



Open your mind. LUT.  
Lappeenranta University of Technology

TUOTANTOTALOUDEN KOULUTUSOHJELMA

# **Kanban-menetelmän soveltuvuuden arviointi sairaalatekstiilien tilaus- toimitusketjussa**

**Evaluating the applicability of the Kanban method in  
hospital laundry's supply chain**

Kandidaatintyö

Mikko Paasonen

Jukka-Matti Turtiainen

## TIIVISTELMÄ

**Tekijät:**

Mikko Paasonen, Jukka-Matti Turtiainen

**Työn nimi:**

Kanban-menetelmän soveltuvuuden arviointi sairaalatekstiilien tilaus-toimitusketjussa

**Vuosi:** 2016

**Paikka:** Lappeenranta

Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalous.

23 sivua, 4 kuvaa, 1 taulukko ja 2 liitettä

Tarkastaja(t): Tutkijaopettaja Lea Hannola

**Hakusanat:** kanban, tilaus-toimitusketju, sairaalatekstiilit

**Keywords:** kanban, supply chain, hospital laundry

Työn tavoitteena on arvioida kanban-menetelmän soveltuvuutta tekstiilien tilaus-toimitusketjuun sairaalaympäristössä. Saatua arviota voidaan hyödyntää tekstiilien tilaus-toimitusketjun kehittämisen suunnittelussa.

Työssä käsitellään kanban-menetelmää, benchmarking-menetelmää, sekä tilaus-toimitusketjuja yleisesti. Tekstiilien tilaus-toimitusketjun nykytila analysoidaan. Verrattavana prosessina on liuosten tilaus-toimitusprosessi, jossa on käytetty menestyksekkäästi kanban-menetelmää. Kanban-menetelmän soveltuvuutta tekstiilien tilaus-toimitusketjun kehittämiseen arvioidaan ja siitä oletettavasti saatavia hyötyjä verrataan liuosten tilaus-toimitusketjussa saatuihin hyötyihin.

Tutkimuksessa havaittiin, että kanban-menetelmä voisi teoriassa soveltua tietyin rajoituksin tekstiilien tilaus-toimitusketjun kehittämiseen. Suurin haaste tulee olemaan sairaalatekstien liuoksia huomattavasti suurempi tilantarve ja rajalliset tilat. Merkittävämpänä hyötynä toimitusvarmuus paranisi ja puutostilanteet vähenisivät.

## SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO .....	3
1.1	Työn tutkimusongelma .....	3
1.2	Työn rakenne, rajaukset ja käytetyt menetelmät.....	3
2	TILAUS-TOIMITUSKETJU.....	5
2.1	Varastot .....	5
2.2	Tilauspistejärjestelmä .....	6
2.3	Jot-tuotantotapa.....	6
2.4	Kanban .....	7
3	BENCHMARKING .....	8
3.1	Benchmarking-tutkimuksen suunnittelu .....	9
3.2	Prosessidatan kerääminen .....	10
3.3	Datan analysointi tuloksiksi .....	10
3.4	Muutoksen toteuttaminen.....	11
4	CASE-ESIMERKKI PESULAN TILAUS-TOIMITUSKETJU .....	12
4.1	Benchmarking-suunnitelma .....	12
4.2	Pesulan tilaus-toimitusketjun nykytila .....	13
4.3	Liuosten tilaus-toimitusketjun lähtötilanne.....	15
4.4	Liuosten tilaus-toimitusketjun nykytila .....	16
4.5	Liuosten tilaus-toimitusketjun muutosten vaikutukset .....	17
4.6	Kanban-menetelmän soveltaminen pesulan tilaus-toimitusketjussa.....	19
4.7	Kanban-menetelmän soveltuvuuden arviointi pesulan tilaus-toimitusketjuun .....	20
5	JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO .....	23
6	LÄHTEET.....	24

## LIITTEET

# 1 JOHDANTO

Kandidaatintyö tehdään Lappeenrannan teknillisen yliopiston School of Business and Management:n tuotantotalouden koulutusohjelmalle. Työn toimeksiantajana on Karjalan Tekstiilipalvelu Oy. Se on joensuulainen pesula, joka tuottaa pesulapalveluita mm. Pohjois-Karjalan keskussairaalalle. Työn tarkoituksena on analysoida kanban-menetelmän soveltuvuutta pesulan ja sairaalan väliseen tilaus-toimitusketjuun. Analysointi suoritetaan benchmarking-metodologiaa hyödyntäen. Vertailtavana prosessina on sairaalan liuosten tilaus-toimitusketju, jossa on saavutettu merkittäviä parannuksia kanban-menetelmän käyttöönoton myötä.

## 1.1 Työn tutkimusongelma

Sairaalan hyvät kokemukset kanban-menetelmästä johtivat työn aihepiirin ja päätutkimuskysymyksen määrittelyyn, joka on:

”Saavutetaanko kanban-menetelmällä tekstiilien tilaus-toimitusketjussa vastaavia hyötyjä, kuin sairaalan liuoslogistiikassa?”

Päätutkimuskysymyksen jaoinme seuraaviin osatutkimuskysymyksiin:

1. Mitä hyötyjä sairaala on saanut kanban-menetelmästä liuosten tilaus-toimitusketjussa?
2. Miten kanban-menetelmä soveltuu tekstiilien tilaus-toimitusketjuun?

## 1.2 Työn rakenne, rajaukset ja käytetyt menetelmät

Työ koostuu kahdesta osasta: teoriasta ja case-esimerkistä, jossa teoriaa sovelletaan. Teoriaosuudessa esitetään työnaiheen kannalta olennaista teoriaa case-esimerkkiä varten.

Työ rajataan koskemaan vain sairaalaympäristöä, eli sitä mitä tapahtuu sairaalan sisällä. Työssä käsitellään vain osastoille meneviä tekstiilejä. Tekstiilien määrään ei oteta kantaa, kuten ei myöskään siihen kuka suorittaa minkäkin prosessivaiheen. Työ tehdään teoriatasolla.

Työn tavoitteena on arvioida kanban-menetelmän soveltuvuutta pesulan tilaus-toimitusketjuun sairaalaympäristössä. Analyysin perustuen työn on tarkoitus tarjota ehdotuksia tekstiililogistiikan kehittämiseksi.

Teoriaosiossa on tutkimusmenetelmänä käytetty kirjallisuuskatsausta. Siinä on perehdytty tilaus-toimitusketjua, kanban-menetelmää, sekä benchmarkingia käsittelevään kirjallisuuteen.

Suoritimme haastattelututkimuksen, jossa haastattelimme Karjalan Tekstiilipalvelu Oy:n tuotantopäällikköä sekä PKSSK:n (Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä) logistiikkasuunnittelijaa. Laadimme haastattelukysymykset etukäteen ja toimitimme ne haastateltaville, jotta he pystyivät valmistautumaan haastatteluun. Haastatteluiden pääasiallisena tavoitteena oli saada kattava käsitys prosessien nykytilasta niitä koskevine haasteineen, sekä saada kommentteja ehdotukseen uudesta tilaus-toimitusketjumallista. Haastattelurungot ovat työn liitteinä.

## 2 TILAUS-TOIMITUSKETJU

Liiketoiminta tuottaa hyödykkeitä tai palveluita. Hyödykkeiden tai palveluiden tekeminen vaatii useita peräkkäisiä vaiheita. Näissä vaiheissa yrityksen voimavarat, eli resurssit, muutetaan valmiiksi tuotteiksi tai palveluiksi. Suomenkielinen termi tilaus-toimitusketjun hallinta on käännetty englanninkielisestä termistä supply chain management. Supply chain management termille on useita määritelmiä. Sakin mukaan: ”*Yhteistä niille kaikille on, että tavarantoimituksen toteuttamiseen hankintalähteiltä käyttäjälle tarvitaan useamman yrityksen työpanos*” (Sakki 2009, s. 12-13).

