkeitä, jotka eivät ole millään tapaa aktiivisia. Tämä nostaa kokonaisnimikemäärää. (Hyppönen, Aminoff & Kettunen, 2004, 7.)

5.2 Varastopaikkojen seuranta

Varastopaikkojen seuranta on muodostunut yhdeksi keskeiseksi osa-alueeksi varastonhallintajärjestelmien kehittämisessä (kuva 12). Kehittyneet varastonpaikkajärjestelmät ovat monipaikka- ja monisaldojärjestelmiä eli kullakin paikalla on oma saldonsa ja

kaikki paikat ovat tietojärjestelmän hallinnassa. Tämä edellyttää paikkakohtaisia seuranta-tietoja, jotta tuotteiden sijoittelulla voidaan optimoida keräilytyön määrää. Toisaalta paikkakohtaisuus mahdollistaa tavaraeräkohtaisen seurannan ja tavaraerien jäljityksen. (Hyppönen, Aminoff & Kettunen, 2004, 12.)

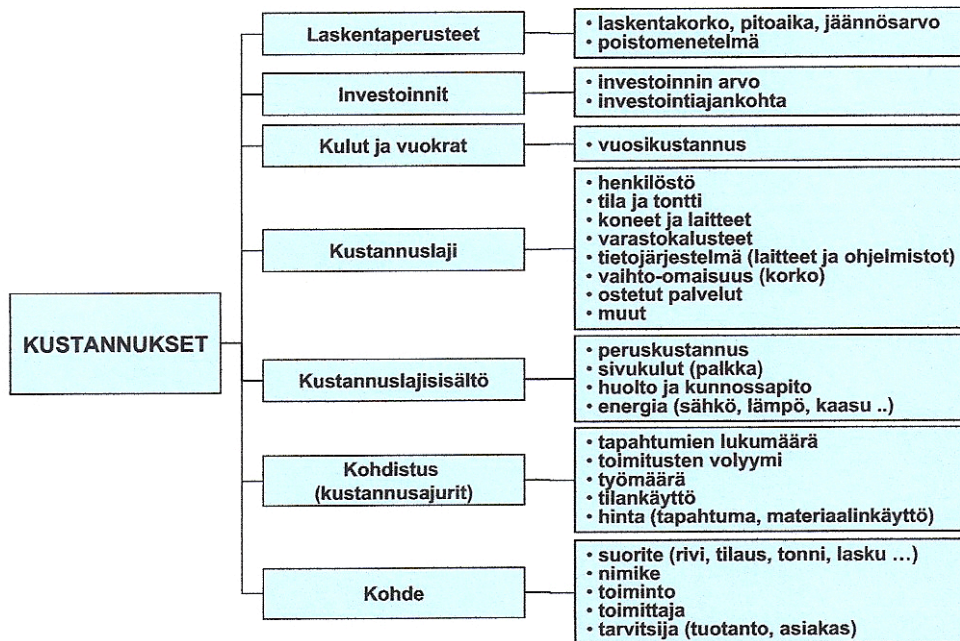


Kuva 12. Varastopaikkojen seuranta. (Hyppönen, Aminoff & Kettunen, 2004, 11.)

Varastopaikkojen seurannassa on huomioitava sen laajuus, eli mukana varastopaikan lisäksi monia muita parametrejä, kuten sijainti, omistus, määrä, arvo, ohjausparametrit sekä tavaraerät.

5.3 Toimintakustannusten seuranta

Toimintakustannusten seuranta on yksinkertaista, jos se kohdistuu vain suoriin kuluihin ja vuokriin. Kattava kustannuslaskenta ja toimintahinnoittelu edellyttää kuitenkin käyttöomaisuuteen kuuluvien investointien seurantaa (kuva 13). Tämä edellyttää myös laskentaperusteiden ja käytettävien kustannusajureiden määrittelyä.



Kuva 13. Toimintakustannusten seurantaa. (Hyppönen, Aminoff & Kettunen, 2004, 13.)

Seurantatiedot voivat olla osin erillisessä järjestelmässä, mistä ne liitetään varsinaiseen tietojärjestelmään tarvittavilta osin.

6 SaaS-PALVELUMALLI

Yksinkertaisimmillaan SaaS-palvelulla tarkoitetaan internetissä jaettavia tiedostoja ja tiedon varastointia ulkopuolisen omistamalla palvelimella. Työskentely tapahtuu oman tietokoneen sijaan pilvessä, josta löytyvät esimerkiksi kaikki käytettävät tiedostot ja toimisto-ohjelmat. Todellinen pilvipalvelu pitää sisällään itsepalvelumahdollisuuden ja maksun, joka määräytyy käytön mukaan. (Saarikko 2011.)

Pilvipalvelut (cloud computing) ovat saaneet nimensä siitä, että internet-kauden arkkitehtuurikuvissa internetiä kuvaa usein pilvisymboli. Koska pilvipalvelut tuotetaan datakeskuksista ja niitä käytetään Internetin yli, tulevat ne kaavioissa sieltä ”pilvestä” (kuva 14). Termi voi kuulostaa ulkopuolisen korvaan oudolta, mutta IT-alalla se on jo vakiintunut, vaikkakin tarkkuudeltaan hieman epämääräinen termi. Myös termiä pilvilaskenta käytetään. (<http://www.sulava.com>)



Kuva 14. Pilvipalvelut ovat yksinkertaistettuna netin kautta jaettavia ohjelma-palveluita. (www.tplgroup.fi)

SaaS-palvelulle ei ole olemassa yksikäsitteistä määritelmää, mutta alalle on kuitenkin muotoutumassa yksimielisyys seuraavista SaaS-palvelut määrittelevistä ominaisuuksista:

- Itsepalvelu: jotta kyseessä olisi SaaS-palvelu, on käyttäjän kyettävä pääsemään verkkosivustolle, luomaan käyttäjätilejä ja hankkimaan itsenäisesti resursseja internetin välityksellä.
- Massahyödykehinnoittelu: Pilvipalveluiden edullisuus perustuu itsepalveluun. Mikäli palvelun tarjoajan ehdottomat vaihtoehdot eivät ole yrityksen mieleen, voi palveluntarjoajaa aina vaihtaa.
- Läpinäkyvä skaalautuvuus: Lisäpalveluja tai ominaisuuksia voi hankkia ainoastaan menemällä palveluntarjoajan verkkosivuille ja muuttamalla omaa tilausta.
- Jaettu infrastruktuuri: Asiakkailla on yhden suhde moneen – suhde pilvipalvelun kanssa. Infrastruktuuria palveluna (IaaS) tarjoavat yritykset voivat siirrellä asiakkaidensa

virtuaalikoneita tarpeen mukaan ja useamman asiakkaan virtuaalikoneita voidaan ajaa samalla palvelimella. Palveluna tarjottavien ohjelmistojen (SaaS) puolella taasen eri asiakkaat voivat mahdollisesti kirjautua myös hankitun ohjelmiston samaan ilmentymään.

