

VAASAN YLIOPISTO  
TEKNILLINEN TIEDEKUNTA  
TUOTANNON LAITOS

Riina Manninen  
VAASAN KESKUSSAIRAALAN SAIRAALA-APTEEKIN TOIMINNAN  
KEHITTÄMINEN

Tuotantotalouden  
pro gradu -tutkielma

VAASA 2008

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ .....	3
ABSTRACT .....	4
KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO .....	5
1. JOHDANTO .....	6
1.1. Tutkimuksen taustaa .....	6
1.2. Tutkimusongelman määrittely .....	8
1.3. Avainkäsitteet .....	9
1.4. Tutkimuksen rakenne .....	10
2. TEORIA .....	11
2.1. Tutkimuksen toteutus .....	11
2.1.1. Tapaustutkimus .....	11
2.1.2 Toimintatutkimus .....	12
2.1.3. Tutkimuksen kulku .....	13
2.2. Prosessien kehittäminen .....	13
2.3. Prosessien mittaaminen .....	16
2.4. Tietojärjestelmän valinta .....	18
2.5. Toimittajan valinta .....	21
2.6. Teknologia ja tekniset ratkaisut .....	25
2.6.1. Viivakoodi .....	25
2.6.2. Puheohjaus .....	28
2.6.3. RFID .....	29
2.6.4. Annosjakelu .....	33
2.6.5. Kulutusseuranta .....	36
3. PROSESSIT .....	37
3.1. Lääketilaukset osastoilta .....	38
3.2. Lääkkeiden tilaaminen toimittajilta .....	40
3.3. Tavarahan vastaanotto .....	43
3.4. Lääkkeiden keräily .....	44
3.5. Sytoprosessi .....	45

3.6. Huuhausainevarasto .....	46
4. MITTARIT.....	47
5. RATKAISUJEN SOVELTAMINEN .....	51
5.1. ATK-järjestelmä .....	51
5.2. Lääkkeiden tilaaminen toimittajilta .....	54
5.3. Tavarahan vastaanotto .....	55
5.4. Lääketilaukset osastoilta.....	56
5.5. Lääkkeiden keräily .....	58
5.6. Annosjakelu.....	60
5.7. Muut ehdotukset.....	61
6. TULOKSET .....	65
6.1. Ensisijainen ratkaisu.....	65
6.2. Toissijainen ratkaisu.....	67
6.3. Annosjakelu.....	68
6.4. Muut ratkaisut.....	68
6.5. Kannattamattomat ratkaisut .....	69
LÄHTEET .....	70

---

**VAASAN YLIOPISTO****Teknillinen tiedekunta**

<b>Tekijä:</b>	Riina Manninen	
<b>Tutkielman nimi:</b>	Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekin toiminnan kehittäminen	
<b>Ohjaaja:</b>	Tauno Kekäle	
<b>Tutkinto:</b>	Kauppatieteiden maisteri	
<b>Laitos:</b>	Tuotannon laitos	
<b>Oppiaine:</b>	Tuotantotalous	
<b>Aloitusvuosi:</b>	2005	
<b>Valmistumisvuosi:</b>	2008	<b>Sivumäärä: 73</b>

---

**TIIVISTELMÄ**

Tässä tutkimuksessa kartoitettiin keinoja ja ratkaisuja, joilla voitaisiin kehittää Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekin prosesseja. Erityisen tarkastelun kohteina olivat tilaus-toimitusketjun hallinta, toimittajan ja tietojärjestelmän valinta sekä varastologistiikka ja siihen liittyvä tekniikka. Lisäksi työssä pohdittiin myös mittareita, joilla mahdollinen toiminnassa tapahtunut muutos voitaisiin todentaa. Työn tavoitteena oli antaa sairaala-apteekille kattava kuvaus heidän tämän hetkisestä tilastaan ja osoittaa tutkimuksen avulla suunta lähitulevaisuudessa tehtäviin päätöksiin toiminnan kehittämisestä.

Tutkimus toteutettiin Vaasan yliopiston tuotannonlaitoksen työmääräyksenä Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekille. Tutkimus on kvalitatiivinen tutkimus ja se voidaan määritellä joko tapaustutkimukseksi, toimintatutkimukseksi tai näiden sekoitukseksi. Tutkimuksen tuloksista kävi ilmi, että perusta Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekin prosessien kehittämiseen luodaan toimivalla ja tehokkaalla materiaalihallinnon tietojärjestelmällä. Tämä olisi järkevintä toteuttaa yhteistyössä Tampereen yliopistollisen keskussairaalan sairaala-apteekin kanssa. Toissijainen ratkaisu olisi kehittää apteekissa jo käytössä olevaa tietojärjestelmää.

---

**AVAINSANAT:** prosessi, kehittäminen, tietojärjestelmä

---

**UNIVERSITY OF VAASA****Faculty of Technology**

<b>Author:</b>	Riina Manninen
<b>Topic of the Master's Thesis:</b>	Operations Development of Hospital Pharmacy of Vaasa Central Hospital
<b>Instructor:</b>	Tauno Kekäle
<b>Degree:</b>	Master of Science in Economics and Business Administration
<b>Department:</b>	Department of Production
<b>Major Subject:</b>	Industrial Management
<b>Year of Entering the University:</b>	2005
<b>Year of Completing the Master's Thesis:</b>	2008
	<b>Pages: 73</b>

---

**ABSTRACT**

The purpose of this study was to search means and solutions to develop processes of hospital pharmacy of Vaasa Central Hospital. Main focus was on management of requisition-to-delivery process, supplier and data system selection and also warehouse logistics and technologies involved. The indicators by which the potential development of operations could be authenticated were also considered. The aim of this work was to give the hospital pharmacy an extensive description of its current state and assign the decisions which would improve its operations.

This research was executed as a work order of Department of Production for the hospital pharmacy of Vaasa Central Hospital. This is a qualitative research and it can be defined as case study, action research or as a combination of these two. The results indicated that the foundation of process development of hospital pharmacy of Vaasa Central Hospital is created by an effective and functioning data system of materials management. The most rational solution would be the creation of new data system in cooperation with the hospital pharmacy of Tampere Central Hospital. The secondary option would be the development of the existing data system.

---

**KEY WORDS:** process, development, data system

## KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO

<b>Kuva 1.</b> Prosessin nelikenttä	14
<b>Kuva 2.</b> Demingin (PDCA) ympyrä	16
<b>Kuva 3.</b> Tietojärjestelmän hankintaprosessi	19
<b>Kuva 4.</b> Tietotekniikan hankintaprosessi	22
<b>Kuva 5.</b> Lineaarinen viivakoodi ja 2D-koodi	26
<b>Kuva 6.</b> Annosjakelukoneen käyttö ja toiminta	35
<b>Kuva 7.</b> Vaasan keskussairaalan lääkelogistiikka	38
<b>Kuva 8.</b> Ostotilausprosessi	40
<b>Kuva 9.</b> Tilaus – toimitusketju sairaala-apteekissa	42
<b>Kuva 10.</b> Tavarantoimituksen vastaanotto	44
<b>Kuva 11.</b> WebMarelan ydinosat ja liittymärajoitukset Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä	53
<b>Kuva 12.</b> Pirkanmaan sairaanhoitopiirin sairaala-apteekin lääkkeiden tilausjärjestelmän etusivu	58
<b>Kuva 13.</b> Rowa-keräilyautomaatti	64
<b>Taulukko 1.</b> Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekin taustatietoja	7
<b>Taulukko 2.</b> Valintakriteerit	24
<b>Taulukko 3.</b> Toimivuus	24
<b>Taulukko 4.</b> Implementoinnin varmuus	24
<b>Taulukko 5.</b> Kustannukset	24

## 1. JOHDANTO

Vaasan keskussairaalan apteekissa on havaittu useita kehityskohteita sisäisessä logistiikassa ja prosessien hallinnassa. Tämän vuoksi Vaasan yliopiston tuotannonlaitokselta on tilattu tutkimus aiheesta. Tutkimus tehdään pro gradu-tutkimuksena, jonka kestoksi on määrätty kuusi kuukautta.

### 1.1. Tutkimuksen taustaa

Terveydenhuollon kehittäminen ja tehostaminen ovat olleet voimakkaasti esillä viime aikoina. Terveydenhuollon menokehitykseen tulee vaikuttamaan muun muassa asiakaskunnan nouseva vaatimustaso, ylikapasiteetti muuttotappiokunnissa ja vastaavasti alikapasiteetti kasvukeskuksissa ja palkkakustannusten nousu. Lisää kustannuksia aiheuttaa myös ikääntyvä väestö ja lääkekustannusten ennustetaan kasvavan nopeasti. Uuden teknologian avulla voidaan hoitaa ja ehkäistä sairauksia, parantaa toimintakykyä ja pidentää elämää. Teknologia myös tehostaa hoitoa ja auttaa kustannusten hallinnassa, mutta saattaa olla hyvinkin kallista. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2007.)

Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekki palvelee Vaasan keskussairaalan eri osastojen lisäksi useita lähialueen terveyskeskuksia. Toimituspisteitä tulee olemaan vuonna 2007 280 ja vuosittaisia tapahtumarivejä lääketoimituksille on noin 150 000, mikä käytännössä vastaa noin 136 000 lääkepakkausta. Toiminnan kasvu on ollut erittäin voimakasta ja muun muassa tapahtumarivien määrä on kasvanut viimeisen kahden vuoden aikana 40 prosenttia ja toimituspisteiden määrä on lähes kaksinkertaistunut. Eri lääkenimikkeitä on varastossa noin 2000, ja varaston arvo on arvioitu noin 1,5 miljoonaksi euroksi. Henkilöstöä sairaala-apteekin toiminnot tulevat vaatimaan vuonna 2007 18 henkilötyövuotta.

**Taulukko 1.** Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekin taustatietoja (Siira 2006).

	2005	2006	2007
<b>Henkilöstö</b> (virkoja/toimia)	<b>11,5</b>	11,5 + 1 (+ 2SES*) <b>= 14,5</b>	14,5 + 3 (Vaasa tk) + (Oravais) <b>= 18,5</b>
<b>Tilat (m<sup>2</sup>)</b>	500 + 160 (liuosvarasto)	500 + 160 (liuosvarasto)	600 + 160 (liuosvarasto)
<b>Tapahtumarivit</b> (kpl)	107 565	arvio = 110 000	arvio = 150 000
<b>Lääkekulutus</b> (milj. €)	114 933	arvio = 123 600	arvio = 160 000
<b>Toimituspisteet</b> (kpl)	149	185	280
<b>Toimituspaikat</b>	Vaasan keskussairaala VKS:n psykiatriset osastot Kyrönmaan ky Mustasaaren tk	Vaasan keskussairaala VKS:n psykiatriset osastot Kyrönmaan ky Mustasaaren tk Oravais-Vöyri-Maksamaa tk Maalahti-Korsnäs tk	Vaasan keskussairaala VKS:n psykiatriset osastot Kyrönmaan ky Mustasaaren tk Oravais-Vöyri-Maksamaa tk Maalahti-Korsnäs tk Vaasan kaupungin terveysvirasto Selkämeren sairaala Kristiinankaupunki-Karjoki tk
<b>Varaston arvo</b> <b>31.12 (milj. €)</b>	1,29	arvio 1,4	arvio 1,5
<b>Lääkenimikkeitä</b> <b>varastossa (kpl)</b>	1800		

Sairaala-apteekin työtehtäviin kuuluu:

- Vaasan keskussairaalan lääkehuollon hoitaminen ja kehittäminen
- Tiettyjen alueen terveyskeskusten lääkehuollon hoitaminen ja kehittäminen
- Potilasturvallisuudesta huolehtiminen
- Lääkkeiden hankinta, varastointi ja toimittaminen yksiköille ja alueen terveyskeskuksiin
- Omien lääkkeiden valmistus
- Lääkeinformaation antaminen
- Velvoitevarastointi



## 1.2. Tutkimusongelman määrittely

Nykyinen varastologiikka ei pysty tehokkaasti palvelemaan nykyistä, saati sitten kasvavaa toimintaa, joten pro gradu tutkimuksessa tullaan kartoittamaan vaihtoehtoja ja ratkaisumalleja toiminnan kehittämiseksi ja tehostamiseksi. Myös erilaiset mittarit ja niiden kehittäminen tulevat olemaan osa työtä. Lopputuloksena saadaan erilaisia ehdotuksia ja ehdotuskokonaisuuksia toiminnan tehostamiseksi.

Ongelmista suurimpia ovat muun muassa niin sisäisten kuin ulkoistenkin atk-järjestelmien yhteensopimattomuus, faksilla tulevat tilaukset, jotka täytyy käsin päivittää tietojärjestelmään ja vievät näin runsaasti aikaa, lääkenimikkeiden runsaus, lääkehävikki, manuaalisen keräilyn ja muun toiminnan tehottomuus sekä epäkäytännölliset tilat.

Lääkeohjeistuksen antaminen ei ole tällä hetkellä niin tehokasta kuin sen toivottaisiin olevan. Lääkepakkauksissa valmiina olevien EAN-koodien hyödyntäminen toisi apua myös tähän ongelmaan. EAN-koodit sisältävät muun muassa lääkkeen tarkat tuotetiedot. Näiden tarkkojen tuotetietojen hyväksi käyttäminen parantaisi myös lääketurvallisuutta sekä nopeuttaisi toimintaa yleisesti, niin tulologiikkaa kuin sisäistä ja ulkoistakin logistiikkaa.

Erityisiksi kehityskohteiksi sairaala-apteekin proviisori Anna-Riitta Siira (2006) oli nimennyt seuraavat kohteet:

- Ostotilausprosessi (tilaaminen tukkuliikkeistä)
- Lääketoimitusprosessi
- Ostotilaukset (asiakkaiden tekemät tilaukset)
- Keräily
- Koneellinen annosjakelu
- Lääkeinformaatiotekniikka

Tavoitteena on löytää ratkaisuehdotuksia, joilla sairaala-apteekin varastologiikka ja järjestelmät voidaan tuoda nykypäivään, jolloin sairaala pystyy palvelemaan asiakkaitaan tehokkaammin ja turvallisemmin.

### 1.3. Avainkäsitteet

#### Prosessit

Prosesseilla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa selkeitä kokonaisuuksia sairaala-apteekin toiminnassa. Tällöin prosessi on tietty toimintakokonaisuus, jonka suorittamisen jälkeen voidaan siirtyä seuraavaan toimintakokonaisuuteen, eli prosessiin. Tutkimuksessa eri prosessit on pyritty esittämään loogisina kokonaisuuksina, jotka etenevät vaihe vaiheelta. Prosessit voivat edetä ketjuna, mutta osia niistä pystytään toteuttamaan myös samanaikaisesti.

#### Varastointi

Tutkimuksessa varastointi on hyvin keskeinen käsite. Sillä tarkoitetaan sekä tavaroiden fyysistä olemista varastossa, että varastointiin liittyviä logistiikkoja, oheistoimintoja sekä varaston hallinnan keinoja. Ilman tehokasta ja toimivaa varastointia ei sairaala-apteekki pysty palvelemaan asiakkaitaan täysipainoisesti.

#### Varastoinnin teknologiat

Varastoinnin teknologioilla tarkoitetaan tutkimuksessa varastoinnissa käytettäviä eri teknologioita, joiden tarkoitus on helpottaa työskentelyä, alentaa kustannuksia ja minimoida virheiden mahdollisuuksia. Tutkimuksessa on esitetty vaihtoehtoja, joista on tarkoituksenmukaista valita parhaiten Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekin toimintoihin soveltuvat teknologiat.

#### Tietojärjestelmä

Tutkimuksen tarkoituksena on osaltaan auttaa Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekkia tietojärjestelmän valinnassa. Tässä yhteydessä Tietojärjestelmällä tarkoitetaan eri osista koostuvaa tietojärjestelmää, jonka tarkoituksena on mahdollistaa, helpottaa ja tehostaa sairaala-apteekin toimintaa.

#### Toimittaja

Toimittajalla tarkoitetaan tutkimuksessa eri palveluntuottajaa.

#### 1.4. Tutkimuksen rakenne

Tutkimus jakautuu kuuteen eri lukuun. Ensimmäisessä luvussa esitellään tutkimusongelmaa ja sen taustavaikuttimia. Toisessa luvussa perehdytään tutkimuksen teoriaan. Luvussa esitellään tutkimuksen teoriaa, toimittajavalinnan teoriaa sekä erilaisia tekniikoita, joilla prosesseja voidaan mahdollisesti kehittää. Tässä on pyritty tuomaan esille sekä sairaala-apteekin henkilökunnan toivomia tekniikoita, mutta myös muita mahdollisia tekniikoita, joista on mahdollisesti apua prosessien kehittämisessä. Kolmannessa luvussa käydään läpi sairaala-apteekin prosesseja sellaisina kuin ne olivat tutkimuksen aikana. Esille tulee myös tämänhetkisen toiminnan ongelmakohtia. Neljänteen lukuun on koottu erilaisia mittareita, joilla voidaan mitata prosesseja. Prosessien mittaaminen on erityisen tärkeää, jotta tapahtuva toiminnan tehostuminen ja muu vastaava voidaan todentaa. Viidennessä luvussa kerrotaan, mitä ongelmia mahdolliset uudet sairaala-apteekkiin sovellettavat tekniikat voivat ratkaista ja kuinka eri tekniikat olisivat sovellettavissa sairaala-apteekkiin. Viimeisessä luvussa tehdään katsaus tutkimukseen ja esitetään tutkijan mielipide siitä, mikä olisi paras mahdollinen ratkaisu juuri Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekkia ajatellen.

## 2. TEORIA

Teoriaosuudessa käydään läpi tutkimuksen toteuttamista, tutkimuksen kannalta oleellisia teorioita sekä teknisten ratkaisujen teoriaa. Samalla annetaan tarkempi katsaus tutkimuksen aihepiiriin ja sen taustalla vaikuttaviin seikkoihin.

### 2.1. Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin Vaasan yliopiston tuotannonlaitoksen työmääräyksenä Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekille. Tutkimus on kvalitatiivinen tutkimus ja se voidaan määritellä joko tapaustutkimukseksi, toimintatutkimukseksi tai näiden sekoitukseksi. Tapaustutkimuksen ja toimintatutkimuksen teoriaa esitellään kappaleissa 2.1.1. Tapaustutkimus ja 2.1.2. Toimintatutkimus. Kappaleessa 2.1.3. kerrotaan varsinaisesti tutkimuksen kulusta.

#### 2.1.1. Tapaustutkimus

Tutkimus voidaan nähdä tapaustutkimuksena (case-tutkimus), koska siinä tarkastellaan ainoastaan yhtä kohdetta, jota kuitenkin benchmarkkausta käyttäen verrataan muissa sairaala-apteeekeissa ja vähittäiskauppa-apteeekeissa käytössä oleviin menetelmiin ja ratkaisuihin. (Jyväskylän yliopisto 2007.) Tässä tapauksessa tutkimuksen voidaan nähdä olevan ohjaava (normatiivinen) tapaustutkimus. Ohjaavalla tapaustutkimuksella tarkoitetaan tapausta, jossa halutaan valmistella kohteen nykytilan parantamista (Taideteollinen korkeakoulu 2007a).

Salmi ja Järvenpää tähdentävät artikkelissaan Laskentatoimen case-tutkimus ja nomoteettinen tutkimusajattelu sulassa sovussa (2000), että "Case-tutkimuksessa on yksi tai korkeintaan muutama "havainto", joita tyypillisesti analysoidaan yksityiskohtaisesti ja monidimensioisesti." He ovat myös sitä mieltä, että case-tutkimuksessa ei ole yhtä ainuttakaan tapaa tehdä tutkimusta ja havaintoja, vaan heidän mukaansa tapoja voi hyvinkin olla useita. Liiketaloustieteessä case-tutkimuksen peruskohde on Salmen ja Järvenpään

mukaan tavallisesti jokin kokonainen yritys, kuten tässä pro gradu -työssä Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekki. Salmi ja Järvenpää korostavat, että varsinainen tapauksen havainnointi muodostu erittäin suuresta määrästä yksittäisiä havainnointitapahtumia. Hyvän case-tutkimuksen piirteitä he näkevät saman asian tarkastelun useasta eri näkökulmasta.

