

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Tuotantotalouden koulutusohjelma/Logistiikka

Lasse Partanen

MATERIAALIKESKUKSEN JA VUODEOSASTOJEN VÄLISEN LOGISTIIKAN
KEHITTÄMINEN ETELÄ-KARJALAN KESKUSSAIRAALASSA

Opinnäytetyö 2010

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	5
1.1 Lähtötilanne	5
2. TERVEYDENHUOLTO	7
2.1 Terveystieteiden tutkimuskeskus	9
3. ETELÄ-KARJALAN KESKUSSAIRAALA	10
3.1 Julkiset hankinnat	11
3.2 Pilottiosastot	12
4. LOGISTIIKKA	13
4.1 Logistiikan määritelmä	13
4.2 Logistinen prosessi	14
4.3 Tilaus-toimitusketjun tehokkuus	16
5. VIIVAKOODI LOGISTIIKAN OSANA	17
5.1 Code 128	18
5.2 Viivakoodien tuottaminen	20
5.3 Kannettavat tiedonkeruulaitteet	21
6. VIIVAKOODITILAUS OSASTOILLE	22
7. VARASTOINTI	25
7.1 Käyttövarasto ja varmuusvarasto	26
7.2 Varastoista aiheutuvat kustannukset	28
7.3 FIFO ja LIFO	28
7.4 Varaston kiertoaika	29
8. TUOTTEIDEN LUOKITTELU	30
9. TILAUSMALLIT	32
9.1 Taloudellinen tilauserämalli	32
9.2 Tilauspistemallit	34
9.3 Tilauspistemenetelmän käyttö Etelä-Karjalan keskussairaalassa	36
10. TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ ELI ERP	38
11. VIIVAKOODIJÄRJESTELMÄLLÄ SAAVUTETTAVAT TULOKSET	40

LIITTEET

Liite 1. Etelä-Karjalan sairaanhoitopiirin organisaatio

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Tuotantotalous

PARTANEN, LASSE Materiaalikeskuksen ja vuodeosastojen välisen logistiikan
kehittäminen Etelä-Karjalan keskussairaалassa

Insinööriyö 45 sivua + 1 liitesivu

Työn ohjaaja Lehtori Juhani Heikkinen

Toimeksiantaja Etelä-Karjalan keskussairaala, ohjaaja Aki Fihlman
materiaalipäällikkö

Huhtikuu 2010

Avainsanat viivakoodi, logistiikka, varastointi

Tämä opinnäytetyö on tehty Etelä-Karjalan keskussairaалalle. Keskussairaалassa osastojen hoitotarvikkeiden tilaamisen ja hyllyjen täyttämisen ovat tehneet perinteisesti osastoilla työskentelevät hoitajat. Hoitajilla on ollut hankaluuksia tarvikkeiden tilaamisessa tietokoneen kautta. Hoitajien tekemät tarvikkeiden tilaukset, toimituksien tarkastamiset ja purkamiset ovat pois potilaiden hoitamisesta.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, vapautuuko hoitajien työaika potilaiden hoitamiseen muuttamalla tilaus- ja toimitustapaa. Opinnäytetyön tarkoituksena on myös tarkastella muutoksia hoitohenkilökunnan ja varastohenkilökunnan työpanoksissa. Hoitotarvikkeiden tilaamisesta jatkossa vastaavat lähinnä varastotyöntekijät, jotka tilaavat ABC-analyysiä hyväksi käyttäen valitut nimikkeet. Tilaus tapahtuu lukemalla jokainen tilauspisteen määrän alittaneen tuotteen viivakooditarra viivakoodinlukijalla. Varastotyöntekijät myös toimittavat ja purkavat tarvikkeet vuodeosastojen varastoihin. Valituille nimikkeille laskettiin tilauspiste, eräkkö ja varmuusvarasto menneiden kulutustapahtumien pohjalta.

Uusi järjestelmä otettiin aluksi käyttöön kolmella pilottiosastolla. Saatujen tuloksien perusteella hoitajien työaika vapautuu potilaiden hoitamiseen, joten viivakooditilausjärjestelmästä saatu hyöty on odotusten mukaista. Tämän takia järjestelmää ollaan laajentamassa myös kahdeksalle uudelle vuodeosastolle.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Industrial Management

PARTANEN, LASSE	Development of Logistics between the Central Warehouse and Wards at a Hospital
Bachelor's Thesis	45 pages + 1 appendix
Supervisors	Juhani Heikkinen, Senior Lecturer Aki Fihlman, Material Manager
Commissioned by	South Karelia Central Hospital
April 2010	
Keywords	bar code, logistic, warehousing

At the wards of South Karelia Central hospital, the ordering and shelving of healthcare products have conventionally been done by nurses. The computerized ordering of products has posed work efficiency problems as the nurses, whose primary task is to treat patients, have been occupied with placing orders, inspecting deliveries and shelving products.

The purpose of this study was to find out whether a change in the method of ordering and delivering the products would increase the time the nurses could spend treating patients. Another purpose of the study was to examine the changes in the work contribution of the nursing staff and the warehouse workers. In the future, the ordering of healthcare products will mostly be done by the warehouse workers, who will order the required items by using the ABC analysis method. An order will be made by means of a bar code reader, which reads every bar code label that has a smaller amount of products left than the order point of the product. The warehouse workers will also deliver and unload the products into the ward stores. In the study, the order point, order quantity and safety stock were calculated on the basis of past information of expenditure for the chosen items.

The new system was first adopted by three pilot wards. As an outcome, the nurses' time to treat patients increased, so the benefit of the bar code system was in line with expectations. The bar code system will be adopted at eight additional wards.

1. JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia kehittää Etelä-Karjalan keskussairaalan materiaalikeskuksen ja sairaalan vuodeosastojen välistä logistista toimintaa viivakooditilausjärjestelmän avulla. Lisäksi on tarkoitus selvittää mitä viivakooditilausjärjestelmän käyttöönotto vaatii ja miten tämä vaikuttaa hoitohenkilökunnan ja varastohenkilökunnan työpanoksiin.

Tavoitteet viivakoodijärjestelmälle ovat hoitajien työajan vapauttaminen varsinaiseen potilastyöhön, tavaroiden vanhentumisen vähentäminen, osastojen varastojen tavaramäärien helpompi seuraaminen ja niiden siistimpi olemus sekä varmistaa, että tavarat eivät pääse yllättäen loppumaan osastoilta.

Tässä opinnäytetyössä keskitytään pääasiassa hoitohenkilökunnan ja varastohenkilökunnan työpanoksen muutosten selvittämiseen työaikamittausten ja haastatteluiden perusteella lähtötilanteesta viivakoodijärjestelmän käyttöönoton jälkeiseen tilanteeseen. Muiden edellä mainittujen tavoitteiden saavuttamista arvioidaan havaintojen ja henkilökunnan kanssa käytyjen keskustelujen perusteella.

1.1 Lähtötilanne

Ongelmana osastoilla oli vanha tilaus- ja toimitustapa, joka oli hankala ja aikaa vievä tapahtumien sarja. Vanhassa järjestelmässä hoitotarvikkeiden tilauksen osastoille tekivät usein osastonhoitajat, mutta monilla osastoilla oli tapana, että se hoitaja tilaa, joka ehtii ensimmäisenä. Tarvikkeiden tilaajat tekivät tilaukset tavaroiden puutevihkoon merkittyjen tietojen perusteella. Puutevihkoon sai merkitä kuka tahansa hoitaja tilattavan tuotteen ja sen tarpeen, mikäli hänestä

tuntui, että jossain nimikkeessä esiintyi puutetta. Hoitajien tekemiin tilauksiin menevä aika on pois hoitajien tekemästä potilaiden hoitamisesta.

Tavarankäytön tilaaminen materiaalikeskuksesta tapahtui osastolta tietokoneella SAP-store -nimistä materiaalitilausjärjestelmää käyttäen. SAP-storen järjestelmään syötetään tiedot tilattavista tuotteista ja niiden määrästä. Jokaisella nimikkeellä on oma z-kirjaimella alkava seitsemän merkkiä pitkä koodi, joka täytyy syöttää järjestelmään. Z-koodia on joskus hankala löytää, jolloin sen syöttämisessä on hankaluuksia. Hoitajat tilaavat tavaroita oman kokemuksensa mukaisesti, mutta välillä inhimillisten tekijöiden takia tavaroita tulee liian paljon, liian vähän tai joskus jopa täysin väärää tavaraa. SAP-storen käyttö on havaittu osastoilla hitaaksi ja hankalaksi oppia. Silloin kun tilauksista usein vastaavat henkilöt ovat lomilla, on sijaisilla tavallista enemmän vaikeuksia tilausten tekemisessä. Välillä hoitajat ovat jopa joutuneet menemään materiaalikeskukseen ruutupapereiden kanssa näyttämään, mitä tavaraa tulee tilata lisää.

Osastoilta tehdyt tilaukset tarkistetaan materiaalikeskuksessa, joka on sairaalan keskusvarasto. Materiaalikeskus sijaitsee sairaalan A-siiven pohjakerroksessa. Tilaus kerätään materiaalikeskuksessa rullakoihin ja toimitetaan hissillä osastoille. Jokaiselle osastolle toimitetaan tavaroita pitkin viikkoa, mutta alkuviikosta osastoille viedään usein suurempi toimitus, joka on tilattu viikonlopun aikana. Tultuaan osastolle varastotyöntekijä jättää rullakossa olevat hoitotarvikkeet, toimistotarvikkeet ja siivoustarvikkeet käytäville. Toimituksen oikeellisuus selvitetään vertaamalla saapuneita tuotteita lähetysluetteloon, johon merkitään jokaisen saapuneen rivin kohdalle merkintä. Tämän jälkeen hoitajat käyvät hyllyttämässä tavarat FIFO-periaatteen mukaisesti tavarankäytön vanhentumisen vähentämiseksi. Hoitajat vievät tavarat paikoilleen silloin, kun heillä on siihen aikaa, joten rullakot voivat jäädä välillä pitkiäkin ajoiksi osastojen käytäville ja olla samalla myös muun liikenteen esteenä. Kun rullakot on tyhjennetty,

hoitajat vievät tyhjätkä rullakot niille sovitulle paikoille. A-talon osastoilta viedään rullakot pohjakerrokseen hissillä, josta varastotyöntekijät vievät ne edelleen materiaalikeskukseen.

Tavaroiden säilytykseen varatut varastot ovat osastoilla kohtalaisessa järjestyksessä. Tavaroille ei ole osastoilla nimetty tarkkaa paikkaa, vaan ne sijoitetaan sinne, minne tavarat kulloinkin parhaiten mahtuvat. Tämä hankaloittaa tavaroiden määrän tarkastamista ja löytymistä, joka näin aiheuttaa turhia työvaiheita. Samalla osastolla voi olla samaa tavaraa monessa eri varastohuoneessa.

2. TERVEYDENHUOLTO

Suurin osa terveydenhuoltopalveluista tuotetaan julkisten organisaatioiden, valtion, kuntien ja sairaanhoitopiirien toimesta. Julkisesti hallinnoitu tuotanto eroaa yksityisen sektorin toimintotavasta. Kun yksityinen sektori voi toimia asiakkaiden ja omistajien tahdon mukaan, julkinen organisaatio joutuu monien sidosryhmien ristipaineeseen. Julkisilla tuottajilla on suurempia vaikeuksia muuttaa toimintaansa vaihtuneisiin olosuhteisiin kuin yksityisillä tuottajilla, koska jokainen muutos vaikuttaa negatiivisesti johonkin sidosryhmään. (Lillrank ym. 2004: 24)

Terveydenhuolto on palvelutuotantoa. Palvelutuotanto ei ole niin täsmällistä, konkreettista ja helposti hallittavissa kuin tavaratuotannon johtaminen ja hallinta. Palvelut ovat aineettomia tuotteita, joita ei voida varastoida, vaan ne on tuotava silloin kun asiakas niitä tarvitsee. Palvelupuolella kapasiteetin ohjaus vastaa jotakuinkin teollisuuden varastojen ja niihin sitoutuneen pääoman hallintaa. (Lillrank ym. 2004: 24-25)

Suomalaisen terveydenhuollon erityispiirteet voidaan lajitella viiteen eri osaan. Tätä lajittelua kuvaa taulukko 1.