Nahmias määrittelee supply chain managementin seuraavasti: ”*Supply chain management liittyy tavara-, tieto- ja rahavirtoihin verkostossa, joka koostuu tavaran toimittajista, tuottajista, jakeluyrityksistä ja asiakkaista*” (Nahmias 2008). Tilaus-toimitusketjun hallinta on siis hyvin laaja kokonaisuus. Tilaus-toimitusketju koostuu rahan, tiedon ja tavaran virtauksista. Sen voidaan katsoa käynnistyvän asiakkaan tilauksesta, joka saa aikaan tapahtumien ketjun.

Tavaravirtaan liittyvät toiminnot ovat logistisia prosesseja. Kuljettaminen ja varastoiminen liittävät eri puolilla organisaatiota toteutetut palvelun tai tuotteen tuottamisen vaiheet yhdeksi kokonaisuudeksi. (Sakki 2009, s. 16, 21)

### 2.1 Varastot

Tilaus-toimitusketjuun voi kuulua monen tyyppisiä varastoja. Erilaisia varastotyyppisiä ovat esimerkiksi raaka-aineväara, puolivalmiiden tuotteiden väara ja valmiiden tuotteiden väara. Varastojen tyyppi vaihtelee myös toimialoittain. Vähittäiskaupalla on erityyppisiä varastoja kuin kaivoksilla. Varastot voidaan luokitella myös yrityksen sisäisiin ja ulkoisiin varastoihin, sen mukaan kuka tuotteet toimittaa varastoon. (Tersine 1994, s. 5 - 13)

Varastojen hallintaan on kehitetty monia eri konsepteja. Eri tyyppisiin varastoihin toiset konseptit sopivat paremmin kuin toisiin. Kaksi keskeisesti konseptin sopivuuteen vaikuttavaa tekijää ovat toimitusaika ja kysyntä. Sillä, miten nopeasti tavaran toimittaja pystyy toimittamaan tuotetta, on suuri merkitys siihen, miten varastoa tulee hallita. Kysyntä taas voi olla tasaista tai vaihtelevaa, sen lisäksi se voi olla volyymiltaan suurta tai pientä. Kolmas varastonhallintaan vaikuttava tekijä on varastoitavan tuotteen kriittisyys. Toisin sanoen

varaston tarjoama palveluaste. Tuleeko tuotetta olla saatavilla 95 % ajasta, vai esimerkiksi 99 % ajasta. (Tersine 1994)

## 2.2 Tilauspistejärjestelmä

Varastoon tilataan lisää tavaraa, kun tuotteen varastotaso laskee ennalta määrätylle tasolle, jota kutsutaan tilauspisteeksi. Tilattava määrä on määritelty ennalta pohjautuen taloudelliseen eräkokoon. Tilauspisteen laskemiseen käytetään seuraavaa kaavaa: (Arnold et. al 2008, s. 305)

$$OP = DDLT + SS \quad (1)$$

$OP$  = tilauspiste

$DDLT$  = kysyntä toimitusajan aikana

$SS$  = varmuusvarasto

Optimin tilauspisteen määrittämisessä tärkein muuttuja on kysyntä toimitusajan aikana. Jos kysyntä tai toimitusaika kasvaa, joudutaan käyttämään varmuusvarastoa toimitusvarmuuden takaamiseksi. Varmuusvarasto on sitä isompi, mitä enemmän kysynnässä on vaihtelua ja mitä parempi palveluaste tarvitaan. (Arnold et. Al 2008, s. 305)

## 2.3 Jot-tuotantotapa

Jot-tuotantotapa, eli ”juuri oikeaan tarpeeseen” tulee englanninkielisestä termistä ”just-in-time” eli JIT. Sakin mukaan: *”Jot tiivistyy sanaan imuohjaus (engl. pull-system). Se on valmistusmenetelmä, jossa keskeneräisen työn varastot vähenevät, koska tavoitteena on valmistaa tuotteita vain tarpeellinen määrä ja sekin vasta silloin, kun seuraava porras tuotteita todella tarvitsee.”* (Sakki 2009, s. 108) Tavarankäytön varastoimiseen suhtaudutaan kriittisesti, jokaisella prosessilla on käytettävissä vaaditut materiaalit vaaditussa määrin ja vaadittuun aikaan ilman, että mitään kasaantuu mihinkään prosessin vaiheeseen (Shingo 1989, s. 69).

## 2.4 Kanban

Toyotalle työskennellyt konsultti Shigeo Shingo toteaa seuraavaa: ”*Kanban on pohjimmiltaan keino jot-tuotannon saavuttamiseksi*” (Shingo 1989, s. 167). Kanban itsessään tarkoittaa montaa asiaa. Se on visuaalinen signaali tilauspisteen saavuttamiseksi (Arnold et. al 2008, s. 318). Se on myös tunniste, joka kertoo mihin tuotteeseen tai tuoteryhmään se liittyy. Samalla se on työohje, joka kertoo mitä pitää tehdä, milloin pitää tehdä ja miten paljon sitä pitää tehdä. Se on myös kuljetustunniste, josta tiedetään mistä ja minne jotakin siirretään. Sen ominaispiirteitä on sen käyttäminen jatkuvasti, se rajoittaa tuotevirtaa, minimoi varastoja ja eliminoi hukkaa, eli turhaa työtä. (Shingo 1989, s. 179) Suurin yksittäinen hukan muoto on ylituotanto, jota kanban-järjestelmää käytettäessä pääse tapahtumaan (MacInnes 2002, s. 94).

Eräs yksinkertaisimmista kanbanin käyttökohteista on niin sanottu kahden laatikon järjestelmä (engl. two-bin system). Siinä varastonmäärä on jaettu kahteen yhtä suureen erään, joista toinen käytetään ensin. Sen loppuessa asetetaan tilaus ja siirrytään käyttämään jäljelle jäänyttä puolikasta. (Arnold et. al 2008, s. 318) Yhdessä laatikossa olevan tavaran määrä vastaa tilauspisteen laskemiseen käytetystä yhtälöstä  $(1) \text{ kysyntää toimitusaikana ja varmuusvarasto (DTLL + SS)}$ .

Kanban on kehittynyt vuosien vuosien saatossa. Alkussa signaalin tuottamiseen käytettiin vain kanban-kortteja. Tähän päivään mennessä sitä on sovellettu monilla eri teollisuudenaloilla hyvin erilaisissa prosesseissa. Signaalina voi toimia kortin lisäksi laatikoiden värikoodaaminen, laatikoiden erilaiset tunnisteet, jotka voidaan lukea sähköisesti tai esimerkiksi tietyt varastoalueet. Itse tunnisteiden tyyppillä ei ole niin suurta merkitystä, vaan sillä, että signaali on selkeä ja sen aikaansaama toiminta on kaikilla tiedossa. (Arnold et. al 2008, s. 453)



### 3 BENCHMARKINGIN PERIAATTEET JA PROSESSIT

Benchmarking kehittyi Xerox:lla 1980-luvulla, jolloin yhtiön halussa olleiden patenttien raukeaminen romahdutti yrityksen kilpailuedun. Benchmarking mahdollisti Xerox:n rakennemuutoksen ja pelasti sen konkurssilta. Robert Camp nosti teoksellaan *Benchmarking The search for industry best practices that lead to superior performance* Benchmarkingin yleiseen tietoisuuteen. Campin mukaan: ”*Benchmarking on ylivoimaiseen suorituskyykyyn johtavien teollisuuden johtavien käytäntöjen etsimistä*” (Camp 1989, s. 12). Monessa yrityksessä benchmarking määritellään menetelmäksi prosessien kuvaamiseen, jossa identifioidaan ja arvioidaan parhaita käytäntöjä parannuksien aikaansaamiseksi (Maire et. al. 2005, s. 50).