### 2.1.2 Toimintatutkimus

Toimintatutkimus luetaan kuuluvaksi itseohjautuviin toiminnan kehittämisen menetelmiin. Toimintatutkimuksessa tutkimuksen liikkeelle paneva voima on ryhmä itse ja tutkimus toteutetaan ryhmän ja tutkijan yhteistyössä. Ainoastaan valmiit muutosehdotukset esitetään päättävälle elimelle. (Taideteollinen korkeakoulu 2007b) Tässä pro Gradu työssä kehitystoive ja aloite tulivat nimenomaan sairaala-apteekin henkilökunnalta. Toimintatutkimuksen hyvinä puolina voidaan nähdä muun muassa seuraavia asioita:

Yhdessä löydetty ratkaisu on usein parempi kuin kummankaan osapuolen yksin kehittämä, sillä näin saadaan yhdistettyä sekä henkilökunnan ammattiosaaminen ja kokemus sekä tutkijan ulkopuolinen näkemys sekä tietämys asiaan liittyvistä eri teorioista ja toimintamalleista, sekä mahdollisesti muualla kehitetyistä ratkaisuista.

Yhdessä löydetty ratkaisu, johon myös henkilökunta on saanut osallistua sitouttaa heidät paremmin ratkaisuun ja näin auttaa ratkaisuntoteutumista.

Yhteistyöllä löydetty ratkaisulla voi olla myös positiivista vaikutusta työilmapiiriin ja se vähentää myös eettisiä ongelmia.

(Taideteollinen korkeakoulu 2007b)

Toimintatutkimus voidaan jakaa viiteen eri vaiheeseen seuraavasti:

1. Toiminta, jossa noudatetaan aluksi yhteisön perinteistä toimintatapaa. Myöhemmin voidaan soveltaa koemielessä prosessin itsensä tuottamia uudistuksia.
2. Arviointi on hyvin vapaamuotoista. Tässä vaiheessa voidaan peilata kokemuksia hypoteeseihin. Myöhemmin opitaan keskittymään teoreettisesti tärkeisiin asioihin.
3. Pohdintavaiheessa pyritään selittämään ja ymmärtämään kokemukset.

4. Mallintaminen auttaa asioiden mittaamisessa ja ymmärtämisessä
5. Muutoksen suunnittelu tehdään mallintamisen pohjalta. Näin kehittyvä idea voidaan joko ottaa käyttöön tai uuden kehittämiskierroksen lähtökohdaksi.

(Taideteollinen korkeakoulu 2007b)

### 2.1.3. Tutkimuksen kulku

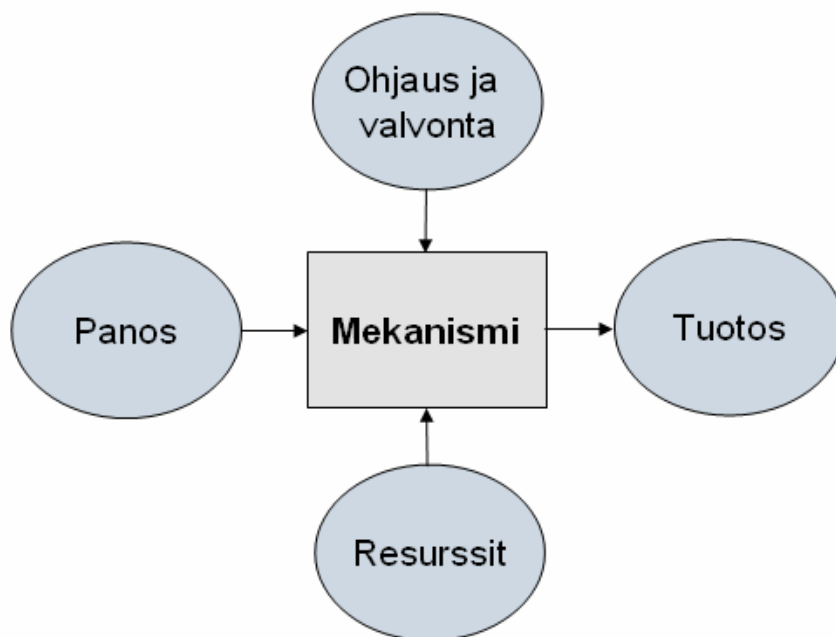
Tutkimus aloitettiin huhtikuun 2007 alussa, perehtymällä Vaasan keskussairaalan apteekin toimintoihin, jotta paikalliset prosessit tulivat tutuiksi ja voitiin paremmin määrittää toiminnan ongelmakohdat sekä ne prosessin vaiheet, jotka eivät tällä hetkellä kaipaa parannusta. Samalla otettiin selville apteekin suurimmat kehitystarpeet apteekin henkilökunnalta ja huomioita tehden. Kun prosessit olivat tulleet riittävän tutuiksi, ryhdyttiin etsimään mahdollisia ratkaisuja ongelmiin. Tämä tarkoitti käytännössä eri tekniikoiden teorioihin tutustumista sekä tutustumista jo olemassa oleviin ratkaisuihin, joita on kehitetty muissa yrityksissä samankaltaisiin ongelmiin, mitä sairaala-apteekissa on esiintynyt. Yritykset ovat muita apteekkeja, mutta myös teollisuudessa ja kaupan alalla toimivia yrityksiä. Lopuksi kerättyä tietoa soveltaen annetaan sairaala-apteekille kehitysehdotus, jonka tarkoituksena on auttaa ratkaisun valinnassa.

## 2.2. Prosessien kehittäminen

Prosessi on sarja toimintoja, jotka voidaan toistaa, joista voidaan sopia ja joita voidaan kehittää. Prosessi kerää erilliset toiminnot yhteen, jolloin prosessin kuvaaminen auttaa hahmottamaan eri toimintojen rooleja prosessin kokonaisuudessa (TYKES 2008). Jouko Hannus (1994:47) määrittelee toimintaprosessit ryhmäksi loogisesti yhteenkuuluvia toimintoja ja päätöksiä, joilla hallitaan liiketoiminnan resursseja. Hän jakaa prosessit ydinprosesseihin, prosesseihin ja aliprosesseihin. Erilaisten jakotapojen määrä on suuri ja edellä esitetty on vain yksi niistä. Prosessit voidaan nähdä myös organisaation kykynä ymmärtää omaa toimintaansa ja tuloksellisuuttaan. Prosessien tehtävänä on näin ollen organisaation toiminnan logiikan kuvaaminen, eli niiden

toimintasarjojen kuvaaminen, joiden avulla organisaation tulokset käytännössä saavutetaan. (TYKES 2008)

Organisaation visio, missio ja liiketoimintastrategia määrittelevät prosessien vaatimukset ja tavoitteet, prosessien tehdessä samoin resursseille. Alla kuvassa 1. esitetyssä prosessin nelikentässä panoksella tarkoitetaan tietoa, materiaaleja ja palveluja, joiden lähteenä voivat olla muut prosessit, toimittajat tai asiakkaat. Resursseja, jotka mahdollistavat prosessien toiminnan, ovat esimerkiksi koneet, laitteet, tilat, toimintaympäristö sekä henkilökunta ja heidän osaamisensa. Prosessien onnistuminen ja toimiminen vaatii ohjausta ja valvontaa. Näitä ovat muun muassa erilaiset ohjeet, menetelmät, luvat, lait, asetukset, spesifikaatiot sekä laatu- ja toimintasuunnitelmat. Prosessin lopputuloksena on tuotos, joka voi olla esimerkiksi jokin palvelu tai tuote. (Qualitas-Fennica 2002)



**Kuva 1.** Prosessin nelikenttä (Qualitas-Fennica 2002)

Organisaation toiminnassa havaittuihin ongelmiin haetaan nykyään usein ratkaisua prosessien kehittämisestä. Prosessien kehittämisellä pyritään yhtenäistämään ja tehostamaan organisaation toimintatapoja, niin sisäisesti

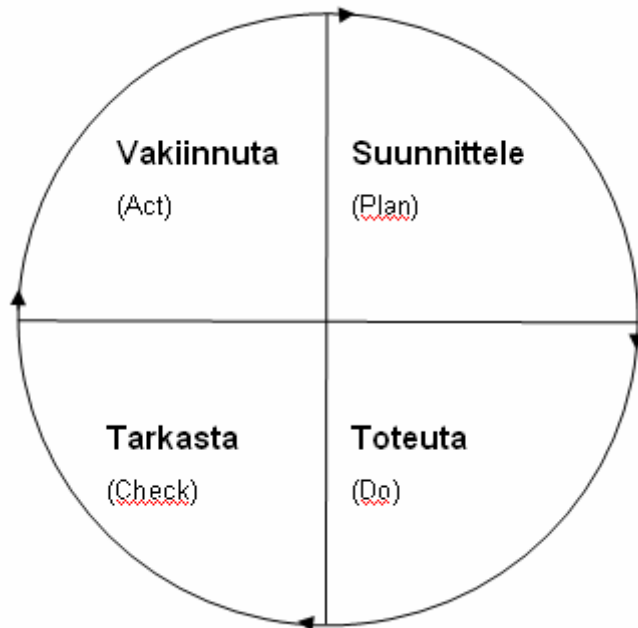
kuin myös yli organisaatorajojen. Laajimmillaan se kattaa koko ketjun, toimittajan toimittajalta aina loppukäyttäjälle asti. Prosessien kehittäminen voi olla esimerkiksi toimintatapojen kehittämistä tai uuden teknisen ratkaisun tuominen osaksi prosessia. (TYKES 2008, Qualitas-Fennica 2002)

TYKES:n (2008) sivuilla esitettiin Kai Laamasen näkemys prosessien kehittämisen jakamisesta neljään eri vaiheeseen:

1. Avainprosessien tunnistaminen: Tunnistamisvaiheessa projektin vastuulliset työntekijät ja johto tekevät päätöksen parannettavasta prosessista.
2. Prosessien kuvaaminen: Prosessien kuvaamisen avulla voidaan ymmärtää ja löytää mikä organisaation toiminnan ja tavoitteiden saavuttamisen kannalta on oleellisinta ja näin kohdistaa mittaaminen ja kehittäminen oikeisiin kohteisiin.
3. Toiminnan organisointi prosessien mukaiseksi: Vaiheeseen liittyy mm. mittaaminen, tiimien perustaminen, auditointi, viestintä, jne.
4. Prosessien jatkuva parantaminen: Prosessien kehittämisen tulee olla jatkuvaa, siihen tulee liittyä strateginen suunnittelu sekä muutoksen toteuttaminen.

W. Edwards Deming on tutkinut prosessien kehittämistä 1950-luvulla hieman eri näkökulmasta, joka esiteltiin Balanced Scorecard Institutionin (2007) sivuilla. Hän näkee kehittämisen jatkuvana kierteenä (ks. kuva 2.). Jokaisen kierretyn ympyrän jälkeen ollaan lähempänä haluttua lopputulosta. Ympyrä on jaettu neljään eri sykliin, suunnittele, toteuta, tarkasta ja vakiinnuta. Kehittäminen lähtee liikkeelle suunnittelusta, minkä jälkeen seuraa toteutusvaihe, eli suunnitelmien implementointi käytäntöön. Kun suunnitelma on implementoitu, tulee se tarkastaa ja arvioida uudelleen. Vakiinnuttamisvaiheessa päätetään tarvittavista muutoksista ja korjauksista sekä vahvistetaan hyväksi havaittuja toimintoja prosessissa. Tämän jälkeen ympyrän kierto aloitetaan uudelleen.





**Kuva 2.** Demingin (PDCA) ympyrä (Balanced Scorecard Institution 2007)

### 2.3. Prosessien mittaaminen

Prosesseja mitataan useista eri syistä ja mittariston tulisi olla mahdollisimman laaja, jotta saadaan tarvittavan kattava kuvaus prosessista, kuitenkin niin, ettei resursseja käytetä tarpeettomien asioiden mittaamiseen. Mittaamisen tärkeimmät syyt voidaan jakaa kahteen: 1) Mitataan prosessin tarkoituksen toteutumista ja/tai 2) strategiasta johdettujen muutostavoitteiden toteutumista. Prosessin mittaamisen tavassakin voidaan löytää kaksi tapaa: 1) Koko prosessin mittaaminen 2) Jakaminen osaprosesseihin.

Mittareista ja mittaamisesta onkin apua erityisesti prosessissa tapahtuvien ilmiöiden ymmärtämisessä, muutostarpeen arvioinnissa ja tehtyjen muutosten havainnoinnissa. Juuri mittareiden ja mittaamisen avulla pystytään todentamaan muutoksista aiheutunut hyöty tai mahdollinen päinvastainen vaikutus. Mitattaessa pystytään myös paremmin määrittelemään prosessivastuut, muutos- ja kehityskohteiden priorisointi sekä tunnistamaan prosessissa toimivien henkilöiden koulutustarpeet. Selkeyttä saadaan myös

tiimien ja yksilöiden suorituskykytavoitteiden asettamiseen ja seuraamiseen. (Qualitas-Fennica 2002)

Ennen kuin itse mittareita lähdetään suunnittelemaan, tulisi löytää vastaus useaan kysymykseen, muun muassa miksi, missä, mitä ja milloin pitäisi mitata sekä kuka mittaa ja kenen tulisi reagoida mittaustuloksiin. On myös tärkeää varmistua siitä, että mittauskriteerit ovat ymmärrettäviä, yksinkertaisia ja konkreettisia. Mittareita joihin ei pystytä keräämään konkreettisia tietoja, ei tulisi kehittää ollenkaan. Tulee myös ottaa selvää, pystyykö mittauksen kohde vaikuttamaan niihin asioihin, joita mitataan.

Eri asioita tulee mitata eri mittareilla. Alla on listattu tärkeimpiä mittaushohteita ja niiden mittaamiseen hyvin soveltuvia mittareita:

#### Asiakkaat

- suorituskyky verrattuna asiakkaiden vaatimuksiin
- asiakastyytyväisyys

#### Prosessit

- läpimenoaika
- laatu
- kustannusvaikutukset

#### Toimittajat

- toimitusvarmuus
- suorituskyky

#### Taloudellinen

- kannattavuus
- markkinaosuus
- tunnusluvut

#### Henkilöstö

- tyytyväisyys
- sitoutuminen

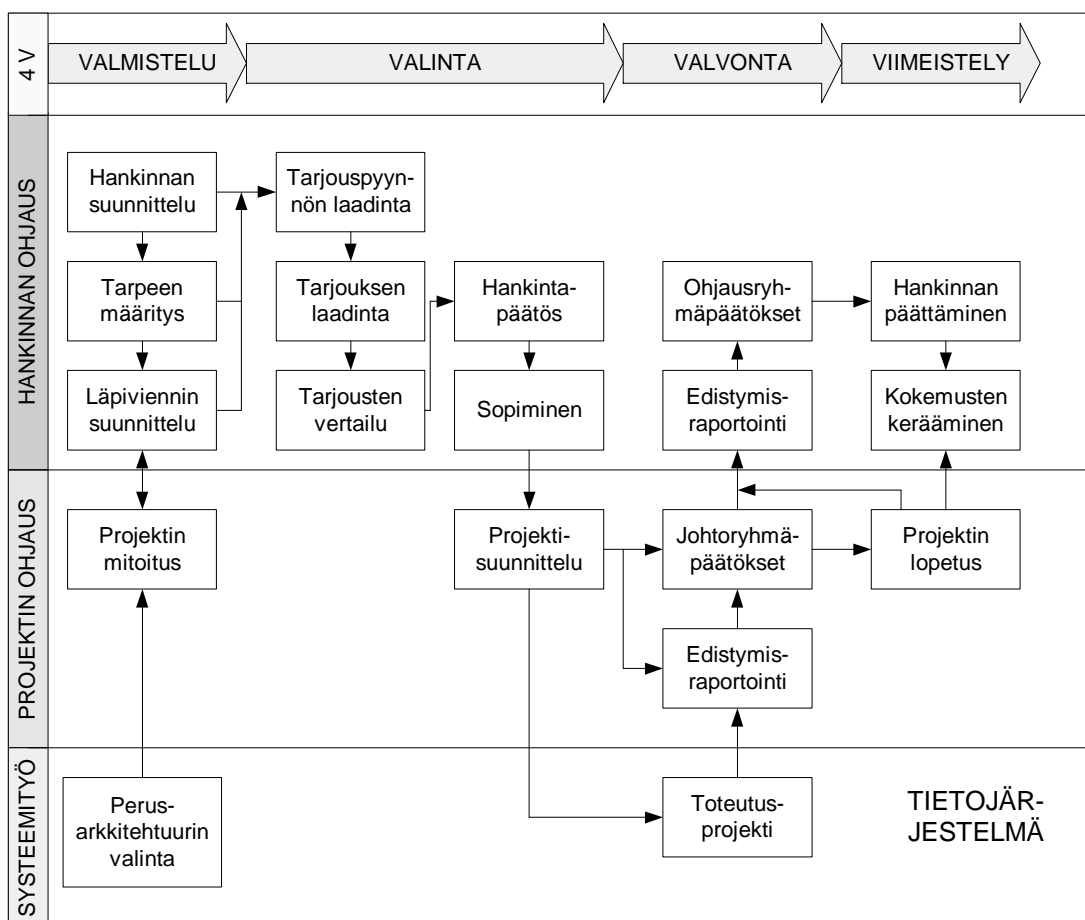
(Qualitas-Fennica 2002)

Mittareita valittaessa on tärkeää panostaa siihen, että valituksi tulevat oikeat mittarit mittaamaan oikeita asioita. Tällöin kannattaa varmistua siitä, että mittarit todella mittaavat sitä mitä halutaan. Mitattavan kohteen tulee olla

mitattavissa, se ei saa olla ylivoimainen toteuttaa. Mittarin tulee olla ohjaava, mikä tarkoittaa sitä, että mittauksen lopputuloksen perusteella voidaan ryhtyä toimiin. Mittaustietojen tulee olla myös oikea-aikaisia. Tiedot tulee saada silloin kun niitä tarvitaan. Mittareita ei myöskään saa olla liikaa, jotta mittausten huomio säilyy olennaisimmissa asioissa. (Qualitas-Fennica 2002)

#### 2.4. Tietojärjestelmän valinta

Tietojärjestelmän valinta on monimutkainen prosessi, johon organisaation kannattaa valmistautua huolella ja tehdä prosessista suunnitelma, joka ottaa huomioon myös tulevaisuuden, esimerkiksi mahdollisen toiminnan laajentumisen ja uusien teknologioiden integroinnin järjestelmään. Alla on esitetty kaaviokuva joka yksinkertaisimmillaan esittää hankintaprosessin eri vaiheet. Suurissa hankinnoissa tilanne saattaa olla huomattavasti monimutkaisempi, sillä niin toimittajia kuin toteutusprojektejakin saattaa olla useita. Kuitenkin esitettyä perusmallia voidaan soveltaa myös tällaisiin tilanteisiin. (Tietotekniikan liitto ry 2002:7)



**Kuva 3.** Tietojärjestelmän hankintaprosessi (Tietotekniikan liitto ry 2002:7)

Tietojärjestelmien muutos merkitsee usein myös organisaation toiminnan muutosta, ainakin joltain osin. Näin ollen tietojärjestelmäprojektin hyödyt usein konkretisoituvat vasta toiminnan muuttumisen kautta (Tietotekniikan liitto ry 2002:16). Tässä vaiheessa tarvitaankin muutoksen hallinnan keinoja ja pätevää muutosjohtamista. Muutoksen onnistumista edesauttaa, jos muutoksen tarve tulee organisaation henkilökunnalta itseltään.

