

Niko Eskelinen

Opinnäytetyö

Keräilytehon parantaminen tukkumyymälässä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Auto- ja kuljetustekniikka

Insinöörityö

27.9.2017

Tekijä Otsikko	Niko Eskelinen Insinööriyön otsikko
Sivumäärä Aika	22 sivua + 3 liitettä 27.9.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Auto- ja kuljetustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Logistiikka
Ohjaajat	Lehtori Markku Haikonen, Metropolia-ammattikorkeakoulu
<p>Tässä opinnäytetyössä perehdytään eräässä tukkumyymälässä tapahtuvaan keräilyyn, jota suorittaa eräs logistiikkapalvelutarjoaja – opinnäytetyön tilaaja. Tavoitteena oli löytää keinoja, joilla keräilyä voitaisiin tehostaa.</p> <p>Työssä kokeiltiin toisenlaista keräystapaa, joka työajanmittausmenetelmin taltioitiin ja jonka tulokset analysoitiin. Tukun toiminnanohjausjärjestelmästä saatuja tietoja analysoitiin, erilaisia potentiaalisia muutosvaihtoehtoja optimoitiin sekä pohdittiin, ovatko ne käytännössä mahdollisia toteutuakseen.</p> <p>Tuloksista ilmenee, että uusi keräystapa tehosti noin yhden kuukauden mittaisen kokeilun jälkeen keräystä noin 5 % sekä keräyksen sivukulut pienenevät keräyslaatikoiden tarpeen vähenemisen myötä.</p> <p>Työn liitteet ovat luovutettu vain työntilaaajan käyttöön.</p>	
Avainsanat	Tukku, keräily, työajanmittaus

Author Title Number of Pages Date	Niko Eskelinen Increasing Picking Efficiency in a Wholesale Environment 22 pages + 3 appendices 27 September 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automotive and Transport Engineering
Specialization option	Logistics
Instructors	Markku Haikonen, Senior Lecturer
<p>The objective of this Bachelor's thesis was to increase the efficiency of picking operations in a wholesale environment. This thesis examines the operative picking in a wholesale store, which is one of the largest daily goods wholesale operators in Finland. The company's picking operations have been outsourced to commissioner of this thesis.</p> <p>A new method of picking operations was carried out. For comparison and analysis, the before and after situations were clocked for waste time management mapping. Data from the enterprise resource planning of the wholesaler was collected, analyzed and the possibilities of different potential solutions for an increase in efficiency were examined.</p> <p>Waste time management results indicate that the efficiency of picking operations was increased by 5 % in a period of one month after the change in the methods of picking. Other possible solutions were not tested due to time limit of this thesis.</p> <p>Appendices have been handed over to the client of this thesis and are for their use only.</p>	
Keywords: Wholesale, picking, picking efficiency	

Sisällys

Lyhenteet ja termit

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimusmenetelmät ja rajaus	1
1.2	Ongelmakuvaus	2
2	Teoriaa keräyksestä ja Lean-mallista	3
2.1	Keräily	3
2.2	Lean-ajattelu	3
2.3	Nimikkeiden ABC-analyysi	5
3	Nykytilanteen kuvaus	7
3.1	Keräys	7
3.1.1	Mittarit	7
3.1.2	Työtuntimäärät	8
3.2	Keräily-ympäristö	9
3.3	Tilaus- ja toimitusprosessi	10
3.4	Toimitusasiakkaat	11
3.5	PDA	13
3.6	Keräilyn ongelmakohtat	13
3.7	Mahdollisia ratkaisuja	14
4	Työajanmittaustutkimus	15
4.1	Taylorismi	15
4.2	Työajanmittauksen määrittelemine	15
4.3	Työajanmittauskäytäntöjä	16
4.4	Työajanmittaus tukussa	17
4.5	Työajanmittaustutkimuksen tulokset	18
4.6	Uusi keräyspolku	20
5	Johtopäätökset	21
	Lähteet	22
	Liitteet (vain työntilaajan käyttöön)	
	Liite 1. Kellotuskooste	
	Liite 2. Excel-taulukko reitin optimointi	

Liite 3. SAP-materiaalikooste

Lyhenteet ja termit

PDA Personal Digital Assistant. Viivakoodien lukemiseen käytetty Windows-pohjainen kädessä pidettävä kämmentietokone.