Operatiivinen benchmarking keskittyy jonkin tietyn prosessin toimintaan ja siihen, miten sitä voidaan parantaa. Se tuottaa parannuksia, jotka nostavat spesifin prosessin suorituskyykyä ja taloudellisuutta. Vertailtava kohde eli benchmarking-kumppani voi olla jokin täysin samankaltainen prosessi jossain toisessa yrityksessä, silloin käytetään termiä kilpailullinen benchmarking (engl. Competitive Benchmarking). Sisäinen benchmarking on sitä, kun yrityksen sisällä vertaillaan keskenään eri prosesseja tai tehtaita (engl. Internal Benchmarking). Yleisessä benchmarkingissa haetaan tietoa muilta toimialoilta erityyppisten prosessien hyvistä käytännöistä. (Watson 2009, s. 8 - 11)

On olemassa hyvin suuri määrä erilaisia benchmarking-prosesseja. Taulukossa 1 on vertailtu eri benchmarking prosessimalleja. Yhteistä kaikille malleille on se, että ne voidaan jakaa ylemmällä tasolla neljään eri vaiheeseen. (Camp 1995, s. 9) Jokaiseen vaiheeseen kuulu osioita, joissa käytetään erilaisia työkaluja. Eri benchmarking-malleista tunnistettiin 71 vaihetta. (Anand et al. 2008, s. 257) Watsonin mukaan nämä neljä ylätasoa vaihetta seuraavat kutakuinkin Demingin PDCA-sykliä (Plan, Do, Check, Act), joka on yleinen ajatusmalli liiketoiminnan kehittämisessä. PDCA-sykli koostuu seuraavista vaiheista: ymmärryksen kehittäminen tilanteesta ja työn määrittely, prosessin mittaaminen ja analysointi kehittämiskohteiden määrittämiseksi, muutoksen kokeileminen käytännössä toimivuuden testaamiseksi sekä muutosten implementointi prosessiin ennustettujen hyötyjen realisoitumiseksi. (Watson 2009, s. 64, 71)

**Taulukko 1.** Benchmarkingin prosessimallit (Camp 1995, s. 9)

	4-step	6-step	7-step	8-step	10-step
Tutkimuksen suunnittelu	Valmistautuminen Benchmarkingiin	Suunnittelu	Määrittele benchmarkattava prosessi	Määrittele liiketoimintaongelma	Tunnista prosessi
			Tunnista tärkeimmät mittarit	Määrittele mitä benchmarkataan	Tunnista partneri
			Tunnista luokassaan parhaat yritykset	Määrittele mittarit	
				Määrittele ketä benchmarkataan	
Prosessidatan kerääminen	Tutkimisprosessi	Tutkiminen	Mittaa suorituskyky	Hanki data	Kerää data
		Havainnointi			
Datan analysointi tuloksiksi	Parhaiden käytäntöjen dokumentointi	Analysointi	Vertaile suorituskykyjä ja arvioi erot	Vertaile suorituskykyjä	Määritä erot
				Tunnista toimenpiteet erojen tasoittamiseksi	Ennusta tulevaisuuden suorituskyky
Muutoksen toteuttaminen	Raportointi ja implementointi	Sovita	Määrittele kehitysohjelmat ja toimenpiteet	Implementoi parannukset ja tarkkaile tuloksia	Hanki tuki
		Paranna			Aseta tavoitteet
					Kehitä suunnitelmat
			Implementoi ja tarkkaile tuloksia		Implementoi suunnitelmat
					Päivitä benchmarkit

### 3.1 Benchmarking-tutkimuksen suunnittelu

Watsonin (2009, s. 73–74) mukaan Benchmarking-tutkimuksen suunnitteluvaiheen tarkoituksen on valmistautua vertaamaan omaa toimintaa suhteessa ulkopuolisen organisaation toimintaan. Siinä luodaan viitekehys, jonka puitteissa vertailu voidaan toteuttaa. Suunnitteluvaiheen voi toteuttaa vastaamalla seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä prosessia tulisi benchmarkata?
- Mikä on meidän prosessimme ja miten se toimii?
- Miten me mittaamme sitä?
- Miten hyvin se toimii tällä hetkellä?
- Ketkä ovat prosessimme asiakkaita?
- Mitä tuotteita ja palveluita toimitamme asiakkaillemme?
- Mitä asiakkaat odottavat prosessiltamme?
- Mitkä ovat kriittiset onnistumistekijät prosessille?
- Mikä on meidän prosessimme suorituskykytavoite?
- Miten asetimme suorituskykytavoitteen?
- Mitä dataa meidän tulisi kerätä vertailtavaksi?

### **3.2 Prosessidatan kerääminen**

Prosessidatan keräämisvaiheessa kerätään vertailua varten tarvittava tieto. Seuraavat kysymykset ohjaavat toimintaa kerätessä tarvittavaa tietoa. (Watson 2007, s. 76–77)

- Mitkä yritykset suorittavat tämän prosessin paremmin?
- Mikä yritys suorittaa prosessin parhaiten?
- Mitä me voimme oppia siltä yritykseltä?
- Ketkä pitäisi valita yhteistyökumppaneiksi?
- Mikä on heidän prosessinsa?
- Miten he mittaavat heidän suorituskyykyään?
- Mikä on heidän suorituskyykytavoitteensa ja miten se on asetettu?
- Miten hyvin heidän prosessinsa suoriutuu pitkällä aikajaksolla?
- Mitkä liiketoimintakäytännöt, metodit tai työtehtävät vaikuttavat prosessin suorituskyykyyn?
- Mitkä tekijät voivat rajoittaa heidän prosessinsa soveltamista meidän yritykseen?

### **3.3 Datan analysointi tuloksiksi**

Analyysi-vaiheen tarkoituksena on vertailla, määrittää merkittäviä eroja ja selvittää mistä erot johtuvat. Eräs tapa muuntaa data konkreettisiksi tuloksiksi on tehdä parhaista käytännöistä case-tutkimus. (Watson 2007, s. 78–79)

- Minkä perusteella vertailemme prosessien suorituskyykyjä?
- Mikä heidän prosessinsa suorituskyyky verrattuna meidän prosessin suorituskyykyyn?
- Kuinka suuri suorituskyykyero on?
- Mistä suorituskyykyero johtuu ja mikä on sen juurisyy?
- Kuinka paljon heidän prosessinsa tulee kehittymään?
- Mitkä ominaisuudet tekevät heidän prosessistaan ylivertaisen?
- Mihin aktiviteetteihin prosessissamme voi mahdollisesti kohdistaa parannuksia?

### 3.4 Muutoksen toteuttaminen

Muutoksen toteuttamisen tavoitteena on soveltaa tutkimuksen löydöksiä implementoitaviksi parannuksiksi, jotka mahdollistavat organisaation paremman suorituskyvyn. Seuraavat kysymykset auttavat muutosvaiheen toteuttamisessa. (Watson 2007, s. 80–81)

- Kuinka suuri ero on eri organisaatioiden suorituskyvyssä?
- Kuinka meidän tietomme muiden prosesseista auttaa kehittämään prosessiamme?
- Kuinka meidän tulisi suunnitella prosessimme tai asettaa tavoitteemme uudelleen, jotta voimme saavuttaa vertailukohtaan?
- Mitä aktiviteettejä heidän prosessistaan tulee muuttaa, jotta se soveltuu prosessiimme?
- Mitä olemme oppineet tässä tutkimuksessa, joka auttaa meitä kehittymään?
- Mitä tavoitteita meidän tulisi asettaa oman prosessimme kehittämiseksi?
- Kuinka voimme implementoida muutokset prosessiimme?

## 4 CASE-ESIMERKKI PESULAN TILAUS-TOIMITUSKETJU

Työssä analysoidaan kanban-menetelmän soveltuvuutta pesulan tilaus-toimitusketjuun oppimalla sen käytöstä toisenlaisessa prosessissa. Työssä sovelletaan benchmarking-metodologiasta saatavilla olevaa teoretietoa joustavasti. Pesulalle toteutettava benchmarking-työ on luonteeltaan operatiivinen yleinen benchmarking. Mitään yksittäistä tarkkaa benchmarking-prosessia ei noudateta, vaan PDCA-sykliä ja Watsonin eri vaiheisiin esittämiä kysymyksiä käytetään ohjenuorana rakennettaessa case-esimerkkiä siitä, miten kanban-menetelmää voitaisiin soveltaa pesulan tilaus-toimitusketjussa.