Taulukko 1. Terveydenhuollon erityispiirteet. (Lillrank, 2004: 27)

1. Julkinen rahoitus	Hinta ei rajoita eikä ohjaa kysyntää
2. Julkinen tuotanto	Julkinen henkilöstöpolitiikka, poliittinen ohjaus, kustannuspohjainen laskenta, monopolituotannon piirteitä, lukuisia sidosryhmiä
3. Palvelutuote	Tuotantotapahtuma on usein henkilökohtainen; palveluja ei voi tehdä varastoon
4. Julkishyödyke	Ei voi valikoida asiakkaita, vakuutus pohjainen rahoitus
5. Asiantuntijapalvelu	Informaation epäsymmetria, kolmansien tahojen säätely, normitus, pelisäännöt; asiakas ei ole aina oikeassa

Oli arkkitehtuuri mikä tahansa, tarkoitushakuisen organisaation on pystyttävä mittaamaan suorituksiaan, vertailemaan näitä tarvittavaan tasoon ja tämän perusteella säätämään tai kehittämään organisaation toimintaa. Tuotantotalouden yksi keskeisimmistä tehtävistä onkin suoritusten mittaaminen. Tulosten mittaaminen ja seuraaminen eivät ole yksinkertaista rahan laskemista, vaan vaativa ja monimutkainen tehtävä. (Lillrank ym. 2004: 104)

Terveydenhuollon tarjontakapasiteettia voidaan kasvattaa lisäämällä resursseja tai tehostamalla nykyisiä resursseja. Kuitenkin resurssien lisääminen niin, että aina olisi käytössä kysyntähuippua vastaava henkilökuntamäärä ja tilat, on mahdotonta taloudellisesti. (Lillrank ym. 2004: 42)

Terveydenhuollon kustannusrakenne on tyypillinen asiantuntijapalveluille. Noin kahdeksankymmentä prosenttia koostuu henkilöstökustannuksista, noin viisitoista prosenttia hankituista laitteista ja tarvikkeista ja noin viisi prosenttia koostuu kiinteistöistä. (Lillrank ym. 2004: 128)

Taulukko 2. Kustannustyypit (Lillrank ym. 2004: 129)

Kustannustyyppi	Määritelmä
Kiinteät kustannukset	Tiloihin, laitteisiin ja vakituisen henkilöstöön liittyvät kustannukset, jotka eivät vaihtelee lyhyellä tähtämellä potilasmäärien mukaan.
Muuttuvat kustannukset	Potilas- tai toimenpidemäärien mukaan vaihtelevat esim. lääkkeet ja kertakäyttötarvikkeet.
Vaihtoehtoiskustannukset	Kustannukset, jotka liittyvät siihen, että resurssit on sidottu johonkin asiaan eikä johonkin toiseen, mahdollisesti hyödyllisempään asiaan.

2.1 Terveydenhoitoalan työvoimapula

Suurin työvoimapula on sairaanhoitajista ja toiseksi suurin lähihoitajista, kun tarkastellaan kaikkien ammattien työvoimapulaa Suomessa. Vaikeasti täytettävissä olevia sairaanhoitajien paikkoja oli avoinna Suomessa noin 280 ja lähihoitajien paikkoja vajaa 160 vuonna 2008. Vaikeasti täytettävien sairaanhoitajien paikat ovat lisääntyneet noin 40 % toukokuun 2007 ja toukokuun 2008 välisenä aikana. (Tuomaala, 2008: 2)

Etelä-Karjalan keskussairaalassa oli 758 hoitohenkilöstön vakanssia vuonna 2007. Niiden täyttöaste oli 94,5 %. Täyttöaste on laskenut tasaisesti viime vuosina henkilöstön saatavuuden huonontuessa. Pätevän hoitohenkilökunnan saatavuusongelmat ovat lisääntyneet erityisen

paljon määräaikaisten sijaisten osalta. Hoitohenkilökunnan rekrytointihaasteet kasvavat lähitulevaisuudessa entisestään, kun keskussairaala jää seuraavan viiden vuoden kuluessa vanhuuseläkkeelle yhteensä n. 100 henkilöä ja arviolta saman verran muille eläkemuodoille.

3. ETELÄ-KARJALAN KESKUSSAIRAALA

Etelä-Karjalan keskussairaala valmistui vuonna 1954 ja 1990-luvulla siihen on tehty toimitilojen laajennuksia. Varsinaiset vuodeosastot sijoittuvat 1954 rakennettuun osaan. Tätä alkuperäistä osaa on peruskorjattu, mutta rakennuksen ulkoseinät rajoittavat osastojen toiminnallisuutta myös varastoinnin osalta. Osastot ovat usein sokkeloisia ja sen varastot ovat erillään toisistaan. Keskussairaalan rakentamisen aikaan ei ollut samantyylistä tavaran kulutusta kuin on 2000-luvulla. Monikäyttötavaroista on siirrytty pitkälti kertakäyttöisiin hoitotarvikkeisiin.

Vuodeosastot	
A5	Kirurgian osasto
A6	Kirurgian osasto
A7	Kirurgian osasto
A8	Kirurgian osasto
C1	Synnytys ja naistentautien osasto
C3	Synnytys ja naistentautien osasto
A2	Sisätautien osasto
A9	Sisätautien ja syöpätautien osasto
A3	Neurologian ja sisätautien osasto
F1	Keuhkosairauksien ja ihotautilien osasto
C4	Lastentautien osasto

Kuva 1. Somaattiset vuodeosastot.

Varsinaisia vuodeosastoja on Etelä-Karjalan keskussairaalassa 18. Näistä seitsemän on psykiatrista osastoa. Psykiatrisella osastolla käytetään niin vähän hoitotarvikkeita, että on päätetty olla ottamatta näitä osastoja mukaan viivakooditilausjärjestelmään. Vuodeosastot,

jotka ovat hoitotarvikkeiden kulutukseltaan tarpeeksi suuria siirtyäkseen viivakooditilausjärjestelmään, on esitelty lyhyesti kuvassa 1.

Etelä-Karjalan keskussairaala hallinnoi Etelä-Karjalan sairaanhoitopiirin kuntayhtymä, jonka omistajina ovat Etelä-Karjalan kymmenen kuntaa. Väestömäärä, jolle palvelua tuotetaan, on noin 129000 asukasta.

Liitteessä 1 on esitelty Etelä-Karjalan sairaanhoitopiirin organisaatiokaavio. Organisaatiokaaviosta käy ilmi mm. vuodeosastojen ja materiaaliosaston sijoittuminen sairaanhoitopiirin organisaatiossa. Materiaaliosasto, johon sisältyy materiaalikeskus, hankintatoimisto, ravintohuolto ja kuljetukset, kuuluu yhteisten palvelujen tulosityksikköön.

3.1 Julkiset hankinnat

Etelä-Karjalan keskussairaalan laitehankinnoista, materiaalikeskuksen hankinnoista ja materiaalitoimituksista osastoille vastaa hankintatoimisto. Myös viivakoodilaitteisto hankittiin hankintatoimiston kautta. Koska keskussairaala toimii julkisella rahoituksella, ovat hankinnat julkisia hankintoja.

Julkisilla hankinnoilla tarkoitetaan tavaroiden ja palveluiden hankkimista sekä rakennusurakoiden teettämistä julkisilla varoilla. Hankinnalla tarkoitetaan kirjallisen hankintasopimuksen tekemistä, jossa ostaja on hankintayksikkö ja myyjänä on yritys tai muu toimittaja ja jossa sovitaan tuotteiden hankinnasta, palvelun tekemisestä tai urakan teettämisestä rahallista vastiketta vastaan. (Pekkala, 2008: 23)

Hankintayksiköitä eli julkisia ostajia ovat yleensä valtion ja kuntien viranomaiset, valtion ja kuntien liikelaitokset ja ns. julkisoikeudelliset laitokset. Julkisoikeudellisia laitoksia voivat olla esimerkiksi kuntien

omistamat osakeyhtiöt. Näiden ensisijainen tavoite ei ole liikevoiton saavuttaminen omistajille. (Pekkala, 2008: 23)

3.2 Pilottiosastot

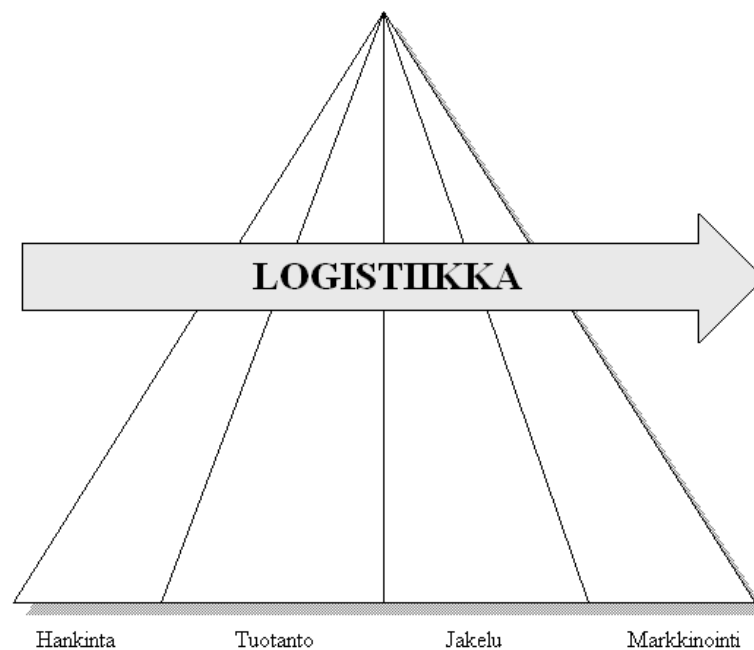
Etelä-Karjalan keskussairaalan viivakoodiprojektissa on kolme erityyppistä pilottiosastoa, jotka ovat A2, A6 ja C4. A2 on sisätautien osasto, A6 on kirurgian osasto ja C4 on lastentautien osasto. Näiden osastojen tavarakulutus on osastojen toimintojen luonteen takia tietenkin erilaista, mutta toisaalta on paljon perushoitotarvikkeita, joita kaikki kolme osastoa käyttävät.

Osastoilla sijaitsevien varastojen suunnittelun kannalta olisi helpompaa, jos jokaisella osastolla olisi yksi suuri varasto, jossa hoitotarvikkeet säilytettäisiin. Näin ei kuitenkaan käytännössä ole, vaan osastoilla on useita pieniä varastoja, jotka ovat usein melko täysiä. Lisäksi tavaroita joudutaan varastoimaan myös tutkimushuoneeseen, johon varastotyöntekijä ei voi mennä, jos siellä on käynnissä potilaan tutkimus. Tällöin varastotyöntekijä pyrkii siirtymään seuraavaan varastotilaan ja myöhemmin palaamaan tutkimushuoneeseen. Sisätautien osastolla A2:lla on yksi varastoista lukitun oven takana, joten varastotyöntekijä joutuu joka kerta pyytämään lähimmän hoitajan avaamaan oven. Tämä kuitenkin käy usein hyvin nopeasti ja tästä ei ole ilmennyt suurempia ongelmia. Varastotyöntekijälle ei ole nähty tarpeelliseksi antaa omaa avainta huoneen muun käyttötarkoituksen takia.