Tietotekniikan liitto ry (2002:16) uskoo valmisohjelmistojen olevan edullisempi ja matalariskisempi vaihtoehto verrattuna itse tekemiseen tai teettämiseen. Näin valmisohjelmistojen valinnassa korostuukin ohjelmiston ominaisuuksien ja mahdollisuuksien arviointi ja niiden vertailu. Vertailussa voidaan käyttää apuna erilaisia pisteytys- ja päätöksentekomenetelmiä. On kuitenkin

mahdollista, että valmisohjelmistojen yhteensovittamisessa voivat kustannukset kasvaa. Jos mahdollista, kannattaa suosia esimerkiksi tietyille alalle jo kehitettyjä kokonaisratkaisuja. Tietotekniikan liitto ry (2002:26–27) on listannut valmisohjelmiston edut ja haitat seuraavasti:

#### Edut

- Joustavampi suhtautuminen vaatimuksiin
- Vähemmän ohjelmointia
- Ei yksikkötestausta
- Joustavampi, vähemmän yksikkösidonnainen etenemistapa
- Etenemismalli usein jo valmiiksi koeteltu (jos ei olla pioneerikäyttäjiä)
- Nopeampi aikataulu, jossa myös pysytään paremmin
- Valmisohjelmiston ”mukavat yllätykset” – piirteet, joita ei alun perin tavoiteltu, mutta jotka osoittautuvat ajan myötä hyödyllisiksi

#### Haitat

- Toimittajariippuvuus
- Vahvempi taloudellisten näkökulmien mukana olo toimittajan kanssa asioitaessa
- Uusien ohjelmaversioiden kustannukset
- Tuotetta ei valintaa tehtäessä tunneta kovin hyvin – toiminnallisuuteen ja ominaisuuksiin liittyviä yllätyksiä voi tulla
- Joustavampi suhtautuminen vaatimuksiin ja systeemiprosessiin voi joskus johtaa ongelmiin
- Sovittaminen toimintatapoihin (liiketoimintaprosesseihin) on usein pulmallista, koska ihmisten pitäisi taipua toimimaan ohjelmiston vaatimalla tavalla, eikä päinvastoin

Ohjelmiston kustannuksia mietittäessä tulee huomioida, että itse ohjelmiston hankintakustannukset ovat vain murto-osa ohjelmiston koko elinkaaren kustannuksista, joita ovat esimerkiksi ylläpitomaksut, huoltomaksut, laitteistokapasiteetin lisäys, käyttökustannukset, ohjelmistopäivityksistä aiheutuvat kustannukset, sekä koulutus- ja tukikustannukset. Vaasan sairaala-apteekin kaltaisen organisaation ollessa kyseessä, olisi edullista päästä jakamaan näitä kustannuksia muiden vastaavien organisaatioiden kanssa tehtävän yhteistyön kautta. Tärkeää on huomioida myös järjesteltävän

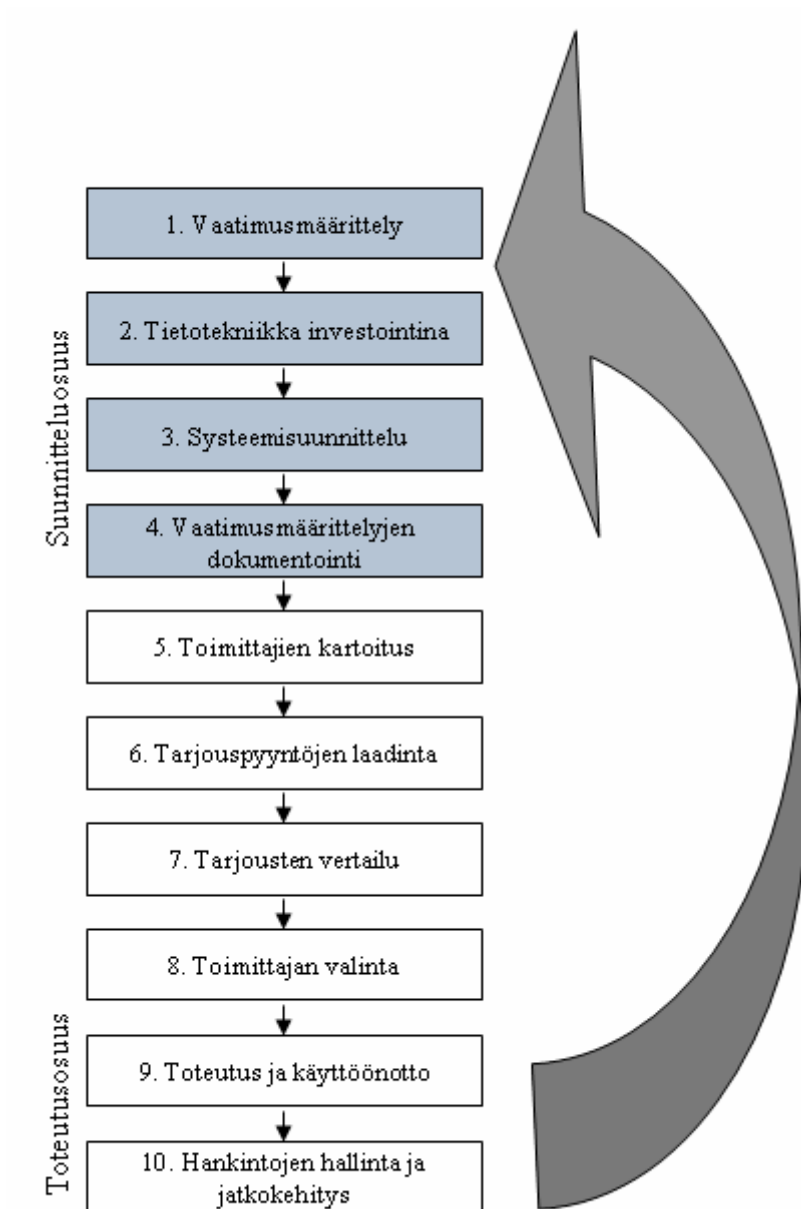
hankinnasta johtuvat mahdolliset piilokustannukset, joita voivat olla esimerkiksi ohjelmiston ominaisuuksien opettelu, virhetilanteiden selvittely ja käyttökatkoista aiheutuva odottelu. (Tietotekniikan liitto ry 2002:16–17)

Koska järjestelmä on lääkehuollon kannalta erittäin keskeisessä asemassa, ohjelmiston toimittajia tulee tutkia ja vertailla kriittisesti. On tärkeää varmistua siitä, että heidän tuotteensa pystyvät vastaamaan sairaala-apteekin todellisiin tarpeisiin ja että he kykenevät vastaamaan myös tulevaisuuden muuttuviin haasteisiin. Valinnassa tulee erityisesti kiinnittää huomiota toimittajan toimitus- ja ylläpitovarmuuteen. Järjestelmä jolla on paljon käyttäjiä takaa jo itsestään sen, että ylläpidosta huolehditaan vaikka nykyinen toimittaja vaihtuisikin.

## 2.5. Toimittajan valinta

Toimittajan valintaan kannattaa kiinnittää huomiota, aivan erityisesti silloin kun kysymys on yrityksen kannalta kriittisestä tuotteesta, palvelusta tai näiden molempien muodostamasta kokonaisuudesta. Toimittajavalinnassa pyritään varmistumaan muun muassa tuotteen/palvelun oikeellisuudesta tilaavan yrityksen kannalta, tuotantotapojen eettisyydestä, toimitusvarmuudesta sekä kustannusten minimoinnista, niin lyhyellä kuin pitkälläkin aikavälillä. Sopimuksia määriteltäessä tulee huomioida tarkasti myös ongelmatilanteet, esimerkiksi kuka vastaa, ja mitä korvataan jos toimitus myöhästyy tai tilattu tuote ei esimerkiksi pystykään täyttämään asetettuja vaatimuksia.

Hankintaprosessi itsessään on pitkä prosessi, joka alkaa tuotteen tai palvelun vaatimusmäärittelyllä ja päättyy hankintojen hallintaan ja jakokehitykseen. tämän jälkeen prosessi aloitetaan alusta. Kuvassa 4. on esitetty tietotekniikan koko hankintaprosessi. Luvussa 2.3. keskitytään kuitenkin tämän kokonaisprosessin yhteen osaan, toimittajan valintaan.



**Kuva 4.** Tietotekniikan hankintaprosessi (TIEKE ry 2007)

Toimittajan valinta on usein pitkä ja vaativa prosessi. Suurimmissa yrityksissä voi olla kokonaan erillinen hankintaorganisaatio, joka on erikoistunut ostoprosessien hoitoon, mukaan lukien juuri toimittajavalinnan. Pienemmissä yrityksissä ei tällaista erillistä organisaatiota välttämättä ole. Jos oma asiantuntemusta ei aiheesta löydy tarpeeksi, voidaan tällöin turvautua esimerkiksi konsulttiapuun.

Toimittajan valinta alkaa suuremman joukon kartoittamisella. Tällöin voidaan joukoksi valita esimerkiksi noin 15 mahdollista toimittajaa. Näin suurta joukkoa ei kuitenkaan kannata vielä kilpailuttaa, vaan toimittajia on hyvä ensin tutkia päällisin puolin, jolloin voi hyödyntää hakulähteinä esimerkiksi internettiä. Seuraavaksi toimittajien määrä on hyvä rajata noin kolmesta kuuteen toimittajaan. Näille toimittajille voidaan lähettää tarjouspyynnöt (TIEKE ry 2007.)

TIEKE ry (2007) on listannut rajauksessa käytettäviä kriteerejä seuraavasti:

- Toimittajan tuotteen soveltuvuus
- Toimittajan tuotteen räätälöintitarpeet ja – mahdollisuudet
- Tuotteen joustavuus ja mukautuminen jo olemassa oleviin järjestelmiin
- Toimitusten nopeus
- Toimitusten kustannukset
- Tuotteiden skaalautuvuus, eli laajennusmahdollisuudet tulevaisuudessa
- Tuotteiden raportointimahdollisuudet
- Tarjolla olevan tuotteen versio ja version ikä
- Toimittajan tuotekehitys
- Muiden käyttäjien kokemukset
- Toimittajan referenssit

UPM-Kymmenessä oli tehty erään ATK-järjestelmän hankinnan yhteydessä seuraavanlainen toimittajien pisteytys, minkä kaltaista menetelmää voitaisiin hyödyntää myös Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekissa ATK-järjestelmän toimittajaa valittaessa. Pisteytystä tehtäessä oli jäljellä enää kaksi mahdollista toimittajaa, joiden välillä lopullinen valinta tehtiin. Taulukossa 2. on esitetty kolme tärkeintä valintaan vaikuttanutta kriteeriä, jotka on avattu taulukoissa 3.-5.. Näin jokainen kolmesta pääkriteeristä (toimivuus, implementoinnin varmuus ja kustannukset) sisältävät joukon alakriteereitä. Nämä alakriteerit on pisteytetty erikseen ja näistä pisteistä muodostuu pääkriteerin kokonaispisteet. (Mäkinen 2007.)



**Taulukko 2.** Valintakriteerit (Mäkinen 2007.)

Kriteeri	Enimmäispisteet
Toimivuus	21,00
Implementoinnin varmuus	15,00
Kustannukse	10,00
<b>Yhteensä</b>	<b>46,00</b>

**Taulukko 3.** Toimivuus (Mäkinen 2007.)

Toimivuus	Enimmäispisteet
Yritys yleisesti	1,00
Systemin kuvaus	3,00
Työkalut	3,00
Käyttäjiliittymän hallinta	2,00
Master data	3,00
Toimintasuunnitelma	3,00
Toiminnalliset vaatimukset	6,00
<b>Yhteensä</b>	<b>21,00</b>

**Taulukko 4.** Implementoinnin varmuus (Mäkinen 2007.)

Implementointiin varmuus	Enimmäispisteet
Implementoinnin / integroinnin resurssit	5,00
Tarvittava oma henkilöstö	5,00
Urakointi	5,00
<b>Yhteensä</b>	<b>15,00</b>

**Taulukko 5.** Kustannukset (Mäkinen 2007.)

Kustannukse	Enimmäispisteet
Implementointi	5,00
Operatiivinen käyttö	5,00
<b>Yhteensä</b>	<b>10,00</b>

## 2.6. Teknologia ja tekniset ratkaisut

Ehdotuksissa esitellään tutkijan mielestä sairaala-apteekkiin sopivia tekniikoita, joiden tarkoituksena on tehostaa ja helpottaa jokapäiväistä työskentelyä, vähentää työssä mahdollisesti tapahtuvia virheitä ja mahdollistaa entistä tarkempi varastonseuranta. Tarkoituksena on nimenomaan antaa ohjeistusta valintaa tekeville tahoille. Eri tekniikoiden yhdistelyä on myös hyvä harkita ratkaisua tehtäessä. Yhtenä ehdotuksena esitellään RFID-tekniikkaa, joka ei välttämättä vielä tällä hetkellä ole sairaala-apteekissa täysin ajankohtaista, mutta on selvästi tulevaisuuden tekniikka, jonka tuloon on syytä varautua järjestelmiä valittaessa.

### 2.6.1. Viivakoodi

Viivakooditekniikka voisi tuoda mahdollisesti parannusta Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekin tavaroiden vastaanottoon, lähetykseen sekä tuotteiden keräilyyn varastosta. Tekniikka on ollut käytössä maailmanlaajuisesti jo kauan ja on siten hyvin tunnettua ja näin ollen kustannusten arviointi ei tule olemaan vaikeaa.

Viivakooditekniikka perustuu universaaliin koodikieleen, jota kutsutaan viivakoodisymboliikaksi. Viivakooditekniikassa informaatiodata koodataan visuaaliseen, koneellisesti luettavaan muotoon. Voidaankin sanoa, että viivakoodi on yksinkertaisesti optisesti tunnistettavia merkkijonoja tai –muodostelmia. Suomessa yleisimmin käytettävä viivakoodi-standardi on nimeltään EAN (European Article Numbering). Siinä käytetään loppu- ja alkutunnisteita, mitkä mahdollistavat koodin lukemisen myös takaperin. Viivakoodiin voidaan sisällyttää esimerkiksi seuraavia tietoja: tuotenumero, sarjanumero, toimittajan numero, määrä ja muutakin tuotteeseen tai valmistajaan liittyvää tietoa, huomioiden kuitenkin tietosisällön rajallinen määrä. Viivakoodiin sijoitettava tieto voidaan valita myös asiakkaan toivomusten mukaisesti. (Viivakoodiopas 2007, System ID 2007.)

Viivakoodin ja EAN standardin käytöstä saadaan hyötyä lukutapahtuman ja tietojen syötön helppoudessa, nopeudessa ja virheettömyydessä. Standardi takaa tuotetietojen lukemisen ja syöttämisen ilman järjestelmiin tehtäviä

muutoksia riippumatta tuotteen toimittajasta. Amerikkalainen vastine EAN standardille on UPC (Uniform Product Code), tarpeen vaatiessa järjestelmät tunnistavat automaattisesti kumpi standardi on kysymyksessä, joten sitäkin voidaan käyttää rinnan EAN:n kanssa. EAN on maailman laajuinen GS1 kieli, jolla jakeluketjun eri vaiheissa teollisuudelta loppukäyttäjälle ja erityisesti vähittäiskaupassa tuote voidaan yksiselitteisesti tunnistaa. (GS1 Finland 2007a.)

Yhdysvalloissa tehty päätös elintarviketuotannon UPC-koodista sekä siihen liittyvästä tuotepakkauksen optisesti luettavissa olevasta koodin symbolisesta merkinnästä vaikutti siihen, että Euroopassa katsottiin olevan järkevää päätyä samaan koodirakenteeseen ja symboliseen esitykseen siten, että esimerkiksi etutunnuksella tunnistettaisiin maa tai vastaava. Toiminnan jatkuvuuden kannalta katsottiin tarpeelliseksi perustaa virallinen organisaatio European Article Numbering Association, EAN. Jäsenkunnan laajennuttua Euroopan ulkopuolelle organisaation nimeksi muutettiin EAN International. EAN International ja Uniform Code Council Inc. yhdistyivät vuoden 2005 alussa globaaliksi organisaatioksi nimeltään GS1. Suomessa standardia ylläpitävän EAN-Finland Oy:n nimi on vaihtunut GS1 Finland Oy:ksi 1.5.2005. (GS1 Finland 2007a.)

#### Lineaarinen viivakoodi ja 2D-koodi

Viivakoodisymboliikkoja voi olla kahta erilaista, yleisemmin tunnettu lineaarinen viivakoodi tai uudempaa tekniikkaa edustava 2D-koodi, johon voidaan sijoittaa lineaarista viivakoodia suurempi määrä tietoa. Useimmat koodit ovat itsetarkastavia, minkä johdosta virheluennan mahdollisuus on erittäin pieni. (Viivakoodiopas 2007, System ID 2007.)



LINEAR



2-D SYMBOLOGY

**Kuva 5.** Lineaarinen viivakoodi ja 2D-koodi (System ID 2007)

Lineaarinen viivakoodi koostuu yhdestä rivistä tummia ja vaaleita viivoja, joilla on vaihteleva välimatka, mutta korkeus ja leveys ovat spesifioituja. Lineaarisen viivakoodin heikkoutena on se, että ne vievät paljon tilaa, mutta niihin voidaan sisällyttää vain verraten vähän tietoa. Käytännössä informaation maksimimäärä voi vaihdella 15–25 merkin välillä. Rajoitus johtuu yleensä lukulaitteen teknisistä ominaisuuksista, sekä muista fyysisistä tekijöistä. (Viivakoodiopas 2007, System ID 2007.)

2D-koodi toimii samoilla periaatteilla kuin lineaarinen. 2D-koodissa tieto on joko pinotuissa koodeissa, mikä tarkoittaa käytännössä sitä, että lineaarisia koodeja on koottu päällekkäin tai matriisimuotoisissa koodeissa, joissa tummat ja vaaleat elementit muodostavat erilaisia kuvioita. Matriisikoodeihin painettu tieto voidaan tunnistaa jopa osittain tuhoutuneesta koodista. 2D-koodaus mahdollistaa suuremman informaatiomäärän varastoinnin pienempään tilaan. Pinotuissa koodeissa tietokapasiteetti voi olla kymmenistä merkeistä kahteen tuhanteen merkkiin, kun taas matriisikoodeissa tietokapasiteetti voi olla jopa useita tuhansia merkkejä. (Viivakoodiopas 2007, System ID 2007.)

Perusvaatimukset viivakoodi-järjestelmälle

Viivakoodeihin perustuva varastojärjestelmä voidaan toteuttaa langattoman lähiverkon avulla (WLAN). Lähiverkon perustamiseen on eri tekniikoita, joista kannattaa keskustella myöhemmin, esimerkiksi laitetoimittajan kanssa.

Ensimmäinen vaadittava komponentti on viivakooditulostin ja siinä käytettävät viivakooditarrat, joille viivakoodit tulostetaan. Seuraavaksi tarvitaan lukulaitteet, joilla viivakodeja voidaan lukea ja joilla tieto siirretään viimeiseen välttämättömään osaan, varsinaiseen varastojärjestelmään ja sen tietokantaan, jossa tieto varsinaisesti käsitellään. Järjestelmätoimittajat toimittavat usein mielellään kaikki tarvittavat välineet ja laitteet. Tulostimissa ja lukulaitteissa on paljon eroja, joista kannattaa valita tilanteeseen sopiva, kun tiedetään tarkalleen mitä tietoja viivakoodiin halutaan sisällyttää. Lukulaitteissa eroina on esimerkiksi langattomuus, näytöllä tai ilman näyttöä toimivat laitteet sekä myös toimiiko laite reaaliaikaisesti järjestelmän kanssa vai täytyykö tieto purkaa laitteesta erikseen. Keräävät tai suoraan tietokoneeseen liitettävät lukulaitteet toimivat ilman langatonta verkkoa. Keräävien laitteiden käytössä menetetään kuitenkin tapahtumien reaaliaikaisuus. Viivakoodilaitteilla tuotetaan ja luetaan

viivakooditarroja omaan sisäiseen käyttöön, sekä luetaan koodeja valmiista tuotepakkauksista.

### 2.6.2. Puheohjaus

Puheohjauksesta olisi mahdollisesti hyötyä Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekissa tuotteiden keräilyssä varastosta. Puheohjauksen vaatimista resursseista laitteistojen hankinnan jälkeen suurimmat tulisivat todennäköisesti olemaan henkilökunnan koulutus ja järjestelmäyhteensopivuuden kehitystyö.

Puheohjaus varastologistiikan alueella ei ole aivan uusi asia, kuitenkin sen hyödyntämistä on alettu soveltaa vasta aivan viimeaikoina. Sen hyötyinä korostetaan muun muassa keräilyn tarkkuutta ja käsien vapauttamista työskentelyyn. Puheohjausratkaisujen toimittaja Hand Held Systems (2007) esittää kotisivuillaan väitteen, jonka mukaan puheohjauksen avulla keräilyvirheet vähenevät 70–80 prosenttia ja keräilyprosessi nopeutuu vähintään 10–15 prosenttia. Myös toinen toimittaja Viivakoodi Optiscan Oy (2007) lupaa sivuillaan lähes täydellistä virheettömyyttä ja toiminnan nopeutumista. Toimittajien väitteitä tukevat kansainväliset selvitykset, joiden mukaan puheohjauksella saavutetaan tyypillisesti yli kymmenen prosentin tuottavuuden lisäys ja virheistä päästään lähes kokonaan eroon (Tekniikka ja talous 2005).

Optiscan Groupin toimitusjohtaja Mikko Mertjärvi kertoo Tekniikka ja talous-lehden artikkelissa Puheohjaus tulee ryminällä varastoihin (2005), puheohjauksen soveltuvan erityisen hyvin varastoihin, koska siellä toimintarutiinit ovat selkeitä ja samanlaisina toistuvia. Varastot ovatkin hänen mukaansa lähiaikojen ensisijainen kohde puheohjaussovelluksissa. Sovelluksen takaisinmaksuaika voi Mertjärven mukaan olla alhaisimmillaan kolme–neljä kuukautta. Suomessa puheohjaussovellus on laajimmillaan käytössä Tukossa, muita soveltajia ovat muun muassa Yliopiston Apteekki ja Posti. Tukossa ollaan sovellukseen erittäin tyytyväisiä. Tukon IT- ja kehitysjohtaja Petteri Niemi summaa artikkelissa: "Tehokkuus on noussut ja keräilyn virheettömyys on parantunut merkittävästi. Myös työntekijät ovat tyytyväisempiä kuin ennen." Artikkelissa huomautetaan vielä, että niin Tukossa kuin yleensä muissakin sovelluksissa puheohjaus on yksi osa laajempaa tietojärjestelmää.