- Osoitettavuus: Jokaisella pilvipalveluja tarjoavalla yrityksellä on lisäksi oma ohjelmointirajapintansa. Asiakkaiden on näin mahdollista rakentaa palvelun perusominaisuuksina tarjottavien ominaisuuksien päälle myös omia laajennuksia. (Siljamäki 2010.)

6.1 SaaS-palvelun edut

SaaS-palvelujärjestelmällä on useita etuja – peruskäyttäjille ja tietysti myös sovellusten kehittäjille. Tässä muutamia:

- Ohjelmien myyjät pääsevät helpommalla, kun käyttäjien tietokoneella olevien ohjelmien yhä monimutkaisemmiksi (ja kalliimmiksi) käyvän päivityksen tarve vähenee. Ohjelmapäivitykset voidaan tehdä SaaS-järjestelmissä. Tämä on huomattava etu, sillä ohjelmien myyjien tarvitsee päivittää sovellukset vain järjestelmissä, jotka ne hallitsevat ja tuntevat kokonaan. Ohjelmapäivitysten jakaminen miljooniin käyttäjien koneisiin merkitsee suuria kuluja sovellusten myyjille. Esimerkiksi virustorjunta-alalla haittaohjelmien tunnistetiedostoja päivitetään yhä useammin – päivitys useita kertoja päivässä ei ole poikkeuksellista.

- Käyttäjien ei tarvitse huolehtia pilvessä sijaitsevan sovelluksen asentamisesta ja päivittämisestä. He voivat luottaa siihen, että sovelluksen myyjä pitää järjestelmän ajan tasalla ja suojattuna.

- Peruskäyttäjät voivat yleensä säästää ohjelmien ostokustannuksissa. SaaS-vaihtoehdot ovat yleensä edullisempia aloituskustannuksiltaan.

- Käyttäjät voivat luottaa siihen, että sovelluksen myyjä (tai järjestelmän toimittaja) pitää järjestelmän suojattuna. On järkeenkäypää olettaa, että kehittäjät (tai toimittajat) ovat keskimäärin pätevämpiä suojaamaan sovelluksen kuin keskivertokäyttäjä. Järjestelmät voivat tässä yhteydessä tarkoittaa sekä sovelluksia, että tallennustilaa. (<http://www.norman.com>.)

6.2 SaaS-palvelun haitat

SaaS-järjestelmästä ei kuitenkaan ole vain hyötyä. Suurin yleinen haitta on se, että sovelluksen ja tietojen hallinta siirtyy kolmannelle osapuolelle. Tällä voi olla useita seurauksia, joista osaa ei voi edes varmasti tietää päätettäessä pilvessä sijaitsevan järjestelmän käytöstä. On otettava huomioon, että käyttöön otettaessa pilvipohjainen, esimerkiksi tekstinkäsittelyjärjestelmä, teksti on vain kirjoittajan nähtävissä. Järjestelmä yhteensopivuus eli järjestelmä ei pysty käyttämään muita sisäisen järjestelmän tietoja, sellaisia joita ei ole tarkoitusta lisätä pilveen.

Käyttöön otettaessa SaaS-pohjainen tietojen tallennusjärjestelmä, voivatko käyttäjät olla varmoja, että tiedot ovat suojassa. Kolmannet osapuolet tai SaaS-organisaation työntekijät, joiden ei ole tarkoitus saada luottamuksellisia tietoja tietoonsa näe niitä. Kukaan ei voi muuttaa tehtyjä tekstejä tai dokumentteja. Jos näin tapahtuisi, luottamus omiin tai organisaation teksteihin romahtaisi. Kukaan ei voi myydä näkemäänsä tekstiä tai dokumentteja.

Mitä tapahtuu jos SaaS-järjestelmän toimittaja menee konkurssiin, omistuspohja muuttuu tai tapahtuu toimittajan virallinen tutkinta viranomaisten taholta, jolloin oman organisaation tiedot tulevat myös esille. Kysymyksiä joihin ei ole vastauksia etukäteen.

Jos päätetään ottaa käyttöön SaaS-pohjainen järjestelmä, tiedetäänkö mitä tietoturvamekanismia toimittaja käyttää yllämainittujen tilanteiden aiheuttamien riskien lievittämiseksi? Vai luotetaanko täysin siihen, että toimittaja huolehtii eduistasi? Täytyy muistaa, että oma etu ei välttämättä täsmää toimittajan etujen kanssa, sillä tietoturva-
tarve saattaa edellyttää, että toimittaja ylläpitää kalliita järjestelmiä.

(<http://www.norman.com>.)

SaaS-palveluiden ongelmat ovat tuoreissa uutisissa liittyneet tietomurtoihin. Salasanoja on kaapattu tai saatu ylläpitäjältä viekkauksella. Tiedostoja on myös hävinnyt. Ajan mittaan suuremmat ongelmat liittyvät kuitenkin toimintamalliin. Pilveen tallennetut tiedostot eivät ole käyttäjän hallussa kuin omalla tietokoneella.

Odotettavissa on oikeusriitoja. Suuria investointejaan kuolettavat palveluntarjoajat pyrkivät vimmatusti tekemään tulosta, joten niillä on suuri houkutus rahastaa yllättävillä sopimusehdoilla. Harva kotikäyttäjä jaksaa lukea monikymmensivuisia tekstejä ennen

niiden hyväksymistä. Mahdollisissa kiistatilanteissa toinen osapuoli saattaa olla toisella puolella maapalloa.

Applen perustaja Steve Wozniak maalaili tuoreessa haastattelussaan synkkää tulevaisuutta pilvipalveluille. Hänen mukaansa seuraavan viiden vuoden aikana törmätään ”hirvittäviin ongelmiin”, kun käyttäjien kyky hallita pilveen tallennettuja tietoja heikenee.

