

**Markku Leutonen**

**Pienen tukkumyyntiyrityksen varastonohjauksen  
kehittäminen**

Insinööritö 28.5.2010

Ohjaaja: kohdeyrityksen toimitusjohtaja

Ohjaava opettaja: koulutusvastaava Arto Ekström

Tekijä	Markku Leutonen
Otsikko	Pienen tukkumyyntiyrityksen varastonohjauksen kehittäminen
Sivumäärä	36 sivua
Aika	28.5.2010
Koulutusohjelma	tuotantotalous
Tutkinto	insinööri (AMK)
Ohjaaja	kohdeyrityksen toimitusjohtaja
Ohjaava opettaja	koulutusvastaava Arto Ekstöm
<p>Insinööri­työssä tutkittiin erään pienen tukkumyyntiyrityksen varastoa ja varastonohjaus­metodeita. Yritys on erikoistunut teollisuuden työ­turvallisuuden, työ­vaatteiden ja työ­jalkineiden toimittajaksi ja toimittaa myös maanrakennus­yritysten ja asfalttialan erikoistyökaluja. Insinööri­työn tavoitteena oli tehostaa kohdeyrityksen varastonohjausta ja varastotasojen hallintaa sekä varaston prosesseja.</p> <p>Insinööri­työ toteutettiin keräämällä ensin tarvittavat tiedot varaston tilasta. Näitä olivat tiedot varastotasoista ja tiedot myydyistä nimikkeistä. Tiedot kerättiin yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä ja puuttuvat tiedot arvioitiin yhteistyössä yrityksen henkilökunnan kanssa. Tämän jälkeen tiedot analysoitiin, ongelmakohdat paikannettiin ja esitettiin ehdotukset varastohallintaa parantavista ja varastotasoja alentavista toimenpiteistä.</p> <p>Insinööri­työn lopputuloksena syntyi ehdotus kohdeyrityksen uusista, matalammista varastotasoista sekä ehdotus varastoonkirjaamisprosessin toteuttamistavaksi. Työssä tehtyjen laskemien mukaan kohdeyrityksen on mahdollista säästää varastointikustannuksissa vuositasona yli 50 % verrattuna työtä edeltävään kulutasoon. Työssä osoitettiin myös, että varaston kiertonopeutta on mahdollista kasvattaa merkittävästi aivan yksinkertaisilla metodeilla.</p> <p>Projektissa saadut kokemukset osoittivat, että varastohallinnan kehittämisessä on laadukas ja paikkansapitävä tieto varaston tapahtumista aivan avainasemassa. Insinööri­työn toteuttamisessa havaittiin myös nimikkeistön luonteen vaikutus varaston optimoinnin mahdollisuuksiin. Kohdeyrityksellä on valikoimassaan hyvin monenlaisia nimikkeitä, joiden ohjaamistavat poikkesivat paljon toisistaan, ja parhaan kokonaisuuden laatimiseksi täytyi eri tavalla ohjattavat tuotteet erotella toisistaan.</p>	
Hakusanat	varastonohjaus, varastohallinta, varastoprosessien kehittäminen

## Helsinki Metropolia University of Applied Sciences    Abstract

Author	Markku Leutonen
Title	Developing steering methods of the warehouse in a small warehouse company
Number of Pages	36
Date	28.5.2010
Degree Programme	Industrial Management
Degree	Bachelor of Engineering
Instructor	CEO of the case company
Supervisor	Arto Ekström, Head of Degree Programme
<p>This thesis work investigates steering methods and warehouse levels of a small warehouse company. The case company specializes in providing work clothes, work safety equipments and work shoes for industrial customers. The company also provides special tools for asphalt and earthwork customers. The goal of this work was to optimize the case company warehouse levels and warehouse processes.</p> <p>The thesis project was started by first gathering the needed details of the case company warehouse. These were data about stock levels and sold titles. The data was gathered from a company enterprise resource planning system and the missing operations were presented.</p> <p>The final result of this thesis work contains a proposal for new, lower warehouse levels and the implementation suggestion of the new sign-to-the-warehouse process. It was estimated that by implementing the proposed improvements, the case company may save over 50 % in annual warehouse costs. It was also pointed out that the performance of the warehouse can be significantly boosted by very simple methods.</p> <p>Based on the collected experiences, the importance of high quality and correct warehouse event information is in the key position when developing warehouse control. Also, the project revealed the characteristics and effect of different types of titles for warehouse optimization. In the case company warehouse there is plenty of different types of titles which need to be steered differently in order to reach the best combination for warehouse optimization.</p>	
Keywords	warehouse, steering, process, development

# Sisällys

Tiivistelmä

Abstract

1 Johdanto .....	5
2 Varastonohjauksen teoriaa .....	7
2.1 Logistiikan historiaa.....	7
2.2 Varasto osana logistista ketjua .....	8
2.3 Varastoinnista syntyvät kustannukset .....	9
2.4 Varastoinnin tehostaminen.....	10
3 Kohdeyrityksen varastonohjauksen nykytila .....	13
3.1 Varastonohjauksen keinot .....	13
3.2 Nykytilan ongelmat .....	14
4 Varastonohjauksen ottaminen hallintaan .....	16
4.1 Tärkeimmät muutoskohteet.....	16
4.2 Varastoonkirjaamisprosessin luominen .....	19
4.3 Myynti- ja varastotietojen analysointi.....	22
4.4 Varastotasojen luominen.....	25
4.5 Johtopäätökset .....	28
4.6 Pohdittavaa kohdeyritykselle .....	31
5 Yhteenveto .....	33
Lähteet.....	35
Liitteet .....	36
Liite 1: Varastoonkirjaamisprosessin prosessikaavio .....	36

## 1 Johdanto

Tämän insinööritoiminnan aiheena on erään pienen tukkuyrityksen varastonohjauksen kehittäminen. Kohdeyritys on työturvallisuustuotteiden, työkalujen ja koneiden tukku- ja maahantuontiyritys, joka sijaitsee Keski-Uudellamaalla. Yritys on erikoistunut teollisuuden työturvallisuuden, työvaatteiden ja työjalkineiden toimittajaksi ja toimittaa myös maanrakennusyritysten ja asfalttialan erikoistyökaluja. Yritys toteuttaa vuosittain myös oppilaitoskohteiden teknisen työn työkalujen, koneiden ja kaluston uushankintaa. Kohdeyrityksen liikevaihto on vuositasolla noin 1,3 miljoonaa euroa.

Yrityksellä on varasto, jossa pidetään tuotteita, joiden toimitusaika on ”heti”. Varastoitavia nimikkeitä on muutamia satoja ja toimitettavia nimikkeitä useita tuhansia. Varaston arvo viimeisimmässä inventaariossa oli noin 100 000 euroa. Tämä arvo on laskettu alakanttiin vastaamaan lähinnä konkurssipesän arvoa, joten varaston todellinen ulosmyyntihinnoilla laskettu arvo on merkittävästi suurempi.

Kohdeyritys aloitti toimintansa myymällä työhanskoja yrityksille ovelta ovelle. Vähitellen syntyi vakioasiakkaiden joukko, ja nämä alkoivat kysellä muitakin työvaatteita ja suojavälineitä. Näin valikoima kasvoi ja kohta syntyi tarve varastolle. Varastokin on kasvanut vuosien saatossa, mutta varastonohjaukseen ei ole päivittäisten työruutiinien paineessa ehditty kiinnittämään paljoakaan huomiota. Tämän takia varasto on ajautunut hieman hallitsemattomaan tilaan.

Tämä insinööritoiminta rajataan käsittelemään ainoastaan kohdeyrityksen varastonohjauksen ongelmia. Näistä voidaan erottaa kaksi pääkohtaa, joiden ratkaiseminen asetetaan insinööritoiminnan tavoitteeksi. Tavoitteet ovat 1) nykyisten varastotasojen analysointi ja uusien tasojen määrittely valituille nimikkeille sekä 2) varastoonkirjaamisprosessin määrittely.

Nykyisenä toiminnanohjausjärjestelmänä yrityksellä on Passeli Plus. Yrityksellä ei näillä näkymin ole aikeita investoida uuteen ERP-järjestelmään, joten nyt toteutettavat prosessimuutokset tehdään Passeli Plussan ehdoilla.

Pitkät keskustelut kohdeyrityksen johdon kanssa selvensivät kuvaa yrityksessä mahdollisesti pesivistä tuotantotaloudellisista ongelmista. Insinööritöön aiheeksi valittiin varastonohjauksen kehittäminen, sillä se katsottiin yrityksen toiminnan jatkuvuuden kannalta erittäin keskeiseksi ja sen avulla uskottiin saatavan aikaan suurimmat kustannussäästöt.

## 2 Varastonohjauksen teoriaa

### 2.1 Logistiikan historiaa

Muinaisissa Kreikan ja Rooman imperiumeissa logistikas-nimiset upseerit vastasivat rahoitus- ja huoltoasioista. Tätä pidetään sanan logistiikka alkuperänä. [1.] 1950-luvun Yhdysvalloissa logistiikalla tarkoitettiin tuotteen fyysistä jakelua tai markkinointi-logistiikkaa. Termillä tarkoitettiin tavaroiden kuljettamista, varastoimista ja yrityksen tuotteiden kysynnän ja tarjonnan koordinoimista. [2, s. 23.] Vielä nykyäänkin vallalla oleva käsitys logistiikan sisällöstä on jakelu- ja kuljetuspainotteinen. Logistiikka on kuitenkin enemmän kuin pelkkää kuljettamista. Nykyään logistiikalla tarkoitetaan yrityksen ydinliiketoimintaa tukevaa prosessia, joka koostuu lukuisista erilaisista työtehtävistä tilaus-toimitusketjun eri vaiheissa. Logistiikka sisältää tavarankuljettamista ja tavaravirtojen hallintaa, mutta yhtä lailla logistiikka on myös tieto- ja rahavirtojen hallintaa. [2, s. 24.]