Puheohjattu varastokeräily perustuu varaston käytävä- ja hyllypaikkanumerointiin ja järjestelmän virheettömyys perustuu keräyspaikan tarkistusnumeroihin. Järjestelmä koostuu esimerkiksi vyöllä pidettävästä päätelaitteesta ja mikrofonikuuloke yhdistelmästä. Puheentunnistus ja keräilytietojen tulkitseminen puheeksi tapahtuu päätteessä. Järjestelmän toimintaympäristönä käytetään WLAN-verkkoa. Kun keräyslistoja, tai muita sellaisia ei enää tarvita, vapautuvat keräilijän kädet työhön. Tästä on apua myös ergonomian kannalta. Jokaiselle käyttäjälle luodaan järjestelmään oma henkilökohtainen profiili, äänitiedosto, mikä toisin sanoen tarkoittaa laitteen opettamista kuuntelemaan käyttäjänsä. Järjestelmä käyttää vain yhtä kieltä, mutta käyttäjä voi itse valita puhekielensä. Oma profiili ladataan aina työvuoron alussa. Keräilyn aluksi järjestelmälle kerrotaan perustiedot, esimerkiksi asiakas ja rivimäärä. Tämän jälkeen järjestelmä ilmoittaa varastopaikat ja määrät, jotka käyttäjä kuittaa puheella. Lopuksi voidaan ottaa tarvittavat tulosteet. (Viivakoodi Optiscan Oy 2007.)

Puheohjauksen voi sopivan erityisen hyvin keräilyyn sairaala-apteekissa, missä vaaditaan suurta tarkkuutta ja keräiltäviä tuotteita on paljon yhtä tilausta kohden. Tämä käsitys perustuu siihen, että kerääjän kädet ja silmät vapautuvat varsinaiseen keräilyyn, mitään tilauslistoja tai vastaavia ei tarvitse täyttää keräilyn aikana tai vastaavasti näppäillä keräilytietoja päätteelle.

### 2.6.3. RFID

RFID-tekniikan hyödyllisimmät sovelluskohteet Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekissa olisivat mahdollisesti tavaran vastaanotossa, lähetyksessä sekä tuotteiden seurannan ja oikeellisuuden varmistamisessa. Mahdollista hyötyä RFID-tekniikasta voi olla myös esimerkiksi kylmäkuljetusten seurannassa.

Lääkejakelu toimii sujuvasti Vaasan keskussairaalan sisällä, mutta sairaala-apteekissa on toivottu parannusta ulkoisen jakeluketjun sekä säilyvyyden seurantaan. Seuraavassa on esitetty RFID-tekniikan etuja vastaavanlaisissa tilanteissa. RFID-tekniikkaa voidaan hyödyntää myös muissa sairaala-apteekin

toiminnoissa, kuten esimerkiksi lääkkeiden jakeluketjun seurannassa toimittajilta apteekkiin sekä lääkkeiden vastaanotossa.

RFID (Radio Frequency Identification) on yleisnimitys radiotaajuuksilla toimivalle etätunnistusteknologialle. Se on yksi nopeimmin kasvavista automaattisen tunnistuksen osa-alueista. Teknisesti RFID-järjestelmät koostuvat lukulaitteista, antenneista ja saattomuisteista. Saattomuisti puolestaan koostuu sirusta ja antennista. Älytarra (tagi) voidaan laminoida esimerkiksi paperitarraan, joka kiinnitetään esineeseen. Yksinkertaisimmillaan RFID-tekniikkaa voidaan verrata viivakoodi-tekniikkaan. Käytännön ero on siinä, että tunnistus voi tapahtua ilman suoraa katsekontaktia kohteeseen. RFID-tunnisteeseen pystytään sisällyttämään viivakoodia huomattavasti enemmän tietoa ja sisältöä voidaan niin haluttaessa myös muuttaa, kun taas viivakoodin sisältö on muuttumaton, kun se kerran on tulostettu. (RFID Lab Finland 2007; Viivakoodiopas 2007; Aino-julkaisu 2006.)

Samoin kuin viivakoodeissa käytetään EAN standardia, RFID tagien tietosisällössä käytetään EPC (Electronic Product Code) standardia. EPC:n oikeudet siirtyivät EAN Internationalille syyskuussa 2003. AutoID-Centerin tekemää kehitystyötä jatkaa EAN Internationalin omistama yhtiö, EPCglobal Inc. EPC:n työryhmissä on jo päätetty, että EPC sisältää EAN-koodin. Lisäksi EPC koodiin sisällytetään kunkin tuotteen erikseen yksilöivä sarjanumero (GS1 Finland 2007b).

Merkittävimpiä etuja RFID-tekniikan käyttämisessä ovat lukutapahtumien samanaikaisuus, esimerkiksi tuotteiden vastaanotossa voidaan koko kuljetuspakkauksen sisältö tunnistaa yhdellä kertaa muutamassa sekunnissa riippumatta tuotepakkauksien määrästä. Toinen merkittävä etu on tietosisällön määrän kasvaminen, tarvittaessa RFID tagi voi sisältää tuotteen tiedot kokonaisuudessaan. Lääkeaineiden kohdalla tärkeä vanhenemisajankohta voidaan myös lukea automaattisesti, samoin voidaan suorittaa tuotteen aitouden tunnistaminen. Tuotevääreännöksien ehkäiseminen lieneekin tällä hetkellä tärkein syy miksi lääketeollisuudessa suunnitellaan RFID-tekniikan käyttöönottoa.

RFID:tä voitaisiin sairaala-apteekissa käyttää myös sisäisessä lääkejake- lussa parantamaan potilasturvallisuutta ja sisäistä jakelulogistiikkaa. Ainakin

Suomessa ja Saksassa on käynnistynyt pilottiprojekteja joissa potilasturvallisuutta parannetaan potilasrannekkeeseen kiinnitetyn RFID-sirun avulla. Jos tähän yhdistetään lääkeannoksien mukana kulkeva saattomuistityyppinen RFID, voidaan potilaan ja lääkeannoksen välinen yhteys todentaa muutamassa sekunnissa. Tämä edellyttää lääkkeiden annostelua potilasannoksiin jo apteekissa ja annospakkauksien varustamista kierrätettävillä saattomuisteilla.

Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekissa käydyissä palavereissa RFID-tekniikan tuomista osaksi apteekin järjestelmiä pidettiin ainakin tutkimuksen aikana jokseenkin epätodennäköisenä. Se nähtiin ehkä enemmänkin kaukaisen tulevaisuuden tekniikkana kuin mahdollisuutena. Niin maailmalla kuin Suomessakin RFID-tekniikkaa on jo testattu myös lääkejakeleussa ja tulokset ovat olleet positiivisia. Alla on esitetty kaksi esimerkkiratkaisua, jotka näyttävät RFID-tekniikan olevan jo vahvasti nykypäivää, ainakin niin paljon, että Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekin järjestelmää valittaessa tulee se ottaa vakavasti huomioon.

#### Case: Orion ja Stora Enso

Orion on toteuttanut yhdessä Stora Enson kanssa pilottiprojektin, jonka tarkoituksena oli testata RFID -pakkausten tehokkuutta lääkkeiden seurannassa ja tuotteen alkuperän todentamisessa. Pilottiprojektissa kokeiltiin myös lääkepakkausten automaattisia takaisinkutsuja jakeluketjusta. Projektissa sijoitettiin yhteensä 11 Suomessa ja Virossa toimivaan, jakeluketjun läpinäkyvyyden kannalta kriittisiin, apteekkeihin PackAgent-sovellus. Sovellus välitti reaaliaikaista tietoa Orionin määräämille operoijille. Orionin ERP-järjestelmän ja Trackwayn välille kehitettiin keskusteluyhteys ja koko installaation toteuttamiseen kului kolme viikkoa (Trackway 2007).

Orionin saamat hyödyt oli listattu seuraavasti:

Orionin jakeluketju saatiin reaaliajassa läpinäkyväksi

- Tuotteen alkuperä ja aitous voitiin todentaa myyntipisteessä



- Reaaliaikainen tieto myyntipisteistä mahdollisti entistä paremman ennustettavuuden ja varaston hallinnan
- Asiakastyytyväisyys parani
- Prosessien tehostaminen lähetys- ja vastaanottoprosesseissa toteutettiin RFID-tekniikalla
- Tuotteiden automaattisia takaisinkutsuja jakeluketjusta testattiin onnistuneesti

(Trackway 2007)

#### Case: IBM

Yhdysvalloissa IBM on etsinyt ratkaisua ongelmaan, jossa loppukäyttäjien saamat lääkkeet eivät ole olleet niitä, joita lääkäri on heille määrännyt. Pahimmissa tapauksissa lääkkeet ovat saattaneet olla vaarallisia väärennöksiä. Ongelmat ovat johtuneet monimutkaisista jakeluketjuista, joissa lääkkeet ovat parhaimmillaan kulkeneet jopa kymmenien välikäsien kautta. Ratkaistakseen ongelman IBM tuoteisti RFID-tekniikkaa hyödyntävän logistiikkaratkaisun, joka tehostaa logistiikkaketjun valvontaa ja parantaa näin myös kuluttajansuojaa. Lääkepakkauslääkkeisiin, niiden tukkupakkauslaatikoihin ja rahtauslavoihin kiinnitettiin RFID-tunniste, joka sisältää yksilöllisen, radioaaltojen välityksellä toimivan tuotekoodin. Koodi linkitetään keskitetyssä tietokannassa säilytettäviin tietoihin purkkien sisältämästä lääkkeestä, sen annosvoimakkuudesta, valmistuspaikasta, valmistuserän numerosta sekä viimeisestä käyttöpäivästä. Apteekkeihin ja sairaaloihin tarkoitettuja tuote-eriä seurataan lukemalla ja rekisteröimällä RFID-tunnisteiden tiedot useissa toimitusketjun pisteissä matkalla valmistajalta jakelukeskuksiin ja lopullisiin käyttökohteisiin. Suurimman hyödyn voidaan nähdä syntyvän siitä, että yksittäisten lääkepurkkien alkuperä voidaan aina varmuudella jäljittää ja niiden sisällön oikeellisuus varmistaa. Näin vaikeutetaan myös lääkeväärennöksiä tuottavien sekä jakelukanaviin epämääräiset myyntisuhteet luoneiden tahojen toimintaa. (IBM Uutiset 2006)

RFID-tekniikka voisi auttaa myös kylmäkuljetusten seurannassa. Joidenkin lääkkeiden osalta on tärkeää, ettei kylmäketju katkea, ja että tämä voidaan

todentaa. RFID-tageihin voidaan asentaa lämpötila-antureita, jotka seuraavat ja kirjoittavat lämpötilaa muistiinsa jatkuvasti, ollen näin niin kutsuttuja aktiivisia tageja. Lämpötilan lukeminen voidaan suorittaa tietyin väliajoin, tai esimerkiksi tietyn raja-arvon ylittyessä. Kun tagin muisti täyttyy, voidaan tiedot hakea lukijalle ja tallentaa käyttöä varten palvelimelle (VTT 2004).

#### 2.6.4. Annosjakelu

Alueellisen lääkehuollon kehittäminen – hankkeessa 2007–2009 haluttiin selvittää mitä hyötyjä koneellinen annosjakelu voi tuoda hoitotyöhön ja lääketurvallisuuteen. Tarkoituksenmukaista on myös selvittää, mitä resursseja se vaatii sairaala-apteekilta. Seuraavassa on kerrottu yleisesti koneellisen annosjakelun toimintamallista ja sen eduista, hyödyistä ja vaatimuksista.

Koneellinen annosjakelu on tarkoitettu erityisesti ikääntyneille potilaille, joilla on samanaikaisesti käytössään useita eri lääkkeitä. Suurin hyöty kustannussäästöinä saadaan, jos annosjakelun piiriin kuuluu juuri tämänkaltaisia potilaita. (Kansaneläkelaitos 2003; Keljon apteekki 2006.)

Koneellisella annosjakelulla pyritään lisäämään lääketurvallisuutta sekä alentamaan lääkekustannuksia. Se on toimintamalli, jossa apteekki toimittaa potilaan lääkkeet valmiisiin annospusseihin pakattuna, kahden viikon erissä. Koneellinen annosjakelu on hyvä vaihtoehto manuaaliselle jakelulle, varsinkin tilanteissa, joissa palvelun tarvitsijoita on paljon. Palvelu helpottaa myös potilaan kokonaislääkityksen arviointia, mikä tulee tarkistaa yhteistyössä lääkärin kanssa ennen annosjakelun aloittamista. Näin varmistetaan että lääkkeet sopivat samanaikaisesti käytettäviksi, eli tunnistetaan haitalliset yhdistelmät sekä poistetaan mahdolliset päällekkäisyydet ja tarpeettomat lääkkeet potilaan lääkevalikoimasta. Potilaan lääkevalikoimaa voidaan myös uusia siten, että käyttöön saadaan tehokkaammat ja potilaalle mahdollisesti paremmin sopivat lääkkeet. (Kansaneläkelaitos 2003; Apteekkariliitto 2005.)

Merkittävimmät kustannussäästöt syntyvät lääkehävikin määrän pienentyessä. Myös henkilökunnan vapautuminen muihin tehtäviin sekä annosjakelussa käytettävät suuret lääkepakkauskset alentavat kustannuksia. Lääkäreiltä saattaa vuositasolla säästyä jopa 2,5 tuntia työaikaa potilasta kohden ja

sairaanhoidajalle 15–20 min/potilas/viikko (Arviot perustuva ruotsalaiseen tutkimukseen *Medicin på kredit och i påse. Apotekets delbetalningssystem och dosdispenseringsverksamhet. Riksförsäkringsverket anser 2001:6*). Suuremmat lääkepakkaukset puolestaan alentavat lääkkeiden kappalehintoja. Tämän lisäksi lääketurvallisuus lisääntyy valmiita annoksia käytettäessä. (Kansaneläkelaitos 2003; Apteekkariliitto 2005.)

Koneellisen annosjakelu – palvelun aloittaminen edellyttää sopivia tiloja, laitteita ja asiantuntevaa henkilökuntaa. Kansaneläkelaitoksen raportissa Koneellisen annosjakelun vaikutukset lääkekustannuksiin (2003) on esitetty koneen hinta-arvioksi 135 000–250 000 euroa, mallista riippuen. Yhdellä koneella voidaan hoitaa jakelu 1500–1800 potilaalle. Koneen lääkevalikoima voi lähteen mukaan olla enintään 244 eri valmistetta, mutta uudemmilla koneilla valikoiman laajuus tulee nousemaan.

Koneelliseen annosjakeluun soveltuvat ainoastaan tabletit ja kapselit. Koneelliseen annosjakeluun soveltumattomat lääkkeet ovat listattu alla:

Lääke, jonka annos vaihtelee usein

- Valoherkät tai helposti kostuvat tabletit
- Kontaminoivat valmisteet, kuten solunsalpaajat ja antibiootit (poikkeuksena vti-estolääkkeet)
- Muut lääkemuodot (purutabletit, liuokset..)
- Akuutit, lyhyet kuurit
- Tarvittaessa käytettävät lääkkeet

(Keljon apteekki 2006.)

## Vaihe 1.



## Vaihe 2.



## Vaihe 3.



**Kuva 6.** Annosjakelukoneen käyttö ja toiminta (Keljon apteekki 2006)

Koneellisen annosjakelun käytön ja toiminnan vaiheet on esitetty kuvassa 4. Vaiheessa 1. toiminta aloitetaan lääkitystietojen tarkastamisella ja niiden syöttämisellä järjestelmään. Tarvittaessa kasetit täytetään. Vaiheessa 2. tuotteet ja kasetit tarkistetaan viivakoodein ja tarvittaessa, jos lääke ei kuulu koneen valikoimaan, suoritetaan manuaalinen annosjakelu. Vaiheessa 3. annospussit

ajetaan koneella ja tarkistetaan visuaalisesti. Tämän jälkeen lääkkeet ohjataan jakeluun.

#### 2.6.5. Kulutus seuranta

Kulutus seurannan tulee perustua varastojärjestelmästä saataviin tietoihin. Järjestelmästä pitää saada raporttimuodossa tietoa nimikekohtaisesta kulutuksesta halutulla aikavälillä. Kulutus seurannan avulla määritellään järjestelmään nimikekohtaisesti varastosaldon hälytysrajat jotka laukaisevat sitten uuden tilauksen, samaan tietoon perustuu tilauserän koko. Hälytysrajan asettamiseen vaikuttavat myös tuotteen hinta (jos kallis, niin tilataan useammin pienissä erissä), toimitusaika, yleinen saatavuus, käyttöikä ja muut vastaavat tiedot.

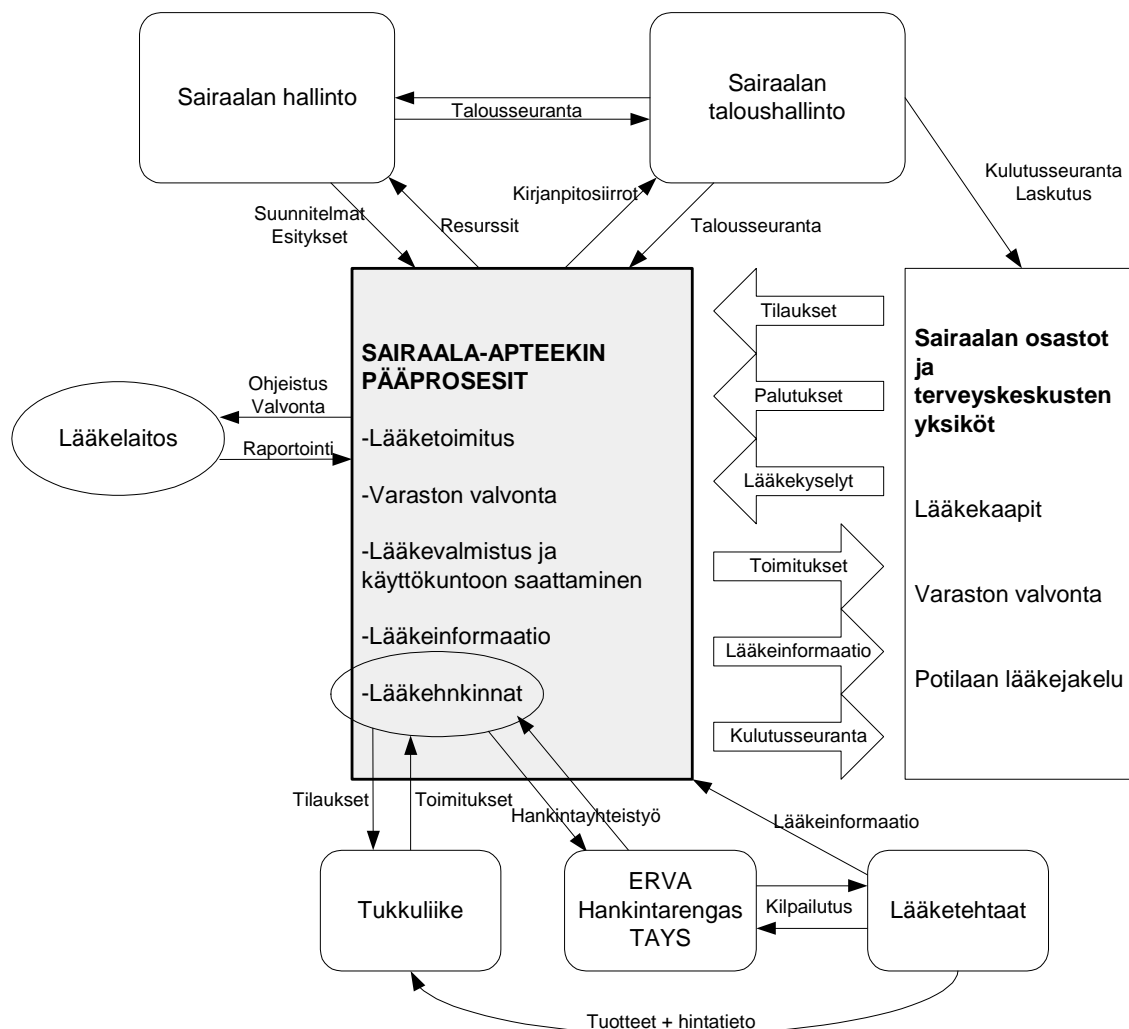
Tarkan kulutus seurannan aikaansaaminen edellyttää varastohallinnan reaaliaikaisuutta. Kaikkien tapahtumien pitää kirjautua järjestelmän tietokantaan välittömästi kun varastotapahtuma suoritetaan. Mielellään vielä niin, että esimerkiksi tilaukset vähentävät varastosaldoja heti kun ne on vastaanotettu (esivaraus), vaikka keräilyä ei vielä olisi suoritettukaan, keräily varsinaisesti vahvistaa varastosaldojen muutokset.