Tietotekniikan käyttäminen kuuluu nykyään kansalaisen perustaitoihin. Myös tietoturvasta huolehtiminen on osa jokaisen vastuullista käyttäytymistä. Pilvipalvelut tuovat ihmisille paljon hyötyä, mutta myös tilanteita, joita he eivät ole osanneet kuvitellakaan. Siksi asiaan on tartuttava jo nyt kuluttajavalistuksessa, koulutuksessa ja lainsäädännössä.

Uudessa liiketoimintamallissa ovat pelissä niin suuret taloudelliset intohimot, että yksittäisen ihmisen voimat eivät mahdollisissa ristiriitatilanteissa riitä pitkälle. (<http://www.hs.fi/>)

6.3 SaaS-palvelun lähitulevaisuus

Helsingin Sanomien mukaan pilvipalvelut tulevat yleistymään lähivuosina kaikilla viihteen ja tietotekniikan aloilla. Tätä edesauttaa ohjelmistojättien panostus, sekä tietoliikenne verkkojen yhä kasvavat yhteysnopeudet ja saatavuudet.

Suurin osa suomalaisista korkeakouluista harkitsee siirtyvänsä sähköpostin ja perusohjelmistojen käytössä yhdysvaltalaisen tietotekniikkajättien Microsoftin ja Googlen pilvipalveluihin. Osa on ulkoistuksen jo tehnyt. Itä-Suomen yliopisto liittyi Microsoftin järjestelmään eli Office 365:een kaksi vuotta sitten (2010), ja vuosi sitten (2011) Jyväskylän yliopisto otti käyttöön Googlen vastaavan järjestelmän Google Appsin. (<http://www.hs.fi.>)

7 TUTKIMUKSEN SUORITTAMINEN

7.1 Case – Oy Helminen Engineering Ltd

Tämän luvun tiedot perustuvat tekijän kokemukseen, tietoon ja näkemykseen hänen työskenneltyään yrityksessä vuodesta 1992 vuoteen 2012. Näinä vuosina on yrityksen liiketoiminta vaihdellut jopa eri aloille, mutta ongelmat ovat olleet aina samat.

Materiaalimäärät ovat kasvaneet vuosi vuodelta ja vuosien saatossa ongelmat ovat kertaantuneet juuri tästä syystä. Varastoihin on jäänyt paljon materiaalia myös liiketoiminnan alueilta, joissa yritys ei enää ole mukana. Varastoissa on siis paljon ylimääräistä tavaraa, joka aiheuttaa ongelmia säilytyksessä, löytämisessä, huoltamisessa ja pääoman sitoutumisessa.

7.2 Tutkimusongelma

Oy Helminen Engineering Ltd:n ydinosaamista on palvelu ja nimenomaan meriteollisuudelle ja teollisuudelle. Tilauksista suurin osa tulee hyvissä ajoin etukäteen, mutta osa on hätätöitä. Tällaisia tilauksia varten on oma varasto ja siellä oleva materiaali välttämätön. Teoriaosassa ilmeni, että yleensä yrityksen kustannuksista suuri osa johtuu varastoinnista ja siihen liittyvästä logistiikasta. Pääoman suuri sitoutuneisuus varastoihin aiheuttaa suuret kulut ja epäkuranttiuden riskit. On huomioitava, että suuri varasto takaa korkean palvelutason, mutta sen koko olisi optimoitava kokonaisuuteen nähden pienemmäksi.

Tutkimusongelma on, miten vaihto-omaisuuden hallinta pystyttäisiin järjeistämään siten, että yrityksen varastoon ei sitoutuisi tarpeettomasti pääomaa, mutta palvelutaso pysyisi silti riittävän korkeana. Tähän ongelmaan nivoutuvat myös materiaalihallinnan mittarit järjestelmiseen, ne edesauttavat löytämään numeroilla ratkaisun ongelmiin. Ongelmaa mietittäessä on selvitettävä, mitkä ovat eri tuotteiden merkitykset palvelutasoon ja toisaalta voittoihin. Vain pieni osa tuotteista tuottaa suurimman osan voitosta. On otettava huomioon menekin ennustaminen ja tilausten ohjaaminen niin, että lopputulos olisi mahdollisimman tarkka, luotettava ja tavoitteiden mukainen.

7.3 Tutkimusmenetelmä, aineiston keruu ja tutkimusotteen valinta

Tutkimusmenetelmänä on ollut toimintatutkimus, koska kyseessä on ollut käytännön työelämän oman työn tutkiminen ja kehittäminen. Tässä tutkimuksessa toteutuu nimen mukaisesti tutkimus ja toiminta samanaikaisesti. Toimintatutkimus on tilanteeseen sidottua, yleensä yhteistyötä vaativaa, osallistuvaa ja itseään tarkkailevaa. Toimintatutkimuksessa pyritään vastaamaan johonkin käytännön toiminnassa havaittuun ongelmaan tai kehittämään olemassa olevaa käytäntöä paremmaksi.

Toimintatutkimusta tekee tässä tapauksessa yksittäinen tekijä. Kyseessä on ollut koko työyhteisön muutosprosessi. Tutkimuksen elementtinä on muutos, joka on pysyvä, mikä on tässä tutkimuksessa ollut yksi olennaisin kriteeri. Toimintatutkimus pitää näin sisällään myös lupauksen paremmasta. Toimintatutkimuksella pyritään ratkaisemaan käytännön ongelmia ja tässä tapauksessa se on ollut varastointitoimintojen kokonaisvaltainen kehittäminen.

Tutkimusotteena on käytetty viitekehyksessä mainittuja pääryhmiä sisältöineen. Pääryhmille on luotu malli, jonka avulla on käyty läpi, miten aiheeseen liittyvä teoria voidaan soveltaa käytännössä koko tutkittavaa kokonaisuutta ajatellen. Tavoitteena on havainnollistaa miten analyysit, johtopäätökset sekä teoria luovat uuden toimintamallin yritykselle ja miksi.

7.4 Tehdyt havainnot

Vuosien ajalta havaitut epäkohdat käytännön työelämässä varastoinnin osalta on kirjattu ylös ja niitä on analysoitu saatujen tietojen pohjalta. Havainnot on saatu omakohtaisista kokemuksista, ulkopuolisten kommentoimana tai henkilökunnalta saadun palautteen kautta.