1980- ja 1990-luvuilla alkanut mikrotietokoneiden ja internetin aikakausi on vaikuttanut suuresti logistiikan kehittymiseen. PC-tietokoneiden hintojen lasku ja koneiden yleistyminen ovat mahdollistaneet sähköisen tiedonhallinnan myös pienille yrityksille. Sähköinen tiedonhallinta on avannut ennenkokemattoman tehokkaan tavan tallentaa ja prosessoida valtavia määriä tietoa. Internetin avulla tietoa on pystytty jakamaan erittäin tehokkaasti. Näillä teknisillä läpimurroilla on ollut keskeinen merkitys logistiikan kehittymiselle, sillä ne ovat luoneet yrityksille kokonaan uusia mahdollisuuksia tehostaa toimintaansa ja vähentää liiketoiminnasta syntyviä kuluja. Logistiikan merkitys yritysten kilpailukyvyllä Suomessa onkin merkittävä, sillä logistiikan kulut suomalaisten yritysten liikevaihdosta ovat tällä hetkellä keskimäärin 14,2 % [3].

## 2.2 Varasto osana logistista ketjua

Sanalla varasto on useita merkityksiä asiayhteydestä riippuen. Yleiskielessä varasto tarkoittaa tavaroiden säilytystilaa. Taloushallinnon kielessä varastolla viitataan usein yrityksen kaikkeen vaihto-omaisuuteen, riippumatta siitä, missä omaisuus sijaitsee. Se voi olla tuotantolinjalla puolivalmisteena tai jo valmiina tuotteena matkalla asiakkaalle. Onkin huomioitava, että kaikki yrityksen ostama materiaali, jota ei ole vielä myyty asiakkaalle, on yrityksen vaihto-omaisuutta, joka rasittaa yrityksen tulosta. [2, s. 86, 93.]

Varastoimalla tuotetta yritys pyrkii tavallisesti takaamaan nopean toimituksen loppuasiakkaalle. Varastolla siis puskuroidaan ja tasoitetaan kysynnän vaihtelua. Samalla kuitenkin suuri varasto eristää valmistus- tai myyntiorganisaation ulkomaailmasta eli kysynnästä. Mitä suurempia varastoja pidetään, sitä hitaammin tieto kysynnästä ja mahdollisista puutteista etenee toimitusketjussa. [2, s. 85.] Tästä saattaa syntyä jopa itseään ruokkiva kierre: puutetieto kulkee arvoketjussa hitaasti ja tavara pääsee loppumaan, jolloin toimitusvarmuutta pyritään parantamaan nostamalla varastotasojä. Näin toimien voi varaston koko kasvaa lähes huomaamatta ja toimitusvarmuus taas ei parane lainkaan, vaan se jopa huononee.

Käytännössä Suomen kaltaisessa pitkien välimatkojen maassa on pakko varastoida myytäviä tuotteita. Varastotasojen ei kuitenkaan tarvitse vastata puolen vuoden tai edes neljännesvuoden myyntiä, vaan niiden tulee olla järkevässä suhteessa kysyntään. [2, s. 91.] Toiminnan tehokkuuden kannalta onkin äärimmäisen tärkeää tarkastella yrityksen läpi kulkevaa arvoketjua kokonaisuutena ja toteuttaa välttämätön varastointi suunnitelmallisesti ja hallitusti. Yksittäisen tuotteen tai varaston toiminnan optimoinnilla ei saavuteta minkäänlaisia säästöjä tai etuja, jos arvoketjun yhdessä pisteessä saavutettu hyöty ulosmitataan huonosti suunniteltuna toimintana jossain toisessa pisteessä.



## 2.3 Varastoinnista syntyvät kustannukset

Varastoinnista syntyviä kustannuksia on perinteisesti totuttu vähättelemään.

Toimitusvarmuuden on ajateltu olevan tärkeä kilpailutekijä ja hyvää toimitusvarmuutta on yritetty tuottaa korkeilla varastotasoilla. Moderni käsitys varastonohjauksesta kyseenalaistaa perinteiset menetelmät. Uuden ajattelun mukaan varastointi ei itsessään ole tuotteen tai palvelun arvoa tai edes toimitusvarmuutta parantava tekijä, vaan monesti tilaus-toimitusketjun välttämätön osan, joka aiheuttaa paljon kustannuksia. [2, s. 85–91; 4.]

Varaston aiheuttamia kustannuksia ovat muun muassa

- **Varaston täydentämisen kustannukset**

Täydennystilauksen tekeminen sekä saapuvan tavarän vastaanottaminen ja käsittely vaativat ihmistyö tunteja ja aiheuttavat näin kustannuksia.

- **Puutekustannukset**

Tuotteen toimituksen/myynnin keskeytyminen tuotteen loppumisen vuoksi aiheuttaa myynnin menetystä eli puutekustannuksia.

- **Pääomakustannukset**

Varastoitaviin tuotteisiin on sitoutunut pääomaa. Sitoutunut pääoma voisi olla vaihtoehtoisessa käytössä, jossa se tuottaisi esimerkiksi korkotuottoja, tai sillä voisi hankkia hyödykkeitä, joiden kysyntä on voimakkainta, ja jotka eivät varmasti jää lojumaan varastoon.

- **Varastotilan kustannukset**

Varastotilasta syntyy monenlaisia kustannuksia. Näitä ovat esimerkiksi tilan vuokra, lämmitys- ja valaistuskulut, siivouskulut, vakuutusmaksut ja muut juoksevat kulut.

- **Hävikikustannukset**

Varaston hävikkiin lasketaan varastoitavien tavaroiden pilaantuminen ja huonontuminen, varastosta katoaminen, ikääntyvien tuotteiden hinnanaleneminen sekä muotituotteiden pois muodista meneminen. Myös kausisesonkituotteet, jotka jäävät myymättä kausisesongin aikana, lasketaan joskus hävikikustannuksiin. [2, s. 68.]

Varastoinnin yhteenlasketut kustannukset ovat tavarán laadusta riippuen keskimäärin 20 – 55 % varaston arvosta vuositasolla [5]. Tämä tarkoittaa pienessäkin yrityksessä helposti kymmenien tuhansien eurojen menoerää vuodessa. Huonosti optimoidusta varastoinnista syntyvät kulut voivat olla yritykselle elämän tai kuoleman kysymys, sillä Suomen Asiakastiedon mukaan noin puolet suomalaisista teollisuuden ja kaupan alan yrityksistä tekee voittoa alle 5 % liikevaihdosta [6].

## 2.4 Varastoinnin tehostaminen

Varastoinnin tehostamiseen ja kulujen vähentämiseen on monenlaisia keinoja. Tehokkaimpien tapojen selvittämiseksi on ensin analysoitava tarkasti varaston nimikkeet ja varaston prosessit, ja pyrittävä selvittämään missä kulut todellisuudessa syntyvät sekä minkä tyyppisiä ja kuinka suuria ne ovat [2, s. 68–70, 98]. Tämän selvityksen perusteella voidaan huomio kiinnittää niihin kehityskohteisiin, joista on saavutettavissa suurin hyöty. Samalla luodaan materiaalinhallinnan tehokkuudelle jokin lähtötaso, johon toteutettavien muutosten vaikutusta voidaan verrata.

ABC-analyysi on hyvä lähtökohta varaston tehokkuuden mittaamiselle. Analyysissä tutkitaan varaston sisältöä nimikekohtaisesti. Nimikekohtainen tarkastelu on erityisen tärkeää, sillä pelkkä tuoteryhmän tutkiminen voi antaa vääristyneitä tuloksia. Jokaisen nimikkeen myyntitiedot analysoidaan ja nimikkeet listataan myynnin perusteella laskevaan järjestykseen. Tämän jälkeen nimikkeet sijoitetaan yhteen ryhmistä A, B, C tai D. A-ryhmään kuuluvat nimikkeet, jotka muodostavat ensimmäiset 50 % euromääräisestä myynnistä. B-ryhmän nimikkeet edustavat seuraavaa 30 %:a myynnistä, C-ryhmän nimikkeet tätä seuraavaa 18 %:a ja D-ryhmä viimeistä 2 %:a

myynnistä. Näin saadaan jaettua kaikki nimikkeet muutamaan ryhmään, joita kutakin tulee ohjata eri tavalla. [2, s 100.]

ABC-analyysiä tarkastellessa tulee muistaa, että se on aina näkymä menneisyyteen, eikä kerro tulevasta kehityksestä mitään. Lisäksi analyysistä tulee tehdä oikeat päätelmät. Esimerkiksi D-luokassa oleva nimike voi olla myynniltään pieni, mutta sen merkitys yrityksen toiminnalle voi olla suuri. Näin ollen ABC-analyysi ei suoraan kerro koko totuutta nimikkeistöstä, vaan sitä tulee osata tulkita oikein. Varaston arvo ei kuitenkaan saisi painottua liikaa yhteenkään ryhmään. Jos varasto painottuu A- ja B-ryhmiin, tavaraa todennäköisesti tilataan liian suurissa erissä. Jos taas varasto painottuu C- ja D-ryhmiin, varasto kiertää huonosti ja sen ohjaamista tulee kehittää. [2, s 103.]