Varastojärjestelmä tuottaa automaattisesti tilauskehotteet tilaajalle joita hän voi halutessaan muuttaa, ei kuitenkaan ilman pätevää syytä. Kulutus seurannan mukaisien hälytysrajojen luominen vaatii alussa paljon työtä, mutta helpottaa toimintaa pitkällä aikavälillä ja tuottaa kustannussäästöjä varaston arvon alentuessa, koska silloin ei tarvitse tilata tuotteita varmuuden vuoksi vähän ylimääräistä. Mitä pienempiä määriä tuotteita pystytään pitämään varastossa, sitä vähemmän tulee myös hävikkiä vanhenemisen kautta.

### 3. PROSESSIT

Prosessien kuvauksissa on pyritty havainnollistamaan keskussairaalan sairaala-apteekin toiminnot mahdollisimman tarkasti, jotta voitaisiin paremmin nähdä kehitystä tarvitsevat kohteet sekä prosessien pullonkaulat. Prosessien kuvaukset on tehty henkilökunnalta saatujen tietojen perusteella sekä seuraamalla sairaala-apteekin toimintaa paikan päällä.

Tämän työn kannalta tärkeimmät prosessit tulevat olemaan lääketilaukset osastoilta, lääkkeiden tilaaminen toimittajilta, tavaran vastaanotto ja lääkkeiden keräily, sytoprosessin ja huumausaine prosessin jäädessä vähemmälle huomiolle tässä tutkimuksessa. Mielestäni juuri sytoprosessi ja huumausaine prosessi tarvitsevat erityistä huomioita, tämän tutkimuksen keskittyessä enemmän kokonaisvaltaisiin ratkaisuihin. Kuitenkin myös sytoprosessi ja huumausaine prosessi tulevat sisältymään tutkimuksessa esitettyyn ratkaisumalliin. Muut kehityskohteet tulevat sisältymään näihin neljään pääprosessiin.



Kuva 7. Vaasan keskussairaalan lääkelogistiikka (Siira 2006)

### 3.1. Lääketilaukset osastoilta

Tilausprosessi lähtee liikkeelle tilaavien osastojen tilaustarpeesta. Tilaustarpeen syitä ovat seuraavat: Varaston saldo on pieni, kiireellinen tarve (soitto osastolta), velvoitevarastointilistan tulostus ja läpikäynti sekä normaalissa ostotilauksessa tuote jota ei ole ja joka välttämättä tarvitaan.

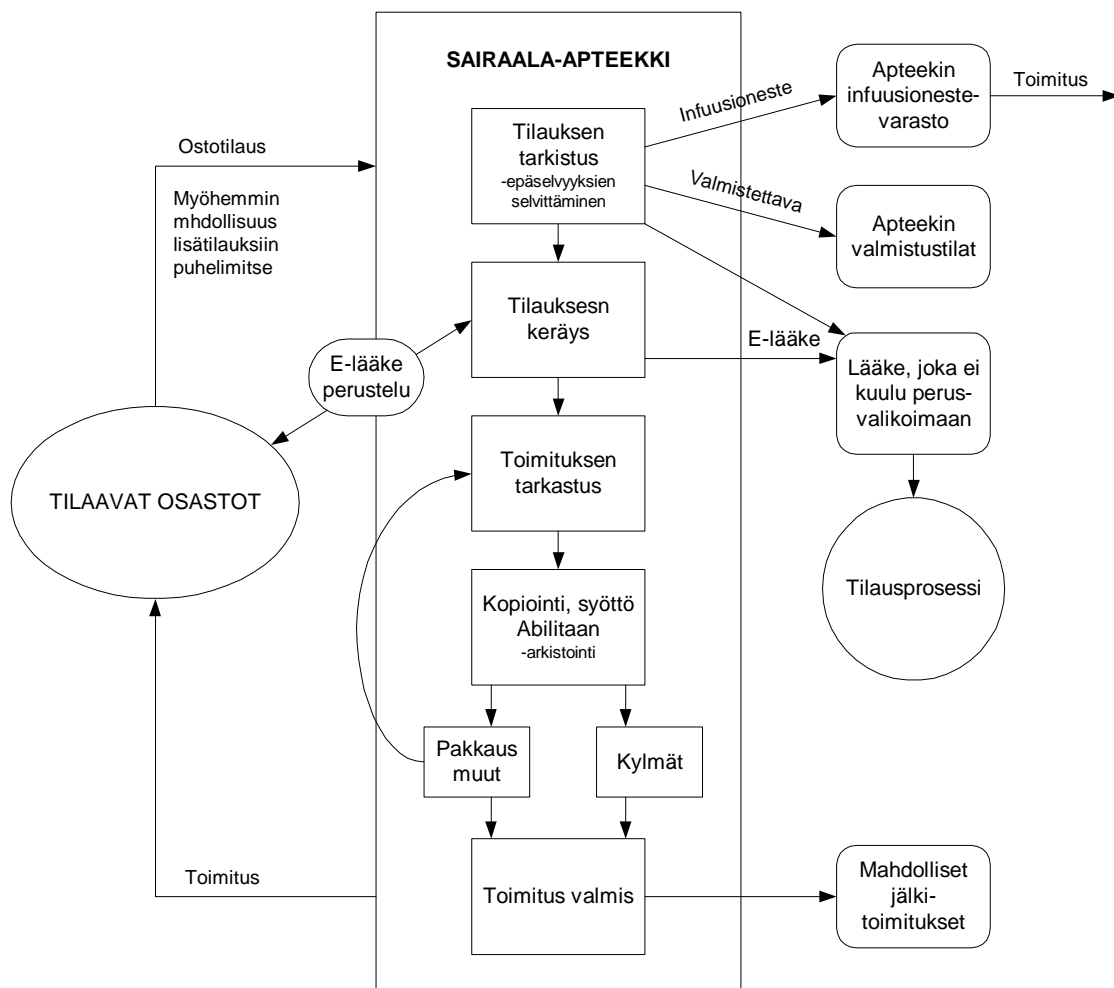
Tilaavia yksiköitä Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekilla on verraten paljon:

- Vaasan keskussairaala, 85 yksikköä
- Psykiatriset osastot, 15 yksikköä
- Maalahti-Korsnäs, 20 yksikköä
- Mustasaari, 15 yksikköä
- Oravainen-Vöyri-Maksamaa, 15 yksikköä
- Kyrönmaa, 30 yksikköä
- Vaasan TK, 70 yksikköä (tulossa)
- Selkämeren sairaala 4 yksikköä
- Närpiö
- Kaustisten kaupunki – Karijoki 14 yksikköä

Osastot tekevät tilauksensa pääsääntöisesti faksilla, osa tekee Abilitalla (sairaala-apteekin tämänhetkinen tietojärjestelmä) ja jotkut postilla. Proviisori Anna-Riitta Siiran (2006) mukaan vuonna 2007 180 yksikköä tekee tilauksensa paperilla (faksi) ja 100 ATK-perustaisesti. ATK-perustaisia tilaustapoja on kuitenkin useita, joten nämä olisi hyvä yhdenmukaistaa. Lisätilauksia tehdään hätätapauksessa myös puhelimitse. Moninaisista tilaustavoista johtuen syntyy helposti epäselvyyksiä joiden selvittämiseen menee runsaasti aikaa. Puutteet ATK-järjestelmässä vaikeuttavat työskentelyä, koska muun muassa tilaustietokanta ei päivity automaattisesti. Tämän lisäksi osastoilla on käytössään sähköinen hoitosuunnitelma SOFIE, jonka lääkehoito-osuus ei kykene keskustelemaan sairaala-apteekin nykyisen ATK-järjestelmän kanssa-

Tällä hetkellä Keskussairaalan sisäisessä käytössä on yhteinen tilaustietokanta. Tämän tilaustietokannan kautta lääkkeitä voivat sairaala-apteekilta tilata ainoastaan sairaalan osastot. Ulkoiset asiakkaat eivät pääse kyseiseen tietokantaan, vaan heidän on tehtävä tilauksensa esimerkiksi täyttämällä erillisen tilauslomakkeen ja faksaamalla sen sairaala-apteekkiin. (Siira 2006)



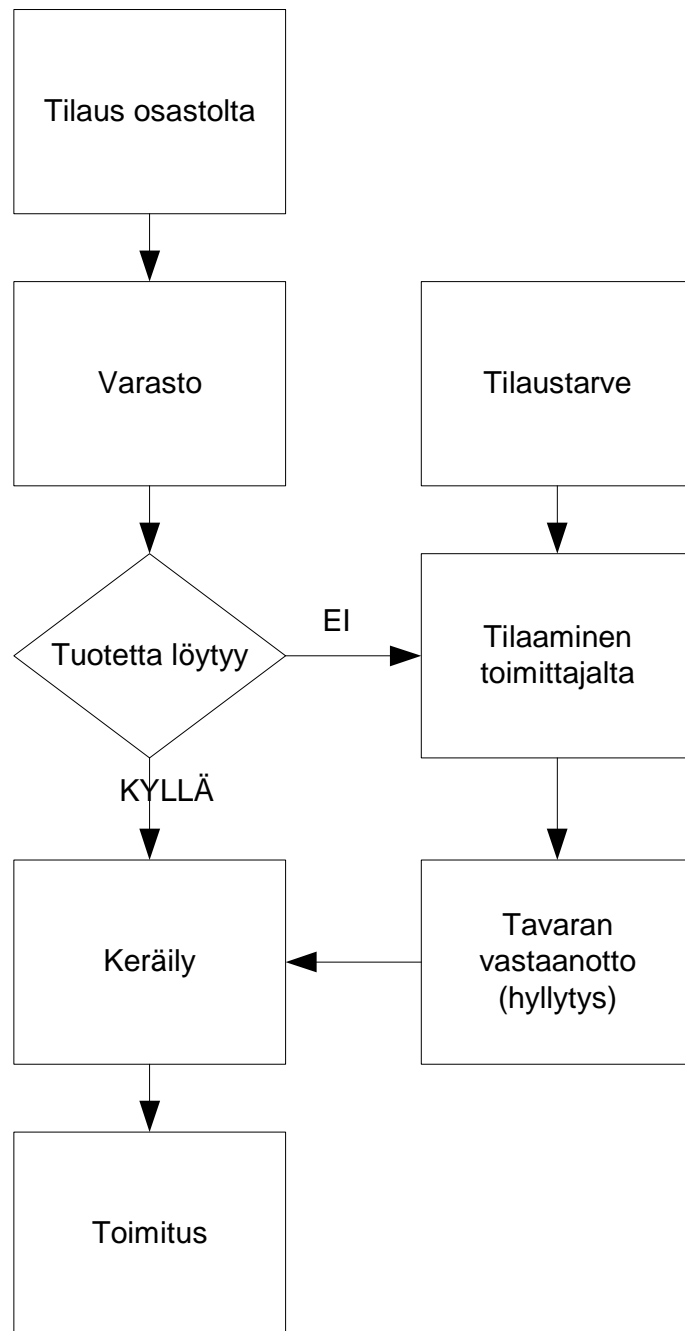


**Kuva 8.** Ostotilausprosessi

### 3.2. Lääkkeiden tilaaminen toimittajilta

Tilaustarpeen määrittävät keräilijät keräilyn ohessa. Jos keräilevä henkilö katsoo, että lääkkeitä ei ole hyllyssä riittävästi, toimittaa hän pienen pahvikortin hyllyn reunasta tilaajalle. Tilaajana toimii farmaseutti. Arvion tilattavasta määrästä tilaava farmaseutti perustaa yleensä ammattitaitoon ja kokemukseen. Jos lääke on tilaajalle tuntematon tai hän ei jostain muusta syystä osaa suoraan arvioida tilattavaa määrää, hän voi tarkistaa miten paljon lääkettä on aikaisemmin tilattu. Tilaaja voi myös itse kierrellä varastossa tarkastamassa, onko jokin lääke mahdollisesti vähissä ja tilata tätä.

Tilaukset syötetään käsin tietokoneelle. Ensisijaisia päätoimittajia on kaksi, Tamro ja Oriola. Tamron tilaukset tehdään Tamron omalla internetpohjaisella tilausjärjestelmällä, Oriolan tilaukset tehdään Abilitassa. Erityisissä tilanteissa, kun toimittaja on esimerkiksi jokin muu kuin päätoimittajat tai jotain lääkettä, jota ei ole varastossa tarvitaan kiireellisesti, voidaan tilauksia tehdä myös faksilla tai puhelimella. Kun tilaukset on tehty, toimitetaan pienet pahvikortit tavaran vastaanottoon.



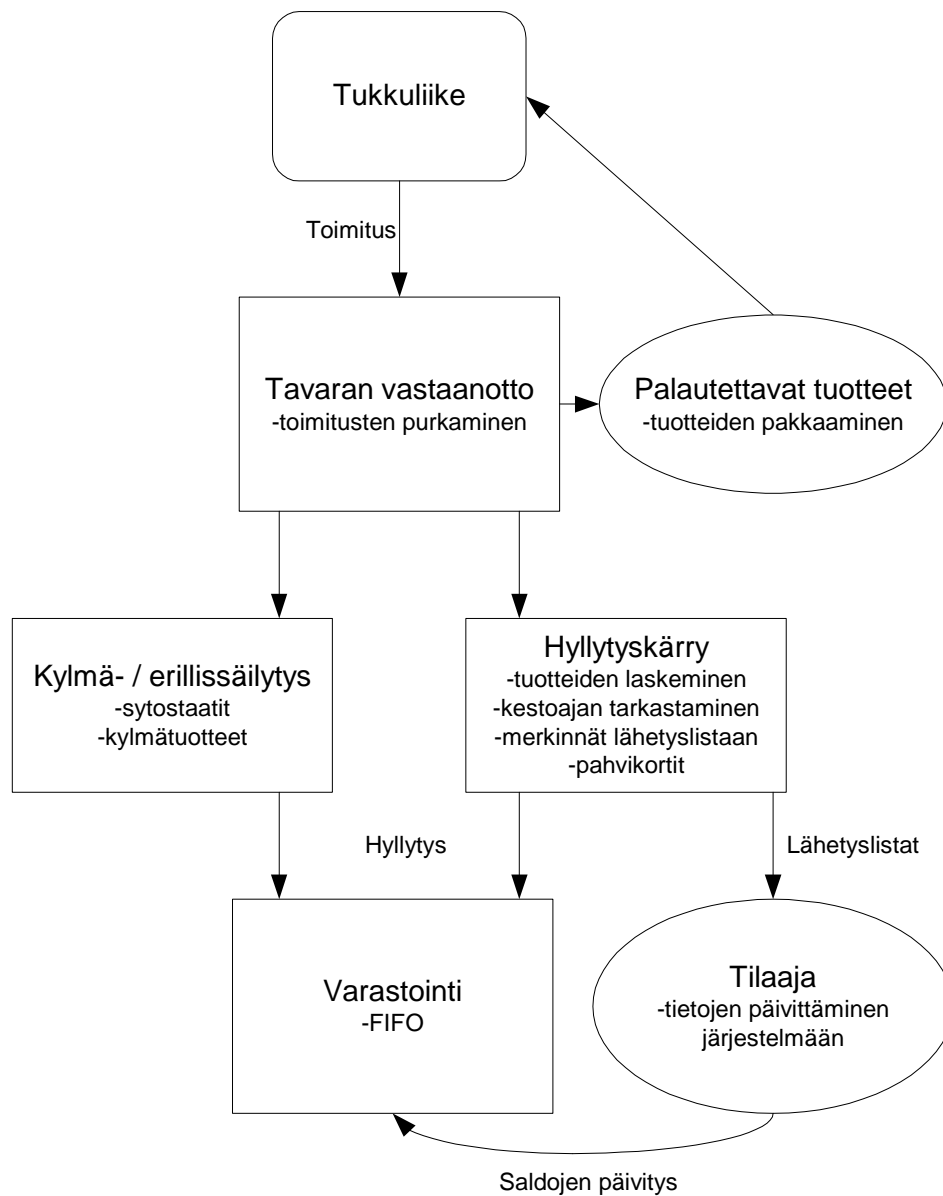
**Kuva 9.** Tilaus – toimitusketju sairaala-apteekissa

### 3.3. Tavarahan vastaanotto

Tukkuliikkeet toimittavat toimitukset maakuljetuksina ja lentorahtina. Vastaanotossa lääketyöntekijä purkaa lähetykset. Lähetykset tulevat yleensä suurehkoissa muovilaatikoissa (poikkeuksena muun muassa kylmäkuljetukset). Laatikoista lääkkeet pääsääntöisesti puretaan hyllytyskärryyn, tässä poikkeuksena esimerkiksi sytostaatit, jotka vaativat erikoiskäsittelyä sekä kylmätuotteet. Kärrystä lääketyöntekijä laskee pakkaukset käsin ja vertaa niitä lähetyksensä. Myös lääkkeiden vanhenemisaika on tarkastettava jokaisesta pakkauksesta erikseen ja merkittävä lähetyksensä. Kun lähetyksensä on tehty tarvittavat merkinnät, se toimitetaan edelleen tuotteita tilaavalle farmaseutille. Tässä vaiheessa pakataan palautettavat tuotteet. Tuotteet voidaan joutua palauttamaan muun muassa seuraavista syistä: lyhyt vanhenemisaika, väärä tuote tai tuote voi olla esimerkiksi särkynyt toimituksen aikana.

Kun lääkkeet on laskettu ja lähetyksensä täsmää, aletaan jokaiselle nimikkeelle etsiä omaa pahvikorttia. Tämän työvaiheen lääketyöntekijä koki erityisen turhauttavaksi. Kun kortti vihdoinkin löytyy, tehdään siihen tarvittavat merkinnät (esimerkiksi saapumispäivämäärä) ja asetetaan se kärryyn lääkkeiden viereen. Seuraavaksi tavara hyllytetään. Hyllytyksessä ei ole juurikaan muuta erikoista, kuin että lääketyöntekijän tulee tietenkin huolehtia siitä, että tuotteet tulevat oikeille paikoille ja siitä, että lyhimmän vanhenemisajan omaava pakkaus tulee ensimmäiseksi ja pisimmän vanhenemisajan omaava pakkaus viimeiseksi. Varasto siis toimii FIFO- periaatteella. Tätä ei kuitenkaan voida pitää itsestään selvyytenä, vaan päivämäärät on aina tarkastettava erikseen, sillä joskus tukkuliikkeestä tulevat tuotteet saattavat olla vanhemmalla päiväyksellä kuin varastossa olevat tuotteet.

Kun lähetyksensä on toimitettu tilaajalle, syöttää hän ne Abilitaan, minkä jälkeen varastosaldon tulisi täsmätä. Tämä ei kuitenkaan käytännössä aina toimi, sillä todellisuudessa varastosaldon päivittämisessä tietojärjestelmään on pitkä viive ja tuote saatetaan luovuttaa eteenpäin ennen varastosaldon päivittämistä.



**Kuva 10.** Tavaravastaanotto

### 3.4. Lääkkeiden keräily

Lääkkeet keräillään vastaanotettujen ostotilausten mukaan manuaalisesti keräilykärryille. Keräilijä, jona voi toimia myös lääketyöntekijä, etsii tuotteet varastosta listan mukaan ja tarvittaessa ilmoittaa tilaustarpeesta tilaajalle. Kun tilaus on kerätty, tulee aina farmaseutin tarkastaa toimituksen oikeellisuus.

Keräilyä saattaa hankaloittaa muun muassa se, että tilattu tuote on vaihtunut ja keräilijän täytyy löytää korvaava, uusi tuote. Tässä tilannetta helpottaisi, jos järjestelmä olisi jo ennen keräilyn alkua pystynyt ilmoittamaan tuotetiedon vaihtumisesta keräilijälle.

Kun toimitus on tarkastettu, se tällä hetkellä syötetään manuaalisesti sairaala-apteekin tietojärjestelmään, Abilitaan. Tämän kokee turhauttavaksi poikkeuksetta koko sairaala-apteekin kyseistä työtä tekevä henkilökunta. Manuaalinen tietojen syöttäminen on aikaa vievää ja tarkkuutta vaativaa työtä, joka ei erityisemmin motivoi työntekijöitä. Myös virheiden syntyminen riski nousee aina huomattavasti, kun tämän tai vastaavankaltaisia tietoja joudutaan syöttämään ATK-järjestelmään manuaalisesti. On myös mahdollista, että kun työntekijä on saanut listan syötettyä koneelle, järjestelmässä tapahtuu jokin virhe ja se kaatuu. Näin ollen työ on tehtävä uudelleen. Tämä kaatumisen syy olisi oleellista selvittää, mikäli sairaala-apteekissa päätetään jatkaa Abilitan kehittämistä.