Case-esimerkki kanbanin soveltamisesta esitetään sekä pesulan, että PKSSK:n edustajalle. Heidän haastattelujaan käytetään merkittävässä määrin analyysin tekemisessä kanbanin soveltuvuutta arvioitaessa.

### 4.1 Benchmarking-suunnitelma

Moni benchmarking-prosessissa tarvittavista tiedoista tulivat suoraan työn antajalta, eli pesulalta. Tutkittava prosessi oli päätetty ja se mihin sitä verrataan. Benchmarking-kumppaniksi valikoitui PKSSK, sillä se on saavuttanut hyviä tuloksia kanbanin soveltamisessa liuoslogistiikassa. Se on pesulan merkittävin asiakas ja sen suurin omistaja. Liuosten tilaus-toimitusketjun asiakkaat ovat myös samoja, kuin pesulalla, eli sairaalan osastot.

Tiedokeruuvaiheessa muodostettiin prosessikuvaukset, jotka suoritettiin vierailujen yhteydessä. Prosessikuvauksissa selvitettiin tekstiilien tilaus-toimitusketjun nykytila sekä liuosten tilaus-toimitusketjun nykytila, että lähtötilanne. Liuosten tilaus-toimitusketjun lähtötilannetta käytetään arvioitaessa siinä tapahtunutta muutosta, minkä kanban-menetelmän implementointi on saanut aikaan. Prosessikuvauksia tehtäessä kaksi tärkeintä kysymystä jotka auttoivat keskittymään olennaisiin asioihin olivat:

1. Mitkä liiketoimintakäytännöt, metodit tai työtehtävät vaikuttavat prosessin suorituskykyyn?
2. Mitkä tekijät voivat rajoittaa heidän prosessinsa soveltamista meidän yritykseen?

Kanbanin soveltuvuuden analysoimiseksi tekstiilien tilaus-toimitusketjuun tehdään case-esimerkki siitä, miten tekstiilien logistinen prosessi toimisi kanbania hyödyntäen. Case-esimerkin toimivuutta analysoidaan, sitä verrataan nykytilaan ja identifioidaan potentiaalisia hyötyjä, joita verrataan liuosten tilaus-toimitusketjun kehittämisessä saatuihin hyötyihin. Analysointi vaiheessa apuna käytetään kahta Watsonin esittämää kysymystä:

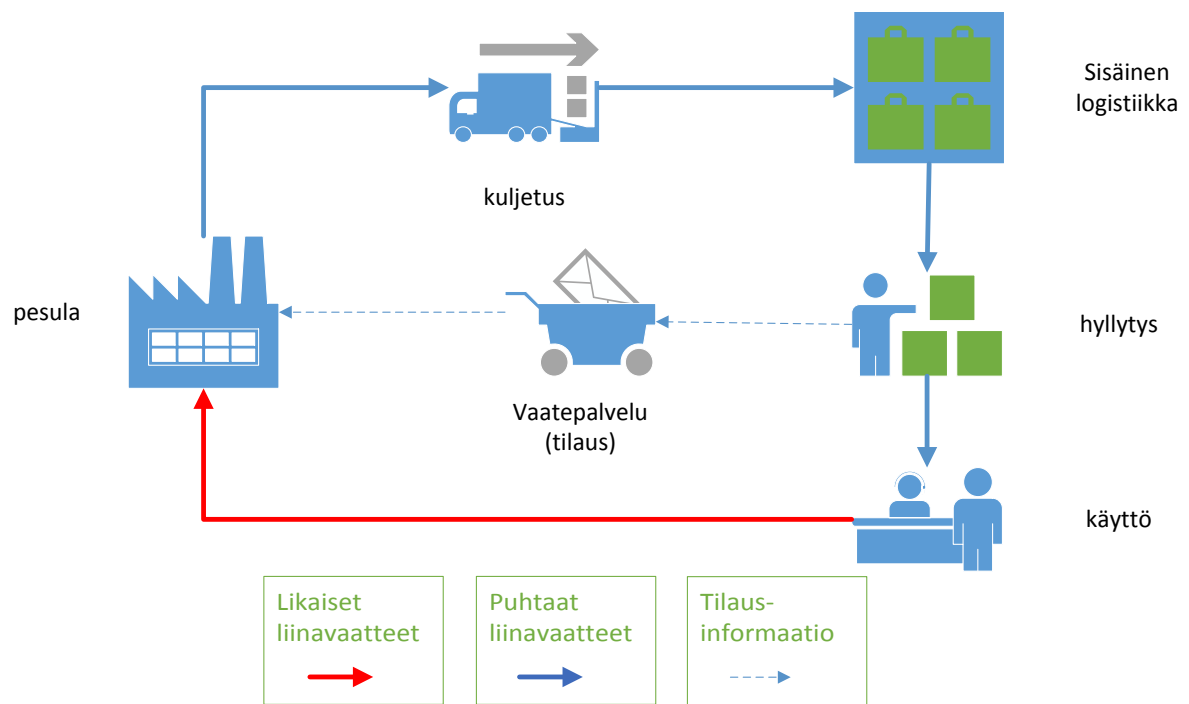
1. Mistä suorituskykyero johtuu ja mikä on sen juurisyy?
2. Mihin aktiviteetteihin prosessissamme voi mahdollisesti kohdistaa parannuksia?

Benchmarking-prosessin neljännessä vaiheessa prosessia tulisi parantaa ja opittua tietoa soveltaa käytännössä. Konkreettisia parannuksia tässä työssä ei tulla tekemään, mutta analyysin lopputuloksena pesula saa vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Mitä olemme oppineet tässä tutkimuksessa, joka auttaa meitä kehittymään?
2. Kuinka voimme implementoida muutokset prosessiimme?

#### **4.2 Tekstiilien tilaus-toimitusketjun nykytila**

Pesulan tekstiilien tilaus-toimitusketjun nykytila on kuvattu kuvassa 1. Tilaukset tehdään vaatepalvelun toimesta. Tekstiilien tilaukset ja toimitukset tehdään kolme kertaa viikossa. Tilaukset tehdään käyttäen sähköistä lukulaitetta. Tieto tilauksista välittyy automaattisesti pesulan tietojärjestelmään. Tilausten toimitusaika sairaalalle on kaksi päivää. Pesulassa tilaukset pakataan rullakoihin, jotka kuljetetaan sairaalalle kuorma-autolla. Sairaalassa rullakot kuljetetaan osastoille, jossa tekstiilit puretaan niistä hyllyihin. Tyhjät rullakot viedään jätehuoneisiin.



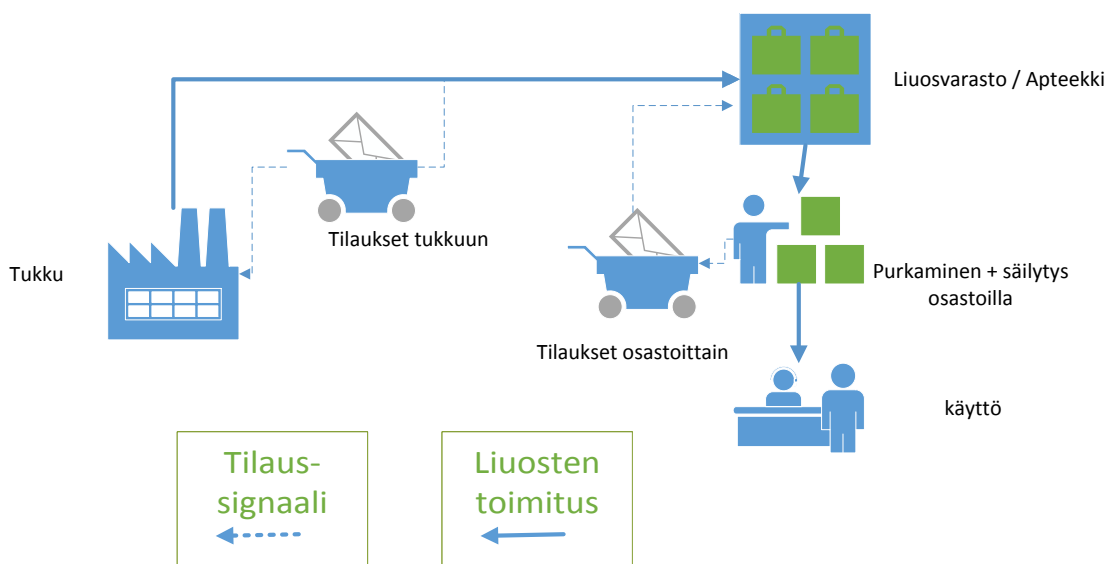
**Kuva 1.** Tekstiilien tilaus-toimitusketju

Osastojen hoitajat hakevat tarvittavat tekstiilit osastojen omista varastoista käyttöä varten. Käytön jälkeen tekstiilit pakataan pyykkisäkkeihin, jotka kerätään niihin samoihin rullakoihin, joissa puhtaat tekstiilit ovat tulleet. Kerääminen tapahtuu vaatekuilujen kautta, eli osastoilla pyykkisäkit heitetään vaatekuiluun, jota pitkin säkit kulkeutuvat rullakoihin. Rullakot siirretään jätehuoneista lastauslaiturille, josta ne kuljetetaan pesulaan.