Nollaaminen Tilattua tuotetta ei kyetä lainkaan keräämään, jolloin kerätty määrä merkitään nollassi, eikä asiakas ei saa kyseistä tuotetta lainkaan.

Aputyö Työ, joka ei itsessään tuota arvoa, mutta on välttämätön työtehtävien suorittamiseksi.

Rivi Tuotekohtainen tilausrivi. Rivi voi sisältää samaa tuotetta yhden tai useamman kappaleen.

1 Johdanto

Tässä insinööriyössä tutkitaan eräälle logistiikkapalvelutuottajalle ja samalla opinnäyte-työntilaaajalle (myöhemmin logistiikkapalvelutuottaja) ulkoistettua tukkumyymälässä tapahtuvaa käsipäätekeräilyä ja siihen suoraan liittyvä tukitoimintoja. Työn aihe on lähtöisin tarpeesta parantaa toiminnan tuottavuutta. Tavoitteena on tutkimuksen ja analyysien avulla löytää prosessista työn tehokkuutta heikentävät ongelmakohdat ja etsiä niihin ratkaisut, joilla keräysprosessia voidaan tehostaa.

Tavoitteena on kokeilla käytössä olevasta poikkeavaa keräilytapaa ja työajantutkimuksen avulla havainnollistaa sen tuomia etuja ja haittoja esille. Uuden keräilytavan odotetaan vähentävän aputyön määrää ja samalla kohdistavan enemmän aikaa arvoa tuottavalle työlle. Samalla keräilyssä käytettävien erikseen tilattavien pahvilaatikoiden tarpeen odotetaan vähenevän ja sitä kautta pienentävän kuluja.

Osa tukun toiminnoista on ainoastaan tukun vastuulla. Tässä tutkimuksessa keskitytään niihin logistiikkapalvelutuottajan, tai logistiikkapalvelutuottajan ja tukun yhteisellä vastuulla oleviin toimintoihin, joihin on mahdollista logistiikkapalvelutuottajan toimesta vaikuttaa.

1.1 Tutkimusmenetelmät ja rajaus

Logistiikkapalvelutuottajan työntekijöitä työskentelee myös muissa pääkaupunkiseudun tukuissa, mutta tässä tutkimuksessa perehdytään ainoastaan Helsingin tukun yksikössä tapahtuvaan keräilyyn. Toiminta tapahtuu asiakkaan tiloissa, joten tämä rajaa pois tilojen osalta tehtävät muutokset. Varaston toiminnoista keskitytään vain keräilyyn ja asioita pohditaan vain keräilyn näkökulmasta, sillä se on pääasiallinen ulkoistuksen kohde logistiikkapalvelutuottajan ja tukun välillä.

Tutkimusmenetelminä käytetään keräysprosessin osalta työnmittausta, sekä tukun toiminnanohjausjärjestelmästä (myöhemmin SAP) saatavien keräilytietojen analysointia.

1.2 Ongelmakuvaus

Opinnäytetyön aiheena on keräilytehon parantaminen tukkumyymälässä. Tutkimuksen pääkysymys kuuluu seuraavasti: ”Miten keräystehokkuutta voidaan parantaa?”. Pääta-voitteena on tehostaa keräilyprosessia Helsingissä tukussa.

2 Teoriaa keräyksestä ja Lean-mallista

Lean-mallia käytetään yleisesti maailmalla mitä erilaisimmissa kohteissa soveltaen alaan kuin alaan.