### 3.5. Sytoprosessi

Sytostaattien tilaukset tehdään kuudelta eri osastolta joko faxilla tai tilaus tehdään sairaala-apteekin palvelutiskillä. Tilauksen saavuttua tarkistetaan onko tilattua tuotetta varastossa. Jos ei ole, tehdään normaali tilaus tuotteelle. Jos tilattua tuotetta taas on varastossa, sytostaatti farmaseutti tarkistaa annostuksen ja laskee annoksen millilitroiksi, minkä jälkeen hän kirjoittaa etiketin. Tässä vaiheessa tilaukset vahvistetaan, jos niitä ei vielä ole vahvistettu. Seuraavaksi assistentti valmistelee tilauksen (aine + laimennusneste) ja lähettää syt. farmaseutille, joka puolestaan tarkistaa vielä tilauksen ja laimentaa sytostaatin. Viimeiseksi assistentti tarkistaa nimen, annoksen ja osaston, sekä pakkaa tuotteen osastoa varten. Ennen kuin lähetti toimittaa tilauksen tilanneelle osastolle, tuotetiedot syötetään kuljetusseurantaan. Kaikki tilaukset mapitetaan ja määrät tarkistetaan, minkä jälkeen tiedot syötetään Abilitaan ja sytoseurantaan.

### 3.6. Huumausainevarasto

Myös huumausaineiden käsittelyyn toivotaan viivakoodia helpottamaan toimintaa. Tästä on erikseen keskusteltu palaverissa myös Abilitan edustajan kanssa. Huumausaineiden käsittelyssä tarvitaan erityistä tarkkuutta. Käsittely on tällä hetkellä jokseenkin monimutkaista, useine merkintöineen ja valvontatoimenpiteineen.

#### 4. MITTARIT

Jotta tulevat muutokset sairaala-apteekin varastonohjauksessa ja prosessien kehittämisessä voidaan perustella paremmin ja muutoksien jälkeiset parannukset ja kehitys todentaa, on hyvä tutkia asioita mittareiden valossa. Seuraavassa on esitetty erilaisia ehdotuksia mahdollisiksi mittareiksi. Näillä mittareilla pyritään mahdollisimman hyvin todentamaan sairaala-apteekin nykytilaa ja perustelemaan muutoksien tarvetta. Mittareita valittaessa on mietitty erityisesti Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekin tarpeita.

1. Lääkehävikki on tällä hetkellä verraten suurta ja kustannukset ovat korkeat. Erityisiä syitä ovat muun muassa lääkkeiden vanheneminen varastossa sekä osastolla. Lääkehävikkiin voidaan ensin laskea kokonaishävikki, minkä jälkeen tulee eritellä eri hävikkisyistä johtuva hävikki.

Toteutus:

Tässä voidaan laskea hävikkiin joutuneiden lääkkeiden kokonaisarvot sekä esimerkiksi vanhentuneiden lääkkeiden käsittelystä aiheutuvat kustannukset. Näitä voivat olla esimerkiksi käytetyt henkilötyötunnit sekä varastoinnista ja hävittämisestä aiheutuvat kustannukset.

- hävikkiprosentti
- hävikkikustannusprosentti

2. Eri kohteissa kannattaa mitata paljonko aikaa ja henkilötyötunteja/-vuosia säästetään käsityöstä luovuttaessa. Esimerkiksi tavarantoimituksen vastaanotossa kuluu paljon ylimääräistä aikaa pahvikorttien etsimiseen, merkintöjen tekemiseen ja lääkkeiden manuaaliseen tarkastukseen ja laskentaan.

Toteutus:

Mitattavana voisi olla esimerkiksi yhden toimituksen vastaanottoon kuluva aika ja se kuinka paljon vähemmän aikaa kuluu, jos välistä jätetään pois manuaalinen työ (kortit ym.). Tämä voitaisiin edelleen



muuntaa henkilötyövuosiksi ja siten euroiksi. Huomioitavaa on, että ainakaan tässä vaiheessa ei ole keinoa, jolla välttyttäisiin vanhenemisaikojen manuaaliselta tarkastamiselta.

3. Keräilyyn kuluva aika kannattaa valita yhdeksi mittariksi. Tässä voitaisiin mitata tietyn suuruisen, esimerkiksi noin kymmenen tuotteen listan keräilyyn menevä aika. Mitata tulee myös aika, joka kuluu listojen syöttämiseen ATK-järjestelmään.

Toteutus:

Tässä voidaan huomioida ja mitata työn kaksinkertaistumisen mahdollisuus, jos järjestelmä kaatuu syötön aikana tai jälkeen. Kaatumisen mahdollisuus voitaisiin mitata prosentteina. Henkilökunnan tulisi merkitä mittauksen aikana kaikki syöttökerrat ja monenako kertana järjestelmä on näistä kaatunut. Edelliseen viitaten tulisi myös selvittää, mistä syistä johtuen järjestelmä kaatuilee?

4. Myös varastosaldojen tarkkuuden paranemista voidaan mitata. Tällä hetkellä voidaan laskea minkä suuruinen on varastosaldojen poikkeama todellisesta tilanteesta. Ensisijaisesti tätä voitaisiin verrata karkeasti esimerkiksi puheohjauksen toimittajien lupaukseen lähes virheettömästä varastosaldosta.

Toteutus:

Aluksi voidaan mitata nykyinen varastosaldojen tarkkuus ja edelleen toteutunut tilanne voidaan mitata uuden järjestelmän käyttöönoton jälkeen. Tämän jälkeen tuloksia verrataan

5. Mittareina voidaan käyttää myös aineettomia mittareita, esimerkiksi työn mielekkyyden ja motivaation lisääntyminen, kun työvälineet ovat nykyaikaiset ja tarkoitukseen sopivat. Työn mielekkyyteen vaikuttanee myös turhauttavan ja aikaa vievän työn poistuminen.

Toteutus:

Mittaaminen voitaisiin toteuttaa henkilökunnalle kohdistetulla kyselyllä, joka voitaisiin suorittaa sekä ennen, että jälkeen muutoksen. Muutoksen jälkeen tehtävässä kyselyssä täytyy ottaa huomioon muutoksesta kulunut aika, sillä muutos ja uusien asioiden opettelu saatetaan aluksi kokea jopa stressaavana.

6. Erilaisten epäselvyyksien selvittämiseen kuuluu apteekin henkilökunnan mukaan verraten paljon aikaa. Epäselvyyksiä syntyy erityisesti virheellisistä saldoista ja muuttuneella / vaihtuneella nimikkeellä tilatuista tuotteista. Epäselvyyksien selvittämiseen kuuluu henkilökunnan työaika, mikä on suoraan muunnettavissa henkilötyötunneiksi / vuosiksi, ja sitä kautta euroiksi, se saattaa tämän lisäksi vaikuttaa myös työn mielekkyyteen ja työmotivaatioon, jos tällainen selvittely koetaan turhauttavana.
7. Yhtenä mittarina voisi olla joidenkin tiettyjen lääkkeiden koko prosessin läpikulkuun kuluva aika, eli aika joka kuluu tavaran vastaanottoon, hyllytykseen, keräilyyn ja toimittamiseen kokonaisuudessaan. Pois jätettäisiin aika, jonka lääke on varsinaisessa varastossa.

Toteutus:

Lääkkeet voitaisiin valita esimerkiksi kulutuksen perusteella, eli lääkkeitä joiden menekki on suuri. Tällöin mitataan erikseen keräilyyn ja listojen syöttöön kuluva aika. Saatua aikaa verrataan laskennalliseen (myöhemmin toteutuneeseen) arvioon ajasta, jolloin käsinsyöttöjä ei tarvitse enää tehdä.

– keskimääräinen käsittelyaika

8. Kokonaisuudessaan kannattaa mitata toiminnan tehokkuutta nyt ja muutoksen jälkeen. Tällainen mittari voidaan muuttaa helposti euroiksi ja hyöty on siten hyvin todennettavissa.

Toteutus:

Mitataan käsitellyt tilausrivit esimerkiksi päivässä, tai haluttaessa mahdollisesti pidemmällä aikavälillä. Samalla tavoin voidaan mitata myös lähetysten määrä.

- käsiteltyä tilausriviä / hlö / d
- lähetysten määrä / hlö / d

9. Lopuksi täytyy pystyä mittaamaan kustannuksia. Tulee selvittää mitä kustannuksia, niin lyhyt- kuin pitkävaikutteisia syntyy uusien järjestelmien ja muiden vastaavien käyttöönotosta. Saatuja arvoja voidaan verrata tämänhetkisiin kustannuksiin.

- tilausrivi / €
- varastointikustannukset % tuotteen arvosta
- varastointi € / m<sup>2</sup>
- varastointi € / d

## 5. RATKAISUJEN SOVELTAMINEN

Ratkaisuehdotusten perustana on ajatus toimintajärjestelmästä, johon varaston tilanne, tilaukset, toimitukset eli kaikki varastohallinnassa tarvittava tieto päivittyy jatkuvasti, mieluiten reaaliajassa. Järjestelmäratkaisujen ja – valintojen kartoitus tulisi tehdä samanaikaisesti päätettäessä mitä tekniikkaa tullaan hyödyntämään ja missä muodossa. Näin voidaan varmistaa eri järjestelmien ja laitteiden yhteensopivuus mahdollisimman hyvin sekä varmistua siitä, että järjestelmän toimittajalla on riittävä kapasiteetti tuottaa kaikki palvelut yhtenäisenä ja toimivana kokonaisratkaisuna.

### 5.1. ATK-järjestelmä

Tässä vaiheessa kun sairaala-apteekissa tehdään kokonaisvaltaista muutosta, tulisi mielestäni tutkia myös muita vaihtoehtoja sairaala-apteekin tietjärjestelmäksi kuin Abilita. Tätä ehdotan osittain myös siksi, että sairaala-apteekin henkilökunta on tutkimuksen ajan vaikuttanut jokseenkin tyytymättömältä järjestelmään. Palveluntarjoajia tulisi kilpailuttaa ja kartoittaa mahdollisia uusia ratkaisuja kokonaisvaltaiseksi järjestelmäksi. Valinta tulee tehdä yhteistyössä sairaala-apteekin henkilökunnan kanssa, mutta vastuu valinnasta tulee olla Vaasan keskussairaalan IT-osastolla.

Palveluntarjoajan valinnassa tulee kiinnittää erityisesti huomiota palveluntarjoajan kykyyn ja mahdollisuuksiin vastata myös tulevaisuuden haasteisiin. Tällöin järjestelmässä tulee olla selkeä kokonaisarkkitehtuuri joka kestää järjestelmän laajenemisen sekä muiden mahdollisten järjestelmien ja ohjelmien liittämisen järjestelmään. Palveluntarjoajalla tulee olla myös näyttöä toteutetuista hankkeista ja yhteistyökyvykkyydestä.

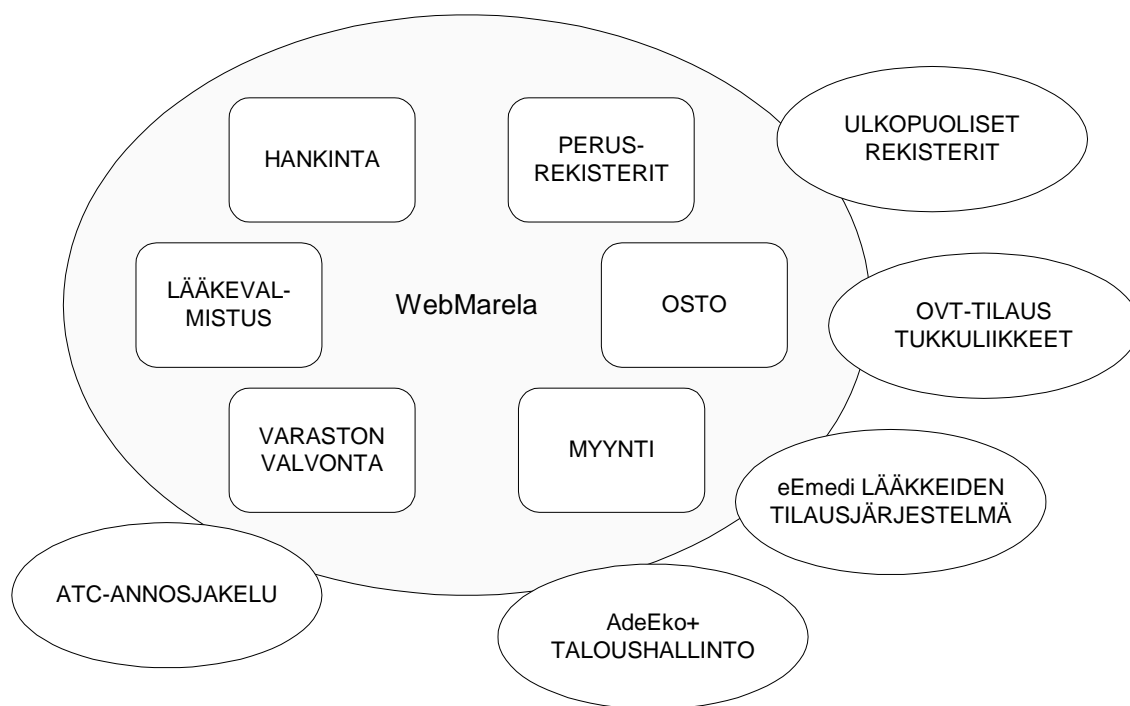
Eräs varteenotettava ratkaisumalli voisi olla ostaa WebMarelan käyttöoikeus Tampereen yliopistolliselta keskussairaualalta (TAYS). Tällaista ratkaisua ehdotti farmaseutti Riitta Helenius, TAYS:n sairaala-apteekista. Koska Vaasan sairaanhoitopiiri kuuluu TAYS:n erikoisvastuualueeseen, voisi tällainen yhteistyö olla mahdollista. Näin WebMarelan hankintakustannukset ja

käyttökustannukset voisivat muodostua alhaisemmiksi, kuin Vaasan keskussairaalan ostaessa omat käyttöoikeudet WebMarelaan.

WebMarela on AffectoGenimapin Suomessa kehittämä selainpohjainen materiaalihallinnon ohjelmisto. Se sisältää suomalaisen lääkehuollon kansalliset erityispiirteet ja on kehitetty yhteistyössä yliopistosairaaloiden kanssa. Koska AffectoGenimapi on suuri toimittaja, on sillä myös luultavasti resursseja ohjelmiston kehitykseen. Suuri käyttäjäkunta takaa kehittämisen, sillä muun muassa toiveita ja näkemyksiä tulee enemmän. Mahdollinen yhteistyö muidenkin sairaanhoitopiirien kanssa tulevaisuudessa helpottuisi, jos kaikilla on sama järjestelmä. Yhteistyön kautta voisi olla saavutettavissa taloudellisia ja synergia etuja. Yhteistyössä järjestelmiä ja niiden ylläpitoa voisi keskittää.

WebMarela on laajalti käytössä Suomessa sairaaloiden lääkehuollossa, nykyisin useiden sairaanhoitopiirien muodostamien hankintarenkaiden apteekkitavaroiden sähköiset yhteishankintakierrokset tapahtuvat WebMarelalla. AffectoGenimapilla on markkinajohtajan asema Suomessa, sairaaloiden lääkehuollon järjestelmien alueella (Affecto 2006). WebMarela on kehitetty toimialakohtaisesti ja sen avoimeen arkkitehtuurin myötä on ollut mahdollista rakentaa liittymiä myös muihin järjestelmiin, sekä siirtää tietoja ulkopuolisista tiedostoista. (Helenius, 2005:14)

Jos WebMarelan käyttöoikeus ostettaisiin TAYS:lta, olisi mahdollista yhdistää myös muita toimintoja, esimerkiksi tilaus toimittajilta (TAYS:n sairaala-apteekilla samat päätoimittajat kuin Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekilla: Tamro ja Oriola ja tilausyhteistyötä on tehty jo aiemmin (Siira 2006).) Tilausjärjestelmänä olisi tällöin eEmedi, josta on kerrottu lähemmin alaluvussa



**Kuva 11.** WebMarelan ydinosat ja liittymäraja-pinnat Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä (Helenius, 2005:14)

AffectoGenimap toimittaa Webmarela-ohjelmiston myös Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin lääkehuoltoon. Näin käyttäjinä tulevat olemaan Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin Seinäjoen keskussairaalan sairaala-apteekin Seinäjoen ja Ähtärin toimipisteiden työntekijät ja lääkehuollon palveluja käyttävät sisäiset osastot ja ulkoiset asiakkaat. Lisäksi tavoitteena on yhteistyö Pirkanmaan sairaanhoitopiirin kanssa lääkehuollon sähköisessä materiaalien hankinnassa. (Affecto 2006.) Myös Vaasan sairaanhoitopiirin olisi kenties mahdollista lähteä tähän yhteistyöhön mukaan. Näin laaja yhteistyö voisi tuoda merkittäviä kustannussäästöjä, se antaisi mahdollisuuksia toimintojen keskittämiseksi. Samaa järjestelmää käyttävät yksiköt voisivat keskittää esimerkiksi ostotoiminnan yhteen paikkaan. Tämä tehostaisi resurssien käyttöä ja toisi säästöjä.

## 5.2. Lääkkeiden tilaaminen toimittajilta

Tilaamiseen on toivottu kehitystä, erityisesti tilauserien optimoinnissa. Pahvikorttien poistuttua ja keräilyn tapahtuessa tulevaisuudessa esimerkiksi viivakoodia, puheohjausta ja mahdollista uutta järjestelmää/ohjelmistoa hyväksikäyttäen, tulisi olla mahdollista tuottaa tilattavien tuotteiden lista toimittajalle sähköisessä muodossa esimerkiksi XML ja EDI. Yleisesti ottaen suurien toimittajien kehittyneet järjestelmät pystyvät vastaanottamaan suoria sähköisiä tilauksia. Aikaa vievät puhelin- ja fax- tilaukset jäisivät pois. Haluttaessa voitaisiin käyttää myös usein toistuvien vakio tuotteiden tilauksissa täysin automaattista tilausmenettelyä, jossa tilaus lähtee toimittajalle suoraan järjestelmästä. Lääkkeiden tilaaminen toimittajilta ei ole ollut tähän mennessä kuulunut kaikkein suurimpiin ongelmiin, mutta kehitettävää on. Kehitystä tulee kuitenkin tapahtumaan joka tapauksessa, kun järjestelmiä uusitaan ja automaatio lisääntyy varastojärjestelmiä kehitettäessä.

Ensisijaisesti tulee kehittää tilauspistemenettelyyn ja mahdollisesti ABC-luokitukseen perustuva järjestelmä tilaamisen tueksi. Tilausikkunaan tulisi ilmoitukset lääkkeistä, joiden määrä laskee ennalta määriteltyyn hälytysrajan alle. TAYS:n sairaala-apteekissa hälytysraja oli ratkaistu siten, että jos lääke kuului velvoitevarastoitaviin lääkkeisiin, hälytysrajana oli esimerkiksi velvoitevarastoinnin velvoittama määrä + kolmen viikon määrä. Kun lääkkeen varastosaldo laski tämän rajan alle, lähetti järjestelmä automaattisen tilausehdotuksen. Näin tilaajalla olisi aina ajan tasalla olevaa fakta-tietoa, jonka varaan hän voi perustaa tilauksen. Tilaajan tulee myös olla mahdollisuus nähdä päätteeltään reaaliajassa päivittyvä varaston tilanne, jonka hän voi halutessaan tarkistaa. Järjestelmään tulisi olla mahdollista tallentaa tuotteiden viimeinen käyttöpäivämäärä, näin voitaisiin huomioida vanhenemisaika varastosaldoissa ja sitä kautta tilauskehoitteissa. Jos varastossa on tuotteita joiden määrä ylittää hälytysrajan, mutta niistä osa on vanhentuneita, pitäisi tämä osata ottaa huomioon tilauksia tehdessä. Toisaalta taas tämän tiedon pohjalta voitaisiin suorittaa vanhentuneiden lääkkeiden keräilyä ja poistoa varastoista.