4. LOGISTIIKKA

4.1 Logistiikan määritelmä

Logistiikka termiä on ensimmäisen kerran käytetty 1670-luvun Ranskan armeijassa. Logistiikan sisältöön tuolloin kuului joukkojen materiaalihuolto ja muu huoltotoiminta sekä majoitus. Liike-elämään termi tuli kuitenkin vasta paljon myöhemmin. Logistiikka käsitteellä tarkoitettiin Yhdysvaltojen liikkeidenjohdossa 1950-luvulla lähinnä tavaran fyysistä kuljettamista, varastoimista ja yrityksen tuotteiden kysynnän sekä tarjonnan koordinoimista. Logistiikasta saatava lisähyöty oli sitä, että saatiin oikea tavara kuljetettua oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan asiakkaan käyttöä varten. Vasta 1980-luvulla logistiikan painopiste alkoi mennä enemmän kokonaisvaltaiseen operatiivisten materiaalitoimintojen seuraamiseen. (Sakki, 2003: 23; Reinikainen ym. 1997: 7)



Kuva 2. Logistiikan suhde yritysten toimintoihin. (Karrus, 2001: 15)

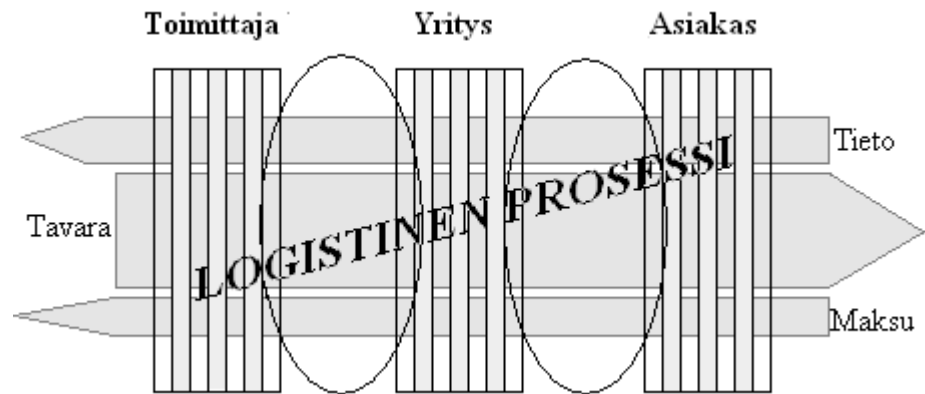
Logistiikka voidaan nykyään määritellä olevan materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja asiakassuhteiden kokonaisvaltaista johtamista sekä kehittämistä. Kuva 2 havainnollistaa logistiikan suhdetta yritysten toimintoihin. (Karrus, 2001: 13)

4.2 Logistinen prosessi

Kun yrityksen tavaran tai palvelun toimittamiseen liittyvät vaiheet eri puolilta yhdistetään yhdeksi kokonaisuudeksi, muodostuu niistä logistinen prosessi. Logistinen prosessi kulkee monen vastuualueen kautta yrityksen läpi ja on osa markkinointia yhtä paljon kuin myös materiaalitointoja. Logistiikka ei siis ole vain yksittäinen toiminto, joka siirtää tavaraa eteenpäin arvoketjussa. Se on monesta usein hyvin hajallaan olevasta toiminnosta koostuva prosessi, joka tukee yrityksen liiketoiminnan ydinprosessin toteuttamista. (Sakki, 2003: 23)

Logistiikan piirissä on tavaran käsittelyyn, kuljettamiseen ja säilyttämiseen liittyviä tehtäviä. Tämän vuoksi logistiikka liittyy yrityksen läpi kulkevaan tavaravirtaukseen, mutta ei pelkästään siihen. Logistiikka on yhtä lailla sekä tavaravirtoihin liittyvien tietojen välittämistä ja käsittelyä, että niihin liittyvien maksu-, raha- ja pääomavirtojen suunnittelua sekä toteuttamista. (Sakki, 2003: 24)

Logistiseen prosessiin liittyy hyvin paljon ihmisten välistä kommunikointia. Monen yrityksessä työskentelevän ihmisen työhön liittyy jollakin tavalla logistiikka. Voidaan sanoa, että logistiikka on puoliksi hallinto- ja toimintotyötä, jonka tarkoitus on ohjata toimintaa. (Sakki, 2003: 24)



Kuva 3. Logistinen prosessi (Sakki, 2003: 25)

On oleellista huomata, että logistinen prosessi kohtaa asiakkaan monessa kohdassa. Logistiikan toteuttaminen muodostaa yritysten välille keskeisen kilpailutekijän. Kun yritys pystyy suoriutumaan logistisesta prosessista kilpailijaansa paremmin tai nopeammin, parantaa se kilpailukykyään. Logistista prosessia on kuvattu kuvassa 3. (Sakki, 2003: 24)

Aikaisemmin logistiikan tavoitteet olivat ensisijaisesti kustannustehokkuus. Nyt kustannusten lisäksi huomiota kiinnitetään myös nopeisiin läpimenoaikoihin ja asiakaspalvelun parantamiseen. Kustannukset ja hinta ovat kuitenkin edelleen tärkeä kilpailutekijä, mutta näiden lisäksi halutaan nopeuttaa toimitusaikoja, parantaa jakelu- ja reagoimisnopeutta, varmistaa toimituksen saapuminen oikeana aikana jne. Logistiikka ei ole pelkästään toimintaa, jolla pyritään vain säästämään rahaa mahdollisimman paljon, vaan se on tärkeä osa asiakaslähtöisen palvelun strategiaa. (Sakki, 2003: 25)

Kun halutaan kehittää logistiikkaa, tulee yrityksessä miettiä, kuinka paljon päällekkäistä työtä tehdään ja miten siltä voidaan välttyä. Tulee miettiä mikä toiminta ei tuo oikeasti lisäarvoa vaan on vain ylimääräinen lisäkustannus. Logistiikan kehittäminen yrityksessä on paljolti yhteistyön parantamista niin yrityksen sisällä kuin tavarantoimittajien ja asiakkaiden kanssa. Joskus yhteistyö on vain peräkkäisten logistiikkatoimintojen kehittämistä. Joskus taas muutetaan suuresti koko

tavaravirran kulkua vähentämällä ketjusta päällekkäisiä rakenteita. Logistisissa prosesseissa on aina mahdollisuus parantaa työn ja pääoman tuottavuutta. (Sakki, 2003: 25)

Logistiikan tavoitteiden kaksi pääkohtaa ovat:

- ulkoinen eli palvelutehokkuus: Jatkuva parantaminen toiminnassa niin, että tarjotaan asiakkaille enemmän ratkaisuja pelkkien tavaroiden asemasta. Asiakkaita autetaan oman sisäisen ja ulkoisen tehokkuuden lisäämisellä.
- sisäinen eli kustannustehokkuus: Turhan käsittelyn välttäminen, varastojen pienentäminen ja pääoman sekä tuottavuuden jatkuva parantaminen lisäävät kustannustehokkuutta. (Sakki, 2003: 25)

4.3 Tilaus-toimitusketjun tehokkuus

Tehokkuuden seuraaminen koko ketjussa tapahtuu toimintolaskennan perusajatusten mukaisesti. Aluksi selvitetään, mitä resursseja logistinen prosessi kuluttaa ja kuinka paljon resurssien käytöstä aiheutuu kustannuksia eri toimintojen toteuttamisen jälkeen. Resursseilla tarkoitetaan henkilökuntaa, toimitiloja, koneita ja laitteita sekä pääomaa. (Sakki, 2003: 46)

Saapuva prosessi pitää sisällään ostoista ja saapuvan tavaran käsittelystä syntyvän työn ensimmäiseen varastopaikkaan asti. Lähtevä prosessi alkaa tästä. Tällä tarkoitetaan asiakaspalvelusta, valmistuksesta ja tavaranlähetyksistä seuraavaa työtä. Lähtevä prosessi loppuu viimeisen yrityksen tekemään toimenpiteeseen, kuten tavaran asiakkaalle toimittamiseen tai maksutapahtuman kirjaamiseen. Saapuvan ja lähtevän prosessin väliin jäävät kustannukset varastotiloista sekä vaihto-omaisuudesta ja maksuajoista syntyvät käyttöpääoman kustannukset. (Sakki, 2003: 47)

Jos kartoitus on tehty vain ainoastaan yrityksestä kokonaisuutena, voi tulosten käyttöarvo olla kyseenalainen, koska eri yksiköiden tai osastojen vastaavat ajurit voivat olla todellisuudessa aivan erilaiset arvoltaan. Tämän takia kartoitus tulisi tehdä siten, että kaikki tiedot kerätään jo alun perin yksiköittäin tai osastoittain. Näin eri yksiköiden tehokkuutta pystytään vertaamaan keskenään yrityksen sisällä. Lisäksi saman kartoituksen uusiminen vuoden välein antaa kuvan tehokkuuden keskinäisistä muutoksista. (Sakki, 2003: 47)

5. VIIVAKOODI LOGISTIIKAN OSANA

Viivakooditekniikka on ollut käytössä kauan, mutta monille se on tullut tutuksi vasta päivittäistavara-kauppojen tavaroissa olevien EAN-symbolien kautta. Optisesti luettavassa muodossa olevat viivakoodit ovat tapa kirjainten ja numeroiden esittämisessä. Viivakoodit muodostuvat joukosta tummia ja vaaleita juovia, joiden leveys voi vaihdella. (Sakki, 2003: 177; Pouri, 1997: 212)

Viivakoodien informaatio luetaan optisesti lukulaitteella, joka mittaa viivakoodin juovien leveyden ja niiden yhdistelmän.

Viivakoodinlukijassa oleva valonlähde säteilee valoa, jolloin viivakoodin valkoiset kohdat heijastuvat valoa takaisin laitteeseen kun taas mustat kohdat imevät valon itseensä. Viivakoodit on mahdollista lukea vasemmalta oikealle tai toisinpäin. Poikkeukset tästä ovat jotkut EAN-koodin muunnelmat. Lukulaitteella saadut tiedot viivakoodeista muutetaan sähköisiksi. Näitä tietoja voidaan käsitellä tietojenkäsittelyjärjestelmissä. (Sakki, 2003: 177; Pouri, 1997: 212, 224)

Viivakooditekniikka ei ratkaise yksinään kaikkia tietojenkäsittelyyn liittyviä ongelmia, vaikka usein näin ajatellaankin. Ilman hyvää tietojenkäsittelyjärjestelmää, joka osaa muokata lukulaitteella kerätyt tiedot ymmärrettävään muotoon, ovat viivakoodit ja lukulaitteet melkein turhia. Lukulaite korvaa perinteisesti käsin tehdyn informaation syötön.