2.1 Keräily

Yksi varaston työvaltaisimmista tehtävistä on keräily, joka määrittelee hyvin pitkälle koko varaston kokonaistehokkuuden. Keräily on varastotyöskentelyn vaiheista tärkein. Keräily voidaan jakaa staattiseen sekä dynaamiseen keräilyyn riippuen siitä, kulkeeko tavara esimerkiksi automaation avulla keräilijän luokse vai kulkeeko keräilijä hyllypaikan luokse poimimaan tavaran. Staattisessa keräilyssä kerääjä pysyy paikallaan ja tavara liikkuu hänen luokseen. Dynaamisessa keräilyssä tavara pysyy paikallaan ja kerääjä menee sen luokse. Keräilyn suorittaminen vaatii keräilydokumenttien, keruulistojen lukutaitoa. Keruulistat tulostetaan toiminnanohjausjärjestelmästä ja niiden sisältämien tietojen pohjalta suoritetaan keräily. Perinteisen paperisen keruulistan ohelle ovat vahvasti tulleet tietotekniset laitteet, kuten esimerkiksi PDA-kämmenietokoneet, kädet vapauttava puheohjaus, tai liukuhihnalla käytettävät viivakoodinlukijat. (1)

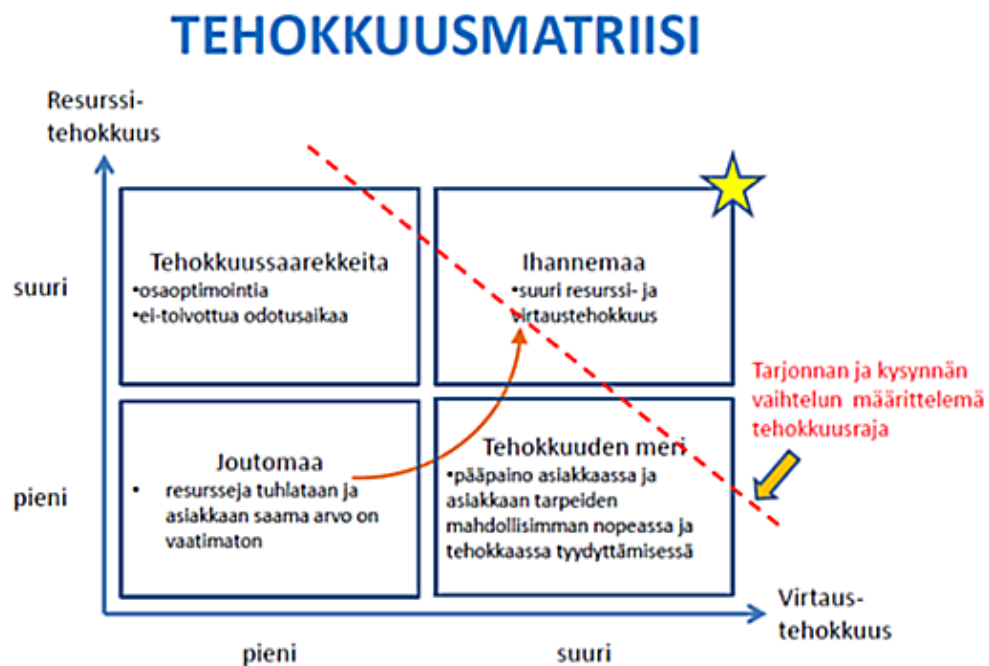
2.2 Lean-ajattelu

Lean on Toyotan kehittämä kokonaisvaltainen jatkuvan kehityksen toimintastrategia, joka korostaa prosessien virtaus- eikä resurssitehokkuutta. Strategian perustana on, että kun asiakkaan arvo on määritelty ja tunnistettu arvoa tuottavat ja tuottamattomat aktiviteetit, pyritään eliminoimaan kaikki tuottamaton toiminta eli hukka ja järjestämään toiminnot mahdollisimman sujuviksi virtausprosesseiksi. Hyvän virtauksen edellytyksenä on ymmärtää siihen liittyvää vaihtelua ja pyrkiä vähentämään hajontaa standardisoimalla toimintatapoja. (2)

Lean-toimintastrategian tavoitteena on parantaa virtaustehokkuutta luopumatta resurssitehokkuudesta ja mieluiten niin, että resurssitehokkuuskin paranee (3, s. 149). Kun puhutaan resurssitehokkuudesta, pääpaino on resurssien hyödyntämisessä. Virtaustehokkuudessa taas katsotaan sitä, miten virtausyksikkö etenee prosessin läpi. (3, s. 20.)