Nykytilan haasteena on tuotantopäällikön mukaan erityisesti tilausten vaihtelu. Tekstiilejä tilataan eri kerroilla eri määriä ja joskus joitain tuotteita ei tilata ollenkaan. Tilausmäärien vaihtelun myötä toimituserien koot vaihtelevat ja sitä kautta rullakoiden kysyntä vaihtelee, sillä isompien tilausten toimittamiseen tarvitaan enemmän rullakoita. Kysynnän vaihtelu aiheuttaa haasteita myös tekstiilien riittävyydelle, sillä pestävät tekstiilit tulevat takaisin pesulaan asiakkailta. Välillä osastoilta loppuvat jotkin tietyt tekstiilit ja hoitajat tai tekstiilipalvelun työntekijät hakevat lisää tekstiilejä sairaalaan vaatevarastosta, joka on tarkoitettu puutostilanteita varten. Mikäli osastoilla olisi aina tarvittava määrä tekstiilejä, ei vaatevarastolta tarvitsisi tehdä lisätoimituksia.

### 4.3 Liusten tilaus-toimitusketjun lähtötilanne

Kuvassa kaksi on kuvattu liusten tilaus-toimitusketju ennen kanbanin käyttöönottoa. Liukset tilattiin ulkopuolisesta lääketukusta, joka toimitti ne sairaalalle. Liukset toimitettiin sairaalan varastolaiturille, jos ne siirrettiin lyhyt matka liuosvarastoon, josta ne kuljetettiin niiden toimituspakkauksissa, eli pahvilaatikoissa, osastojen varastoihin josta ne otettiin käyttöön. Ennen osastoille toimittamista toimitukset kävivät farmaseuttisessa tarkastuksessa, jossa keräilylistaa ja pahvilaatikoiden merkintöjä verrattiin toisiinsa farmaseutin toimesta. Siellä toimituspakkaukset nostettiin varastoon, josta niitä otettiin käyttöön tarpeen mukaan. Osasto teki liuostilaukset sairaalan apteekille tietojärjestelmässä. Osastojen tekemät tilaukset tulostettiin keräyslistoiksi apteekin liuosvarastossa seuraavana aamuna. Varastonhallinnassa oli haasteita: välillä tuotteita oli liikaa ja välillä ne loppuivat. Erityisesti ennen viikonloppua tilattiin paljon, jotta tavaraa riittäisi viikonlopun yli. Välillä tilauksista saattoi puuttua jotain, tai jotain tilattiin yksinkertaisesti liikaa. Tästä aiheutui ylimääräistä vaivaa, sillä saatettiin pohtia pitäisi ylimääräiset pakkaukset palauttaa apteekille tai jouduttiin tilaamaan puuttuvaa tuotetta kiireellisesti. Tästä aiheutui ylimääräistä työtä sekä osastolla, että apteekin liuosvarastolla.



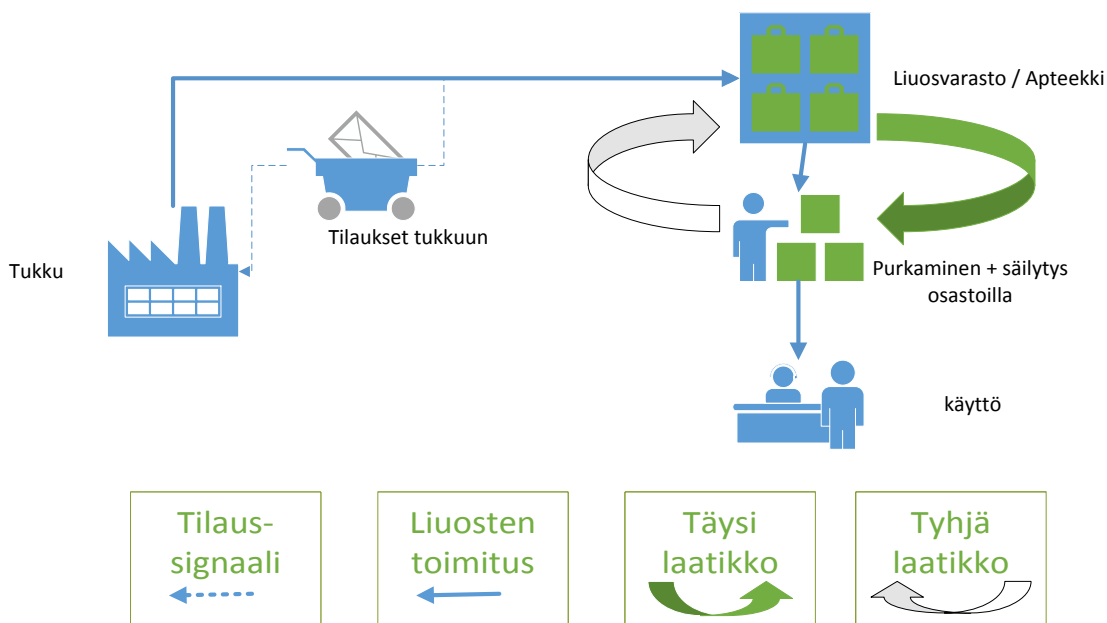
**Kuva 2.** Liuosten tilaus-toimitusketjun lähtötilanne



Osastojen liuosvarastot eivät olleet järjestetty organisoidusti. Tuotteiden paikka varastossa saattoi riippua siitä, kuka milloinkin purki tilauksen. Toimituspakkauksen tyhjennyttyä osastojen varastoissa pahvilaatikot vietiin pahvinkeräysrullakoihin. Jätekuljettaja kuljetti pahvit pois osastoilta. Vuosittain pahveja kuljetettiin osastoilta 10 000 kg pahvinkeräykseen. Pelkästään pahvien kuljettamiseen jätekuljettajalta kului 40 työpäivää vuodessa. Myös osastoilla meni merkittävästi työaikaa pahvinkäsittelyyn. Hoitajien liuosten tilaamiseen, tilausten selvittelyyn, puutostilanteisiin ja pahvijätteen käsittelyyn käyttämä aika oli pois hoitotyöstä.

#### **4.4 Liuosten tilaus-toimitusketjun nykytila**

Sairaalan liuosten tilaus-toimitusketjuun on sovellettu kanban-menetelmää menestyksellisesti. Kuvassa 3 on kuvattu liuosten tilaus-toimitusketju nykytila. Liuokset tilataan ulkopuolisesta lääketukusta, joka toimittaa ne sairaalalle. Sairaalan sisäinen logistiikka siirtää ne sairaalan apteekkiin liuosvarastoon, jossa ne puretaan pahvilaatikoista ja pakataan osastoille meneviin kanban-laatikoihin sitä mukaa, kuin osastoilta tulee tyhjiä laatikoita. Kanban-laatikot ovat tavallisia kannellisia läpinäkyviä muovisia keskenään identtisiä kuljetuslaatikoita. Laatikoissa on etiketit, jotka kertovat mitä tuotetta kukin laatikko sisältää. Farmaseuttisessa tarkastuksessa laatikoiden etikettien määrittelemää sisältöä verrataan laatikon sisältöön. Laatikoiden ollessa läpinäkyviä, on tarkistaminen helppoa. Laatikot ovat myös värikoodattuja.