Myös varaston tapahtumien määriä tulee seurata ABC-luokittain. C- ja D-luokissa on monesti paljon tapahtumia, vaikka euromääräinen myynti ei olekaan merkittävä [2, s 103]. Tästä aiheutuu paljon henkilöstökuluja, sillä tapahtumien tuottamiseen tarvitaan lähes aina työntekijän panos. Tätä myöten myös varastonhallinnan prosessien kehittäminen voi olla merkittävä säästökeino.

ABC-analyysin avulla voidaan tutkia nimikkeen kysyntää. Tämän lisäksi on kuitenkin erittäin tärkeää seurata nimikkeen kiertonopeutta. Kiertonopeudella tarkoitetaan sitä, kuinka monta kertaa vuodessa varasto vaihtuu täysin. Kiertonopeus voidaan laskea jakamalla vuoden myynti varaston arvolla. Jos varastossa on esimerkiksi kymmenen vasaraa, ja niitä myydään vuodessa viisi, tulee kiertonopeudeksi kaksi.

Kiertonopeudesta voidaan käyttää myös käänteislukua, joka kertoo varaston riiton. Varaston riitosta voidaan käyttää myös kirjainyhdistelmään DOS (engl. Days Of Supply). Voidaan puhua myös läpimenoajasta tai pysähdysajasta, jolla kuvataan aikaa, joksi nimike pysähtyy varastoon tai prosessiin odottamaan toimitusta tai muuta käsittelyä. Kiertonopeudelle ei ole olemassa mitään ihannearvoa, vaan sen pituus riippuu yrityksen toiminnasta. [2, s. 95–97.] Kiertonopeutta on kuitenkin syytä seurata, sillä hidas kiertonopeus tarkoittaa lähes poikkeuksetta suuria varastoja ja siten suuria kuluja. Kiertonopeuden kohentaminen onkin usein helpoin tapa saavuttaa kustannussäästöjä logistisessa prosessissa. Kiertonopeutta kasvatettaessa on kuitenkin

laskettava myös muiden menoerien, kuten toimituskulujen, lisääntyminen.

Kiertonopeuden nostaminen kannattaa vain, jos varastointikustannuksissa saavutetut säästöt ovat suuremmat kuin lisääntyvät toimituskulut. [5.]

### **3 Kohdeyrityksen varastonohjauksen nykytila**

#### **3.1 Varastonohjauksen keinot**

Varastonohjauksen kehityshankkeeseen ryhtyessä kohdeyrityksellä ei ollut käytössään mitään systemaattisia menetelmiä yrityksen läpi kulkevien tieto- ja tavaravirtojen ohjaamiseen. Varastoon saapuvia tavaraeriä ei pääsääntöisesti kirjattu lainkaan ERP-järjestelmän varastokirjanpitoon, tavarat vain aseteltiin hyllyihin. Tämän vuoksi ERP-järjestelmän ilmoittamat saldot eivät täsmänneet hyllyssä olevan tavaran saldojen kanssa. Saldojen epätasällisuudesta taas ymmärrettävästi seurasi lukuisia ongelmia muun muassa kustannuslaskennalle.

Varastosta lähtevät tavaraerät kirjautuivat automaattisesti varastosta pois myyntilaskun laatimisen yhteydessä. Näin ollen varastosaldot saattoivat olla tuhansia kappaleita miinuksella, ja usein näin olikin. Lisäksi varastosaldoihin aiheutti virheitä luovuus myyntilaskujen laatimisessa. Myyntilaskua ei aina koottu nimikkeistä, vaan toisinaan laskun rivit tai osa riveistä kirjoitettiin käsin. Tästä aiheutui se, että ERP-järjestelmä ei enää kyennyt kohdistamaan myyntiä nimikkeelle, joten nimikkeen varastosaldo ei automaattisesti pienentynyt. Samalla menetettiin ERP-järjestelmästä saatavien myyntiraporttien luotettavuus; raportit olivat vain suuntaa-antavia, kun vain osa laskutettavista riveistä kohdistui todellisille myydyille nimikkeille. Varaston todelliset saldot laskettiin kerran vuodessa, kun varasto inventoitiin, ja samalla saldot ERP-järjestelmässä oikaistiin vastaamaan todellista lukua.

Varastoa täydennettiin summittaisesti aina kun havaittiin jonkin nimikkeen olevan vähissä. ERP-järjestelmän ilmoittamien saldojen epäluotettavuuden vuoksi varastosaldojen havainnointi täytyi tehdä silmämääräisesti suoraan varaston hyllystä. Saldojen havainnointia vaikeutti lisäksi varaston hajanaisuus, sillä nimikkeillä ei ollut omia, kiinteitä varastopaikkoja, eikä nimikkeiden sijaintia ollut muutenkaan kirjattu mihinkään tietojärjestelmään. Samaa nimikettä saattoi olla useassa paikassa, ja muistinvarassa toimittaessa nämä sijainnit toisinaan unohtuivat. Näin ollen

varastosaldojen laskeminen oli vaikeaa. Hajanaisuus aiheutti toisinaan myös ylitilaamista, kun tilattua nimikettä tosiasiaa olikin ollut hyllyssä päinvastaisesta luulosta huolimatta. Lukuisat ylitilaamiset taas ovat paisuttaneet varastoa suotta, ja samalla varastoon on päässyt pesiytymään iso joukko nimikkeitä, joilla ei juurikaan ole kysyntää. Ylitilaamisen ohella varastosaldojen epätasällisyys on aiheuttanut monia puutekertoja. Asiakkaalle on jouduttu ilmoittamaan, että tavaraa ei ole hyllyssä, vaikka sitä tosiasiaa on ollutkin, tavaraa vain etsittiin väärästä paikasta. [7;8;9.]

### 3.2 Nykytilan ongelmat

Virheellisten varastosaldojen ja puutteellisten kirjausmenetelmien kiusallisin seuraus on ERP-järjestelmästä saatavien raporttien vääristyminen. Käytännössä varastosaldot pitävät paikkansa yhtenä päivänä vuodessa, heti inventaariota seuraavana päivänä. Myyntiraportit taas ovat luotettavia niiltä osin kuin myynti on kirjattu kohdistumaan nimikkeille. Kirjausmenetelmät ovat kuitenkin vaihdelleet laskusta toiseen, eikä samaa nimikettä ole aina kohdeltu samalla tavalla. Toisinaan tietyn nimikkeen myynti on laskutuksen yhteydessä kohdistettu oikein, toisinaan taas ei. Lisäksi varastoitavien nimikkeiden tietoja ERP-järjestelmässä on saatettu kesken tilikautta päivittää tavalla, joka on omiaan aiheuttamaan virhettä kustannuslaskennassa. Valikoimasta poistuvia nimikkeitä ei ole poistettu tietojärjestelmästä, vaan poistuvan nimikkeen tiedot on päivitetty vastaamaan uuden nimikkeen tietoja. Nimikkeen tuotenumero on kuitenkin päivityksessä pysynyt muuttumattomana, joten ERP-järjestelmä olettaa kyseessä olevan yhden ja saman tuotteen. Poistuvan ja tilalle kirjatun nimikkeen keskinäisestä suhteesta riippuen vääristymä myyntitiedoissa on voinut olla pieni tai todella suuri. Kaiken tämän järjestelmässä olevan virheellisen datan seurauksena kaikenlainen kustannuslaskenta käy erittäin hankalaksi tai jopa mahdottomaksi suorittaa.

Kustannuslaskennan hankaluus on mille tahansa yritykselle suuri ongelma. Virheellisen datan pohjalta ei voi suorittaa mitään luotettavaa tulosten seurantaa. Tästä seuraa käytännössä tilanne, jossa kukaan ei tiedä varmasti, miten yrityksellä menee, tai miten sillä voisi mennä. Varastoitavien nimikkeiden kiertonopeudet ovat täysin arvailujen

varassa, ja huonosti kiertäviä nimikkeitä voi olla vaikea jäljittää. ABC-analyysiin ei voi luottaa, sillä kaikkea myyntiä ei ole kirjattu nimikkeille. Näin ollen myös varastotasojen järkevyyden arviointi on johdon tuntemuksien varassa.

### **Muutostarve**

Edellä kuvatun perusteella on selvää, että kohdeyrityksen varastonhallintaa tulee kehittää nykyaikaiseen suuntaan. Varastonhallinnassa hukataan suotta resursseja, kun asioita tehdään tehottomalla tavalla. Kokonaan tekemättä jätetyt asiat, kuten saapuvien nimikkeiden kirjaaminen varastoon, taas vaikeuttavat kustannuslaskentaa kohtuuttomasti ja luovat suuren kynnyksen kustannuslaskennan toteuttamiselle, ja sitä kautta käytännössä tuhoavat mittarointimahdollisuudet. Lisäksi yrityksen nykytila, jossa suurin osa tiedoista on vain työntekijöiden tai omistajien päässä, vaikeuttaa uusien työntekijöiden palkkaamista ja perehdyttämistä. Myös yrityksen mahdollinen myyntilanne tai sukupolvenvaihdos käy erittäin hankalaksi suorittaa, jos nyt havaittuihin ongelma-kohtiin ei puututa ja niitä hoideta asianmukaiseen kuntoon.