Ehdotus automaattisesta tilausjärjestelmästä, jos valinnassa ei päädytä esimerkiksi WebMarelan kaltaisen valmiin järjestelmän hankintaan:

Sairaala-apteekin käyttö-järjestelmässä tulisi olla mahdollisuus automaattiseen tilausajoon. Tämä tarkoittaisi sitä, että järjestelmä antaisi automaattiset tilausehdotukset, jotka perustuisivat ennalta määrättyihin tilauspisteisiin. Tilausehdotus tulisi voida spesifioida esimerkiksi toimittajan, nimikkeen, tuoteryhmän tai koko nimikkeistön mukaan. Kun tilaaja hyväksyy tilausehdotuksen, järjestelmän tulee eritellä kullekin eri toimittajalle oma ostotilaus. Tässä vaiheessa tulee huomioida myös mahdollisuus muuttaa tai perua tilausehdotus siihen asti, kunnes tilaus erillisellä toiminnolla lähetetään toimittajille. Tilausjärjestelmään tulee voida tallentaa tuotteiden oletus tilausmäärät, jotka perustuvat aiemmin esille tuotuihin tekijöihin. Tilaaajan tulee myös voida helposti parametroida tilausmääriä uudelleen, perustuen tilauspisteeseen, toimitusaikaan sekä maksimi- ja minimivarastoihin tai poikkeuksellisiin kulutuspiikkeihin.

### 5.3. Tavarahan vastaanotto

Myös tavarahan vastaanoton toimintaa tulee automatisoida. Mielestäni tässä helpoin vaihtoehto olisi hyödyntää viivakoodi-tekniikkaa. Yhtenä ongelmana on kuitenkin, että lääkkeen säilyvyystietoja (viimeinen käyttöpäivä) ei ainakaan tässä vaiheessa sisälly viivakooditietoihin. Tieto on erittäin tärkeä, koska sairaala-apteekin varasto toimii tiukasti FIFO-periaatteella. Tämä tieto jouduttaisiin edelleenkin tarkastamaan manuaalisesti. Tavarahan vastaanotossa myös RFID-tekniikka voisi tulla hyvinkin kysymykseen edellyttäen, että lääketeollisuudessa siirrytään laajemmin RFID:n käyttöön. On hyvin todennäköistä, että viimeinen käyttöpäivä tulee sisältymään tagilta luettaviin tietoihin, samoin tuotepakkauksen sisältämät kappalemäärät ja muutakin tarkempaa tietoa tuotteesta.

Vastaanotossa tullut tavara otettaisiin vastaan viivakoodilukulaitteella tai mahdollisesti RFID-lukupäätteellä. Virheellisten varastosaldojen välttämiseksi tulee määritellä selvät toimintaohjeet siitä, että lasketaanko esimerkiksi kuuden pakkauksen paketoitu yksikkö yhdeksi tuotteeksi, vai eritelläänkö yhdeksi tuotteeksi jokainen kuudesta pakkauksesta. Tämänkaltaiset tiedot voisivat myös olla tallennettuina varastojärjestelmään nimikkeen tietojen taakse, näin pakkauksien sisällön käsittely tässä mielessä olisi täysin automaattista. Kun



uusi varastonimike perustetaan, siinä vaiheessa kerrotaan järjestelmälle miten tuotepakkauksen sisältöä käsitellään varastoinnin kannalta.

#### 5.4. Lääketilaukset osastoilta

Lääketilaukset tulisi tehdä ainoastaan yhtenevällä tavalla, esimerkiksi sairaala-apteekin extranetin kautta. Internet mahdollistaa tämän kaikille tilaaville osastoille. Erityisesti extranetin kehitykseen tulisi panostaa, jotta siitä saataisiin selkeä ja yhtenäinen kokonaisuus, joka olisi myös käyttäjäystävällinen. Tällöin tilaukset voitaisiin päivittää suoraan apteekin tietokantaan ja lääketilausten tekeminen olisi sairaala-apteekin asiakkaiden kannalta järjestelmästä riippumatonta. Tämä mahdollistaisi myös mahdollisten uusien ominaisuuksien lisäämisen niin, että ne olisivat kaikkien tilaajien saatavilla samanaikaisesti.

Selainpohjainen extranetin kautta toimiva tilausjärjestelmä on helppo ottaa käyttöön. Käyttöönotto ei vaadi mitään asennuksia tietokoneille tilaajan päässä. Yhteys pääjärjestelmään tapahtuu julkisen internetin yli salatulla yhteydellä ja sairaalan sisällä oman intranetin välityksellä. Tällainen yhteystapa on turvallinen ja erittäin kustannustehokas ja kaikki järjestelmään kohdistuva ylläpito tapahtuu pääjärjestelmän puolella. Osastojen tilaajille voidaan haluttaessa näyttää myös varaston tilanne, näin tilaaja näkee heti onko hänen tilaustaan vastaava määrä varastossa, vai joutuuko odottamaan tai kannattaisiko vaihtaa vaihtoehtoiseen tuotteeseen. Tilajalla tulee olla mahdollisuus tallentaa tekemänsä tilaus siten, että samaa tilausta voi tarvittaessa käyttää uudelleen. Tämä nopeuttaa toimintaa usein toistuvissa samankaltaisissa tilauksissa.

Tilausjärjestelmän tulee olla joustava myös poikkeustilanteissa esimerkiksi puhelimella tai faxilla saapuneet tilaukset pitää voida helposti syöttää järjestelmään apteekin päässä. Sähköisesti järjestelmän kautta saapunutta tilausta ei ole hyvä päästä muuttamaan virheiden ja epäselvyyksien vuoksi, mutta tilauksesta poikkeavien määrien ja korvaavien tuotteiden lähettäminen tulee olla joustavaa. Jos tuote korvataan toisella, niin lähetyslistalla tulee näkyä tilattu tuote ja sen korvaava tuote.

Tekemällä yhteistyötä TAYS:n sairaala-apteekin kanssa, olisi kenties mahdollista ottaa käyttöön heillä jo hyväksi havaittu ohjelmisto eEmedi. eEmedi on selainpohjainen järjestelmä, joka tukee Pirkanmaan sairaanhoitopiirin sisäisten ja ulkoisten asiakkaiden lääkkeiden tilaamista. eEmedi toimii myös informaatiokanavana asiakkaille. Esimerkiksi Uutiset-kohdassa sairaala-apteekki voi viestittää ajankohtaisista asioista, kuten poikkeavat aukioloajat, toimintaohjeita eri tilanteissa tai esimerkiksi muutokset lääkevalikoimassa. Järjestelmän kautta onnistuvat myös monenlaiset tuotehaut, sillä sinne on siirretty WebMarelan laaja tuoterekisteri. Tuotetieto-osiosta löytyy myös säilytys- ja hintatietoja. (Helenius, 2005:15)

Tämän kaltainen ratkaisu toisi kaivatun parannuksen Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekissa havaittuun ongelmaan lääkeinformaation tuottamisessa. Jos eEmediä ei oteta käyttöön sairaala-apteekissa, on mahdollista rakentaa samankaltainen informaatiokanava esimerkiksi extranetin kautta.

The screenshot shows the eMedi website interface. At the top, there is a navigation bar with links like 'TOP 100', 'Nesteet', 'Huumeet&sprii', 'Jälkitoimitukset', 'Haku', 'Etusivu', 'Osaston tiedot', 'Palaute', 'Yhteystiedot', 'Ohjeet', and 'Poistu'. The main content area is divided into several sections:

- Lääkkeiden pikahaku:** A search bar with a 'HAE' button and a list of categories from A to U, such as 'A MIKROBILÄÄKKEET', 'B SYDÄN- JA VERISUONISAIRAUKSIEN LÄÄKKEET', etc.
- Tervetuloa eMediin!**: A welcome message from 'SAIRAALA-APTEEKKI' in Pirkanmaan sairaanhoitopiiri, mentioning 'Riitta Helenius, olti viimeksi kirjautuneena 11.12.2005'.
- Ajankohtaista apteekista:** A section titled 'eEMEDI KÄYTTÖTUKI' providing contact information for 'TAYS ja Pikkonlinna' across various locations like Hatanpää, Valkkeakoski ja Kaivanto, Vammala, Nokia (Pitkänieniemi), and Mänttä.
- Sairaala-apteekin toimipisteiden aukioloajat:** A section for pharmacy opening hours, listing locations like TAYS, Hatanpää, Mänttä, Nokia, Pikkonlinna, Valkkeakoski, and Vammala.
- Osaston avoimet tilaukset:** A section for open orders, stating 'Osastollasi ei ole talletettuja tilauksia.'.
- Uutiset:** A news section with items like 'Ativan 4mg/ml injektioneste' and 'NaCl 9mg/ml lasipullot'.
- Linkit:** A list of links including 'Käyttäjätunnusten tilaaminen', 'Peruslääkevalikoima PLV', 'Apteekin tiedotteet', 'Potilasohjeet', 'Lääketyöryhmä', 'Uuden lääkevalmisteen käyttö', and 'Päivystysvaraston lääkkeet'.

Kuva 12. Pirkanmaan sairaanhoitopiirin sairaala-apteekin lääkkeiden tilausjärjestelmän etusivu (Helenius, 2005:15)

## 5.5. Lääkkeiden keräily

Koska tässä vaiheessa ei ole vielä täysin varmaa mikä järjestelmä ja minkälaisena sairaala-apteekilla tulee tulevaisuudessa olemaan, esittäisinkin kaksi eri vaihtoehtoa keräilyyn, jotka ovat järjestelmäsidonnaisia.

Jos sairaala-apteekissa päädytään vaihtoehtoon, jossa päätetään kehittää edelleen Abilitaa, ehdottaisin että keräilijät voisivat esimerkiksi tulostaa lääketilauslistan ja keräillä tavallisella viivakoodin lukijalla tai viivakoodinlukijassa voisi olla näyttö, missä olisi loogisessa järjestyksessä keräiltävät tuotteet. Tämä vaihtoehto kuitenkin edellyttää sitä, että osastojen ostotilaukset on yhdenmukaistettu. Tässä tilanteessa olisi myös tarkoituksenmukaista saada ostotilaukset suoraan Abilitaan.

Kehittyneempi versio edellisestä olisi ottaa käyttöön WLAN verkkoon tukeutuvat viivakoodin lukijalla varustetut käsipäätteet. Päätteisiin asennetaan sovellus jolla tilaukset käsitellään reaaliaikaisesti. Jos käyttöön otetaan puheohjaus, myös päätteen käsittely jää hyvin vähäiseksi. Kun kerääjä aloittaa keräämisen, hän ilmoittaa siitä järjestelmälle puheella. Ellei tilausten keräysjärjestystä haluta muuttaa, niin järjestelmä aloittaa ensimmäisestä tilauksesta ja antaa siitä ohjeet kerääjälle puheella. Järjestelmä ilmoittaa ensimmäisen tuotteen, sijainnin ja määrän, kerääjä kuittaa keräyksen suoritetuksi ja näin siirrytään eteenpäin kunnes koko tilaus on kerätty. Tässä toimintamallissa päätteen käsittely on hyvin vähäistä, lähes kaikki toiminnot suoritetaan puheella vuorovaikutteisesti järjestelmän kanssa. Puheohjattuun järjestelmään voidaan liittää myös viivakoodi- tai RFID-lukija tukemaan toimintaa, jos näin halutaan. Jos tilattu tuote on vaihtunut toiseksi, sekin voidaan hoitaa puheohjauksella edellyttäen, että korvaavan tuotteen tiedot ovat asianmukaisesti järjestelmässä. Poikkeustilanteissa puheohjattua keräilyä voidaan aina täydentää manuaalisilla kirjauksilla suoraan järjestelmään.

Yliopiston apteekin varastopäällikkö Kai Trast (2007) kertoi Yliopiston apteekkien luopuneen puheohjauksen käytöstä alkukesällä 2007. Hänen mukaansa ongelmia oli ilmennyt järjestelmän yhteensopivuudessa (Linnea), mutta suurimpana ongelmana hän näki henkilöstön negatiiviset mielipiteet puheohjauksen mielekkyydestä ja soveltumisesta apteekkiympäristöön. Samoilla linjoilla hänen kanssaan oli myös farmaseutti Riitta Helenius (2007), joka myös epäili puheohjauksen mielekkyyttä työntekijän kannalta katsottuna.

Asiakastilauksien vastaanottaminen vaatisi selainpohjaisen tilaussovelluksen rakentamista ATK-järjestelmään ja varastohallinnan kehittämistä sellaiseksi, että järjestelmä tuottaisi automaattiset keräilylistat, lähetyslistat tilauskehotteet toimittajatilauksia varten ja generoisi tilaukset siten, että niitä ei tarvitse käsin syöttää toimittajien tilausjärjestelmiin. Jos käyttöön otetaan käsipäätteet tai puheohjaus, pitää nämä järjestelmät integroida ATK-järjestelmään liittymien kautta.

Toisessa ehdotuksessa ratkaisu perustuisi uusiin ohjelmistoihin, WebMarelaan ja eMediin, joihin, kuten edellä esitettiin, voitaisiin esimerkiksi ostaa käyttöoikeus TAYS:n kautta. Tiedot siirtyisivät eMedistä (asiakkaiden

tilausjärjestelmä) WebMarelaan, josta tulostetaan varastopaikkajärjestykseen perustuva keräilylista. Lääketyöntekijä suorittaa keräilyn ja toimittaa lääkkeet toimittavalle farmaseutille, joka tarkistaa keräyksen.

WebMarelaan voidaan liittää käsipäätteet tai puheohjaus, kuten ensimmäisessä vaihtoehdossakin on esitetty. Liittämisen teknistä toteutusta ei toistaiseksi ole tarkemmin selvitetty. Farmaseutti Riitta Heleniuksen (2007) mielipide oli, että edellä esitetyn kaltaiseen ratkaisuun esimerkiksi viivakooditekniikka tai puheohjaus eivät tuo lisäarvoa, vaan mahdollisesti jopa monimutkaistavat prosessia.

Tuotteiden vaihtuminen tulisi näkyä asiakkaille jo tilausvaiheessa siten, ettei vanhaa tuotetta pystyisi järjestelmällä tilaamaan, vaan järjestelmä antaisi käyttäjälle ilmoituksen, esimerkiksi: "Tuote a on vaihtunut tuotteeksi b, tilataanko?" Yksinkertaisimmillaan asia on jo ratkaistu eEmedissä, missä vanhan tai vaihtuneen tuotteen tilaaminen on estetty edellä esitetyn kaltaisesti. Keräilyn jälkeen farmaseutti voi tarkistaa kerätyn tilauksen ATK-päätteeltä ja hyväksyä sen, minkä jälkeen voidaan tulostaa lähetyslistat ja tilaus voidaan toimittaa. Lähetyslistat voisivat päivittyä myös suoraan asiakastilauksjärjestelmään, näin tilaaja voi tarkastella lähetettä ilman erillisiä tulosteita.

## 5.6. Annosjakelu

Annosjakelun tuomista osaksi toimintaa on Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekissa mietitty jo aikaisemmin ja sen vaatimia resursseja kartoitettu. Tampereen yliopistollisessa keskussairaalassa kokemukset annosjakelusta ovat olleet positiivisia farmaseutti Riitta Heleniuksen mukaan.

Annosjakeluun siirtyminen vaatii kuitenkin paljon resursseja, ottaen huomioon esimerkiksi koneen tilavaatimukset ja henkilökunnan koulutuksen. Tällä hetkellä sairaala-apteekissa ei koneen käyttöön soveltuvia tiloja ole valmiina, mutta koska kiinnostus konetta kohtaan on ollut korkea, kannattaa tilojen rakentamista harkita, varsinkin, jos apteekki jossain vaiheessa muuttaa tai laajentaa tilojaan.

## 5.7. Muut ehdotukset

Muissa ehdotuksissa on esitetty muun muassa pieniä ja yksityiskohtaisia parannusehdotuksia, jotka liittyvät työn selkeyteen ja mukavuuteen. Ehdotusten tarkoituksenmukaisuutta voidaan miettiä, kun sairaala-apteekin järjestelmät on valittu.

Eräs yksittäinen ehdotus on sairaala-apteekin varastoon hyllyjen reunoihin kiinnitettävät, reaaliaikaisesti päivitettävissä olevat nestekidenäytöt. Näyttöillä tietona voisi olla esimerkiksi tuotteen nimi, vaikuttava ainesosa sekä saldo. Näyttöjen ylläpito voitaisiin toteuttaa esimerkiksi langattomalla verkolla. Jos apteekkiin toteutetaan jokin yllä esitellyistä vaihtoehdoista (viivakoodi, puheohjaus, RFID), tullaan langaton lähiverkko rakentamaan joka tapauksessa. Näin näytöt eivät tuone huomattavia lisäkustannuksia.

Näytöt toimisivat siten, että aina kun tavara otetaan vastaan viivakoodilla tai kerättäessä pois, päivittyisi samalla kyseisen hyllyn saldotieto. Suurin hyöty näytöistä tulisi kuitenkin siinä, että inventaariot helpottuisivat. Näyttöjen tuomaa lisäarvoa tulee kuitenkin pohtia kriittisesti esimerkiksi siinä tapauksessa, että kehityssuunnaksi valitaan yhteistyö TAYS:n ja Pirkanmaan sairaanhoitopiirin kanssa, sillä jos käyttöön otetaan WebMarela ja käsipäätteet tai puheohjaus, hyllynreunanäyttöjä tuskin kaivataan. Hyllyn reunoissa tarvitaan vain paikkakoodit ja mahdollisesti tuotteen viivakoodi. Tällainen järjestelmä toimii niin reaaliaikaisesti, että myös inventoinnin tarve on hyvin vähäinen, korkeintaan kerran vuodessa. Inventaariossa tuotteet tulisi todentaa manuaalisesti, jos järjestelmässä on virheellinen saldo, niin hyllynreunanäyttökin näyttää virheellistä tietoa. Nuo näytöt auttavat oikeastaan vain silloin jos keräily tehdään täysin manuaalisesti listojen pohjalta, silloin näkee ainakin tuotteen onko se oikea.

Jos käyttöön otetaan WebMarela, kannattaisi varastopaikkoja mietittäessä ajatella esimerkiksi keräily helppoutta, koska WebMarelasta on mahdollista tulosta keräyslista varastopaikkojen mukaa loogisessa järjestyksessä, vaikka toimitus ja lähetyslistat olisivatkin aakkosjärjestyksessä. Näin ollen voitaisiin varastopaikat järjestää siten, että esimerkiksi raskaimmat/suurimmat keräilykohteet järjestettäisiin ensimmäisiksi, ja niin edelleen.

Keräilyvarastoautomaatti voisi olla yksi ratkaisu, joka toisi tarkoituksen mukaista tehostumista sairaala-apteekin toimintaan. Orfer Oy tuo maahan saksalaisen Rowan kehittämiä ja valmistamia keräilyvarastoautomaatteja, jotka on tarkoitettu nimenomaan apteekkeille. Heinolan Keskusapteekissa on otettu käyttöön suomen ensimmäinen Rowa- keräilyvarastoautomaatti elokuussa 2006, Euroopassa automaatteja on toiminnassa jo yli 1 300. (Orfer Oy 2005).

Heinolan Keskusapteekin apteekkari Merja Aaltonen kertoo seuraavasti kokemuksistaan:

”Rowa tukee vahvasti yritystoiminnan kehittämistä, sillä automaatin ansiosta tuottamattomat työtehtävät vähenevät ja lääkeneuvontaan jää enemmän aikaa, jolloin lääketurvallisuus paranee entisestään”

Orfer Oy:n kotisivuilla olleessa esitteessä kerrotaan Rowa-järjestelmän käytön nopeuttavan ja parantavan lääkepakkausten keräilyä, asiakaspalvelua sekä mahdollistavan tehokkaamman tilankäytön. Rowalla kerrotaan olevan mahdollista kerätä lääkkeitä täysin automaattisesti, nopeasti ja luotettavasti ja että se ottaa huomioon myös vanhenemispäivämäärät. Lääkkeiden manuaalinen käsittely vähenee Rowaa käytettäessä merkittävästi. Tehtäväksi jää lääkkeiden sisäänsyöttö ja lääkkeen ojentaminen asiakkaalle. (Orfer Oy 2005).

Maahantuoja lupaa myös täydellisen avaimet käteen- toimituksen ja että toimitukseen kuuluu suomenkielinen käyttöönotto ja koulutus sekä ympärivuorokautinen tuki- ja huoltopalvelu. Asennus toimintakuntoon luvataan siististi ja nopeasti, apteekin ollessa auki. (Orfer Oy 2005).

Itse keräily tapahtuu robottikäsiavaruuden, kuljetushihnan tai annosteluporttien avulla ja keräilynopeus on keskimäärin 12 sekuntia. Lääkepakkausten automaattinen sisäänsyöttö on mahdollista Rowa Prolog-sisäänsyöttöautomaatin avulla. Sisäänsyöttönopeus on jopa kaksikymmentä pakettia minuutissa. Sivuilla mainitaan erikseen Rowan soveltuvan myös sairaala-apteekkeille. (Orfer Oy 2005).