**Kuva 3.** Liuosten tilaus-toimitusketjun nykytila

Osastoilla on tuotteittain vähintään kaksi kanban-laatikkoa jokaiselle liuokselle omilla määrättyillä paikoillaan. Liuoksia käytettäessä tyhjennetään aina yksi laatikko kerrallaan. Käytännössä se, että täydet laatikot ovat suljettu kansilla ohjaa aina yhden laatikon käyttämiseen. Laatikon ollessa tyhjä, toimii se tilaussignaalinä täydelle laatikolle. Osastot kierretään arkipäivisin, jolloin tyhjä laatikko kerätään ja edellisenä päivänä saadut tilaukset toimitetaan. Eli käytännössä esimerkiksi maanantaina osastolla a on toinen liuoksen x laatikoista tyhjä. Se kerätään sieltä liuosvarastolle, josta toimitetaan seuraavana päivänä täysi laatikko osastolle. Liuosta x on tällä välillä vain yksi laatikko osastolla a, joka ei kuitenkaan ehdi tyhjentyä ennen täyden laatikon saapumista.

#### 4.5 Liuosten tilaus-toimitusketjun muutosten vaikutukset

Kanban-menetelmän implementoinnilla liuosten tilaus-toimitusprosessiin saavutettiin monia hyötyjä. Liuoksia on nykyään tarjolla osastoilla oikea määrä, oikeassa paikassa, oikeaan aikaan. Osastojen varastot ovat siistissä järjestyksessä ja liuokset ovat sieltä helposti löydettävissä, sillä kaikilla on omat vakioidut laatikot ja paikat. Hoitajat pystyvät käyttämään enemmän aikaa hoitotyöhön. Kanbanin myötä osastoilta poistui vastuu liuosten varastonhallinnasta. Hoitajien ei tarvitse enää huolehtia siitä, onko varastossa kaikkia tarvittavia liuoksia, sillä he voivat luottaa

systemiin. Heidän ei tarvitse tehdä liuostilauksia, selvittää väärin tilauksia, etsiä liuoksia sotkuisesta varastosta, eikä huolehtia pahvilaatikoiden käsittelystä. Kaiken kaikkiaan sairaalalla on laskettu, että liuos-kanban säästää 5000 hoitajatyötuntia vuosittain.

Liuoksien purkaminen pahvilaatikoista jo apteekin liuosvarastolla vähentää sairaalan sisällä kulkevan pahvijätteen määrää merkittävästi. Vuosittain pelkästään liuospakkausista syntyy pakkausjätettä 10 000 kg. Kanbanin myötä pakkausjätettä ei tarvitse kuljettaa pois osastoilta, vaan se pysyy lähellä lastauslaituria, josta se kuljetetaan pois. Jätteenkuljettajalta säästyy 40 henkilötyöpäivää vuosittain. Pahvinkäsittelyn poistumisen myötä osastoille ei tule pahvipölyä, joka on positiivinen asia sairaalaympäristössä.

Liuos-kanbanin myötä apteekin ei tarvitse enää tulostaa keräilylistoja liuosten osastoille keräilyä varten. Sen lisäksi, että keräilylistat olivat ylimääräinen välivaihe, aiheutti niiden tulostaminen aamuisin kiirettä liuosvarastolla. Työ oli rytmitetty siten, että aamuisin tulostettiin edellisenä päivänä tulleet tilaukset keräilylistoiksi ja toimitukset kerättiin aamupäivisin. Nyt kanban-laatikoita tulee liuosvarastolle pitkin päivää ja sitä mukaa niitä pystytään täyttämään. Työtä on siis tasaisemmin koko päiväksi.

Apteekin liuosvarastolle tuli kanbanin myötä lisää työvaiheita: liuosten purkaminen pahvilaatikoista, pahvien käsittely ja liuosten pakkaaminen kanban-laatikoihin. Lisätyövaiheista huolimatta liuosvarastolla työskentelevien henkilöiden kokonaistyökuorma ei ole merkittävästi kasvanut, sillä keräilylistojen tulostamisen ja virheellisistä tilauksista aiheutuneen lisätyön poistuminen ovat pitäneet kokonaistyömäärän kutakuinkin entisellään. Kanbanin myötä tilausvirta osastoilta on tasaantunut ja tämä on helpottanut myös apteekin liuosten tilaamista tukusta, sillä kysynnästä on tullut ennustettavampaa.

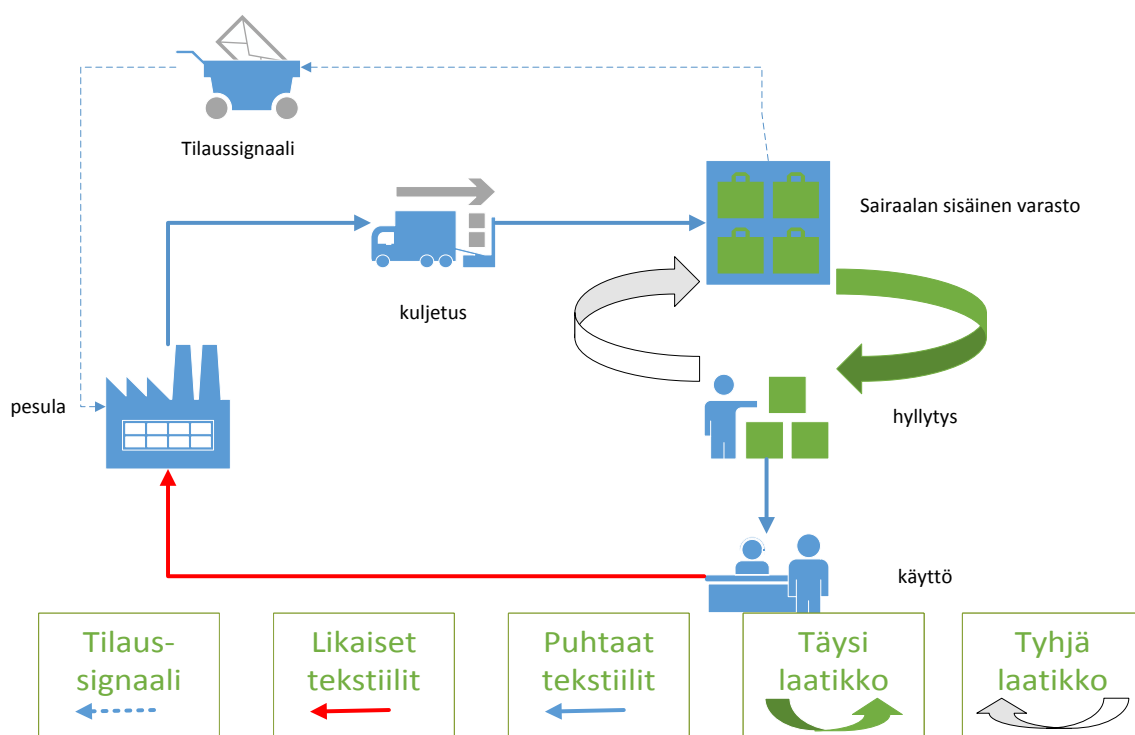
Projektin suurin haaste oli sairaalan henkilökunnan kouluttaminen uuteen järjestelmään ja heidän vakuuttamisensa järjestelmän toimivuudesta. Eniten työtä muutosvastarinnan voittamiseen vaadittiin sairaala-apteekissa, kun taas osastoilla järjestelmän hyödyt huomattiin välittömästi. Ajan myötä mielipiteet kanban-laatikoita kohtaan ovat muuttuneet koko henkilöstöllä positiivisiksi ja järjestelmää pidetään ehdottomasti positiivisena kehityksenä. Muutosten perustelevuus, riittävä perehdytys ja kysymyksiin vastaaminen olivat olennaisissa

osassa muutosprosessin nopeassa onnistumisessa. Vastaavia reaktioita on ilmennyt myös muissa samanlaisissa projekteissa, esim. Pittsburghilaisessa St. Clair Hospitalissa (Lyon 2012).