## **4 Varastonohjauksen ottaminen hallintaan**

### **4.1 Tärkeimmät muutoskohteet**

#### **Varastoinnin syyt**

Kohdeyrityksen varaston syntymisen ja olemassaolon syitä tarkasteltaessa voidaan erottaa toisistaan neljä tuoteryhmää:

##### **1. Sopimusasiakkaita varten varastoitavat tuotteet**

Yrityksellä on toimitussopimus muutaman ison yrityksen kanssa työvaatteista. Näiden asiakasyritysten toiminta on hyvin hektistä ja huonosti ennustettavaa, ja kohdeyritys on sitoutunut pitämään tietyistä tuotteista varastoa, jolla taataan nopea reagointikyky välittömään tarpeeseen.

##### **2. Tuotteet, joilla on yleisesti kysyntää**

Toinen varastoitava ryhmä on tuotteet, joille on jatkuva, suhteellisen tasainen kysyntä. Tällaisia tuotteita ovat tavallisesti kulutustavarat, kuten työkäsiineet ja hengityssuojaimet. Näitä myydään myös myymälätyyppisesti suoraan loppuasiakkaille.

##### **3. Läpikulkumatalla olevat projekteihin kuuluvat tuotteet**

Kolmas ryhmä on projektitoimituksiin kuuluvat tuotteet. Näitä voivat olla esimerkiksi kouluille toimitettavat teknisen työn tilojen uudistuksiin liittyvät kalliit koneet ja työkalut. Tämän ryhmän tuotteet on jo myyty, kun ne saapuvat varastoon.



#### 4. Ostoeristä yli jäävät tuotteet

Neljäs ryhmä on ostoeristä yli jäävät tuotteet. Jotkut toimittajat myyvät tuotteitaan vain tietyn suuruisissa myyntierissä tai tarjoavat alennuksen tuotteesta, jos sitä tilaa useamman kappaleen. Näistä ostoeristä yli jäävät “hännät” jäävät toisinaan varastoon pitkäksi aikaa, ennen kuin ostaja löytyy.

Ryhmät 1 ja 3 eivät ole varaston optimoinnin kannalta ongelmallisia. Ryhmässä 1 tulee kiinnittää huomioita siihen, että toimitussopimuksessa määritellyssä hinnassa on huomioitu varastonpidon kustannukset. Asiakkaan kanssa olisi myös päästävä niin läheiseen yhteistyöhön, että asiakas jakaisi välittömästi parhaan hallussaan olevan tiedon tulevista vaate- ja kenkätarpeista, jotta reagointikyky saataisiin maksimoitua. Ryhmän 3 tuotteet on jo myyty projektitoimituksiin, joten varastoon jäämisestä ei ole pelkoa. Koska koneet ovat monesti kalliita puun- ja metallintyöstökoneita, on niihin sitoutunut rahamäärä merkittävä. Tästä syystä tulee kiinnittää huomiota siihen kuinka paljon ennen toimitusta koneet ostetaan ja kuinka kauan niitä varastoidaan omissa tiloissa. Tässä on avainasemassa koneiden toimittajan palvelukyky ja toimitusvarmuus. Kannattaa myös tutkia, onko markkinoilla muita vartenotettavia toimijoita, joilta koneen tai muun projektitoimituksen osan voi saada, jos vakituinen yhteistyökumppani ei jostain syystä kykene sellaista toimittamaan.

Ryhmä 2 on oltava olemassa eikä ryhmä ole ongelma, kunhan sitä ohjataan huolellisesti. Varastotasojä tulee hallita suunnitelmallisesti ja varaston toteutuneita kiertonopeuksia tulee seurata aktiivisesti, jotta varastoon ei pääse pesiytymään ongelmallisia tuotteita. Jos pesiytymistä ilmenee, täytyy kyseisten nimikkeiden ohjaamiseen tehdä korjaavat toimenpiteet. Ongelmatuotteista voi päästä eroon esimerkiksi alennusmyynnin avulla.

Ryhmä 4 on suuri ongelma, josta tulisi päästä kokonaan eroon. Ryhmän tuotteet ovat juuri niitä, jotka pesiytyvät varastoon suunnitelmattomasti. Vaikka yksittäisten nimikkeiden saldot eivät olisikaan kovin korkeat, nimikkeiden runsas lukumäärä saattaa

nostaa ryhmän rahallisen arvon merkittäväksi. Ryhmästä pääsee parhaiten eroon kehittämällä ostotoimintaa. Varastoitavista nimikkeistä tulisi tehdä päätös, minkä jälkeen ei-varastoitavia nimikkeitä tulisi tilata toimittajalta täsmälleen asiakkaan tilaama määrä, ellei alennus lisätilauksesta ole erittäin merkittävä. Tilaukset on kuitenkin aina syytä harkita tapauskohtaisesti, mutta pääsääntönä tulisi olla, että tilataan vain asiakkaan ostama määrä.

### **Varaston prosessien hallinta**

Yrityksen taloustietojen seurantaan tarvitaan tietoja yritykseen saapuvien ja lähtevien tavaroiden liikkeistä. Nämä tiedot saadaan yleensä helpoimmin poimittua yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä. Toiminnanohjausjärjestelmä ei kuitenkaan itsessään ole tärkein tekijä, vaan sen käyttötavat. On selvää, että jos tiedot kirjataan puutteellisinä, virheellisinä tai muuten vaillinaisesti, ovat myös tietojen perusteella tehtävät raportit epäluotettavia.

Varaston prosessit ovat oleellisessa roolissa varaston ohjausta ja toiminnan mittarointia suunniteltaessa. Prosessit on suunniteltava siten, että niistä saatava hyöty maksimoidaan ja prosessiin käytettävät resurssit minimoidaan. Lisäksi prosessin tulee olla oikeassa suhteessa muun toiminnan laajuuteen. Tässä yhteydessä riittävä hyöty saavutetaan, kun sovellettava prosessi paitsi suorittaa tehtävänsä, esimerkiksi saapuvan tavaran hyllyttäminen, myös lisäksi palvelee taloustietojen seuraamista.

Varastoonkirjaamisprosessia on kehitettävä siten, että prosessin suorittaminen kirjaa tehdyt toimenpiteet toiminnanohjausjärjestelmään riittävällä tarkkuudella. Erityisen välttämätöntä on kirjata saapuvat kappalemäärät nimikkeittäin, jotta varastotasojen seuranta toiminnanohjausjärjestelmästä olisi mahdollista. Prosessin suorittaminen ei saa rasittaa henkilöstöä liikaa, sillä silloin on uhkana, että prosessin suorittaminen laiminlyödään kokonaan. Haasteena onkin suunnitella prosessi siten, että myös työntekijät kokevat prosessin soveltamisen helpottavan omaa jokapäiväistä työtään.

## **Varastotasojen hallinta**

Varastotasojen hallintaa tulee parantaa siten, että ensinnäkin tiedetään mitä varastossa on ja kuinka paljon, ja toisekseen suunnitellaan ostotoiminta siten, ettei varastoon pääse pesiytymään huonosti kiertäviä nimikkeitä. Nämä tavoitteet voidaan saavuttaa korjaamalla varaston prosessit sellaisiksi, että ne luovat edellytykset varastotasojen hallinnalle. Tämä tarkoittaa käytännössä luotettavasti toimivaa varastoonkirjaamisprosessia ja myynnit oikeille nimikkeille kohdistavaa varastostakirjaamisprosessia. Luotettavaa tietoa tuottavien prosessien ansiosta voidaan tuottaa luotettavia raportteja myynnistä ja varastotilanteesta kohtuullisella vaivalla, ja näin saavuttaa riittävän tehokas varastotasojen hallinta.

### **4.2 Varastoonkirjaamisprosessin luominen**

#### **Prosessin tavoitteet ja vaatimukset**

Varastoonkirjaamisprosessin keskeisimmät tavoitteet ovat siirtää saapuvat tavarat varaston hyllyyn sekä kirjata saapuvien nimikkeiden määrät toiminnanohjausjärjestelmään. Oleellisinta on määrien kirjaaminen, koska sillä luodaan edellytykset paikkansapitäville saldotiedoille toiminnanohjausjärjestelmässä. Saldotiedot taas ovat välttämättömiä osatekijöitä varaston kiertonopeuden seuraamisessa.

Varastoonkirjaamisprosessista on suunniteltava mahdollisimman vähän henkilöstöä rasittava, sillä henkilöstö on ennestäänkin ylikuormitettua. Suunnittelussa tulee painottaa prosessin omaksumisen helppoutta ja suorittamisen vaivattomuutta. Prosessi on varaston ohjattavuuden kannalta kriittinen, joten prosessin suorittaminen ei saa häiriintyä liiaksi mahdollisissa vikatilanteissa. Prosessin tulee lisäksi olla toteutettavissa sujuvasti Passeli Plus -toiminnanohjausjärjestelmän yhteydessä ilman merkittäviä lisäinvestointeja.

## Prosessin hahmottelu

Jotta varastoonkirjaamisprosessista saataisiin vaatimukset täyttävä, tulee erityisesti saldotietojen kirjaamisen vaivattomuuteen kiinnittää huomioita. Kirjaamisen vaiheita on automatisoitava mahdollisimman paljon, jotta työntekijä säästyy aikaavievältä tuotekoodien näpyttelyltä. Kirjaamismahdollisuus on myös tuotava saapuvan tavarán lähelle varastoon, sillä saapuvaa tavaraa ei missään tapauksessa voi kierrättää toimistotilan kautta, jossa kirjaamismahdollisuus tällä hetkellä sijaitsee.