Lukulaitteen avulla aikaa säästyy, koska viivakoodinlukijalla voi lukea pitkiäkin numerosarjoja muutamissa sekunneissa. Aikaa on arvioitu säästyvän noin neljä kertaa enemmän kuin mitä menisi tietojen käsin syöttämiseen tietokoneelle näppäimistön avulla. Viivakoodin etu on myös se, että informaatio tallentuu lukulaitteelle ja siitä tietojärjestelmään virheettömästi. Viivakooditekniikka on halpaa ja sen käyttö on helppoa. Näiden asioiden takia viivakoodeja pystytään hyödyntämään monenlaisissa tilanteissa. (Sakki, 2003: 177; Pouri, 1997: 213)

5.1 Code 128

Maailmassa on yli 400 eri viivakoodijärjestelmää, mutta näistä vain noin 10 ovat vakiinnuttaneet asemansa. Viivakoodin valintaan vaikuttavat mm. sen käyttötarve ja se miten paljon tietoa täytyy viivakoodeihin mahtua. Suomessa tunnetuimmat ja käytetyimmät viivakoodit ovat EAN-13, code 128 ja code 39. (Sakki, 2003: 177; Pouri, 1997: 213)

Code 128 käytetään laajasti eri teollisuuksissa ja se onkin korvaamassa 2/5 Interleaved -symbolologiaa, jossa tarkistusmerkit eivät ole pakollisia. Code 128 on erittäin tiivis aakkosnumeerinen 1D-symbolia käyttävä viivakoodi, joka on suunniteltu koodaamaan kaikki 128 ASCII-merkkiä. Tämä viivakoodi käyttää vähemmän tilaa kuin mikään muu 1D-symbolologia, mikäli dataan käytettyjä merkkejä on kuusi tai enemmän. Symbolit voivat olla niin pitkiä kuin on tarpeen, jotta saadaan tarvittava tieto viivakoodille. Viivakoodi voidaan lukea molempiin suuntiin. (Adams; T.L. Ashford & Associates)



Kuva 4. Code 128 muodostaminen (Adams)

Jokainen merkki, joka on koodattu code 128 symboleilla, sisältää 11 mustaa tai valkoista moduulia. Kolme mustaa viivaa ja kolme väliä muodostuu näistä 11:sta moduulista. Kuitenkin lopetusmerkki on 13 moduulia pitkä. Viivat ja välit ovat yhdestä neljään moduulia leveitä. Viivakoodi muodostumista esittää kuva 4. (Adams)

Code 128 -viivakoodeja on kolmea eri tyyppiä. Nämä tyypit ovat A, B ja C. Nämä eri tyypit pystytään erottamaan aloituskoodin avulla. Aloituskoodi A mahdollistaa suurien kirjainten, numeroiden ja ohjaukkoodien sekä erikoismerkkien käytön. Aloituskoodi B eroaa A:sta vain siten, että ohjaukkoodit on korvattu pienillä aakkosilla. Aloituskoodi C:ssä on taas pelkästään numeropareja ja tätä voidaan käyttää pitkien numerosarjojen syöttämiseen. (Adams; Azalea Software Inc)



Kuva 5. Etelä-Karjalan keskussairaalan käyttämä viivakooditarra.

Etelä-Karjalan keskussairaalan viivakoodilaitteisto ja sen asennus tilattiin Finn-id Oy:ltä tarjouksen perusteella neuvottelumenettelyä käyttäen. Viivakoodiprojektiin valittiin viivakoodiksi code 128, koska tämän avulla saatiin tarvittava informaatio viivakooditarraan. Lisäksi tämän koodin etuna on se, että se sisältää tarkastusmerkin, joka vähentää virheitä. Viivakoodi on koottu code 128 B:n ja C:n tuomia etuja hyväksikäyttäen. Viivakoodi olisi hieman pitempi, jos olisi käytetty pelkkää B:tä ja mahdoton toteuttaa jos olisi käytetty pelkkää C:tä. Kuvassa 5 on esimerkki Etelä-Karjalan keskussairaalan käyttämästä viivakooditarrasta.

5.2 Viivakoodien tuottaminen

Viivakoodin luettavuuteen vaikuttavat useat seikat, joista tärkeimpiä ovat paperin ja musteen kontrasti sekä painojäljen pysyminen paperissa. Paperin ja musteen kontrastiin vaikuttavat esimerkiksi paperimateriaali, muste, värinauhan laatu ja kirjoittimen säätö. Viivakoodien laatuun tulee kiinnittää huomioita, mutta se ei saa tulla yritykselle liian kalliiksi. Sillä parempilaatuiset viivakoodit maksavat enemmän. Kun valitaan viivakoodinlukijoita, paras tapa varmistaa että laitteet toimivat, on testata ne tosiolosuhteissa. (Pouri, 1997: 222)

Viivakoodien tuottamiseen on kehitetty erilaisia tulostustekniikoita. Lämpösiirtokirjoittimilla voidaan tulostaa materiaaleille, jotka ovat herkkiä lämmölle. Etuina lämpösiirtotulostimissa on myös näiden tulostusnopeus. Lämpösiirtotulostimilla voidaan tulostaa korkealaatuisia viivakoodeja erilaisille materiaaleille, kuten vinyylille, polyesterille, tarroihin, kartonkeihin ja sileille mattapintaisille papereille. Laserkirjoittimilla puolestaan saavutetaan hyvä laatu ja ne ovat nopeita, mutta kuitenkin hitaampia kuin lämpösiirtokirjoittimet. Laserkirjoittimet eivät sovellu tarroille tulostettaessa. (Pouri, 1997: 222-223)



Kuva 6. Lämpösiirtokirjoitin Toshiba B-SA4TP. (Finn-id)

Etelä-Karjalan keskussairaalan viivakoodiprojektiin valittiin Toshiba B-SA4TP -lämpösiirtokirjoitin. Tällä kirjoittimella voidaan nopeasti tulostaa korkealaatuisia viivakooditarroja toiminnanohjausjärjestelmän kautta. Kuvassa 6 on kyseinen lämpösiirtokirjoitin.

5.3 Kannettavat tiedonkeruulaitteet

Kannettavia tiedonkeruulaitteita on erikokoisia ja erilaisia. Nämä voidaan jakaa radiopäätteisiin ja muistiinkerääviin tiedonkeruulaitteisiin. Tiedonlukupäätteissä on yleensä integroitu viivakoodinlukija. Näytöltä ohjattavissa tiedonkeruulaitteissa on suuri näyttö ja niitä ohjataan joko kosketusnäyttötekniikan avulla tai aktiivisella kynällä. (Pouri, 1997: 226)

Muistiin kerääviä tiedonkeruupäätteitä käytetään niin, että tieto kerätään paikan päällä, jonka jälkeen laitteesta puretaan informaatio tietokoneelle. Tiedon purkaminen tapahtuu lataus- ja purkuaseman kautta. Laitteet ovat kevyitä ja niihin räätälöidään asiakaskohtainen ohjelmisto. (Pouri, 1997: 226-227)



Kuva 7. Dolphin 9500 Series -viivakoodinlukija sekä purku- ja latausasema. (Hand Held Products Inc.)

Etelä-Karjalan keskussairaalan viivakoodijärjestelmään valittiin langaton Dolphin 9500 Series -viivakoodinlukija, joka on kuvassa 7.

Viivakoodinlukijalla pystytään keräämään muistiin monen vuodeosaston viivakooditilaukset ja purkamaan nämä kerätyt tiedot kerralla. Kuitenkin usein käydään purkamassa tiedot viivakoodinlukijasta jokaisen osaston jälkeen tietokoneelle, sillä siirto on nopeaa ja varastotyöntekijä käy aina materiaalikeskuksessa jokaisen osastolla tehdyn kierroksen jälkeen.

Dolphin 9500 Series käyttää litiumioniakkua, jonka voi ladata viivakoodinlukijan latauspisteessä materiaalikeskuksessa.

6. VIIVAKOODITILAUS OSASTOILLE

Viivakooditilausjärjestelmä on osa suurempaa logistiikkaprojektia Etelä-Karjalan keskussairaalassa. Vuonna 2006 Timo Kivistö Consulting Oy tuotti keskussairaalalle väliraportin, jossa havainnollistettiin mm. sisäisten kuljetusten, ravintohuollon ja osaston A6 logistiikkaa havainnoin ja haastatteluin.

Osastoilta saatujen palautteiden vuoksi päätettiin Etelä-Karjalan keskussairaalassa kokeilla uudenlaista tapaa hoitaa tilauksia osastoille. Tähän projektiin valittiin kolme pilottiosastoa A2, A6 sekä C4. Tässä kokeilussa noin puolet hoitotarvikenimikkeistä tilataan viivakoodinlukijalla varastotyöntekijän toimesta. Tavarat, joiden kysyntä on vähäistä tai vaikeasti ennakoitavissa, tilataan jatkossakin samalla tavalla kuin aikaisemmin. Nämä tavarat ovat eri keräilylistoilla, mutta ne toimitetaan osastoille samaan aikaan viivakoodillisten tarvikkeiden kanssa.

Aluksi tehtiin pilottiosastojen käyttämistä hoitotarvikkeista osastoittain ABC-analyysi, jonka perusteella valittiin mukaan nimikkeitä viivakoodilliseksi tavaroiksi. Näiden osastojen tavaroiden vuosittainen kulutus selvitettiin SAP:sta saatujen menneiden tapahtumien perusteella. Viivakoodillisille nimikkeille laskettiin mm. tilauserän suuruus, tilauspiste, varmuusvarasto ja varastonkiertonopeus. Tämän jälkeen nimikkeille valittiin sopivat paikat osastojen varastoista, joissa ei tulisi varastoida muuta kuin kyseistä tuotetta. Paikat merkittiin hyllyihin värikkäillä teipeillä ja tarroilla, joista käy ilmi, minkä nimikkeen paikka on kyseessä.

Varastotyöntekijä käy viikoittain pilottiosastoilla viemässä edellisellä kerralla tilatut tavarat ja hyllytyksen jälkeen tarkastamassa jokaisen viivakoodillisen tavaratilan ja lukemassa sen viivakooditarran viivakoodinlukulaitteella, jos tavaratilan tilauspiste on alitettu. Jokaisella lukulaitteella tilattavalla nimikkeellä on viivakooditarra hyllynreunassa tai muussa paikassa, josta se on helppo lukea. Osastojen varastoissa ja varastotyöntekijällä on lisäksi vihko, jossa on kaikkien tilattavien tavaroiden viivakooditarrat varastuhuoneittain. Tämä nopeuttaa tavaroiden määrän tarkastusta ja helpottaa viivakoodinlukua. Viivakoodiosan lisäksi viivakooditarrasta käy selkokielellä ilmi tilattavan tuotteen nimi, valmistajan tuotenumero, tilauspiste, eräkkö, pakkauskooko sekä tilattavan tuotteen z-koodi.

Eräkoon suunnittelussa käytettiin hyväksi EOQ-kaavaa ensimmäisen pika-arvioinnin tekemiseen. Tiluserän suuruuteen ja tilauspisteeseen vaikuttavat paljon myös osastojen varastoissa oleva tila ja pakkauskoot.

Varmuusvaraston määrän riittäminen keskimääräisellä kulutuksella vaihtelee nimikkeittäin, mutta varmuusvaraston suuruutena on pyritty pitämään noin puolen viikon keskimääräisen kulutuksen määrää. Hoitotarvikkeiden hinnat ovat alhaisia eivätkä ne sen vuoksi lisää paljoo sidottua pääomaa. Varmuusvaraston suuruuteen vaikuttavat oleellisesti pakkauskoot, koska varastotyöntekijän tilauspisteen tarkastus ja tilauksen toimitus on helpompaa ja nopeampaa, jos tilauspiste ja erä koko ovat kokonaisia paketteja. Olisi aikaa vievää, jos jokainen ruisku laskettaisiin ja arvioitaisiin, onko tilauspiste saavutettu tai jos jokainen kappale laskettaisiin materiaalikeskuksessa ennen toimitusta. Tämän vuoksi varmuusvarasto helposti hieman suurenee. Esimerkiksi, jos tilauspisteeksi on laskettu 35 kpl ja tuote on 50 kappaleen pakkauksissa, nousee tilauspiste 50 kappaleeseen ja nostaa samalla varmuusvarastoa hieman laskennallista tilauspistettä suuremmaksi. Toisaalta tämä lisää palvelutasoa.

Varastotyöntekijän mukana voi samalla palauttaa tavaroita takaisin materiaalikeskukseen, mikäli jotain tavaraa on kertynyt osastoille liikaa. Tällainen syy voi olla esimerkiksi se, että jokin uusi tuote on korvannut vanhan tuotteen tai jotain tavaraa on tilattu liikaa SAP-storen kautta. Osastot voivat tilata SAP-storea käyttäen lisää mitä tahansa tavaraa, jos jostain syystä tulee normaalista kulutuksesta poikkeava tarve. Tämä on eräänlainen varajärjestelmä, jolla turvataan se, että osastoilla on aina tavaroita riittävästi. Mikäli osaston tavaroiden kysynnässä ilmenee pysyviä muutoksia, voidaan viivakooditarra uusia helposti ajan tasalle.