#### 4.6 Kanban-menetelmän soveltaminen tekstiilien tilaus-toimitusketjussa

Kanban-menetelmän soveltuvuutta arvioidaan tekemällä case-esimerkin mukainen prosessikuvaus siitä millainen tekstiilien tilaus-toimitusketju olisi sitä hyödyntäen.

Case-esimerkki kuvattu kuvassa 4., siinä kanban-menetelmän käyttö tekstiilien tilaus-toimitusketjussa olisi käytännössä identtinen sen soveltamistapaan liuosten tilaus-toimitusketjussa. Tekstiilit toimitettaisiin sairaalan tekstiilivarastoon, jossa ne pakattaisiin kanban-laatikoihin osastoille vientiä varten. Sairaalan sisäinen logistiikka veisi laatikot osastoille, jossa ne nostettaisiin hyllyihin. Laatikot voisivat olla päällekkäin tai peräkkäin riippuen hyllyistä, mutta ideana olisi tyhjentää yksi laatikko kerrallaan kanban-menetelmän mukaisesti. Osastoille tekstiilien toimitusaika olisi arkisin yksi päivä.



**Kuva 4.** Tekstiilien tilaus-toimitusketju kanban-menetelmää hyödyntäen

Tyhjät laatikot kerättäisiin päivittäin osastoilta ja vietäisiin sairaalan liinavaatevarastolle, jossa ne desinfioitaisiin ja sitten täydennettäisiin. Likaiset liinavaatteet kulkisivat kuten tälläkin hetkellä, eli ne laitettaisiin osastoilla pusseihin, jotka laitetaan pyykkikuiluihin, josta ne tippuvat rullakoihin.

#### **4.7 Kanban-menetelmän soveltuvuuden arviointi tekstiilien tilaus-toimitusketjuun**

Kanban-menetelmän soveltuvuuden arviointi tekstiilien tilaus-toimitusketjuun onnistuisi parhaiten kokeilemalla sitä käytännössä. Jotta kokeilun voi viedä käytäntöön asti, tulee uuden parannetun prosessin ennustettujen hyötyjen olla tarpeeksi suuret kokeilun käynnistämiseksi. Hyötyjen arvioimiseksi case-esimerkki tekstiilien tilaus-toimitusketjusta kanban-menetelmää käyttäen esitettiin pesulan ja PKSSK:n edustajalle haastattelujen yhteydessä. Haastattelujen ja teorian soveltamisen perusteella arvioimme kanban-menetelmän soveltuvuutta tekstiilien tilaus-toimitusketjuun.

Haastattelemamme henkilöt pitivät case-esimerkissä esitettyä tilaus-toimitusketjua teoriassa toimivana. Vastaavanlainen toimii liuoksille, joten miksi se ei toimisi tekstiileille. Suurimpana haasteina kanban-menetelmän soveltamisena nähdään tilat. Case-esimerkin mallissa sairaalalla olisi oma tekstiilivarasto, jossa vaatteet pakattaisiin laatikoihin. Käytännössä sellaista tilaa ei ainakaan tällä hetkellä löydy sairaalalta. Sairaalalla oleva vaatevarasto, jota käytetään vain puutteiden paikkaamiseen, on liian pieni suurempaa tekstiilivirtaa varten. Sairaalaan sijoitettava tekstiilivarasto nopeuttaisi toimituksia, jotka olisivat uudella järjestelmällä mahdollisia toteuttaa tilauksesta seuraavana päivänä, verrattuna aiempaan kahteen–kolmeen päivään.

Kaikkien osastojen varastoissa ei myöskään olisi välttämättä tilaa laatikoille, mutta toisaalta toimitusajan ollessa lyhyempi toimitukset voisivat olla pienempiä ja varastotaso voisi olla matalampi. Haasteita voisi asettaa joidenkin tekstiilien koko, sillä esim. päiväpeitot ja tyynyt vievät paljon tilaa. Osastojen varastojen yleinen siisteys ja järjestys paranisi laatikkojärjestelmän myötä.

Laatikoiden toimiessa tilaussignaalina tietojärjestelmää ei välttämättä tarvittaisi sairaalan sisäisen tekstiililogistiikan toimimiseksi. Tekstiilien tilaaminen osastoittain jäisi pois. Tulisi huolehtia vain tekstiilivaraston tilauksista. Tekstiilikanban parantaisi toimitusvarmuutta, sillä

tekstiileiden liikkussa laatikoittain on helpompi mitata ja ennustaa materiaalivirtoja. Pesulalle tulisi tilauksia vain yhdestä paikasta, eikä jokaiselta osastolta erikseen. Kanban-menetelmän myötä liuosten kysyntä osastoilta liuosvarastolle on tasoittunut. Sama tapahtuisi erittäin todennäköisesti myös tekstiilien osalta. Se pienentäisi tilausten vaihtelua pesulan suuntaan.

Suurin verrokkiprosessissa saavutettu hyöty oli työmäärän väheneminen. Tilausprosessin yksinkertaistaminen vapauttaisi työtunteja vaatepalvelutyöntekijöiltä osastojen tilausten poisjäämisen myötä. Osastojen varastojen täydentäminen nopeutuu, sillä hyllyjen täyttäminen laatikoilla on nopeampaa kuin tekstiileiden lajittelu tyypeittäin oikeille hyllypaikoille.

Lisätyötä kuitenkin aiheutuisi sairaalaan sijoittuvan tekstiilivaraston uusista tehtävistä, kuten tekstiileiden pakkaamisesta laatikoihin, tekstiilivaraston varastonhallinnasta, laatikoiden keräämisestä osastoilta ja niiden desinfiomisesta. Tekstiileistä aiheutuvan kokonaistyömäärän arvioiminen on haastavaa, sillä tällä hetkellä ne tilataan, kuljetetaan osastoille ja hyllytetään. Jokainen työvaihe toteutuu eri henkilön toimesta. Jos tämä kaikki tapahtuisi samalla kertaa, voisi se säästää työaika. Tekstiilien riittäessä osastoilla ei hoitajien tai vaatepalvelun työntekijöiden tarvitsisi enää käyttää työaika hakiessaan vaatevarastolta täydennystä, joka poistaisi turhaa työtä.

Kanban-menetelmän soveltaminen liuosten tilaus-toimitusketjuun vapautti vuosittain hoitajien työaika 5000 tuntia ja jätehuollon työntekijöiden työaika 300 tuntia. Kanban-menetelmän soveltaminen tekstiilien tilaus-toimitusketjuun ei tulisi vapauttamaan kenenkään työaika niin merkittävästi, sillä osastoilta suuri osa vapautuneesta työajasta liittyi osastoille tulevaan pahviin. Osastoilta jäi lisäksi pois liuosten tilaaminen, väärin tilausten selvittely ja puutostilanteista aiheutuva lisätyö. Tekstiilien osalta tilaaminen muuttaisi muotoaan ja puutostilanteita olisi vähemmän. Yhtä suuriin hyötyihin kanban-menetelmällä ei tulla pääsemään tekstiilien tilaus-toimitusketjussa kuin liuosten osalta päästiin, sillä kokonaisuudessa tekstiilien osata työaika ei todennäköisesti tulisi säästymään. Osastojen tekstiilihuolto sen sijaan parantumaan parempana palveluna, sillä puutostilanteita ei pitäisi enää esiintyä. Tekstiilejä olisi oikea määrä, oikeassa paikassa, oikeaan aikaan. Tekstiilien tilaus-toimitusketjun suorituskyky siis todennäköisesti paranisi implementoimalla kanban-menetelmä.