Varastoon voisi perustaa työpisteen, jossa on tietokone ja verkkoyhteys toiminnanohjausjärjestelmään. Tämä voisi toimia kassapäätteenä käteisasiakkaille ja tukikohtana tavarán vastaanottamiselle ja varastoonkirjaamiselle. Nimikkeiden kirjaamisen helpottamiseen voisi soveltaa viivakoodijärjestelmää. Varaston nimikkeistä voisi tehdä väljästi muotoillun luettelon, johon jokaisen nimikkeen kohdalle jätettäisiin sen verran tilaa, että siihen mahtuisi viivakoodi, nimikkeen nimi sekä lyhyt kuvaus nimikkeestä. Viivakoodit voisi tulostaa standardilla viivakooditulostimella tarroille. Tarrat voisi liimata nimikeluetteloon valmiiksi, ja lopuksi luettelosta voisi koostaa kansion. Kansiossa olisi näin varaston kaikki nimikkeet luetteloituna. Tuoteryhmät voisi erotella toisistaan erivärisillä välilehdillä tai aakkostetuilla välilehdillä. Yhdelle A4-arkille mahtuu helposti kahdeksan viivakoodia, kaksipuoleisena kuusitoista. Näin tehden 500-nimikkeinen luettelo vaatisi noin 30-sivuisen kansion. Tämän kokoisessa kansiossa toteutuisi vielä hyvä käytettävyyys tuoteryhmät erottelevien välilehtien avulla.

Viivakoodimerkinnän ei tässä yhteydessä tarvitsisi olla kansainvälisten standardien mukainen, vaan tärkeintä olisi saavuttaa tehokas varastoonkirjattavuus. Näin ollen kohdeyrityksen ei ole tarpeellista hakea virallista EAN-viivakoodiavaruutta käyttöönsä, vaan tämänhetkisten omien tuotekoodien pohjalta tuotetut viivakoodit vastaisivat tarpeeseen aivan mainiosti. Tässä yhteydessä harkittiin myös tukeutumista tavarantoimittajien lähetyslistoihin valmiiksi tulostamiin viivakoodeihin, jotka vain linkitettäisiin kohdeyrityksen omiin tuotekoodeihin, mutta käytännössä olisi omat riskinsä. Prosessi pettäisi heti, jos varastoon saapuisi tuote-erä, josta mahdollinen viivakoodi ei olisi syystä tai toisesta luettavissa. Näin ollen päädyttiin suunnittelemaan

oma viivakoodiavaruus, jota voidaan hallita ja soveltaa ilman rajoituksia ja jota ei ole tarkoitukseen soveltaa oman varaston ulkopuolella.

### **Tekniset ratkaisut**

Viivakoodille on olemassa erilaisia standardeja. Tässä yhteydessä, tuotekoodien luonteesta johtuen, on tarpeellista tukeutua standardiin, jossa viivakoodilla on mahdollista kirjata sekä numeroita että kirjaimia. Tällainen standardi on esimerkiksi CODE128, jolla voidaan tulostaa ensimmäiset 128 ASCII -merkkiä. Käytännössä tämä riittää kohdeyrityksen tarpeeseen mainiosti. Viivakoodit on myös pystyttävä tulostamaan joustavasti suoraan tietokannasta. Tähän soveltuisi erinomaisesti Oy Sendai Finland Ltd:n markkinoima, teollisuuskäyttöön tarkoitettu Godex EZPi-1300 -lämpösiirtotulostin. Lämpösiirtotekniikalla saadaan aikaan pitkään kestävä viivakooditarra, ja laitteessa voi lisäksi käyttää muovitettuja tarroja, mikä vielä pidentää tarrojen käyttöikää jopa vuosien mittaiseksi. Lukulaitteena voi olla mikä tahansa teollisuuskäyttöön soveltuva laserlukulaite. Ainoat vaatimukset ovat, että laitteen tulee ymmärtää CODE128-standardia ja laitteella tulee pystyä suorittamaan kertaluku liipaisimen tai muun vastaavan toiminnon avulla, jotta tahattomilta lukuvirheiltä vältytään.

Prosessin vaatimuksiin kirjattiin prosessin suoritusvarmuus vikatilanteissa. Tämä voidaan ratkaista kahdentamalla kassapäänteenä toimiva tietokone: rakennetaan kaksi samanlaista tietokonetta ja asennetaan molempiin samat ohjelmistot. Koneet voivat olla kassapisteessä vierekkäin, ja vikatilanteen sattuessa vaihdetaan vain johdot toiseen koneeseen ja käynnistetään se. Näin toimien mahdollinen käyttökatkos on vain muutaman minuutin mittainen. Myös viivakoodinlukijan voi kahdentaa, sillä sen vaikutus prosessin kestoaikaan on erittäin merkittävä. Tietokoneen ja viivakoodinlukijan kahdentamisen kustannukset ovat vielä kohtuulliset. Sen sijaan viivakooditulostinta ei tarvitse kahdentaa, sillä sen mahdollinen hajoaminen ei ole niin kriittistä, koska viivakooditarroja tarvitsee tulostaa vain harvakseltaan.

## **Prosessin määrittely**

Varastoonkirjaamisprosessi on kuvattu prosessikaaviossa (liite 1). Prosessin vaiheessa 1 nimike saapuu varastoon esimerkiksi kuormalavalla. Vaiheessa 2 se tunnistetaan silmämääräisesti ja lähetyslistan perusteella. Vaiheessa 3 saapunutta nimikettä vastaava viivakoodi etsitään viivakoodikansioista, ja vaiheessa 4 viivakoodi luetaan viivakoodinlukijalla. Vaiheessa 5 syötetään saapuneiden nimikkeiden kappalemäärä toiminnanohjausjärjestelmään ja vaiheessa 6 saapunut nimike hyllytetään tai siirretään muulla tavoin varastoon.

### **4.3 Myynti- ja varastotietojen analysointi**

#### **Tietojen kokoaminen**

Myynti- ja varastotietojen kokoaminen analysoitavaksi oli hieman mutkikasta. Tietoja ei ollut mahdollista saada Passelistä tulostettua samaan raporttiin, joten tiedot piti kerätä erikseen. Varaston arvot nimikkeittäin saatiin viimeisimmästä varastoinventaariosta, ja nimikkeiden myynnit tulostettiin Passelistä. Tiedot yhdistettiin käsin nimike nimikkeeltä vastaamaan toisiaan. Koska Passeliin kirjatut myyntitiedot olivat osittain puutteellisia, piti käsin luotu lista käydä vielä läpi ja arvioida vuoden myynti niiden nimikkeiden osalta, joita varmuudella oli myyty, mutta joita ei ollut kirjattu kohdistumaan nimikkeelle. Näin saatiin kirjattua jokaisen nimikkeen varastotaso ja vuoden myyntimäärä samaan raporttiin. Raportti ei ole täysin luotettava, sillä se ei kerro nimikkeen keskivarastosta mitään, ainoastaan nimikkeen varastotason ajanhetkellä t. Myyntikin on osittain arvioitua, mutta tämäntasoisien raportin päätettiin riittävän. Toinen vaihtoehto vastaavan raportin laatimiselle olisi ollut käydä vuoden osto- ja myyntilaskut läpi ja kirjata muistiin jokaisen nimikkeen osto- tai myyntitapahtuma erikseen. Näin olisi saatu laskettua myynnit, myyntierät ja keskivarastot, mutta työmäärä olisi ollut kohtuuton. Tämän insinööriyön toteutuksen yhteydessä katsottiin parhaaksi keskittyä ongelmakohtien tunnistamiseen ja ongelmien aiheuttajien poistamiseen, jotta jatkossa Passelin sisältämä data olisi laadukkaampaa ja raporttien laatiminen sitä myöten helpompaa.

## **Tietojen analysointi**

Myynti- ja varastotietojen analysointi suoritettiin suoraviivaisesti. Ensin nimikkeistä erotettiin pelkästään projekteihin kuuluvat nimikkeet, sillä ne ovat puhtaasti tilaustuotteita. Seuraavaksi arvioitiin niiden nimikkeiden myynti, joilta puuttui myyntitietoja. Tämän jälkeen nimikkeet, pois lukien projektinimikkeet, lajiteltiin myynnin mukaan laskevaan järjestykseen ja tehtiin ABC-analyysi. Lisäksi varastosaldojen ja myyntitiedon perusteella jokaiselle nimikkeelle laskettiin kiertonopeus ja pysähdysaika varastossa. Kiertonopeuksista laskettiin luokkakohtainen keskiarvo. Tämän laajempi tietojen analysointi katsottiin turhaksi, sillä myyntitiedot saattoivat edelleen sisältää virheellistä dataa, ja myyntiarviotkin olivat osittain ylimalkaisia. Epätasmallista dataa ei kannata paljoakaan analysoida, sillä virhemarginaali on kovin suuri. Nyt suoritetulla analyysillä saatiin selville varaston toiminnan suuret linjat, ja jatkossa analysointia voidaan tarkentaa paremman tiedon pohjalta.

## **Analyysien tulokset**

Jo ennen ABC-analyysin suorittamista huomiota kiinnitti suuri määrä nimikkeitä, joilla ei ollut ollut myyntiä kokonaiseen vuoteen lainkaan. Nimikkeet olivat pääosin poistuvia tuotteita, joita ei enää valmisteta tai oteta myyntiohjelmaan. Suurimmalla osalla näistä tuotteista myös varastosaldo oli nolla, mutta osalla oli yhä jäännösvarastoa jäljellä. Nämä jäännösvarastot vaikuttivat erillisinä tarkasteltuina pieniltä, mutta yhdessä ne muodostivat noin 6000 euron arvoisen varaston. Tämä on yli kuusi prosenttia koko varaston arvosta.