Kun varastotyöntekijä palaa tyhjän rullakon kanssa materiaalikeskukseen, hän käy purkamassa viivakoodinlukijaan poimitut tiedot. Osastoilla on mahdollisuus seurata viivakoodinlukijalle tehtyjä

tilauksia toiminnanohjausjärjestelmän kautta. Tämän avulla osastoilla tiedetään seuraavalla viikolla tulossa olevan tavaran määrä ja valikoima.

7. VARASTOINTI

Tavallisessa kielenkäytössä varasto tarkoittaa fyysistä tilaa, jossa voidaan säilyttää valmistuksessa tai asiakaspalvelussa tarvittavia tuotteita. Yksi varaston merkitys kuvaa varaston määrää sovituisissa mitoissa esimerkiksi varaston arvona. Varastolla tarkoitetaan myös säilytettäviä hyödykkeitä. Tavaraa voidaan säilyttää varastoksi nimetyssä tilassa tai sitten aivan muualla. (Karrus, 2001:35; Sakki, 2003: 73)

Tehdashalli ja kauppaliikkeen myymälä sekä myyntitila luokitellaan varastotilaksi. Kuljetusväline, jossa tavara on liikkeellä, on myös varastotilaa. Varastolla siis tarkoitetaan yrityksen kaikkea vaihto-omaisuutta riippumatta siitä, missä sitä säilytetään tai missä kohdassa se arvoketjussa sattuu olemaan. (Sakki, 2003: 73)

Varastointi on tärkeä osa kaikkia logistisia järjestelmiä. Varastoinnilla on tärkeä merkitys asiakaspalvelutason luomisessa mahdollisimman pienin kustannuksin. Varastotoiminta on linkki asiakkaan ja tuotteen tuottajan välillä. Sen merkitys logistisessa ketjussa on kasvanut vuosien kuluessa melko vähäisestä yhdeksi tärkeimpiin ketjun tekijöistä. (Reinikainen ym. 1997: 80)

Eräs logistiikan perusajattelutavoista on materiaalienohjaus, joka tapahtuu varastojen ohjauksen ja valvonnan avulla. Varastointi on logistinen ratkaisu tuotteille, joiden kysyntää on vaikea ennakoida. Kysynnän kausiluonteisuus ja satunnaisuus ovat asioita, jotka vaikuttavat varastointiin. Usein on tärkeintä varastoida tuotteita, joiden saatavuus on epävarmaa tai hidasta sekä tuotteita, joiden kulutus on vaihtelevaa. Myös tarvikkeita, joiden kulutus on suurta tai niiden

olemassaolo on välttämätöntä, tulee ottaa huomioon varastoinnissa. Vanha uskomus, että varasto on merkki vauraudesta, voi olla usein liian suurien varastojen syytä. (Karrus, 2001: 34)

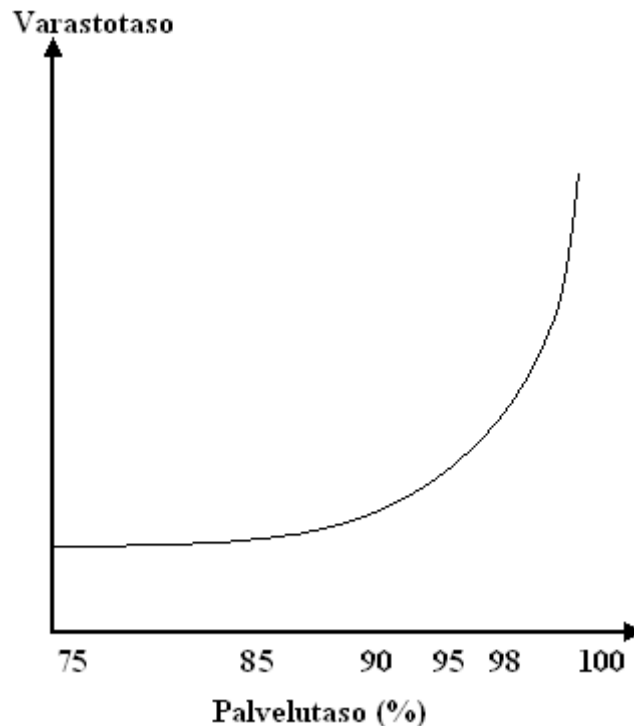
Varaston toiminta on taloudellisinta silloin, kun turhaa puutetta eli toimituskyvyttömyyttä ei esiinny varastossa, mutta tavaraa ei myöskään ole liikaa varmuusvarastoina. Yksittäisen nimikkeen kohdalla tuleekin miettiä, kannattaako tuotetta varastoida. Lisäksi tulee ottaa huomioon se, että mitä suuremmat varastot ovat, sitä hitaammin tieto kulutuksesta tai sen muutoksesta etenee toimitusketjussa. (Karrus, 2001: 35; Sakki, 2003: 72)

7.1 Käyttövarasto ja varmuusvarasto

Varasto usein jaetaan käyttövarastoksi ja varmuusvarastoksi. Käyttövarasto on se osa varastoidun tuotteen määrästä, joka suurella todennäköisyydellä tullaan siirtämään ketjun seuraavalle jäsenelle ja näin ollen se poistuu varastosta. Varmuusvarasto on taas se osa varastoa, joka vain harvoin liikkuu mihinkään, mutta silloin vain todella suureen tarpeeseen. Halutun palvelutason ylläpitämisen takia joudutaan miettimään taloudellisesti sopiva varmuusvaraston suuruus. Pelkkä päätös varaston palvelutasosta ilman palvelutasosta aiheutuvien kustannusten miettimistä, saattaa tulla yritykselle kalliiksi. Varmuusvaraston ja käyttövaraston erottaminen toisistaan kannattaa yrityksessä tehdä vain loogisella tasolla, koska on myös tärkeää estää tuotteiden tai osien vanhentuminen tai pilaantuminen. Jos tiedettäisiin aina, paljonko toimitusajan aikana tuotteita tultaisiin tarvitsemaan ja tämän lisäksi kaikki toimitukset saapuisivat aina ajallaan, ei tarvittaisi varmuusvarastoja. (Karrus, 2001: 36; Sakki, 2003: 87)

Jos tavaraa on vielä jäljellä silloin, kun samaa tavaraa saapuu varastoon lisää, on tuo jo varastossa oleva osa varmuusvarastoa. Näin voi syntyä huomaamatta varmuusvarastoa, vaikka sitä ei ollut tarkoitus edes pitää.

Mikäli varmuusvarastoja on yrityksessä suuri määrä, kannattaa toimintatapoja tarkastella kriittisesti. Erityisesti varmuusvarastojen suuri määrä on aina merkki heikosta suunnittelusta, yhteistyön puutteesta ja yrityksen logistisen toiminnan heikosta laadusta. (Sakki, 2003: 74)



Kuva 8. Varastotason ja palvelutason suhtautuminen toisiinsa. (Reinikainen ym. 1997: 127)

Varmuusvaraston suuruuden laskemiseen on kehitetty useita erilaisia matemaattisia menetelmiä, jotka perustuvat usein tilastotieteeseen. Laskennan lähtökohtana on yritysjohdon haluama palvelutaso eli tavaran saatavuus. Mitä korkeampi on haluttu palvelutaso, sitä suurempi on oltava myös varmuusvaraston. Varaston vaatimukset kasvavat todella nopeasti, kun lähestytään 100 % palvelutasoa eli tilannetta, jossa kaikki tuotteet voidaan toimittaa asiakkaille olemassa olevista varastoista heti, kun he sitä tarvitsevat. Tämä johtaa siihen, että 100 % palvelutason saavuttaminen useimmissa yrityksissä on mahdotonta. Tällöin saavutetut säästöt menetetyt toimituksen ehkäisemisestä ovat paljon pienemmät kuin varastosta aiheutuvat kustannukset. Matemaattisesti pystytään perustelemaan, että mitä suurempi on varmuusvarasto, sitä parempi on

palvelukyky. Varastotason ja palvelutason suhdetta kuvaa kuva 8. (Reinikainen ym. 1997: 126-127; Sakki, 2003: 87)

7.2 Varastoista aiheutuvat kustannukset

Varastoista syntyvät kustannukset, jotka riippuvat varastoitavien tuotteiden määrästä, ovat usein yksi suurimmista logististen kokonaiskustannusten osatekijöistä. Varaston ylläpito sitoo rahaa, joka vaihtoehtoisesti voitaisiin käyttää myös muihin investointeihin. Tällaisia voi esimerkiksi olla yrityksen operatiivisen toiminnan avulla saavutettu tuotto tai ulkopuolisesta lähteestä saatu tuotto kuten pankkilaina. Varastoon sitoutuneen pääoman kustannuksena tulee pitää sitä summaan, jonka yritys voisi tienata sijoittamalla rahan johonkin muuhun. Mikäli raha laitettaisiin korkeakorkoiselle pankkitilille, tulisi varaston korkokustannuksena käyttää sitä korkoa jonka yritys saisi tililleen. (Reinikainen ym. 1997: 112)

7.3 FIFO ja LIFO

Tavarat hyllytetään osaston varastoihin yleensä FIFO-periaatteen mukaisesti. Kuitenkin on nopeampaa täyttää hyllyjä LIFO-periaatteen mukaisesti, sillä useissa nimikkeissä kestää useita vuosia, ennen kuin ne vanhenevat. Kuitenkin tärkeää on, että avatut paketit käytetään ensin, jotta tilauspisteen seuraaminen olisi helpompaa. Näitä kahta menetelmää voidaan käyttää vuorotellen, jolloin saadaan nopeammin varastot täydennettyä, mutta kuitenkin pilaantumisen riski ei nouse.

1. First-in, first-out (FIFO): Ensimmäiseksi hankittu tavara käytetään ensiksi ja myöhemmin hankitut tavarat käytetään näiden jälkeen.
2. Last-in, first-out (LIFO): Varastoitavien tuotteiden käyttö aloitetaan niistä tuotteista, jotka saapuivat varastoon viimeisenä. Tämän

seurauksena ensin varastoidut tuotteet jäävät vielä varastoon.
(Reinikainen ym. 1997: 113)

7.4 Varaston kiertonopeus

Yksi tärkeimmistä varaston ohjauksessa käytettävistä tunnusluvuista on varaston kiertonopeus. Tämän avulla seurataan varastoon ja sen eri nimikkeisiin sekä nimikeryhmiin sitoutunutta pääomaa. Varaston kiertäessä nopeasti säästytään paremmin tuotteiden vanhenemiselta tai muuttumisesta epäkurantiksi. Kiertonopeutta voidaan laskea erilaisilla tavoilla. Normaalisti se lasketaan jonkun ajanjakson, usein vuoden kulutuksen tai käytön ja varaston arvon suhteena. Lukujen sekä osoittajassa että nimittäjässä on oltava vertailukelpoisia, vaikka ostohinnoin laskettuja. Yksittäisten nimikkeiden varaston kiertoa laskettaessa tulee varaston arvona käyttää joko kuukauden tai vuoden keskiarvoa. Muuten hetkelliset vaihtelevuudet saattavat antaa vääristyneen kuvan tilanteesta. (Reinikainen ym. 1997: 116; Suomen Kaupunkiliitto, 1992: 49)

Kiertonopeuden kaltainen tunnusluku on varaston riitto, joka on usein käytännöllisempi kuin kiertonopeus ohjaustyössä. Varaston riitolla tarkoitetaan sitä, kuinka pitkäksi aikaa tavaraa riittää varastossa. (Reinikainen ym. 1997: 117)