Benchmarking-prosessin analyysi -vaiheessa yksi Watsonin esittämistä kysymyksistä on: ”Mistä suorituskykyero johtuu ja mikä on sen juurisyy?” Kanban-menetelmä parantaisi pesulan tilaus-toimitusketjun suorituskykyä ja sen hyödyt tulisivat tasaisemmista tilauksista ja tiheämmistä toimituksista. Shingoa (1989) lainaten: ”Kanbanin on työohje, joka kertoo mitä pitää tehdä, milloin pitää tehdä ja miten paljon sitä pitää tehdä. Se on myös kuljetustunniste, josta tiedetään mistä ja minne jotakin siirretään” Kanban-menetelmää implementoitaessa kaikkiin Shingon esittämiin kysymyksiin täytyy vastata. Se toimii myös aina samalla tavalla. Tekstiilien tilaus-toimitusketjussa kaikkea ei ole välttämättä standardisoitu ja ihmiset toimivat välillä eri tavalla. Varastotasot olisi hyvä määrittää tarkemman analyysin perusteella. Tilausmääriin voisi olla mahdollista vaikuttaa myös jollain muulla menetelmällä kuin kanbanilla. Tällä hetkellä osastoille toimitetaan tekstiilejä kolmesti viikkoon, se jos toimitettaisiin useammin niin se pienentäisi eräkohtaisia toimitusmääriä. Siihen olisiko se taloudellisesti kannattavaa, ei tässä analyysissä oteta kantaa. Kanban-menetelmää voisi soveltaa myös mahdollisesti hiukan eri tavalla, ottamalla se käyttöön laajemminkin tai suppeammin tekstiilien tilaus-toimitusketjussa (kuinka suuri osa tekstiileistä otetaan kanbanin piiriin).

## **5 JOHTOPÄÄTÖKSET**

### ***5.1 Saavutetaanko kanban-menetelmällä tekstiilien tilaus-toimitusketjussa vastaavia hyötyjä, kuin sairaalan liuoslogistiikassa?***

Kanban-menetelmällä ei saavuteta kaikkia vastaavia hyötyjä tekstiilien tilaus-toimitusketjussa, kuin liuosten tilaus-toimitusketjussa. Pesulan palvelu osastoille todennäköisesti paranisi, mutta merkittävää työvoiman säästöä sillä ei todennäköisesti saavutettaisi.

### ***5.2 Mitä hyötyjä sairaala on saanut kanbanista liuoslogistiikassa?***

Sairaala hyötyi kanban-menetelmän implementoinnista monella tavalla. Työaikaa vapautui muihin tehtäviin niin osastoilla, kuin logistiikankin puolella. Osastojen varastojen siisteys ja järjestys paranivat, kuten myös liuosten varastonhallinta.

### ***5.3 Miten kanban-menetelmä soveltuu tekstiilien tilaus-toimitusketjuun?***

Kanban-menetelmä soveltuu teoriassa tietyin rajoituksin hyvin tekstiilien tilaus-toimitusketjuun. Käytännössä tilat asettavat käytännön haasteen case-esimerkissä esitetyn mallin mukaisen vaatevaraston toiminnalle, sillä tällä hetkellä sairaalalla ei ole siihen käyttötarkoitukseen sopivaa tilaa.

### **5.4 Työn hyödyntäminen, jatkotutkimukset**

Kanban-menetelmän todettiin teoriassa sopivan hyvin tekstiilien tilaus-toimitusketjun kehittämiseen. Käytännössä se vaatisi suuren muutoksen nykyiseen toimintamalliin, eikä sen edellyttämiä sopivia tiloja ole tarjolla. Tutkimuksessa huomattiin, että kanban-menetelmän soveltamisesta saatavat hyödyt voisivat olla saavutettavissa myös tekemällä joitain muita kehittämistoimenpiteitä. Osastoille tehtävien tilausten standardointi, varastotasojen laskenta ja mahdollisesti lyhyempi toimitusaika voisivat parantaa tekstiilien tilaus-toimitusketjun suorituskykyä.



## LÄHTEET

Anand, G. & Kodali, R. 2008. Benchmarking the benchmarking models. *Benchmarking: An International Journal*. Vol. 15, nro. 3, s. 257–291.

Arnold, J. R. T.; Chapman, S. N.; Clive, L. M. 2008. Introduction to Materials Management. Pearson. USA, Pearson Prentice Hall. 515 s.

Camp, R. C. 1989. Benchmarking: The Search for Industry Best Practices that Lead to Superior Performance. Milwaukee, ASQC Quality Press. 299 s.

Camp, R. C. 1995. Business Process Benchmarking: Finding and Implementing Best Practices. Milwaukee, ASQ Quality Press. 464 s.

Lyon, Tania. (2012). Two Bin System at St Clair Hospital. [projektivideo]. [viitattu 20.10.2016]. Saatavissa: <https://www.youtube.com/watch?v=yjSwwPF5BUU>

MacInnes, R. L. 2002. The Lean Enterprise Memory Jogger. USA, GOAL/QPC. 166 s.

Maire, J-L.; Bronet, V.; Pillet, M. 2005. A typology of “best practices” for a benchmarking process. *Benchmarking: An International Journal*. Vol. 12, nro. 1, s. 45–60.

Nahmias, S. 2009. Production and Operations Analysis. Irwin, McGraw-Hill. 816 s.

Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä. 27.10.2015. Sairaala järkevöitti logistiikkaa: hoitajille saatiin vuodessa 5 000 tuntia lisää työaika potilaiden hoitoon. [tiedote]. [viitattu 17.11.2016]. Saatavissa: [http://www.pkssk.fi/pkssk-etusivu/-/asset\\_publisher/3WLv/content/sairaala-jarkevoitti-logistiikkaa-hoitajille-saatiin-vuodessa-5-000-tuntia-lisaa-tyoaikaa-potilaiden-hoitoon;jsessionid=6138FCF773573CC6393F0FFFE0602F6.node1](http://www.pkssk.fi/pkssk-etusivu/-/asset_publisher/3WLv/content/sairaala-jarkevoitti-logistiikkaa-hoitajille-saatiin-vuodessa-5-000-tuntia-lisaa-tyoaikaa-potilaiden-hoitoon;jsessionid=6138FCF773573CC6393F0FFFE0602F6.node1)

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Helsinki, Hakapaino Oy. 221 s.

Shingo, S. 1989. A study of Toyota Production System: From an Industrial Engineering Viewpoint. USA, CRC Press. 257 s.

Tersine, R. J. 1994. Principles of Inventory and Materials Management. New Jersey, PTR Prentice-Hall, Inc. 591 s.

Watson, G. H. 2007. Strategic Benchmarking Reloaded with Six Sigma. USA, Wiley. 318 s.

### **Haastattelut**

Heinonen, Petri. 2016. Tuotantopäällikkö. Karjalan Tekstiilipalvelu Oy. Joensuu. Haastattelu 23.11.2016.

Volanen, Virva. 2016. Logistiikkasuunnittelija, Logistiset palvelut. Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä PKSSK. Joensuu. Haastattelu 24.11.2016.

## LIITTEET

### Liite 1. Haastattelurunko pesulalle

- Tekstiilien tilaus-toimitusketjun prosessikuvaus
  - Nykytila
    - Haasteet
  - Kanban-laatikoilla?
    - Laatikoiden kiertäminen eri kohdissa toimitusketjua
    - Hyödyt
      - tilaukset
      - toimitukset
    - Haasteet
      - työvoima
      - tilantarve
      - laatikoiden pesu /desinfiointi
      - laatikoiden kuljettaminen
- Pysyisikö jokin muuttumattomana
  -
- Kanbanin soveltuvuus pesulan tilaus-toimitusketjuun
  - kustannukset

### Liite 2. Haastattelurunko sairaalalle

- Liuosten tilaus-toimitusketjun prosessikuvaus
  - Ennen kanbania
    - Tilaukset
    - Pahvit
  - Kanbanin kanssa
    - Miten usein kierretään/täydennetään osastot
    - Haasteet
    - Saavutetut hyödyt
      - Tilaukset
      - Työmäärä
- Pysyikö jokin muuttumattomana
  - Toimitukset
  - Tarkastukset
- Arvio Kanbanin soveltuvuudesta pesulan tilaus-toimitusketjuun
  - Tilantarve, varasto
    - just-in-time