Hyvä resurssitehokkuus tarkoittaa, että aika, jona resurssit antavat arvoa, on pitkä suhteessa tiettyyn ajanjaksoon. Resurssit antavat mahdollisimmat paljon arvoa. Hyvä virtaustehokkuus tarkoittaa, että aika, jona virtausyksikkö saa arvoa, on pitkä tiettyyn ajanjaksoon verrattuna. (3, s. 20.)

Kaikki organisaatiot voidaan sijoittaa prosessiensa perusteella eri paikkoihin alla olevaan tehokkuusmatriisiin kuviossa 1.



Kuvio 1. Tehokkuusmatriisi (3).

Kuviossa 1 on esitetty seuraavat mahdolliset tapaukset:

Tehokkuussaarekkeita – Organisaatio koostuu erilaisista osioista, jotka pyrkivät toisistaan riippumatta maksimoimaan resurssien käyttönsä. Tehokas resurssien käyttö tapahtuu kuitenkin virtaustehokkuuden kustannuksella. Teollisuudessa tämä tarkoittaa, että jokainen yksittäinen komponentti on suurimman osan ajasta varastossa.

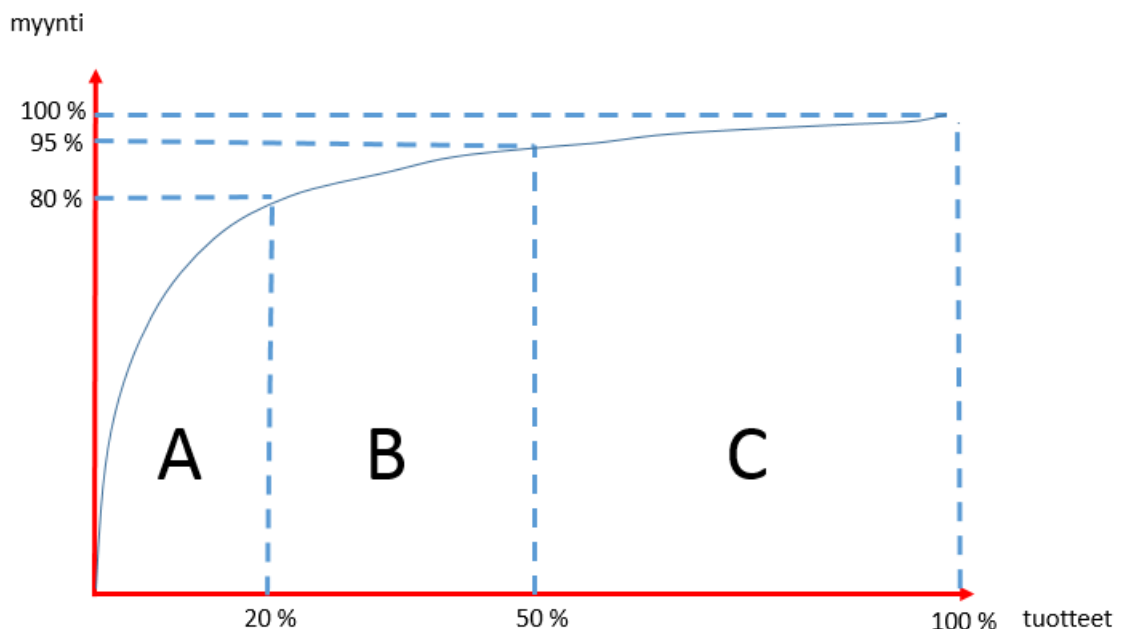
Tehokkuuden meri – Pääpaino on tarpeen mahdollisimman nopeassa ja tehokkaassa tyydyttämisessä. Virtaustehokkuuden maksimoimiseksi organisaation resursseissa on oltava vapaata kapasiteettia. Tehokkaaseen virtaukseen päästään tehokkaan resurssien käytön kustannuksella. Resursseja käytetään vain silloin, kun on tarve, joka pitää tyydyttää.