Ulkopuolinen kommentoiminen on kohdistunut taseeseen ja siellä nimenomaan varaston arvon suuruuteen. Varaston arvo on poistojen myötä vuosien aikana vähentynyt todellisuutta pienemmäksi, johtuen materiaalin luonteesta. Henkilökunnalta tulleet kommentit ovat kohdistuneet järjestelmän puutteeseen tavaroiden sijoittelussa ja materiaalin

huoltokorttien puutteena. Tämä on ilmennyt kiiretilanteina, kun materiaalia on etsitty ja jouduttu huoltamaan kovassa kiireessä tilauksen tultua. Kiire ja sekaiset paikat ovat lisänneet onnettomuus alttiutta ja monta läheltä piti onnettomuutta on ollut. Myös kustannukset johtuen kiireestä ovat nousseet nimenomaan ylitöinä ja kiireellisinä varaosatilauksina sekä ulkoistettuina huoltopalveluina.

Omakohtaiset kokemukset ovat olleet taloushallinnon puolella. Materiaalihallinnon mittariston puuttuminen on ollut selkeä puute ja sen täydentäminen sekä käyttöönotto on ensisijaisen tärkeää. Tämän tiedon saaminen antaa työkalut vähentää sekä pienentää varastoja, mutta tiettyihin sektoreihin lisäpanostuskin on mahdollista.

8 NYKYTILANNE

8.1 Lähtötilanne

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia Oy Helminen Engineering Ltd:n varastoinnin kokonaisvaltainen tila ja tehdyn tutkimuksen sekä erilaisten teoreettisten mallien kautta löytää yrityksen varastoinnille ja sen seurannalle parannusehdotuksia.

Tehdyssä tutkimuksessa aihealue jakaantui neljään osaan:

- Varastointi
- Seurantajärjestelmä
- Varastokirjanpito
- SaaS-palvelut

8.2 Varastoinnin lähtötilanne

Varastoinnissa yrityksellä on käytössä lämmintä halli/varastotilaa noin 750 neliötä, sekä kylmää hallitilaa noin 1300 neliötä. Tämän lisäksi on katostilaa ulkona kuormaushyllyillä, matalaa kylmää varastotilaa (peltivarasto) noin 150 neliötä, kaksi noin 400 neliön

pvc-hallia eli niin sanottua ”pressuhallia” sekä piha-aluetta lähes kaksi hehtaaria, josta noin puolet on asfaltoitu (kuva 15).



Kuva 15. Ilmakuva yrityksen kiinteistöstä (kuva Mikko Helminen 2011.)

Yrityksen kiinteistö sijaitsee Mäntyluodon pikatien välittömässä läheisyydessä Porin Uusiniityssä. Kiinteistö koostuu useista erirakennuksista sekä avoimesta kentästä.

Erilaista materiaalia on paljon ja ne ovat varastoitu sen mukaan, mitä tuotteet kestävät. Sään kestävä materiaali on varastoitu ulos (kuva 16) ja huoltoa tai mekaniikka sekä sähköä sisältävät tuotteet ovat varastoituina joko lämpimään (kuva 17) tai kylmään halliin (kuva 18).



Kuva 16. Varastointia ulkona, rautatavaraa (kuva Mikko Helminen 2011.)

Ulkovarastoinnissa on otettu huomioon varastoitavan tavaran koko, määrä ja laatu sekä sijoituspaikka.



Kuva 17. Lämmintä varastotilaa (kuva Mikko Helminen 2011.)

Lämpimässä varastotilassa on avointa työtilaa, korjaamoaluetta sekä kuormalavahyllyjä. Varastointitilaa käytetään kosteusherkän materiaalin säilyttämiseen sekä tuotteiden mitkä vaativat säilytyksessä lämpöä.



Kuva 18. Kylmää varastotilaa (kuva Mikko Helminen 2011.)

Kylmää varastotilaa käytetään soveltuvan materiaalin säilyttämiseen kuormalavahyllyillä sekä kumipyöräkaluston talvisäilytystilana.

Tuotteiden sijoittelussa ei ole logiikkaa. Niitä ei ole merkitty mihinkään karttoihin tai järjestelmiin. Tämä tuo suuria ongelmia aika ajoin, kun tavaraa pitää hakea ja noutaa. Niitä pitää etsiä ja siihen kuluu runsaasti työaika ja ylimääräistä energiaa. Myös työturvallisuus on huomattavasti heikompi kuin järjestetyssä tilassa, koska liukastumisia tai kompastumisia tapahtuu huomattavasti useammin sekaisissa ja epäjärjestyksessä olevissa tiloissa.

8.3 Materiaaliohjauksen lähtötilanne

Varastossa olevista tuotteista tai materiaalista ei ole mitään seurantajärjestelmää. Laskutukseen merkitään tuotteista mahdollinen vuokra tai kustannusosuus kokonaissummasta. Näin ollen laskutukseen asti päässeistä tuotteista saadaan manuaalisesti jonkinlainen käsitys, mitkä tuotteet kiertävät ja miten hyvin. Varastossa olevat tuotteet, jotka kiertävät vähän tai ei lainkaan, ei ole saatavissa helposti olevaa informaatiota.