Mitä nopeampi kiertonopeus, sitä vähemmän yrityksellä on pääomaa sitoutunut varastoihin. Varaston kiertonopeuden nostamisen avulla halutaan saada yrityksen kannattavuus paremmaksi. Kuitenkin liiallinen keskittyminen kiertonopeuden nostamiseen ilman kokonaisuuden huomioimista, saattaa aiheuttaa kannattavuuden heikkenemistä. Yritysjohdo asettaa usein tavoitteeksi varaston kiertonopeuden kasvattamisen vuosi vuodelta, sillä jos on liikaa varastoja, varaston kiertonopeutta nostamalla päästään parempaan kannattavuuteen. Jatkuva kiertonopeuden nostaminen ilman muutoksia järjestelmässä saattaa

kuitenkin aiheuttaa sen, että yritys leikkaa varastojen suuruutta alle optimitason. (Reinikainen ym. 1997: 117-118)

Kun mietitään, mikä olisi sopiva varastonkierto, ei ole mitään tiettyä oikeaa vastausta. Varastointi on osa liiketoimintaa ja sen tulos on ratkaiseva. (Sakki, 2003: 81)

8. TUOTTEIDEN LUOKITTELU

Yrityksellä voi olla tuhansia tuotteita joita se tarvitsee toiminnassaan. Tietenkään yritys ei voi kaikkiin tuotteisiin varata yhtä paljon aikaa ja näin ollen on tärkeää keskittyä riittävästi tärkeimpien tuotteiden ohjaamiseen. (Sakki, 2003: 91)

Luokka	Osuus kulutuksesta (€)	Osuus varastosta (€)	Osuus nimikkeistä (kpl)	Oston ja kulutuksen tasapainon tarkkailu ja raportointi
A	50-80%	Suurin	Pienin	Jatkuvaa, ajankäytön osuus selvästi suurin
B	15-30%	A<B<C	A<B<C	Tasavälein esim. kerran kuukaudessa
C	5-20%	Pienin	Suurin	Ei raportointia, vuosittainen inventointi riittää

Kuva 9. ABC-luokkien jakoperusteita (Suomen Kuntaliitto, 2000: 72)

Tuotekohtaisella ABC-analyysillä tarkoitetaan luokittelua tuotenimikkeissä. Tuotenimikkeet luokitellaan euromääräisen myynnin tai kulutuksen mukaan kolmesta viiteen luokkaan. Tämän avulla pyritään saamaan parempi käsitys siitä, mihin resursseja tulee käyttää ja miten materiaalinohjausta tulisi kehittää. ABC-luokkien jakoperusteena voidaan käyttää esimerkiksi kuvan 9 tapaa. (Sakki, 2003: 91; Suomen Kuntaliitto, 2000: 72)

Oleellista on se, että ABC-analyysissä luokitellaan nimikkeet nimikkeittäin eikä esimerkiksi tuoteryhmittäin. ABC-analyysillä halutaan saada selville, miten tapahtumamäärät tai varastoarvot jakautuvat kulutuksen tai myynnin mukaan. Tämän vuoksi nämä tiedot tulee saada selville kulustietojen lisäksi jokaisesta nimikkeestä. (Sakki, 2003: 91)

Analyysissä luokitellaan yrityksen tuotteet muutamaa ryhmään näiden myynnin tai kulutuksen perusteella. Tärkeää on huomata, että nimikkeen vähäinen arvo ei välttämättä tarkoita, ettei se olisi tärkeä. (Sakki, 2003: 91)

ABC-analyysissä katsotaan vahvasti menneisyyteen ja on hyvä muistaa, että tulevaisuus ei välttämättä ole täysin samanlainen. Kun tulevasta kaudesta tehdään lopulta ABC-analyysi, saatetaan todeta, että kärjessä eivät ole enää samat tuotteet. Silloin kuitenkin kärjessä olevia a-tuotteita on määrällisesti vähän. Jotta osataan nimetä nämä tärkeät tuotteet jo etukäteen, vaatii analyysin tekeminen paljon ammattitaitoa. (Sakki, 2003: 92)

Materiaalin ohjaus ja varastojen pienentäminen perustuvat suuresti abc-luokittelun soveltamiseen. Kuitenkaan pelkkä raportti ja yhteenveto siitä eivät muuta vielä mitään. ABC-analyysistä tulee tehdä oikeat päätelmät. (Sakki, 2003: 92)

Etelä-Karjalan keskussairaalan somaattisilla vuodeosastoilla käytetään paljon erilaisia hoitotarvikkeita vuosittain. Pilottiosastoilla käytettävistä hoitotarvikenimikkeistä noin puolet on mukana viivakoodijärjestelmässä. Viivakoodijärjestelmässä olevat hoitotarvikkeet ovat osastojen kaikesta hoitotarvikkeiden kulutuksesta pakkauksien määrässä mitattuna noin 90–95 %.

9. TILAUSMALLIT

9.1 Taloudellinen tilauserämalli

Harry Ford kehitti vuonna 1915 tilauserän optimointikaavan. Kaava tuli kuitenkin suurelle yleisölle tunnetuksi vasta vuonna 1934 kun R. H. Wilson käsitteli kaavaa artikkelissaan, joka julkaistiin Harvard Business Reviewissä. Kaavaa kutsutaan Wilsonin kaavaksi ja se tunnetaan myös nimellä EOQ, joka tulee sanoista Economic Order Quantity. Tämä tarkoittaa suomeksi taloudellista tilauserää. (Karrus, 2001: 38)

Taloudellinen tilauserämalli lasketaan kaavalla:

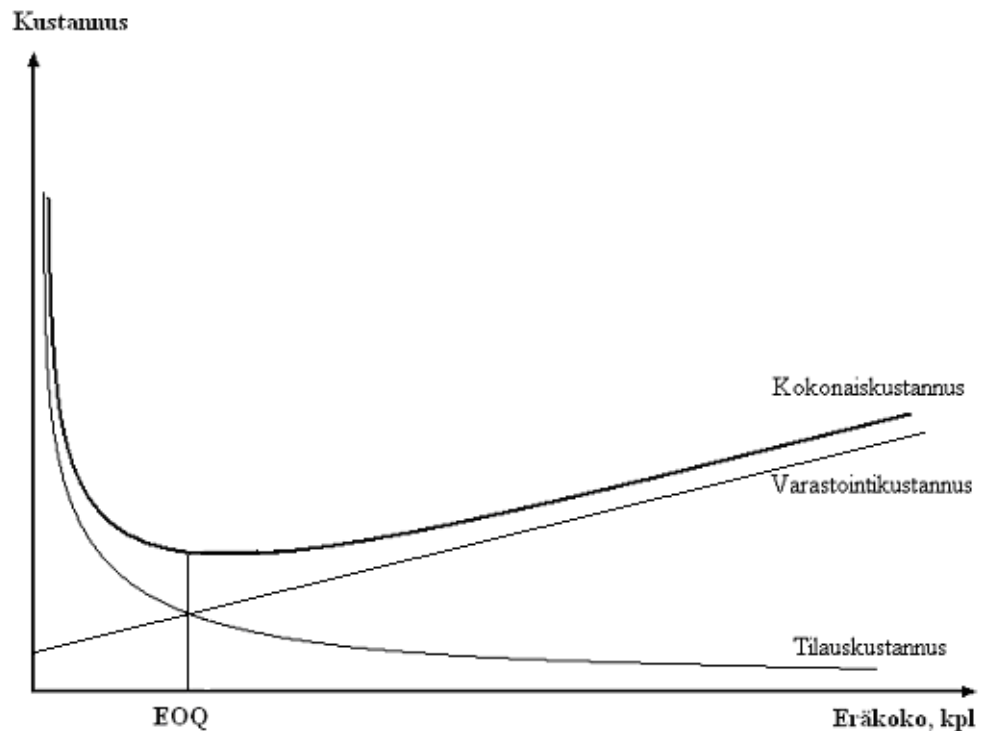
$$EOQ = \sqrt{\frac{2DC_o}{C_h}}$$

Tämän kaavan tekijät ovat:

D	Kysyntä, kpl/vuosi
C _o	Tilaus-toimituskustannus, €/erä
C _h	Varastointikustannus, €/kpl ja vuosi
EOQ	Taloudellinen tilauserä, kpl

Kuva 10. Taloudellisen tilauserämällin kaava (Karrus, 2001: 38-39)

EOQ-kaavan avulla saadaan optimoitua tilauserän koko. Tämä kaava perustuu toimituserään liittyviin tilaus-toimituskustannuksiin ja yksikkökohtaisiin varastointikustannuksiin. Tasainen kulutus, kysyntä ja muuttumattomat kustannustekijät ovat Wilsonin kaavassa oletuksena. EOQ-peruskaavaan on helppo lisätä eri asioita. Kuvassa 10 on taloudellisen tilauserämällin laskentakaava. (Karrus, 2001: 38)



Kuva 11. Kokonaiskustannusten muodostuminen EOQ-mallissa.

(Karrus, 2001: 40)

EOQ-kaavan mukaan toimivaan varastoon liittyvät yksikkökustannukset muodostavat kokonaiskustannuskäyrän, jonka minimipisteen kaava antaa. Kuvassa 11 osoitetaan, että jos yrityksessä kertatilauksen suuruutta kasvatetaan, alennetaan silloin yksikkökohtaisia tilaukustannuksia, mutta myös samalla aiheutetaan suurempia varastointikustannuksia ja päinvastoin. (Karrus, 2001: 39)

EOQ-kaava ei kuitenkaan ole täydellinen ja ongelmaton. Joskus EOQ-kaava voi olla hyvinkin huono ratkaisu, sillä tasaisen kulutuksen oletus johtaa helposti siihen, että käyttäjälle syntyy ongelmia, epätasaisen kulutuksen vuoksi, joka on varsin yleistä. Toinen ongelma EOQ-kaavassa on se perusolettamus, että varastointi- ja tilaukustannukset ovat tunnettuja vakioita. Usein kuitenkin yrityksissä ei tiedetä todellisia varastointi- ja tilaukustannuksia ja lisäksi nämä kustannukset voivat muuttua ajan myötä. Tämän lisäksi EOQ-kaava saattaa jättää jotain muita vaikuttavia tekijöitä sen ulkopuolelle. Näistä ongelmista huolimatta EOQ-kaava antaa varsin hyvän ensimmäisen pika-arvion

taloudellisesta eräkoosta, jos perusluvut tiedetään ja kysyntä on suhteellisen tasaista. (Karrus, 2001: 41)

9.2 Tilauspistemallit

EOQ-mallia paremmin kysynnän epävarmuuteen mukautuvat tilauspistemallit, joissa tilauksen laukaisee nimikkeelle ennalta sovitun varastomäärän saavuttaminen tai alittaminen. Tilauspistemallien keskeisin osa on tilauspiste, joka tunnetaan myös nimellä hälytysraja. Tilauspiste on tuotteelle eli nimikkeelle ennalta sovittu raja, jonka saavuttaminen tai alittaminen aiheuttaa nimikkeen jo ennalta määritetyn eräkoon tilaamisen. Tilauspisteen laskemisessa vaikuttavat tuotteen havaittu tai ennustettu kysyntä, tilaus- toimitusviive, nimikkeen varastosaldon tarkastustiheys ja myös kokonaiskustannus. Varastosaldon vertausta tilauspisteeseen voidaan suorittaa joko jatkuvana tarkastuksena tai sitten perioditarkastuksina. Jatkuvassa saldojen tarkastelussa tilannetta seurataan aina, kun tavaraa otetaan varastosta. Mikäli saavutetaan tai alitetaan tilauspiste, niin tavaraa tilataan heti lisää. Periodimenetelmässä varastojen määrä tarkastetaan määrävälein ja jos havaitaan, että tilauspiste on saavutettu tai se on jo ohitettu, tilataan kyseistä tavaraa lisää. Eräkoko voidaan myöhemmin muuttaa, mikäli kulutuksessa on tapahtunut muutoksia. (Karrus, 2001: 43–45)