ABC-analyysin keskeisimmät tulokset on esitetty taulukossa 1. Analyysi paljasti tuloksia, joita osattiin odottaa jo tietojen pintapuolisen tarkastelun perusteella. D-luokka arvattiin paisuneeksi lukuisten nollamyyntien myötä, joten nimikkeiden painottuminen D-luokkaan ei ollut yllätys. Prosentuaalisesti nimikkeet näyttäisivät jakaantuvan melko tavanomaisella tavalla ryhmien välillä, joskin D-luokka on hieman korostunut. Sen sijaan varaston arvo painottuu erittäin voimakkaasti C- ja D-luokkiin. D-luokan varasto

on 20 prosenttia varaston arvosta, vaikka luokan tuottama liikevaihto on vain kaksi prosenttia liikevaihdosta. Yhteensä huonosti kiertäviin C- ja D-luokkiin on sijoittunut puolet koko varaston arvosta.

Taulukko 1. ABC-analyysin keskeisimmät tulokset.

	A	B	C	D	SUMMA
% liikevaihdosta	50	30	18	2	100
nimikkeitä kpl	17	54	155	299	525
% nimikkeistä	3	10	30	57	100
% varaston arvosta	22	28	30	20	100

ABC-analyysin lisäksi jokaiselle nimikkeelle laskettiin kiertonopeus ja pysähdysaika. Tuloksia tarkastellessa tulee huomioida, että kiertonopeuden laskemiseen käytetyt varastotasot eivät ole keskivarastoja vaan inventaariossa laskettuja varastotasoja sattumanvaraisella ajanhetkellä t. Tästä syystä erityisesti monen sesonkiluontoisen nimikkeen kiertonopeus näyttää todellista paremmalta, sillä nimikkeen varastotaso on sattunut juuri sillä hetkellä, sesongin ulkopuolella, olemaan alhainen. Näin ollen saavutetut tulokset ovat osittain lähinnä viitteellisiä ja pitävät paremmin paikkansa vain niiden nimikkeiden kohdalla, joiden kysyntä on läpi vuoden suhteellisen tasaista.

ABC-luokkien kiertonopeudet on esitetty taulukossa 2. Laskettu kiertonopeus tarkoittaa arvoa, joka kiertonopeudelle saatiin suoraan datasta laskemalla. Tämä tieto on kuitenkin useiden tekijöiden johdosta vääristynyt. A- ja B-luokissa oli mukana tilaustuotteita, joita myydään paljon. Niitä ostetaan ainoastaan tilauksesta, joten niiden varastotaso sattui inventaariohetkellä olemaan hyvin alhainen, ja tästä syystä kiertonopeudet olivat kahden ja kolmensadan välillä. Näin yksittäiset korkeat luvut vääristivät koko luokkien tulosta, ja tästä syystä laskettiin myös oikaistu kiertonopeus, josta kyseiset tuotteet jätettiin pois. Näin saatiin realistisempi kuva A- ja B-luokkien todellisesta kiertonopeudesta. C- ja D-luokissa taas nimikkeiden runsas määrä pienensi yksittäisten lukujen vaikutusta, eikä vastaavaa ongelmaa esiintynyt. A- ja B-luokilla varaston kiertonopeudeksi tuli 10, C-luokalla 4 ja D-luokalla 0,6.



Taulukko 2. ABC-luokkien keskimääräiset kiertonopeudet.

	A	B	C	D
Laskettu kiertonopeus	18	13	4	0,6
Oikaistu kiertonopeus	10	10	4	0,6
Oikaistu pysähdysaika	36 päivää	36 päivää	90 päivää	600 päivää

#### 4.4 Varastotasojen luominen

##### Nimikkeiden valinta

Insinööriyön tavoitteisiin kirjattiin valittujen nimikkeiden varastotasojen määrittely. Nimikkeiden valinta aloitettiin jakamalla nimikkeet varastoitaviin nimikkeisiin ja ei-varastoitaviin tilausnimikkeisiin. Ei-varastoitavilla nimikkeillä tarkoitetaan tässä nimikkeitä, joiden kysyntä on niin vähäistä tai epäsäännöllistä, että niitä ei missään olosuhteissa saisi olla varastossa. Varastoitavat nimikkeet taas voivat olla myös sesonkinimikkeitä, joilla on voimakasta kysyntää vain osan aikaa vuodesta. Karsinta suoritettiin siten, että ensin valikoitiin pois ne nimikkeet, jotka kuuluvat enimmäkseen projektitoimituksiin ja joista ei tarvitse pitää varastoa lainkaan. Seuraavaksi poistettiin nimikkeet, joilla ei ole viimeisen vuoden aikana ollut myyntiä lainkaan tai joiden myynti on ollut erittäin vähäistä tai joiden valmistus on lopetettu. Näin saatiin luotua lista varastoitavista ja tilattavista nimikkeistä.

Tämän jälkeen varastoitavat nimikkeet jaettiin karkeasti kahteen ryhmään, sesonkituotteisiin ja tasaisen kysynnän tuotteisiin. Kysynnän luonteen takia näitä kahta ryhmää joudutaan ohjaamaan toisistaan hyvin paljon poikkeavalla tavalla.

Sesonkinimikkeet, esimerkiksi asfaltointituotteet, on tilattava hyvin paljon ennen asfaltointitöiden alkamista, yleensä viimeistään tammikuussa. Tällöin on myös osattava arvioida koko kauden kysyntä, koska sesongin aikana tuotteita ei voi tilata lisää. Näin

ollen tavaraa tilataan varastoon runsaasti vuodenvaihteen tienoilla, ja se myydään ulos isoissa erissä huhti-toukokuussa. Kysyntä hiljenee kohti syksyä, ja heinä-elokuussa myydään enää muutaman kappaleen eriä. Jos tavaraa jää syksyllä yli, sitä säilytetään tulevaan kevääseen asti, jolloin se myydään. Näin ollen varastotason määrittely sesonkinimikkeille ei ole mielekäästä. Tasaisen kysynnän tuotteet taas ovat paremmin ohjattavissa, koska niillä on ympärivuotinen, vain vähän vaihteleva kysyntä. Varastotasot päätettiinkin määritellä vain tasaisen kysynnän tuotteille.

### **Taustatietojen selvitys**

Varastotasojen määrittelyä haittasi hieman puutteellinen lähdeaineisto. Myyntitiedoista oli saatavilla hyvää tietoa, mutta toimituserien suuruudesta ei. Toimituserien kokoja ei saatu tarkasti selville, joten toimituserien koon keskiarvoa ja keskihajontaa ei pystytty laskemaan. Näin ollen osa varastotason määrittelyyn vaikuttavista tekijöistä on arvioituja, minkä takia myös lopullinen varastotason määrittely on enemmänkin ohjaava kuin tiukan matemaattinen, mikä kompensoitiin määrittelemällä varastotasot hieman yläkanttiin. Tällä pyrittiin samalla säilyttämään kohdeyrityksen saavuttama hyvä maine varmana toimittajana. Varastotasojen optimoinnista oltiin valmiita tinkimään hieman, jotta voidaan varmemmin välttää puutekerroilta ja säilyttää erinomainen palvelukyky. Optimoinnista tinkiminen ei aiheuta merkittäviä kustannuksia, kun varmuusvaraston tasoa nostetaan hallitusti ja vain niiden tuotteiden osalta, joiden toimituskyvyssä saattaa esiintyä ongelmia. Varastotaso ja varastoon sitoutunut pääoma jäävät silti uudistusta edeltänyttä tasoa alhaisemmaksi.

### **Varastotasojen määrittely**

Karsinnan jälkeen jäi jäljelle 170 nimikettä. Niille arvioitiin sopivat varastotasot edellisen vuoden myynnin, tulevan kysynnän arvion sekä tyypilliseen myyntierän koon arvion perusteella. Pääsääntöisesti kaikilla varastoitaviksi määritellyillä tuotteilla on useita toimittajia ja keskimäärin neljän päivän toimitusaika. Pikatoimituksena voi monia tuotteita saada yhden päivän toimitusajalla, mutta pikatoimituksen lisäkustannusten takia toimitusmuoto soveltuu vain äkillisiin poikkeustilanteisiin. Usean toimittajan ansiosta toimitusvarmuus on hyvä, joten varastosaldossa ei tarvitse suurentaa näiden

tuotteiden varmuusvarastoa. Muutamien tuotteiden poikkeuksellisen pitkä toimitusaika huomioitiin varastotasossa. Tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi asiakasyritykselle nimiöidyt työkäsiineet tai muut työvaatteet. Nimiöintien painatus kestää helposti pari viikkoa, ja aika tulee huomioida varastotason määrittelyssä.

Varastotasot laskettiin seuraavalla tavalla. Ensin laskettiin yhden viikon myynti toteutuneen kysynnän perusteella. Toimitusajaksi laskettiin neljä päivää. Laskelmassa oletettiin, että kaikkia nimikkeitä tilataan tasaisella tilausvälimenetelmällä. A- ja B-luokille tilauseräksi valittiin neljän viikon ja varmuusvaraston tasoksi kahden viikon myyntiä vastaava määrä. C-luokalle tilauseräksi valittiin kahdeksan viikon ja varmuusvarastoksi neljän viikon kulutusta vastaava määrä. D-luokassa tilauserä oli kaksitoista viikkoa ja varmuusvarasto kuusi viikkoa. Näin saatiin lasketuksi maksimivaraston ja minimivaraston arvot, ja varaston arvon laskemisessa käytettiin näiden keskiarvoa eli keskivarastoa. Laskelma on jossain määrin teoreettinen, sillä se ei täysin huomioi kaikkia yksittäisten nimikkeiden varastotasojen vaatimuksia. Laskelma antaa kuitenkin hyvin suuntaa varaston kehitysmahdollisuuksille.