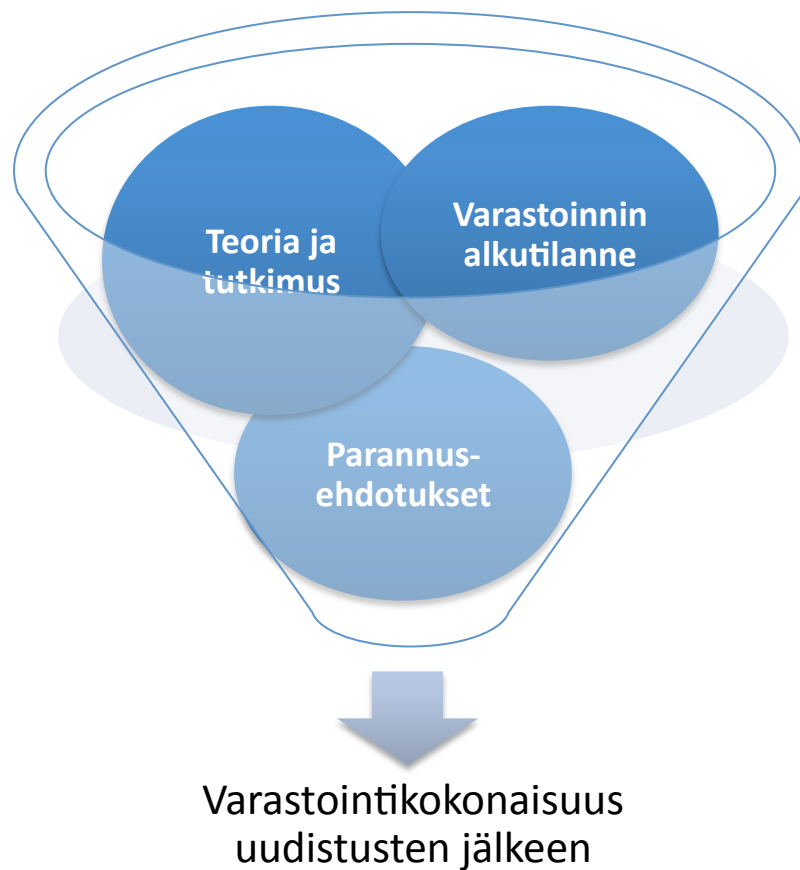
Yrityksellä on käytössä Procountor taloushallinto-ohjelmisto, joka pitää sisällään myynti- ja ostoreskontrat, laskutuksen sekä pankkiyhteydet tilipalveluineen. Ohjelmisto on jatkuvassa yhteydessä tilitoimistoon ja siellä kirjanpitäjään. Toisin sanoen kirjanpitäjä voi tutkia ja tarkastaa kirjanpitoon liittyviä asioita koska vain. Varsinaista varastokirjanpitoa yrityksellä ei ole ollenkaan, joten lähtötilanne on nolla. Ainoastaan kirjanpidon kalustotililtä löytyy varastossa olevista tuotteista ja tavaroista maininta.

Yrityksen käytössä oleva Procountor taloushallinto-ohjelmisto on pilvipalvelussa, eli se toimii internetissä ja on joustava ratkaisu verkossa. Nykyistä ohjelmistokantaa on helppo lisätä erilaisilla lisäpalveluilla, joita yritys haluaa kehittääkseen esimerkiksi seurantaa ja varastokirjanpitoa.

Ongelmia on ollut tuotteiden käytössä ja vuokrissa sekä niiden laskutuksissa, koska aina silloin tällöin on jotain jäänyt laskuttamatta. Järjestelmän täytyisi toimia niin, että tällaisia tilanteita ei tulisi lainkaan ja dokumenteissa olisi aina merkintä laskutuksesta, eli onko tehty vai ei.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET JA KEHITTÄMISEHDOTUKSET

Mittaristojen puuttuminen on ollut selkeä puute yrityksessä ja tehty tutkimus on vahvistanut tämän asian. Alla oleva kuvio (kuva 19) pyrkii selventämään kokonaisuudessa, mistä tässä työssä on ollut kyse ja mihin on pyritty.



Kuva 19. Johtopäätökset alusta lopetukseen.

9.1 Varastointi

Varastointi on oleellinen osa yrityksen liiketoimintaa ja itse asiassa varastossa olevat erikoistuotteet ovat hyvin tärkeä osa kilpailukykyä ja myös markkinointikeino. Näin pystytään tarjoamaan palveluja ja tuotteita lyhyellä varoitusajalla.

Varastoinnissa on paljon ylimääräistä tilaa sekä materiaalia, jota ei juuri koskaan käytetä. Kehittämistä on paljon varastoinnin joka sektorilla.

Varastoinnissa tutkitut ja teoriaan pohjautuvat tosiseikat tuovat paljon muutoksia nykyiseen järjestelmään. Lähtöpohjana on varastoista ja varastoinnista aiheutuvien kustannusten vähentäminen nykytasosta. Toimenpiteet sekä kehittäminen, joilla kustannuksia kokonaisuudessaan pyritään vähentämään, jakaantuvat pääpiirteissään kolmeen osaan:

- Tuotteiden vähentäminen
- Tavaroiden fyysinen sijoittelu ja järjestäminen
- Varastointitilojen edelleen vuokraus

Tuotteiden karsintaa käytön, kustannusten tai muun epäkuranttiuden suhteen täytyy tehdä. Arsenaalia pienentämällä saadaan lisää tilaa, voimavaroja huoltoon ja kunnostukseen, vähän käytetyt tuotteet pois varastosta ja mahdollisesti tuotteita myymällä kassaan rahaa. Tämä vaihe on hyvä käydä henkilökunnan ja johdon kanssa yhdessä välittömästi ja ennen kuin aletaan luetteloimaan sekä tekemään nimikkeitä tuotteille. Näin säästyy aikaa ja vaivaa kyseisessä prosessissa, koska teknisesti rikki olevat tuotteet, vanhentuneet tai muuten epäkurantti tavara saadaan hävitetyksi tai myytyä välittömästi.

Myöhemmin voidaan käyttää seurantajärjestelmässä ABC-analyysia ja näin hyödyntää siitä saatavaa tietoa, jotta voidaan vähentää tai karsia oikeat tuotteet ja miettiä mihin kannattaisi panostaa esimerkiksi uuden kaluston hankinnassa.

Tavarat pitää sijoitella huollon, käyttötarkoituksen, fyysisten ominaisuuksien sekä säilyvyyden kannalta oikeisiin positioihin. Uudelleen järjestelyssä voidaan samalla käydä läpi epäkuranttia tavaraa sekä tutkia, mitkä tuotteet sijoitetaan mihinkin. Pääsääntöisesti tavarat sijoitetaan:

- sisälle lämpimään ja kuivaan tilaan
- säältä suojaan varastoon, mutta joka on eristämätön ja lämmittämätön
- katokseen
- ulos

Kun tavarat saadaan sijoitettua omille paikoilleen, ne on myös tarkasti dokumentoitava ja positiot järjestettävä siten, että kuka tahansa löytää paikkakoodin tai nimikkeen perusteella haetun tuotteen tai positiosta jonkun tuotteen. Kartasto tai vastaava piirros pitää olla aina varastointitilojen välittömässä läheisyydessä selityksineen, jossa on pohjakuva alueesta ja mitä missäkin on. Näin löydetään helposti etsittävä kohde ilman turhia hakuja. Ulkokäytössä pohjapiirros on välttämätön talviaikaan, koska lumi peittää osan tuotteista alleen.