Periodimenetelmässä täytyy olla aina suurempi tilauspiste kuin jatkuvalla seurantamenetelmässä, jos kysyntä sekä tilaus- ja täydennysviive ovat samat. Enimmillään periodimenetelmä lisää reagointiviivettä tarkasteluvälin verran. Hyllytilanteen visuaalista tarkastusta on usein pidetty tarpeeksi hyvänä ratkaisuna periodimenetelmässä. (Karrus, 2001: 46)

Kun tuotteen varastomäärä saavuttaa tilauspisteen, varastossa tulee olla kyseistä tuotetta vielä niin paljon, että normaalien toimitusaikojen puitteissa ehditään hankkimaan tavaraa lisää. Toimituksen saapuessa

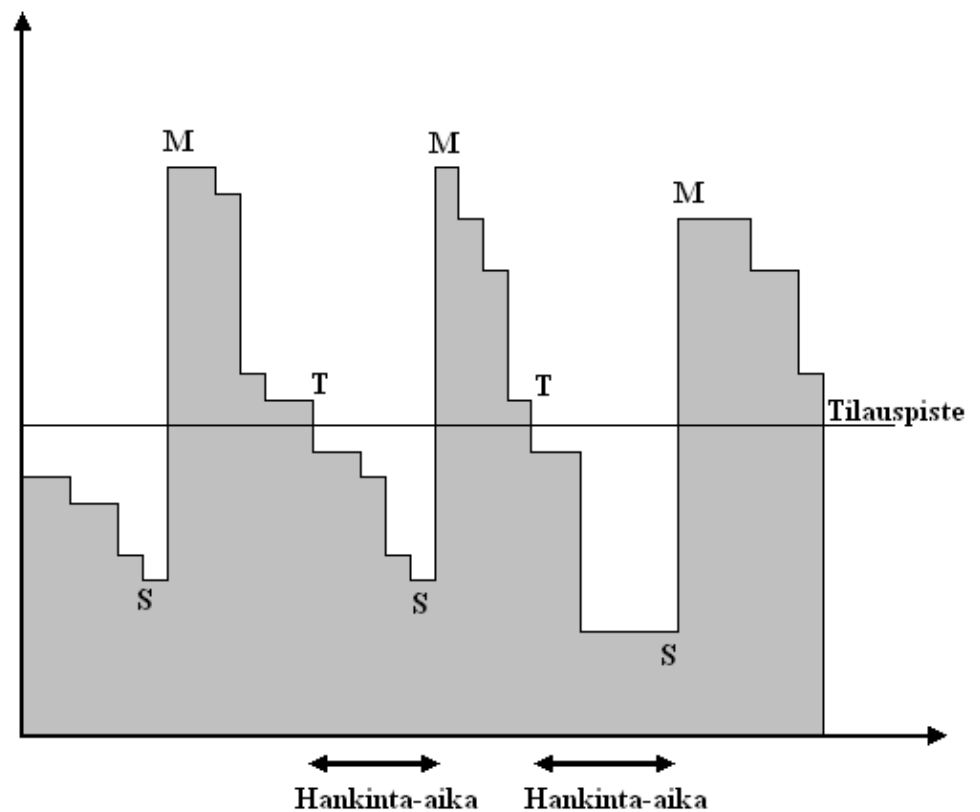
ihanteellinen tilanne olisi, että tavaraa on jäljellä vielä varmuusvaraston verran hyllyissä. Jos kuitenkin toimitusaikana kulutusta on normaalia enemmän, voidaan varmuusvaraston avulla turvata se, ettei tavara pääse loppumaan. Varmuusvarasto on tuotteelle määritetty minimiraja, jonka alle tavaran määrä tulisi laskea vain poikkeustapauksissa. (Sakki, 2003: 101)

Tilauspiste voidaan laskea kaavalla:

- $T = DL + B$

Tässä kaavassa T on tilauspiste. D on keskimääräinen menekki nimikkeessä esimerkiksi viikon aikana. L on toimitusajan pituus viikoissa ja B taas on puolestaan varmuusvaraston määrä. Sanallisessa muodossa tilauspisteen kaava on:

- tilauspiste = varmuusvarasto + keskimääräinen menekki hankinta-aikana. (Sakki, 2003: 101)



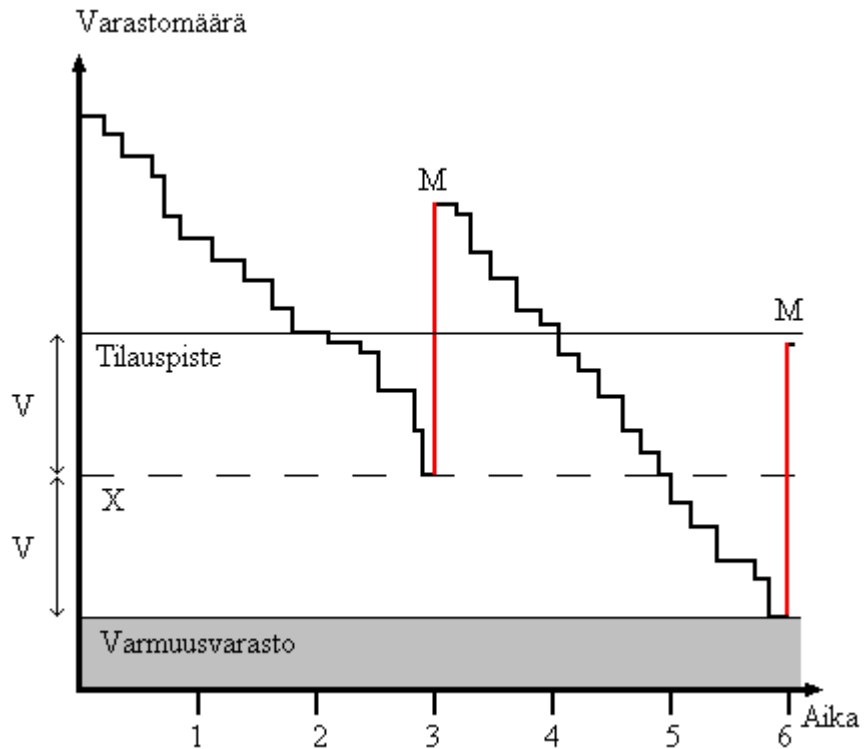
Kuva 12. Tilauspistemethodelmä. (Sakki, 2003: 102)

Tilauspisteen asettamista havainnollistaa kuva 12, joka esittää yhden tuotteen muutosta varastossa. Kohdassa M on uusi toimitus juuri saapunut ja toimitettu varastoon, jolloin varaston määrä on suurimmillaan. Varasto pikkuhiljaa vähenee ja se saavuttaa kohdassa T tilauspisteen. Uusi tilaus tehdään tuotteesta, kun tilauspiste on alittunut eikä aikaisempia avoimia ostotilauksia ole tehty. Kun tullaan kohtaan S, saapuu tilaus kasvattaen varaston arvoa. Koska täydennystilaus on usein samansuuruinen, käytetään tästä menetelmästä nimitystä ”kiinteän tilauserän menetelmä”. Varaston koko on keskimäärin tilauspiste menetelmässä puolet täydennyserästä lisättynä varmuusvarastolla. (Sakki, 2003: 102)

9.3 Tilauspistemethodin käyttö Etelä-Karjalan keskussairaalamassa

Osastoilla tilaaminen tapahtuu kerran viikossa. Kerralla tilataan kaikki tavarat, joiden tilauspiste on alittunut. Jokaista tuotetta ei siis usein voida tilata silloin, kun varastomäärä on tilauspisteen osoittamassa määrässä. Tämän vuoksi tarvitaan myös suurempi varmuusvarasto, kuin mitä tarvittaisiin, jos käytettäisiin jatkuvan tarkastuksen methodia periodimethodin sijasta. Hoitotarvikkeiden rahallinen arvo ei ole niin suuri, että olisi taloudellista käydä päivittäin tarkistamassa tavaramäärät. Jos käytäisiin päivittäin tarkistamassa osastojen varastomäärät, kustannukset olisivat suuremmat kuin säästöt. Viikoittaista tarkastusta on pidetty hyvänä ratkaisuna.

Koska kyseessä on hoitotarvikkeiden tilaamisen ja toimituksen kehittäminen, on tärkeää muistaa, että loppuasiakkaita ovat potilaat. Varmuusvarastoa suunniteltaessa tulee huomioon, ettei puutteita saisi esiintyä usein.



Kuva 13. Varastomäärän vaihtelu

Kuvassa 13 on havainnollistettu, miten tavarantoimitusten varastomäärät muuttuvat viivakoodijärjestelmällä tilattaessa Etelä-Karjalassa keskussairaala. Kuvassa 13 esitetään kuvitteellisen hoitotarvikkeen varastomäärän muutosta eri viikkoina.

Kuvassa 13 tarkoittaa V keskimääräistä kulutusmäärää viikon aikana. Tilauspiste on siis kahden viikon keskimääräinen kulutus lisätyn varmuusvarastolla. M osoittaa kuvassa kohtaa, jolloin täydennyserä on saapunut. X taas tarkoittaa kuvassa pistettä, jossa tavarantoimituksen keskimääräisellä kulutuksella on jäljellä viikon määrä lisätyn varmuusvarastolla. Kohdassa X tapahtuu tilauksen toimitus keskimääräisen kulutuksen tapauksessa, jos tavaraa on tilattu viikkoa aikaisemmin, kun varastomäärä on ollut tilauspisteen määrässä. Mikäli nimikettä on ollut vain vähän yli tilauspisteen silloin kun varastotyöntekijä on tehnyt tarkastuskierroksen, seuraavalla viikolla varastomäärä on keskimääräisellä kulutuksella lähellä pistettä X . Tuolloin varastotyöntekijä tilaa nimikettä ja toimittaa sen osastolle

viikon päästä, jolloin varastossa on enää jäljellä varmuusvarasto. Usein ei kuitenkaan toteudu tavaran tasainen kulutus ja tämän takia on olemassa varmuusvarasto.

Taulukossa 3 käsitellään kuvan 13 varastotapahtumia. Taulukossa 13 käsitellään nimikkeen määrän muutoksia ja varastotyöntekijän toimia.

Taulukko 3. Kuvan 13 varastotapahtumat

Viikko	Tapahtuma
1	Varastotyöntekijä tarkastaa määrän, mutta ei tilaa lisää.
2	Varastotyöntekijän tullessa paikalle on nimikettä juuri tilauspisteen verran, joten uusi tilaus tehdään.
3	Viikolla 2 tehty tilaus saapuu, mutta uutta tilausta ei tehdä, sillä tilauspistettä ei olla saavutettu.
4	Nimikettä on jäljellä vielä vähän yli tilauspisteen, joten tilausta ei tehdä.
5	Tilaus tehdään, koska tilauspiste ollaan alitettu ja nimikettä on pisteen X verran.
6	Viikolla 5 tehty tilaus saapuu ja vielä on varmuusvaraston määrä jäljellä. Uusi tilaus tehdään, koska tavaran määrä on vielä tilauspisteen alla. Tämä tilaus saapuu varastoon viikolla 7.

10. TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ ELI ERP

Lyhenne ERP tulee sanoista Enter-prise Resource Planning. Yritykset ovat toiminnanohjausjärjestelmillä pyrkineet saamaan pitkäjänteisempää, tehokkaampaa ja joustavampaa ratkaisua tietojärjestelmiin liittyvissä ongelmissa. Toiminnanohjausjärjestelmät ovat pitkälle kehitettyjä kokonaisratkaisuja yrityksen toimintaan. Suurimmat toimittajat ovat SAP, Oracle, JDE ja PeopleSoft. Näiden yritysten tarjoamat ERP ratkaisut ovat niin kattavia, että yhden toimittajan tuotteella voidaan hoitaa yrityksen lähes kaikki toiminnot

sekä liiketoimintaprosessit. Suurissa yrityksissä nämä investoinnit ovat merkittäviä. (Luomala ym. 2001: 43)

ERP koostuu erilaisista toiminnallisista komponenteista. Näistä tärkeimmät ovat

- laskentatoimi ja kirjanpito
- varaston hallinta
- materiaalihallinto
- tuotannon suunnittelu ja hallinta
- henkilöstöhallinto
- tilausten käsittely.