Varastoitavia lääkkeitä voidaan Rowaan syöttää jopa 5 000 – 30 000 kappaletta. Varastointi on niin kutsutusti älykästä. Järjestelmällä on tiedossa kaikki lääkkeet ja niiden sijainti. Tämän lisäksi varastopaikat määräytyvät kiertonopeuden ja menekin mukaan. Inventointi on automaattista ja jatkuvaa. Varavirtalähteen ansiosta Rowasta on mahdollista keräillä rajoitetusti lääkkeitä myös sähkökatkoksen aikana. (Orfer Oy 2005).

Käytettävät pakkaukset ovat pahvisia, pyöreille purkeille on erilliset rasiat. Käytettävien lääkkeiden maksimipaino on 800 grammaa. Käytettävät mahdolliset pakkauskoot ovat seuraavat:

	Leveys	Korkeus	Pituus
Min	15 mm	15 mm	35 mm
Max	140 mm	100 mm	230 mm

(Orfer Oy 2005).





**Kuva 13.** Rowa-keräilyautomaatti (Orfer Oy 2005)

## 6. TULOKSET

Tuloksissa on esitelty ne ratkaisut ja menetelmät, jotka ovat nousseet tutkimuksessa esille. Ratkaisuista ensimmäisenä esitetään se, mikä on tutkijan mielestä Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekille paras ja tilanteeseen parhaiten soveltuva ratkaisu. Tätä mietittäessä on otettu huomioon myös se, mikä ratkaisu olisi mahdollisesti helpoin toteuttaa, mutta samalla toisi eniten hyötyä toiminnan tehostamisen kannalta.

### 6.1. Ensisijainen ratkaisu

Tässä vaiheessa, mielestäni näyttäisi siltä, että järkevin vaihtoehto olisi selvittää mahdollisuudet tehdä yhteistyötä Tampereen yliopistollisen keskussairaalan (TAYS) kanssa. Tätä näkemystä tukee se, että yhteistyön kautta voitaisiin mahdollisesti ostaa käyttöoikeus WebMarelaan, joka on tunnettu terveydenhuollossa käytetty järjestelmä. Hankinta- ja käyttökustannukset ovat todennäköisesti alhaisemmat hankittaessa käyttöoikeus TAYS:n järjestelmään, verrattuna siihen, että järjestelmä hankittaisiin omaan omistukseen. Koska WebMarela on laajalti käytössä (markkinajohtaja), järjestelmän on nykyaikainen ja kehitystasoltaan korkea. Suuri käyttäjäkunta takaa järjestelmän kehittämisen edelleen, sillä kehitysideoita ja tarpeita tulee enemmän ja taas toisaalta toimittajalla on enemmän resursseja järjestelmän kehittämiseen.

Esitetty ratkaisu vastaisi aikaisemmin kirjattuihin tärkeimpiin kehityskohteisiin. Samoja ongelma- ja kehityskohteita on jo ratkaistu Tampereen yliopistollisessa keskussairaalassa WebMarelan ja eMedin käyttöönottojen yhteydessä.

WebMarela on hyväksi havaittu useissa suomalaisissa sairaaloissa. Järjestelmä kattaa suurella todennäköisyydellä sellaisenaan Vaasan sairaanhoitopiirin tarpeet, ilman isoja räätälöintejä. Yhteistyössä TAYS:n kanssa olisi mahdollista saada edullisemmin myös muita WebMarelan kautta kehitettyjä ratkaisuja ja ohjelmia, esimerkiksi aiemmin mainittu eMedi. Jos tulevaisuudessa halutaan tehdä yhteistyötä muiden sairaanhoitopiirien kanssa lääkehuollon sektorilla, niin saman järjestelmän käyttäminen antaa siihen hyvät mahdollisuudet, ilman

eri järjestelmien käytöstä aiheutuvia yhteensopivuusongelmia. Saman järjestelmän käyttäminen antaa mahdollisuudet keskitettyihin järjestelmäresursseihin ja ylläpitoon. Tällä voi olla huomattavaa taloudellista merkitystä.

Jos prosessien kehittämisessä edetään sillä tavalla, että WebMarela valitaan Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekin järjestelmäksi, niin suurimmat investoinnit tulevat olemaan järjestelmän lisenssi, tarvittava infrastruktuuri, henkilökunnan koulutus sekä viivakoodien käytön tuominen tavarantoimitukseen ja lähetykseen. Muut mahdolliset käyttökohteet viivakoodeille ja vastaavalle tekniikalle tulee kartoittaa erikseen. Näitä kohteita voitaneen esimerkiksi benchmarkata TAYS:n sairaala-apteekilta. Myös mahdollisuutta muiden toimintojen ja ominaisuuksien kehittämiseen yhteistyössä TAYS:n kanssa tulee selvittää.

Keräilyyn kohdalla pitää erikseen tutkia ja verrata viivakoodien käytön tai puheohjauksen soveltuvuutta ja tarkoituksenmukaisuutta verrattuna perinteiseen, manuaaliseen keräilyyn. Parhaimmillaan nämä tekniikat voivat vaikuttaa toimitusvarmuuteen, reaaliaikaisuuteen ja varastojen realibiliteettiin. Kun taas pahimmassa tapauksessa ne saattavat johtaa prosessien monimutkaistumiseen ja hidastumiseen.

Uuden järjestelmän käyttöönotto vaatii henkilöstöresursseja varsinaiseen määrittely- ja käyttöönottoprojektiin, henkilöstön kouluttamiseen ja järjestelmän vaihdon yhteydessä tapahtuvaan ylimääräiseen työhön. Tämän lisäksi tarvitaan taloudellisia resursseja varsinaiseen järjestelmän hankintaan. AffectoGenimapin sivuilla (2006) kerrotaan Satakunnan sairaanhoitopiiriin WebMarelan hankintaprojektista, jossa sairaanhoitopiiri hankki ohjelmiston itselleen vuonna 2006. Tilatun järjestelmäprojektin arvo oli n. 300000 €. Heidän hankintaprojektinsa kuitenkin luultavasti eroaa Vaasan keskussairaalan mahdollisuudesta ostaa käyttöoikeus TAYS:lta. Tämän kaltaisen yhteistyöprojektin kustannusarviota on mahdotonta tässä vaiheessa esittää, se vaatii ensin neuvotteluja TAYS:n sekä järjestelmän toimittajien kanssa.

Jos yhteistyö TAYS:n kanssa jostain syystä ei onnistu, suosittelen silti WebMarelan hankintaa. Uskon, että tällainen valmis, pitkälle kehitetty

ohjelmisto maksaa itsensä takaisin pitkällä aikavälillä. Hankinta helpottaisi mahdollista yhteistyötä muiden järjestelmää käyttävien sairaanhoitopiirien kanssa.

## 6.2. Toissijainen ratkaisu

Toinen mahdollisuus on lähteä kehittämään Abilitaa, joka on jo tuttu järjestelmä Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekissa. Abilitassa on kuitenkin paljon puutteita ja selvittämättömiä ongelmia, jotka tulevat sitomaan resursseja jo pelkästään määrittelytyöhön, mahdollisesti hyvinkin pitkään. Jotkut osa-alueet saattavat järjestelmän kehityksessä muodostua piloteiksi, mikä taas ei välttämättä aja sairaala-apteekin etuja, varsinkaan, kun olemassa on jo valmiita ratkaisuja. Koska kyseessä on pieni toimittaja ja järjestelmällä on vähän muita saman alan käyttäjiä, niin kehitystyön kustannuksilla on vähemmän jakajia. Mahdollisesti voidaan myös kyseenalaistaa pienen toimittajan resurssit kehittää ja ylläpitää näin laajaa järjestelmää.

Hyvänä puolena Abilitan kehittämisessä voidaan nähdä täysin Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekin tarpeisiin räätälöity sovellus, jonka kehityksessä ei ole tarvinnut ottaa huomioon muiden käyttäjien tarpeita. Isoja ja laajan käyttäjäkunnan omaavia järjestelmiä kehitettäessä joudutaan aina tekemään kompromisseja, jotka eivät välttämättä täysin palvele juuri Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekin tarpeita, mutta joista kuitenkin joudutaan maksamaan.

Jos Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekissa päädytään vaihtoehtoon kehittää Abilitaa, näkisin että ohjelman arkkitehtuurissa pitäisi tehdä muutoksia, joissa olisi suunniteltuna nykyiset tarvittavat toiminnot, sekä selkeä suunnitelma tulevaisuudessa tarvittavista toiminnoista ja ominaisuuksista. Tässä vaiheessa tulisi myös selvittää nykyisten ongelmien syyt ja ratkaista ne, ennen kuin lähdetään tekemään mitään muuta.

Tässä ratkaisuvaihtoehdossa olisi mahdollisesti hyvä ottaa käyttöön viivakoodinlukijat keräilyssä, luvussa 5. esitetyllä tavalla. Tämän lisäksi viivakoodeja tulisi hyödyntää myös tavarantoimituksessa ja lähetyksessä.

Extranetin kehittäminen tulisi olla ensisijainen tavoite, jotta tilaavien osastojen tilaustavat voitaisiin yhdenmukaistaa ja että tilaukset päivittyisivät suoraan järjestelmään, ilman tietojen manuaalista syöttämistä (ks. Luku 5.) Extranettiä voitaisiin myös hyödyntää lääkeinformaation jakelukanavana. Tähän voitaisiin ottaa mallia esimerkiksi eMediin kehitetystä ratkaisusta.

### 6.3. Annosjakelu

Annosjakelun tuominen osaksi sairaala-apteekin toimintaa vaikuttaa järkevältä ratkaisulta ja se kuuluikin sairaala-apteekin kehityssuunnitelmaan, ennen tämän tutkimuksen aloittamista. Tutkimuksessa ei ilmennyt mitään varsinaista syytä, miksi annosjakeluun ei kannattaisi ryhtyä. Kuitenkin se on mahdollista vasta kun automaattiselle annosjakelukoneelle on mahdollista järjestää asianmukaiset tilat ja muut vaadittavat resurssit. Suosittelen automaattisen annosjakelukoneen hankintaa ja käyttöönottoa käsiteltäväksi omana erillisenä kehitysprojektina, mutta tämä mahdollisuus tulee kuitenkin ottaa huomioon muiden prosessien ja järjestelmien kehittämisessä.

### 6.4. Muut ratkaisut

1. Jos apteekkijärjestelmä uusitaan, kannattaa sairaala-apteekissa harkita varaston järjestämistä siten, että se olisi fyysisen keräilyyn kannalta helpointa. WebMarelasta on jo tällä hetkellä mahdollista tulostaa keräilylistat varastopaikkojen mukaan, keräilyjärjestyksessä. (ks. Alaluku 7.7.) Tämä ominaisuus voitaisiin liittää myös Abilitaan.
2. Hyllyjen reunoihin kiinnitettävät nestekidenäytöt toisivat mahdollisesti lisäarvoa vain siinä tapauksessa, jos sairaala-apteekissa päädytään kehittämään edelleen Abilitaa.
3. Suosittelen RFID-valmiuden ottamista huomioon joka tapauksessa, päädyttiin sitten hankkimaan WebMarela tai kehittämään Abilitaa. RFID-tekniikkaa käytetään jo laajalti ja kuten tutkimuksessa esitettiin jo aiemmin, se ei ole pelkästään tulevaisuuden tekniikka, vaan on jo tällä

hetkellä käytössä myös lääketeollisuudessa ja kehitys etenee kovaa vauhtia.

4. Keräilyvarastoautomaatti vaikuttaa mielenkiintoiselta vaihtoehdolta tehostaa sairaala-apteekin toimintaa ja tulisi siten ottaa huomioon ratkaisuja tehtäessä. Ensisijaista on kuitenkin rakentaa perusrakenteet kuntoon sairaala-apteekin toiminnassa, kuten toimiva ja kattava ATK-järjestelmä.

#### 6.5. Kannattamattomat ratkaisut

Puheohjaus ei kiinnostavuudestaan huolimatta ole paras mahdollinen ratkaisu sairaala-apteekin kaltaiseen ympäristöön. Kuten aiemmin jo mainitsin, sekä Yliopiston apteekkien varastopäällikkö Kai Trast että TAYS:n sairaala-apteekin farmaseutti Riitta Helenius epäilivät ensinnäkin puheohjauksen mielekkyyttä työntekijän kannalta. Tällainen ratkaisu soveltunee paremmin suurempiin varastoihin, esimerkiksi tukkuvarastoihin. Tämän lisäksi puheohjaus tulisi vaatimaan paljon erilaisia resursseja, eikä järjestelmäyhteensopivuudesta ole vielä tässä vaiheessa takeita, vaikkakin ne tietysti on aina ratkaistavissa.

## LÄHTEET

## Kirjalliset lähteet:

Hannus, Jouko (1994). *Prosessijohtaminen*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. 368s. ISBN 951-96708-0-7

Helenius, Riitta (2005). *Tietotekniikan hyödyntämismahdollisuuksia sairaaloiden lääkehuollossa*. Kuopion Yliopisto. Farmaseuttinen tiedekunta. Sairaala- ja terveystieteiden farmaseuttien erikoistumisopinnot. 20s

Siira, Anna-Riitta (2006). Vaasan keskussairaalan sairaala-apteekkia koskeva kirjoitettu materiaali.

Tietotekniikan liitto ry (2002). *Tietojärjestelmän hankinta*. Helsinki: Talentum Media ja tekijät. 114s. ISBN 951-762-814-5

## Elektroniset lähteet:

Affecto (2006). *Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin lääkehuoltoon AffectoGenimapin järjestelmä* [online]. [Siteerattu 15.7.2007] Saatavana World Wide Webistä:  
[http://www.affecto.fi/page.php?page\\_id=78&action=details&id=55&offset=48](http://www.affecto.fi/page.php?page_id=78&action=details&id=55&offset=48)

Aino-julkaisu (2006). *Logistiikan RFID-Teknologiakatsaus* [online]. [Siteerattu 25.6.2007] Saatavana World Wide Webistä:  
[http://www.aino.info/julkaisut/2\\_kuljinfo/aino\\_30B\\_2006\\_liiteraportti.pdf](http://www.aino.info/julkaisut/2_kuljinfo/aino_30B_2006_liiteraportti.pdf)

Apteekkariliitto (2005). *Apteekkien annosjakelupalvelu* [online]. [Siteerattu 2.7.2007] Saatavana World Wide Webistä:  
<http://www.apteekkariliitto.fi/do/folder?rs=623/655/847/>

- Balanced Scorecard Institution (2007). *The Deming Cycle* [online]. [Siteerattu 22.7.2008] Saatavana World Wide Webistä:  
<http://www.balancedscorecard.org/TheDemingCycle/tabid/112/Default.aspx>
- GS1 Finland (2007a). *EAN-koodi* [online]. [Siteerattu 2.8.2007] Saatavana World Wide Webistä: <http://www.ean.fi/eankoodi/>
- GS1 Finland (2007b). *EPC-koodi* [online]. [Siteerattu 2.8.2007] Saatavana World Wide Webistä: <http://www.epcfinland.fi/>
- Hand Held Systems (2007) [online]. *Puheohjaus*. [Siteerattu 4.6.2007]. Saatavana World Wide Webistä: <http://www.handheld.fi/index.asp?Node=7.4>
- IBM Uutiset (2006). *Lääkekaupan logistiikkavalvontaan apua IBM:n uudella RFID-Ratkaisulla* [online]. [Siteerattu 25.6.2007] Saatavana World Wide Webistä: <http://www.ibm.com/news/fi/fi/2006/08/0816RFID.html>
- Jyväskylän yliopisto (2007). *Tapaustutkimus* [online]. [Siteerattu 20.4.2007]. Saatavana World Wide Webistä:  
<<http://www.cc.jyu.fi/~nuteka/gradu/tat.html>>.
- Kansaneläkelaitos (2003). *Koneellisen annosjakelun vaikutukset Lääkekustannuksiin* [online]. [Siteerattu 2.7.2007] Saatavana World Wide Webistä:  
<http://www.apteekit.net/BinaryServlet?rs=621/644/998/:3505/>
- Keljon apteekki (2006). *Lääkkeiden koneellinen annosjakelu* [online]. [Siteerattu 2.7.2007] Saatavana World Wide Webistä:  
[http://www.koske.jyu.fi/doc/Lotta\\_Heikari\\_-\\_Laakkeiden\\_koneellinen\\_annosjakelu\\_17.3.2006.pdf](http://www.koske.jyu.fi/doc/Lotta_Heikari_-_Laakkeiden_koneellinen_annosjakelu_17.3.2006.pdf)
- Orfer Oy (2005). *Rowa-keräilyvarastoautomaatti apteekeille* [online]. [Siteerattu 31.7.2007] Saatavana World Wide Webistä:  
[http://www.orfer.fi/pdf/Rowa\\_FI.pdf](http://www.orfer.fi/pdf/Rowa_FI.pdf)



- Qualitas-Fennica (2002). *Artikkelit* [online]. [Siteerattu 1.7.2008] Saatavana World Wide Webistä: <http://cgi.qualitas-fennica.fi/artikkelit/>
- RFID Lab Finland (2007). *RFID-tekniikan perusteet* [online]. [Siteerattu 25.6.2007] Saatavana World Wide Webistä: <http://www.rfidlab.fi/default.asp?1;2;800;0;61;&t=1&f=2&p=800&subp=800&subp0=800&did=61>
- Sosiaali- ja terveysministeriö (2007). *Kansallinen projekti terveydenhuollon tulevaisuuden turvaamiseksi* [online]. [Siteerattu 24.4.2007]. Saatavana World Wide Webistä: <http://pre20031103.stm.fi/suomi/pao/thprojekti/terveys2.pdf>
- Taideteollinen korkeakoulu (2007a). *Tapaustutkimus* [online]. [Siteerattu 20.4.2007]. Saatavana World Wide Webistä: <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/071.htm>
- Taideteollinen korkeakoulu (2007b). *Toimintatutkimus* [online]. [Siteerattu 27.5.2007]. Saatavana World Wide Webistä: <http://www2.uiah.fi/projects/metodi/020.htm#toimutk>
- Tekniikka ja talous (2005). *Puheohjaus tulee ryminällä varastoihin* [online]. [Siteerattu 4.6.2007]. Saatavana World Wide Webistä: [http://www.tekniikkatalous.fi/doc.ot?f\\_id=809033](http://www.tekniikkatalous.fi/doc.ot?f_id=809033)
- Trackway (2007). *Orion käytti PackAgent-sovellusta seuratakseen tehokkaammin lääkkeitä jakeluketjussaan* [online]. [Siteerattu 25.6.2007] Saatavana World Wide Webistä: <http://www.trackway.eu/contpage.asp?lang=1&s=304&sua=4>
- Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus TIEKE ry (2007). *Tietotekniikan hankinta* [online]. [Siteerattu 26.1.2008] Saatavana World Wide Webistä: [http://www.tieke.fi/verkkokaveri/teemat/tietotekniikkahankinnat/tietotekniikan\\_hankinta/](http://www.tieke.fi/verkkokaveri/teemat/tietotekniikkahankinnat/tietotekniikan_hankinta/)

Timo Salmi & Marko Järvenpää (2000) *Laskentatoimen case-tutkimus ja nomoteettinen tutkimusajattelu sulassa sovussa* [online]. [Siteerattu 27.5.2007] Saatavana World Wide Webistä:  
<http://lipas.uwasa.fi/~ts/sopu/sopu.html>

Työelämän kehittämiskeskus (2007) *TYKES Prosessien kehittäminen* [online]. [Siteerattu 1.7.2008] Saatavana World Wide Webistä:  
[http://www.mol.fi/mol/fi/03\\_tutkimus\\_ja\\_kehittaminen/02\\_tykes/10\\_tyokalupakki/04\\_prosessit/index.jsp](http://www.mol.fi/mol/fi/03_tutkimus_ja_kehittaminen/02_tykes/10_tyokalupakki/04_prosessit/index.jsp)

Viivakoodiopas (2007). *Opas viivakoodien maailmaan* [online]. [Siteerattu 20.6.2007] Saatavana World Wide Webistä:  
<http://www.viivakoodi.fi/doc/ViivakoodiOpas.pdf>

Viivakoodi Optiscan Oy (2007). *Puheohjaus* [online]. [Siteerattu 4.6.2007]. Saatavana World Wide Webistä:  
<http://www.viivakoodi.fi/index.php?k=4654>

VTT (2004). *RFID-tekniikan hyödyntäminen asiakkuudenhallinnassa* [online]. [Siteerattu 4.6.2007]. Saatavana World Wide Webistä:  
<http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2004/rfid-raportti.pdf>

Haastattelut:

Helenius, Riitta (3.7.2007) Farmaseutti, Tampereen yliopistollisen keskussairaalan sairaala-apteekki. Haastattelu.

Trast, Kai (6.8.2007) Varastopäällikkö, Yliopiston apteekki. Puhelinhaastattelu.

Mäkinen, Ari (18.12.2007) Director, Sourcing, UPM-Kymmene, Global Sourcing, IT&Admnin. Haastattelu.