Varastoihin tulee karsinnan ja uudelleen järjestelyjen kautta runsaasti tilaa, jotka on käytettävissä uudelleen vuokraukseen. Tällainen tilan vuokraus tuo tuottavaa työtä purun, lastauksen ja huollon kautta. Tilan vuokraus itsessään tuo myös lisätuottoa, ja oman tilan käytön osuus taloudellisesti vähenee. Hyvällä jälleenvuokrauksella voidaan saada jopa omien varastojen käyttö nollatasolle taloudellisesti. Vuokrausta ja sen markkinointia voi harjoittaa itse, tai ulkoistaa esimerkiksi alalle erikoistuneille vuokravälitysyriksille.

9.2 Seurantajärjestelmä

Seurantajärjestelmän puuttuessa ei pystytä hallitsemaan yrityksen läpi kulkevia resursseja. Ei kyetä työn, tilan- ja pääomankäytön tehokkuuteen. Varaston hallinnasta koituvia kuluja ja kustannuksia ei pystytä täysimääräisesti hallitsemaan. Kehittäminen ja koko järjestelmän luominen on ensisijaisen tärkeää, jotta kyetään saamaan kehitystä aikaisiksi.1.

Yrityksen varastoinnin seurantajärjestelmän lähes täydellinen puuttuminen on ollut suurin syy siihen, että mitään tietoja ei ole saatu varaston kiertonopeuksista ja tuotteiden tilasta. On ollut myös havaittavissa, että ulos vuokrattua materiaalia on annettu asiakkaille ilman riittävää dokumentointia. Aina ei ole ollut tiedossa mitä on annettu ja min-

ne. Nyt uudella seurantajärjestelmällä ei jää tilanteita, joissa tavaraa ei olisi laskutettu tai että ei tiedettäisi missä tavara on ja kuinka pitkään.

Yritykseen on rakennettava seurantajärjestelmä ja sen on oltava hyvin kattava, jotta siitä saadaan täysi hyöty sekä informaation että käytön kannalta. Järjestelmän on oltava yhteensopiva taloushallintaohjelmistojen kanssa niin, ettei synny päällekkäisyyksiä ja toiminnot pysyvät helposti muunneltavissa. Tämä on oleellisin seikka järjestelmän rakentamisessa ja siihen on panostettava henkilö- ja suunnitteluresursseja riittävästi, jotta tulokseksi saadaan pitkässä aikavertailussa toimiva ratkaisumalli. On suositeltavaa ottaa käyttöön heti alusta lähtien viivakoodijärjestelmä, joka tuo järjestystä ja helpottaa seurannan tarkkaa tutkimista vaivattomasti, sillä siihen saadaan suuri määrä informaatiota sisällytetyksi. On muistettava, että viivakoodit ja lukijalaitteet eivät irrallisina asioina ole juuri minkään arvoisia. Näiden taakse tarvitaan kokonainen tietojenkäsittelyjärjestelmä, joka osaa muokata lukijalaitteiden keräämää tietoa käyttäjän ymmärtämään muotoon. Viisaus on siis taustajärjestelmässä, joka on aina tapauskohtainen ratkaisu. (Sakki, J. 2003. 177.)

Suosittelava keino luokitukseen on ABC-analyysi, jossa yrityksen tuotteet luokitellaan tuotteittain seurantajärjestelmään. Näin saadaan käsitys miten materiaalihojausta kehitetään ja mihin resursseja käytetään. Kun tuotteet ryhmitellään sopivasti muutamaaan abc-luokkaan ja ryhmiä verrataan keskenään, voi satojen tuotteiden massasta erottaa yhdellä silmäyksellä paljon yksityiskohtia. On muistettava, että uudet tuotteet eivät löydä oikeaa paikkaansa abc-analyysissa. Siksi ne kannattaa alkuvaiheessa pitää omassa luokassaan. (Sakki, J. 2009. 91-92.)

9.3 Varastokirjanpito

Varastokirjanpidon puute on tuonut tullessaan puutteet kalustoluetteloiden sekä materiaalin hallittavuuteen. Asiat löytyvät kirjanpidosta, mutta vaativat tarkkaa tutkimista ja seulontaa. Tämä vie aikaa runsaasti ja erehtymisen vaara laadussa ja määrässä on suuri. Järjestelmän luominen ja käyttäminen yhdessä seurantajärjestelmän kanssa on oleellinen osa varaston ja sen materiaalien kehittämistä.

Varastokirjanpito täytyy rakentaa käyttäen hyväksi seurantajärjestelmää sen kaikkine erilaisine mittareineen. Varastokirjanpidon pitää olla yhteensopiva taloushallinnon

kaikkien tasojen kanssa, jolloin saadaan suurin hyöty saadusta informaatiosta. Varastokirjanpidon ja sitä tukevien mittareiden sekä seurantajärjestelmien pitää olla jatkuvassa tarkkailussa. Niitä pitää tutkia ja päivittää lähes viikoittain, että järjestelmä pysyy ajantasalla.

Varastokirjanpito-ohjelmistoksi hyvä vaihtoehto on procountor ohjelmistoon kuuluva varastokirjanpidon moduuli, koska järjestelmä on jo yrityksen käytössä ja sen käyttöjärjestelmä on tuttu. Perinteisen kirjanpito-ohjelman lisäksi palvelu tarjoaa uutta ajattelua, koska se on osana ”pilvi” palvelua ja on joustava ratkaisu verkossa. Siinä on uusia ulottuvuuksia, kuten internetissä toimiva ohjelmisto. Sen ominaisuuksia ovat:

- käytössä ajasta ja paikasta riippumatta
- vaivaton käyttöönotto
- ei asennuksia eikä laitehankintoja
- päivitykset ja ylläpito sisältyvät palveluun

Käyttäjien hallinnassa ominaisuuksia ovat:

- rajoittamaton määrä käyttäjätunnuksia
- monipuoliset käyttöoikeuksien rajaukset
- mahdollisuus moniyrityskäyttöön

Ohjelmistossa on oltava kattava tietoturva ja käytännössä sen toiminta pitää olla seuraavanlainen:

- Toimii kuin nettipankki
- Käytössä istunnoittain vaihtuva salasana
- Salatut tietoliikenneyhteydet
- Automaattiset varmistukset

(<http://www.procountor.com/ohjelmisto/ominaisuudet/>)

SaaS-palvelu talousohjelmiston ja nimenomaan kirjanpidon osalta on toiminut moitteettomasti. Se antaa hyvää tietoa tarkasti ja nopeasti. Palvelun käytön monimuotoisuus ja

nimenomaan se, että ei olla paikkasidonnaisia on suuri etu. Käyttö ja kehittäminen ovat onnistuneet hyvin ja jatkumahdollisuudet ovat erinomaiset.