### **Vertailu inventaariovarastoon**

Taulukossa 3 on vertailtu tässä työssä määriteltujen varastoitavien nimikkeiden arvoa suhteessa inventaarion yhteydessä laskettuun varaston arvoon. Laskelmasta on jätetty pois sesonkiluontoiset nimikkeet sekä projektitoimituksiin kuuluvat nimikkeet.

Taulukossa on eritelty nimikkeiden varastoarvot ABC-analyysien luokkien mukaisesti minkä jälkeen on laskettu varastoarvot yhteen. Tilausnimikkeiden varastoarvo tarkoittaa ei-varastoitavien nimikkeiden varaston arvoa. Lasketun varaston sarakkeessa oleva arvo nolla euroa perustuu oletukseen, että varastoon juuttuneista nimikkeistä päästään eroon ja niitä tilataan vasta sitten, kun niille on ostaja valmiina. Tällä tavalla toimimalla voidaan varaston arvoa pienentää 31 100 euroa, mikä on lähes 60 % inventaariovaraston arvosta.

Taulukko 3. Inventaariovaraston ja laskennallisen varaston vertailua.

	inventaariovarasto	laskettu varasto
A-luokan arvo eur (%)	10 200 (29)	8 100 (36)
B-luokan arvo eur (%)	11 200 (31)	5 500 (24)
C-luokan arvo eur (%)	11 800 (33)	7 300 (32)
D-luokan arvo eur (%)	2 500 (7)	1 700 (8)
<b>Varastoitavien nimikkeiden varastoarvo yhteensä eur</b>	<b>35 700</b>	<b>22 600</b>
Erotus eur	0	-13 100
Tilausnimikkeiden varastoarvo eur	18 000	0
Erotus	0	-18 000
Varastoarvo yhteensä eur	53 700	22 600
<b>Kustannussäästö yhteensä</b>	<b>0</b>	<b>31 100</b>

#### 4.5 Johtopäätökset

##### ABC-analyysin tulokset

Selkein ABC-analyysistä seurannut johtopäätös on, että D-luokassa on reilusti kehittämispotentiaalia. D-luokassa on paljon nimikkeitä, joilla ei ole myyntiä lainkaan tai vain muutama kappale vuodessa, mutta runsaasti varastoa. Nämä nimikkeet ovat iso rasite koko yrityksen toiminnalle ja pääsyyn siihen, että D-luokan nimikkeiden varastoarvo on 20 % koko varaston arvosta. Tämä on aivan liikaa, sillä D-luokan nimikkeet edustavat vain 2 %:a liikevaihdosta. Näistä ylimääräisistä varastoista pitäisi ehdottomasti päästä nopeasti eroon hinnalla millä hyvänsä. Tuotteiden arvo laskee päivä päivältä ja tuotteiden vanheneminen vaikeuttaa niiden myyntiä jatkuvasti enemmän. Lisäksi tuotteet vievät tilaa muutenkin ahtaasta varastosta ja vaikeuttavat näin varaston kaikkea muuta toimintaa, kuten tavarantoimitusta, vastaanottoa, keräämistä ja pakkaamista.

C- ja D-luokissa yhteensä on lähes 90 % koko varaston nimikkeistä. On syytä harkita vakavasti, ovatko kaikki nämä nimikkeet tarpeellisia. Ainakin ne nimikkeet, joilla ei ole ollut myyntiä lainkaan, tulisi poistaa valikoimasta ja myös varastosta kokonaan. Myös nimikkeiden, joita on myyty alle viisi kappaletta vuodessa, varastosaldon voi laskea nollaan. Jos C- ja D-luokkien varaston paisuminen jatkuu, on yrityksellä edessään uhkakuvana kassakriisi: Varasto on täynnä tavaraa, jota ei saada myydyksi. Yrityksen ostovarot ovat sitoutuneet tähän epäkuranttiiin varastoon, ja hyvin kaupaksi käyvä tavara joudutaan ostamaan lainarahalla. Lainarahalla ostaminen pienentää yrityksen myyntikatetta, ja yrityksen kilpailukyky heikkenee ja toiminta vaikeutuu. C- ja D-luokkien nimikkeiden ostotoimintaa tulee jatkossa tarkastella hyvin kriittisesti. Erityisesti D-luokan nimikkeiden varastotasot tulisi ensin laskea sopivalle tasolle, ja tämän jälkeen varastoa tulisi täydentää vain 1–5 kappaleen erissä, jotta varasto ei paisuisi liikaa.

### **Kiertonopeusanalyysin tulokset**

Kiertonopeusanalyysin tulokset olivat odotetun kaltaiset. A- ja B-luokkien oikaistu kiertonopeus oli 10, jota voidaan pitää ihan kohtuullisena varastokiertonona. Luku on kuitenkin vielä niin matala, että sitä on verrattain helppo parantaa. A- ja B-luokkiin on sijoittunut 50 %:a varaston arvosta. Jos kiertonopeutta nostetaan 15:een, laskee varastoon sitoutuneen pääoman tarve A- ja B-luokissa 25 %. Samalla tavaran kuljetus- ja vastaanottokulut kasvavat jonkin verran, mutta kokonaissästö on silti merkittävä. Helpoin tapa nostaa kiertonopeutta on ryhtyä tilaamaan tavaraa aiempaa hieman pienemmissä erissä ja hieman useammin. Kiertonopeuden parantamisen kannalta on hieman kiusallista, että osa A- ja B-luokkien nimikkeistä on sesonkiluontoisia tuotteita. Näiden kiertonopeuden nostaminen ei ole niin yksinkertaista kuin tuotteiden, joilla on tasainen kysyntä. Kiertonopeuden parantamisessa voi kuitenkin aluksi keskittyä pelkästään taseisen kysynnän tuotteisiin ja näin pyrkiä parantamaan koko tuoteluokan kiertoa.

C-luokassa kiertonopeus oli 4 ja D-luokassa 0,6. Luvut ovat varsin matalia, kun huomioidaan luokkien sitoma pääoma, joka on puolet koko varaston arvosta. Erityisesti

D-luokan varastonkiertoa tulee kehittää, sillä siellä on suuri kehityspotentiaali. Pelkästään luopuminen nimikkeistä, joita ei ole myyty lainkaan, ja erityisesti hankkiutuminen eroon näiden varastoista kaksinkertaistaa varaston kiertonopeuden. Lisäksi varastotasot tulee määritellä erittäin tiukasti, sillä vähäisen kysynnän ja hitaan kiertonopeuden takia varastosaldon pienillä muutoksilla on suuri prosentuaalinen vaikutus. Monen nimikkeen varastotason nostaminen vaikkapa viidellä kappaleella voi helposti puolittaa kiertonopeuden. Jos D-luokan tavoitekierto asetetaan neljään, pitää parhaiden nimikkeiden kiertonopeus olla lähellä kymmentä, sillä joukossa on joka tapauksessa nimikkeitä, joiden kiertonopeus on lähellä yhtä.

### **Varastotasojen määrittelyssä havaitut seikat**

Varastotasojen määrittely valituille nimikkeille vahvisti aiempia havaintoja D-luokan nimikkeiden negatiivisesta vaikutuksesta varastoon. Varastotasoja määriteltäessä havaittiin, että kun nimikkeistä oli karsittu pois ne nimikkeet, joita ei ole myyty lainkaan tai vain vähän, pieneni D-luokan prosentuaalinen osuus varaston arvosta merkittävästi. Tämä kertoi siitä, että varastotasojen määrittelyyn oli valittu oikeat nimikkeet. Havainto vahvistaa entisestäänkin suositusta hankkiutua eroon D-luokan huonosti myyvistä nimikkeistä. Pienenä yllätyksenä voi pitää C-luokan suhteellisen suurta osuutta laskennallisen varaston arvosta. Tätä voi selittää osittain se seikka, että C-luokka sisältää paljon nimikkeitä, joiden kokonaismenekki on kohtuullisen pieni, mutta joiden osto- ja myyntierät ovat suuria suhteessa kokonaismenekkiin. Tällaisia nimikkeitä ovat esimerkiksi työhansikkaat, joita myydään pelkästään laatikoittain ja joita C-luokassa on kymmeniä erilaisia. Tältä osin voi harkita, kannattaako valikoimaa supistaa hieman.

Laskelma varastotasoista on osittain teoreettinen, mutta siitä on silti havaittavissa, että varastoon sitoutuneen pääoman määrää on mahdollista pienentää paljon, jopa 58 %. Laskelmassa käytetyt luvut eivät ole kovinkaan tiukkoja. Laskelman mukaan varaston kiertonopeudeksi tulee A- ja B-luokille 13, C-luokalle 7 ja D-luokalle 4. Nämä ovat ihan hyviä lukuja, mutta niistä on edelleen helppo parantaa. Täytyy muistaa, että varastokierron nopeuttaminen vaatii enemmän myös varaston prosesseilta sekä

erityisesti osto- ja myyntitoiminnalta. Tämän vuoksi on tärkeintä kehittää varaston ja koko yrityksen toimintaa kokonaisuutena ja riittävän pienin askelin.

#### **4.6 Pohdittavaa kohdeyritykselle**

Analyysien perusteella kohdeyritykselle esitetään pohdittavaksi seuraavia seikkoja liittyen yrityksen toimintatapoihin.