Joutomaa – Resursseja tuhlaataan ja tuotettu arvo on vaatimaton. Resursseja käytetään huonosti ja virtaus on heikkoa.

Ihannemaa – Resurssi- ja virtaustehokkuus ovat korkealla. Tähän tilaan pääseminen on käytännössä mahdotonta tarvevaihtelun vuoksi. (3, s. 101.)

2.3 Nimikkeiden ABC-analyysi

Suuressa varastossa, jossa on paljon nimikkeitä, on tärkeä pystyä toteuttamaan varastonhojausta tehokkaasti ja yksinkertaisesti. Ne ovat tärkeät edellytykset hyvän kustannustehokkuuden saavuttamiseksi. Lähtökohtana voidaan pitää sitä, että kaikki tuotteet eivät ole saman arvoisia yritykselle. Kaikki nimikkeet voidaan jakaa useaan eri ryhmään eri perusteilla. Useimmiten luokittelu tehdään myynnin määrän, tuotteen menekin, myyntikatteen tai asiakkaiden määrän perusteella. ABC-analyysin avulla voidaan kohdentaa pääomaa juuri oikeisiin tuotteisiin, parantaa tuotteiden saatavuutta sekä vähentää varastoon sidotun pääoman määrää kokonaisuudessaan. 80 / 20 -säännön mukaisesti A-ryhmään kuuluvat nimikkeet muodostavat 80 % myynnistä, nimikkeissä tämä tarkoittaa 20 %:n -osuutta. (4)



Kuvio 2. Tuotteiden jakauma ABC-analyysissä (4).

Luokittelussa voidaan jakaa nimikkeet myös muullakin, kuin 80 / 20 -jaottelulla. Tarpeen mukaan voidaan nimikkeet jakaa useampaan luokkaan esimerkiksi kokonaisymyynnin perusteella seuraavasti:

- A-ryhmä ensimmäiset 50 % myynnistä
- B-ryhmä seuraavat 30 % myynnistä
- C-ryhmä seuraavat 15 % myynnistä
- D-ryhmä viimeiset 5 % myynnistä

Analyysin jälkeen tulisi seurata A-ryhmän nimikkeitä ja tarpeiden mukaan kasvattaa tuotteen tavoitesaldoa. Vastaavasti pienemmän menekin D-ryhmässä olevien tuotteiden osalta tulisi harkita, ovatko tuotteet niin tärkeitä, että niitä kannattaisi pitää valikoimassa.

(4)

3 Nykytilanteen kuvaus

Opinnäytetyöntekohetkellä kerääjiä on iltavuorossa noin 12 henkeä ja yövuorossa 4.

3.1 Keräys

Asiakkaan tekemä tilaus kerätään PDA-päätteen avustuksella asiakkaan toivomaksi kuljetusyksiköksi. Yleisimmin kyseessä on rullakko, jonka painoraja on 250 kg ja tilavuus 600 l. Tilauksissa puhutaan riveistä: yksi rivi voi sisältää samaa tuotetta yhden tai useamman kappaleen.

Päivittäin tapahtuvassa keräilyssä kerätään seuraavan päivän toimituksia. Asiakkaiden tilausaika päättyy kello 17.00 toimitusta edeltävänä päivänä. Keräys alkaa kello 15.30 jo saapuneilla tilauksilla. PDA-ohjelmiston ominaisuuksien vuoksi jokaiselle riville voi tehdä toimenpiteitä vain kerran: tuote pitää kerätä yhdellä kertaa tavoiteltu määrä, ei ole mahdollista kerätä ensin vajaata määrää ja myöhemmin puuttuvaa määrää.