SaaS-palvelut ovat osa hankittavia taloushallinnon moduuleita ja niiden käyttöön tulee perehtyä, jotta järjestelmää osataan hyödyntää ja käyttää. Varastoissa on oltava valmiudet tietoverkon rakentamiseen niin, että järjestelmää pystytään käyttämään kannettavalla tietokoneella, etäpääteellä tai jopa älykännykällä paikan päällä varastossa tai varastokentällä.

SaaS-palveluun voidaan lisätä myös tarjous- ja muuta tärkeää tietokantaa, kuten esimerkiksi CAD-kuvia yrityksen erilaisista materiaaleista ja tehdyistä sopimuksista sekä tarjouksista. Näin saadaan varmuuskopiointi uudelle tasolle ja materiaali on saatavilla ajasta ja paikasta riippumatta.

9.4 Kehittämisen yhteenveto

Alla olevaan taulukkoon on koottu yhteen yritykselle suositeltavia uudistuksia varastointikokonaisuuden suhteen.

UUDISTUKSEN KOHDE	SAAVUTETTAVA ETU	MITÄ TEHTÄVÄ	TALOUDELLINEN PANOSTUS
Tuotteiden vähentäminen	Lisää tilaa, Voimavaroja huoltoon ja kunnostukseen, kassaan rahaa, työturvallisuus.	Työnjohto ja henkilökunta työnjako ja työtä.	Ei merkittävää taloudellista panostusta, työtä henkilökunnalle.
Tavaroiden fyysinen sijoittelu ja järjestäminen	Lisää tilaa, työturvallisuus, paloturvallisuus, työn tehokkuus, työn nopeuttaminen, hävikki pienenee.	Työnjohto ja henkilökunta työnjako ja työtä.	Ei merkittävää taloudellista panostusta, työtä henkilökunnalle.
Varastointitilojen edelleen vuokraus	Lisätuloa yritykselle.	Luotava valmiit tilat, markkinointi, yhteistyö.	Vuokralaisen vaatimat mahdolliset tilamuu- tokset.

Seurantajärjestelmä	Pystytään taloudellisesti seuraamaan tuotteistoa, kyetään karsimaan lisää turhia tuotteita, pystytään lisäämään panostusta tärkeisiin aloihin.	Koko yrityksen tuotteiden vieminen ohjelmistoon ja ohjelmiston käyttö.	Ohjelmiston ja laitteiden hankinta, henkilökunnan koulutus.
Varastokirjanpito	Tiedetään mitä on, missä on, missä kunnossa.	Koko yrityksen tuotteiden vieminen ohjelmistoon ja ohjelmiston käyttö.	Ohjelmiston ja laitteiden hankinta, henkilökunnan koulutus.
SaaS	Saadaan kaikki dokumentit yhteen paikkaan, mikä ei ole paikkariippuvainen, käytettävissä koska vain ja missä vain, varmuuskopiot, laajennettavuus, monikäyttöisyys.	Koko yrityksen tuotteiden vieminen ohjelmistoon ja ohjelmiston käyttö.	Ohjelmiston ja laitteiden hankinta, henkilökunnan koulutus.

Kuva 20. Yhteenvedo yritykselle suositeltavista uudistuksista varastointi kokonaisuudessa.

Kuten yllä olevasta yhteenvedosta käy ilmi, uudistusten toteen tuominen on suurelta osin työtä yrityksen johdon ja henkilökunnan välillä. Tarvitaan aikaa ja työtä sekä uudenlaista ajattelua, että saavutetaan haluttu uudistus kokonaisuutena. Suorat taloudelliset panostukset ovat suhteellisen pieniä, mutta epäsuorasti palkkoihin ja koulutukseen ne kyllä koskevat.

10 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli selvittää Oy Helminen Engineering Ltd:n varastointitoimintaa kokonaisuudessaan ja hyödyntää saatu tieto näiden toimintojen parantamiseen sekä kehittämiseen.

Tutkimusongelma oli, miten vaihto-omaisuuden hallinta pystyttäisiin järjeistämään siten, että yrityksen varastoon ei sitoutuisi tarpeettomasti pääomaa, mutta palvelutaso

pysyisi silti riittävän korkeana. Tähän ongelmaan nivoutuvat myös materiaalihallinnan mittarit järjestelmineen, ne edesauttavat löytämään numeroilla ratkaisun ongelmiin.

Tutkimusmenetelmänä oli toimintatutkimus, koska kyseessä on käytännön työelämän oman työn tutkiminen ja kehittäminen. Tässä tutkimuksessa toteutuu nimen mukaisesti tutkimus ja toiminta samanaikaisesti. Toimintatutkimuksessa pyritään vastaamaan johonkin käytännön toiminnassa havaittuun ongelmaan tai kehittämään olemassa olevaa käytäntöä paremmaksi. Kyseessä on ollut koko työyhteisön muutosprosessi. Tutkimuksen elementtinä on muutos, joka on pysyvä, mikä on tässä tutkimuksessa ollut yksi olennaisin kriteeri. Toimintatutkimus pitää näin sisällään myös lupauksen paremmasta. Toimintatutkimuksella pyritään ratkaisemaan käytännön ongelmia ja tässä tapauksessa se on ollut varastointitoimintojen kokonaisvaltainen kehittäminen.

Tutkimusotteena on käytetty viitekehyksessä mainittuja pääryhmiä sisältöineen. Pääryhmille on luotu malli, jonka avulla on käyty läpi, miten aiheeseen liittyvä teoria voidaan soveltaa käytännössä koko tutkittavaa kokonaisuutta ajatellen. Tavoitteena on havainnollistaa miten analyysit, johtopäätökset sekä teoria luovat uuden toimintamallin yritykselle ja miksi.

Teoriaosassa käytiin läpi ja tutkittiin varastointia kokonaisuudessaan; seurantajärjestelmiä, varastokirjanpitoa sekä pilvipalveluita.