##### **1. Tiedonhallinta**

Tieto on valtaa ja menestyksekkään yritysjohtamisen perusedellytys. Onnistuneen tiedonhallinnan avulla yrityksen ohjaaminen on helpompaa ja tehokkaampaa. On suositeltavaa kiinnittää huomiota siihen millaista tietoa yrityksessä on, miten sitä voisi käyttää, mitä tietoa ehkä puuttuu ja kuinka puuttuvan tiedon voisi hankkia.

##### *Prosessit*

Hyvin suunniteltuina ja oikein käytettyinä yrityksen prosessit tuottavat oheistuotteenaan täsmällistä tietoa, jota voi suoraan hyödyntää yrityksen toiminnan tehostamisessa. Tästä on hyvänä esimerkkinä varastoonkirjaamisprosessi, joka oikein toimiessaan tuottaa reaaliaikaisen tiedon varastotasoista toiminnanohjausjärjestelmään ja mahdollistaa näin tehokkaan ja suunnitelmallisen varastonhallinnan. Tehokkaan varastonhallinnan avulla taas yrityksen toiminnan kustannukset voidaan minimoida ja sijoitetun pääoman tuotto maksimoida.

##### *Asiakkaista kumppaneita*

Tärkeimmissä asiakassuhteissa tulisi pyrkiä läheiseen yhteistyöhön asiakkaan kanssa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että asiakas on saatava jakamaan paras tietonsa tulevasta kysynnästä mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tiedon ei varhaisessa vaiheessa tarvitse olla eksaktia ja ehdotonta, vaan paras arvio. Tieto tarkentuu sitä mukaa kuin asiakas saa itse tietää tulevasta kysynnästä lisää. Näin toimien tulevaan kysyntään pystytään varautumaan paremmin ja molemmat osapuolet hyötyvät parantuneesta toimitusvarmuudesta.

## 2. Varastonhallinta

Tukkumyyntiyrityksessä varastonpito on yrityksen suurin menoerä. Tästä syystä varastonpidon optimointiin kannattaa panostaa, sillä jo muutaman prosentin säästö voi olla rahallisesti merkittävä.

### *Varastotasojen optimointi*

D-luokan nimikkeet ovat monelle asiakkaalle tarpeellisia, ja siksi niitä voi olla varastossa. Mutta tarvitseeko varastossa pitää puolen vuoden tai vuoden myyntiä vastaavaa määrää? D-luokan nimikkeitä voi tilata vaikka yksittäin, jos niiden kysyntä on heikkoa.

### *Projektinimikkeiden erottaminen*

Projektinimikkeille voisi ajatella perustettavan joko oman tuoteryhmän tai jopa kokonaan oman varaston. Näin projektituotteet, joilla on jo ostaja, saadaan pois rasittamasta tavallista varastoa. Oman varaston luominen ei tarkoita fyysistä varastotilaa, vaan tiedonhallintamenettelyä.

### *Ostotoiminta*

Ylimääräisten kappaleiden tilaamista tulee välttää, ellei kysyntä ole aivan varmaa kuukauden sisällä. Tämä tarkoittaa käytännössä A- ja B-luokan nimikettä. C- tai D-luokan nimikkeestä myönnettävä alennus tulee olla todella merkittävä, jotta ylimääräisten tilaaminen voi olla kannattavaa. Ostotoimintaa tehostamalla on mahdollista nopeasti parantaa koko yrityksen kannattavuutta [10].



## 5 Yhteenveto

### Työn kulku ja tavoitteiden saavuttaminen

Insinöörityö toteutettiin osittain etätyönä ja osittain kohdeyrityksen toimitiloissa. Kaikki tietojen kerääminen ja virheellisten tietojen korjaaminen oli luontevaa suorittaa kohdeyrityksen tiloissa, missä oli saatavilla paras lähdeaineisto ja henkilökunnan tuki lähdeaineistossa olevien virheiden löytämiseksi ja korjaamiseksi. Myös suurin osa tietojen lajittelusta ja analysoinnista toteutettiin kohdeyrityksen tiloissa. Analyyseistä ainoastaan uusien varastotasojen määrittely toteutettiin etätyönä, kun tarvittava aineisto oli ensin kerätty. Insinöörityön kirjallisen osuuden tuottaminen suoritettiin kokonaan etätyönä.

Hankalin osuus insinöörityön laatimisessa oli riittävän tarkan ja virheettömän myyntitiedon hankkiminen. Tietojen hankkimisessa ja lajittelussa käyttökelpoiseen muotoon oli runsaasti käsityötä. Suuri osa tuotannonohjausjärjestelmästä saadusta myyntitiedoista oli jossain määrin virheellistä, ja tietojen paikkansapitävyys täytyi arvioida yhteistyössä kohdeyrityksen henkilöstön kanssa. Sen sijaan inventaarioraportti varastosta oli luotettavaa tietoa, joskaan se ei paljastanut nimikkeiden keskimääräisiä varastoarvoja. Omat ongelmansa oli myös laajan tuotevalikoiman erityispiirteiden ymmärtämisessä. Tässäkin turvauduttiin kohdeyrityksen henkilökunnan näkemyksiin aiheesta.

Insinöörityölle asetettiin kaksi päätavoitetta. 1) nykyisten varastotasojen analysointi ja uusien tasojen määrittely valituille nimikkeille sekä 2) varastoonkirjaamisprosessin määrittely. Näiden tavoitteiden saavuttamisessa onnistuttiin hyvin. Nykyisten varastotasojen analysointi osoitti, että varastonohjauksessa on tarvetta kehitystyölle. Uusien varastotasojen määrittelyllä pyrittiin vähentämään varastossa pesiviä ongelmia, ja tässä onnistuttiin ainakin teoriatasolla. Varastoonkirjaamisprosessin määrittely ja käytäntöön soveltaminen taas on välttämätön osa tehokasta varastohallintaa. Varastoonkirjaamisprosessi pyrittiin määrittelemään siten, että se todella vastaisi kohdeyrityksen jokapäiväiseen tarpeeseen ja että se voitaisiin ottaa tuotantokäyttöön

kohdeyrityksessä. Kohdeyrityksen henkilökunnan mukaan prosessin määrittely vaikuttaa hyvältä ja prosessia tullaan ainakin kokeilemaan.

### **Työn tulokset**

Insinööriyössä saavutetut tulokset ja johtopäätökset on esitelty tarkasti luvussa 4. Tärkeimmät tulokset ovat analyysi nykyisistä varastotasoista sekä esitys uusista varastotasoista valituille nimikkeille, sillä näiden avulla voidaan saavuttaa merkittäviä kustannussäästöjä ja kasvattaa yritykseen sijoitetun pääoman tuottoa erittäin paljon. Varastoonkirjaamisprosessin määrittely on myös ehdottoman tärkeä, sillä sen avulla luodaan edellytykset varastotasojen seurannalle ja tehokkaalle varastonhallinnalle. Työn tulokset ovat kohdeyritykselle suoraan käyttökelpoisia, vaikka jotain yksityiskohtaisia tietoja jäikin selvittämättä. Tällaisia ovat esimerkiksi laskelmat yksittäisen tavarantoimituserän kustannuksista. Yksityiskohtaisemman eräkohtaisen kustannuslaskennan perusteella voitaisiin paremmin optimoida osto-erien kokoa ja varaston kiertonopeutta. Yritystoiminta on kuitenkin jatkuvaa parantamista ja kehittymistä, ja mikään ohjausmenetelmä ei ole ikinä valmis, vaan jokaisessa prosessissa on aina kehitettävää. Tästä syystä tässä insinööriyössä päätettiin luoda vain edellytykset toiminnan tehostamiselle, ja yksityiskohtaisemmat ongelmat ratkaistaan vasta tulevilla kehitysprojekteilla.

## Lähteet

- 1 Logistiikka. (WWW-dokumentti.) Wikipedia.  
<<http://fi.wikipedia.org/wiki/Logistiikka>>.  
Päivitetty 3.3.2009. Luettu 17.3.2009.
- 2 Sakki, Jouni. Logistinen prosessi. Espoo. 1999: Jouni Sakki.
- 3 Logistiikkaselvitys 2009. (WWW-dokumentti.) Liikenne- ja viestintäministeriö. <<http://www.lvm.fi/web/fi/tiedote/view/839802>>.  
Julkaistu 13.3.2009. Luettu 19.3.2009.
- 4 Salmivuori, Jyrki. Uusia tuulia varaston optimointiin. Logistiikka-lehti 1/2010, s. 22–23.
- 5 Suomen Kuljetusopas. (WWW-dokumentti).  
<<http://www.kuljetusopas.com/varastointi/>>.  
Luettu 15.4.2010.
- 6 Tilaus-toimitusketju\_ja\_liiketoiminnan\_kannattavuus. (WWW-dokumentti.) <[http://www.jounisakki.fi/pdf/Tilaus-toimitusketju\\_ja\\_liiketoiminnan\\_kannattavuus.pdf](http://www.jounisakki.fi/pdf/Tilaus-toimitusketju_ja_liiketoiminnan_kannattavuus.pdf)>.  
Luettu 15.4.2010.
- 7 Toimitusjohtaja, kohdeyritys, Helsinki. Keskustelu 17.4.2010.
- 8 Tietohallintovastaava, kohdeyritys, Vantaa. Keskustelu 18.4.2010.
- 9 Varastovastaava, kohdeyritys, Helsinki. Puhelinkeskustelu 21.4.2010.
- 10 Härkönen, Tia. Varastot tasapainoon – millä, miten ja milloin. Logistiikka-lehti 2/2010, s. 32–33.

## Liitteet

### Liite 1: Varastoonkirjaamisprosessin prosessikaavio