Nämä integroidut komponentit auttavat tehostamaan toimintaa lukuisin eri tavoin. Toiminnanohjausjärjestelmän avulla voidaan helposti seurata, ohjata ja kehittää toimintaa parempaan suuntaan.

Toiminnanohjausjärjestelmien avulla yrityksen eri osastojen ja yksiköiden samat tiedot ovat eri toimijoiden käytössä. Yritys voi tarvittaessa hankkia vain osan komponenteista tai siirtyä vähitellen käyttöönotossa asteittain. (Luomala ym. 2001: 43; Jansson ym. 2001: 25)

Integrointi voi mahdollistaa yritykselle hyvin suuria etuja, koska eri toiminnoista syntyvä informaatio saadaan reaaliaikaisesti muiden käyttöön. Kuitenkin se samalla muuttaa organisaation toimintatapoja, lisäten riippuvuutta eri toimintojen välillä. Mikäli häiriöitä tai virheitä esiintyy yhdessä toiminnossa, virheet helposti heijastuvat myös muihin toimintoihin. Perustietojen vanhentuminen tuottaa virheitä esimerkiksi hinnoittelussa. Tällaisessa tapauksessa ongelmien selvittäminen voi olla hankalaa monimutkaisen järjestelmän vuoksi. (Jansson ym. 2001: 25)

ERP:n käyttöönotto on usein suuri ja vaikea projekti yrityksille, joilla ei ole ennen ollut yli toimintojen ulottuvaa tietojärjestelmää. Ongelmia teettää varsinkin se, että ERP:n tavoitteena on integroida sen eri käyttäjäryhmät ja eri osastot, joiden toimintatavat ja ajattelumallit voivat

olla hyvin erilaisia. ERP:n käyttöönotto on tietotekninen ja organisatorinen hanke. Loppukäyttäjien on ymmärrettävä ja tunnistettava järjestelmän myötä tulevat toimintatavat ja toimintaprosessit. (Jansson ym. 2001: 26)

Etelä-Karjalan keskussairaalassa on toiminnanohjausjärjestelmänä SAP. Viivakooditilausjärjestelmässä toiminnanohjausjärjestelmä on erittäin tärkeä osa. Toiminnanohjausjärjestelmän avulla voidaan poistaa ja lisätä nimikkeitä, joita tilataan viivakoodinlukijaa käyttäen sekä muuttaa näiden tilausmääriä ja tilauspisteitä. SAP:n kautta voidaan tulostaa viivakooditarrat ja tavaroiden keräilylistat. ERP:stä voidaan tarkistaa mitä tarvikkeita on tilattu viivakoodinlukijalla ja mitä viivakoodittomia tarvikkeita osastot ovat tilanneet. Toiminnanohjausjärjestelmään siirretään viivakoodinlukijalla osastoilta kerätyt tiedot purkuaseman kautta.

11. VIIVAKOODIJÄRJESTELMÄLLÄ SAAVUTETTAVAT TULOKSET

Pilottiosastoille tehdyssä kyselyssä selvisi osastoilla työskentelevien hoitajien mielipide uudesta viivakoodijärjestelmästä. Kaikkien kolmen pilottiosaston henkilöstö oli sitä mieltä, että uusi järjestelmä on entistä järjestelmää parempi. Pilottiosastoille tehdyssä kyselyssä kävi ilmi, että jokainen osasto säästää noin 1,5 tuntia viikossa hoitohenkilökunnantyöaikaan viivakooditilauksen tuoman edun ansiosta. Ennen hoitajien aikaa kului tilauksiin keskimäärin kaksi tuntia viikossa ja nyt aikaa kuluu puoli tuntia viikossa. Kyselyn perusteella hoitohenkilökunta on sitä mieltä, että osastojen varastotilat ovat paremmassa järjestyksessä ja tarvikkeet löytyvät helpommin kuin ennen. Taulukossa 4 esitetään hoitajilta säästynyt työtuntien määrää suhteutettuna hoitajien kokonaistyötuntimäärään vuodessa.

Taulukko 4. Viivakoodijärjestelmällä säästetyt hoitajien työtunnit suhteutettuna kokonaistyötuntimäärään.

Pilottiosasto	Tehdyt työtunnit 2007	Aktiivitunnit vuodessa (vähennetty 40min/hlö/pv =8,6% tehdyistä tunneista)	Viivakoodijärjestelmällä säästetyt työtunnit vuodessa	Säästetyt työtunnit % aktiivitunneista
A2	47708	43605	78	0,18 %
A6	38501	35190	78	0,22 %
C4	52936	48384	78	0,16 %
Yhteensä	139145	127179	234	0,18 %

Tarvikkeiden tilaamiseen menevä aika hoitajien työstä on tietenkin ollut vain pieni osa. Viivakoodijärjestelmän tuoman muutoksen myötä hoitajien työajasta kuluu entistä vähemmän tarvikkeiden tilaamiseen. Samalla hoitajat saavat tehdä heille paljon mielekkäämpää työtä eli potilaiden hoitamista. Kaikkien yhdentoista somaattisten osastojen siirryttyä viivakoodijärjestelmään, vapautuu potilaiden hoitamiseen yhteensä noin 0,6 hoitohenkilötyövuotta lisää.

Hyvien palautteiden vuoksi Etelä-Karjalan keskussairaalassa on päätetty, että vuodeosastot A3, A5, A7, A8, A9, C1, C3 ja F1 siirtyvät uuteen viivakooditilausjärjestelmään. Hyöty, jota odotetaan tulevan viivakooditilausjärjestelmästä näille kahdeksalle osastolle, ovat samanlaiset kuin pilottiosastoille syntynyt hyöty.

Taulukossa 5 on esitetty työaikamittauksena saatu varastotyöntekijän työpanoksen muutos minuutteina viikossa yhtä osastoa kohden. Aikaisemmin on osastoille tehty enemmän toimituksia viikossa kuin jatkossa on tarkoitus. Tämän vuoksi jää viikossa yksi kuljetus pois jokaiselta osastolta.

Taulukko 5. Varastotyöntekijän keskimääräinen työpanoksen muutos minuutteina yhtä osastoa kohden viikossa.

Viivakoodijärjestelmä	
Viivakoodikierrokseen menevä aika	32
Tiedonpurkamiseen menevä aika	2
Siirtymiseen menevä aika	8
Entinen järjestelmä	
Siirtymiseen mennyt aika	8
Työpanoksen muutos	34

Varastotyöntekijöillä oli aikaisemmin hieman väljyyttä työtehtävissä, joten pilottiosastojen tilaukset ja toimitukset oli mahdollista hoitaa jo olemassa olevalla varastohenkilöstöllä. Kun kahdeksan uutta osastoa siirtyvät viivakooditilaukseen, kuluu viikossa varastotyöntekijöillä noin 4,5 tuntia enemmän aikaa osastojen tilauksiin ja täydennyksiin kuin aikaisemmin. Varastotyöntekijöiltä kuluu yhdentoista osaston läpikäymiseen yhteensä viikossa noin 6 h 15 min enemmän aikaa kuin ennen viivakoodijärjestelmää.

Tulevaisuudessa olisi tarpeen, jos varastotyöntekijät esimerkiksi kerran vuodessa tekisivät tarkastuksen siitä, kuinka tavaran kulutus on muuttunut. Varastotyöntekijät voisivat siis tehdä muutoksia tilattaviin nimikkeisiin ja lisätä uusia sekä poistaa vanhoja tarvikkeita viivakoodeilta. Tekemällä tämän operaation pysyvät viivakoodit entistä paremmin ajan tasalla.

Tavaran vanheneminen on luultavasti vähän pienempää pilottiosastoilla kuin ennen, mutta ei kuitenkaan oleellisesti, sillä vanhentuminen tapahtuu useimmiten tavaroissa, joiden kulutus on vähäistä. Tavarat joiden kulutus on vähäistä, ovat viivakoodittomia tavaroita ja ne tilataan edelleenkin vanhalla tavalla. Epäkuranttien tarvikkeiden määrän muutosten arviointia hankaloittaa se, että niistä ei ole pidetty koskaan mitään tilastoja.

Osastojen käytävillä joudutaan usein pakosti säilyttämään tavaroita, kuten esimerkiksi potilaiden sänkyjä, rullakoita ja pyörätuoleja. Nämä ovat käytävillä muun liikenteen este. Usein käytävillä joudutaan väistelemään muuta liikennettä. Tähän vaikuttavat käytävien leveydet, jotka kapenevat, jos käytävillä on ylimääräisiä tavaroita. Tilanne helpottuu hieman, sillä varastotyöntekijä ei jätä viivakoodeilla olevien tavaroiden rullakoita käytäville, vaan vie ne mennessään materiaalikeskukseen. Näin käytävät eivät ole ihan yhtä ruuhkaisia kuin aikaisemmin. Tämä on myös tärkeää paloturvallisuuden kannalta.

LÄHTEET

Adams, R. Code 128 Specification Page.

Saatavissa:<http://www.adams1.com/pub/russadam/128code.html> [viitattu 12.8.2008].

Azalea Software Inc. Code 128 Barcode Character Set.

Saatavissa:<http://www.code128barcodes.com/Code-128-character-set.html> [viitattu 13.8.2008].

Finn-id. Lämpösiirtokuljettimet. Saatavissa:<http://www.finn-id.fi/tuoteratkaisut/merkinta/lamposiirtokirjoittimet/>

[viitattu 13.8.2008].

Hand Held Products Inc. Dolphin 9500 Series Homebase.

Saatavissa:<http://www.handheld.com/download.aspx/D9500+Series+HomeBase+Data+Sheet.pdf?download=/data/18e8a713-32bb-4091-9370-b834ff3d6ff6.pdf>. [viitattu 13.8.2008].

Jansson, K., Karvonen, I., Mattila, V., Nurmilaakso, J., Ollus, M. & Salkari, I. 2001. Uuden tietotekniikan vaikutukset liiketoimintaan. Helsinki: Tekes.

Karrus, K. 2001. Logistiikka. 3., uudistettu painos. Helsinki: WSOY.

Lillrank, P., Kujala, J. & Parvinen, P. 2004. Keskenikäinen potilas. Helsinki: Talentum

Luomala, J., Heikkinen, J., Virkajärvi, K., Heikkilä, J., Karjalainen, A., Kivimäki, A., Käkölä, T., Uusitalo, O. & Lähdevaara, H. 2001. Digitaalinen verkostotalous. Helsinki: Tekes.

Pekkala, E. 2008. Hankintojen kilpailuttaminen. 3., uudistettu painos. Jyväskylä: Gummerus Oy.

Pouri, R. 1997. Businesslogistiikka. Helsinki: WSOY

Reinikainen, P., Mäntynen, J. & Rantala, J. 1997. Logistiikan perusteet. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu.

Sakki, J. 2003. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Espoo: Jouni Sakki.

Suomen Kaupunkiliitto. 1992. Kunnan materiaalivirtojen kehittäminen. Helsinki: Kaupunkien talon painatuskeskus.

T.L. Ashford & Associates. Bar Code Basics.

Saatavilla:http://www.tlashford.com/frames/basic_code128/basics_code128.htm [viitattu 13.8.2008].

Tuomaala, M. 24.7.2008. Rekrytointiongelmat sekä työvoiman kysyntä ja tarjonta työvoimatoimistoissa.

Saatavissa:http://www.tem.fi/files/19881/TEM-raportti_rekrytointiongelmat_2507.pdf [viitattu 1.8.2008]. Työ- ja elinkeinoministeriö.



ETELÄ-KARJALAN SAIRAANHOITOPIIRIN ORGANISAATIO 1.1.2007