Vuosien ajalta havaitut epäkohdat käytännön työelämässä varastoinnin osalta on kirjattu ylös ja niitä on analysoitu saatujen tietojen pohjalta. Havainnot on saatu omakohtaisista kokemuksista, ulkopuolisten kommentoimana tai henkilökunnalta saadun palautteen kautta.

Yritys hyötyy tästä opinnäytetyöstä nimenomaan varastokokonaisuuden järkipäristämisessä kaikkine sivujuonteineen, Mutta ennen kaikkea epäkurantin tavarantoiminnan poistamisessa ja toimivan seurantajärjestelmän rakentamisessa. Järjestelmän tuoman taloudellisen informaation ja muun tiedon käyttämisessä, yritys saa hyötyä taloudellisesti paremman tulevaisuuden rakentamiseen.

LÄHDELUETTELO

- Algol technics www-sivut. Viitattu 26.10. 2012. <http://www.algol-technics.fi>
- Christopher Martin. 1998. Logistics and supply management. London. Financial times management.
- Elisa www-sivut. Viitattu 27.10. 2012. <http://www.elisa.net>
- Haapanen M, Vepsäläinen A, Lindeman T. 2005. Logistiikka osana strategista johtamista. Porvoo:WS Bookwell Oy.
- Haapanen Mikko. 1993. Yritysjohdon logistiikka. Karisto Oy.
- Hakonen T, Pöhö J, Summa T. 1992. Vaihto-omaisuuden epäkuranttiuden hallinta. Lappeenranta. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu.
- Hirsijärvi S. & Remes p. & Sajavaara p. 2001. Tutki ja kirjoita. Vantaa: Tummavuoren Kirjapaino Oy
- Hollier R.H & Cooke .1994. Tuotantoyritysten varastojen hallinta. Helsinki: Oy Rastor Ab.
- Hyppönen, R., Aminoff, A. & Kettunen, O. 2004. Varastotoiminnan seuranta ja mitaaminen. VTT Tuotteet ja Tuotanto. (Verkkodokumentti). Espoo: VTT. Saatavissa <http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2004/TUO64-044044.pdf>
- Kananen Jorma. 2009. Toimintatutkimus yritysten kehittämisessä. Tampere: Tampereen yliopistopaino Oy – Juvenes Print
- Karhunen J, Pouri R & Santala J. 2004. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kuluisto ja toimintaperiaatteet. Helsinki. WSOY.
- Karhunen J, Pouri R & Santala J. 2008. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kuluisto ja toimintaperiaatteet. Saarijärven Offset Oy.
- Karrus Kaij E. 2001. Logistiikka. Juva:WS Bookwell Oy.
- Lambert Douglas M., Stock James R., Ellram Lisa M. 1998. Fundamentals of logistics management. USA. McGraw-Hill Higher Education.
- Metsämuuronen J. 2000. Laadullisen tutkimuksen perusteet. Voru. Viro: Jaabes ou.
- MTV3 www- sivut. Viitattu 24.8. 2012. <http://www.mtv3.fi/uutiset/talous>
- Mustonen J & Pouri R. 1994. Tehokkaaseen varastotoimintaan. Forssan kirjapaino oy.
- Norman Oy www-sivut. Viitattu 24.8. 2012. <http://www.norman.com/>
- Pilvipalveluihin syytä valmentaa. Helsingin Sanomat 12.8. 2012. Viitattu 20.8. 2012. <http://www.hs.fi/>
- Pouri Reijo. 1983. Varastojen suunnittelu. Helsinki: Oy Rastor Ab.

- Pouri Reijo.1993. Logistiikka ja tulokseteko. Forssa. Forssan kirjapaino Oy.
- Pouri Reijo.1997. Businesslogistiikka. Helsinki. WSOY.
- Rakentaja www-sivut. Viitattu 27.10. 2012. <http://www.rakentaja.fi>
- Reinikainen Pekka, Mäntynen Jorma, Rantala Jarkko, Viitanen Sanna.2002. Logistiikan perusteet. Tampere. Tampereen teknillinen korkeakoulu.
- Rousku, Kimmo. Mikä ihmeen pilvi? Cloud Computingin alkeet peruskäyttäjälle. Viitattu 21.09.2011. <http://www.tietoviikko.fi>
- Saarikko, Marja. Pilvipalvelu säästää kustannuksia. Viitattu 21.09.2011. <http://www.luonnontieteilijat.fi>
- Sakki Jouni, Mattila Veli-Pekka, Makkonen Martti. 1996. Logistiikka tuottamaan – arvoketjuanalyysi avuksi. Vantaa. TT-Kustannustieto Oy.
- Sakki Jouni. 1985. Suomalaisen yrityksen materiaalihallinto. Espoo: Weilin+Göös
- Sakki Jouni. 2003. Tilaus – toimitusketjun hallinta. Espoo. Jouni Sakki Oy.
- Sakki Jouni. 2009. Tilaus – toimitusketjun hallinta, B2B – Vähemmällä enemmän. Vantaa. Jouni Sakki Oy.
- Sakki Jouni.1999. Logistinen prosessi. Espoo. Jouni Sakki Oy.
- Salmivuori Jyrki. 2010. Vaihdo-omaisuuden hallinta pk-yrityksessä käytännön läheisesti. Jyväskylä. WS bookwell oy.
- Sartjärvi Timo.1992. Logistiikka kilpailutekijänä. Keuruu: Kustannusosakeyhtiö Otava Oy.
- Siljamäki, Heikki. Viisi isoa kysymystä pilvipalveluista. Viitattu: 22.11.2011. <http://www.tietoviikko.fi/>
- Sulava Oy: www-sivut. Viitattu 25.8. 2012. <http://www.sulava.com>
- Suomen Kuljetusopas. Viitattu 2.6. 2012. <http://www.kuljetusopas.com>
- Teklacon www-sivut. Viitattu 26.10. 2012. <http://www.teklacon.fi>
- Toyota forklifts www-sivut. Viitattu 28.10. 2012. <http://www.toyota-forklifts.fi>
- TPL group www-sivut. Viitattu 27.10. 2012. <http://www.tplgroup.fi>
- Viitala Riitta, Jylhä Eila. 2006. Liiketoiminta osaaminen, menestyvän yritystoiminnan perusta. Helsinki. Edita Prima Oy.
- Vänskä P. Pilvipalvelut houkuttavat oppilaitoksia. Helsingin Sanomat 20.8. 2012. Viitattu 24.8.2012. <http://www.hs.fi/digilehti>