3.1.1 Mittarit

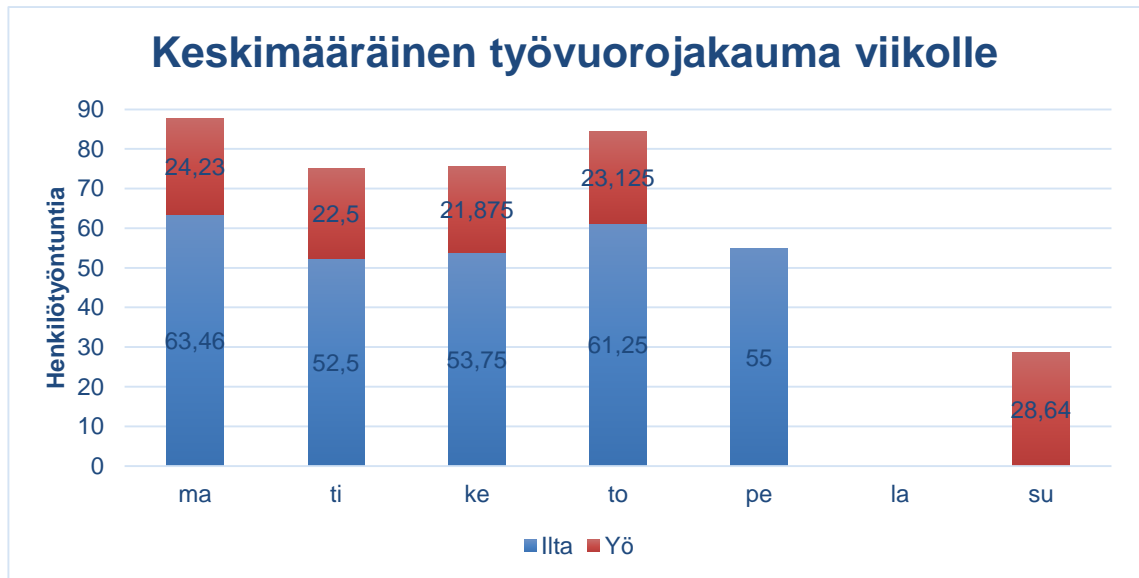
Keräyksen keskeisenä tehokkuusmittarina toimii riviä per tunti -lukema. Luku saadaan jakamalla tietyn ajanjaksona kerätty rivimäärä keräämiseen käytetyillä työtunneilla.

$$\text{Keräilyn tehokkuus} = \frac{\text{Kerätyt rivit}}{\text{Käytetyt työtunnit}}$$

Yleensä varaston tehokkuutta laskettaessa suoritetusta tehosta tulee vähentää virheet, joita on tapahtunut keräyksen aikana ja otettava ne huomioon lopullisessa tehotarkastelussa. On kuitenkin sovittu, että vaikka tukun reklamaatioita logistiikkapalvelutuottajalle seurataan, käydään läpi ja kehitetään toimintaa niiden pohjalta, niitä ei oteta huomioon lopullista tehoa laskettaessa. Sen vuoksi reklamaatioihin ei perehdytä tässä opinnäytetyössä.

3.1.2 Työtuntimäärät

Tarkemmassa tarkastelussa viikkojen 33–48 (15.8–4.12) viikoittainen rivikeskiarvo on 11 123 riviä viikossa. Tämä jakso valittiin tarkempaan tarkasteluun ns. normaalien työmäärien vuoksi, jossa ei ole pitkiä tukun asiakkaiden alaan vaikuttavia ulkoisia poikkeusjaksoja, kuten juhlapyhät: juhannus, jouluku, itsenäisyyspäivä ym.



Kuvio 3. Keskimääräinen työvuorojen jakauma tarkemmassa tarkastelussa olevalla jaksolla (viikot 33–48 2016).

Viikon suurimmat työmäärät kohdistuvat maanantaille sekä torstaille. Myös perjantaina ja sunnuntaina kerättävät maanantain toimitukset ovat lähes yhtä isoja, vaikka jakautuvatkin kahdelle eri päivälle tilausaikojen sekä helposti kylmässä lämpötilassa pilaantuvien tuotteiden vuoksi.

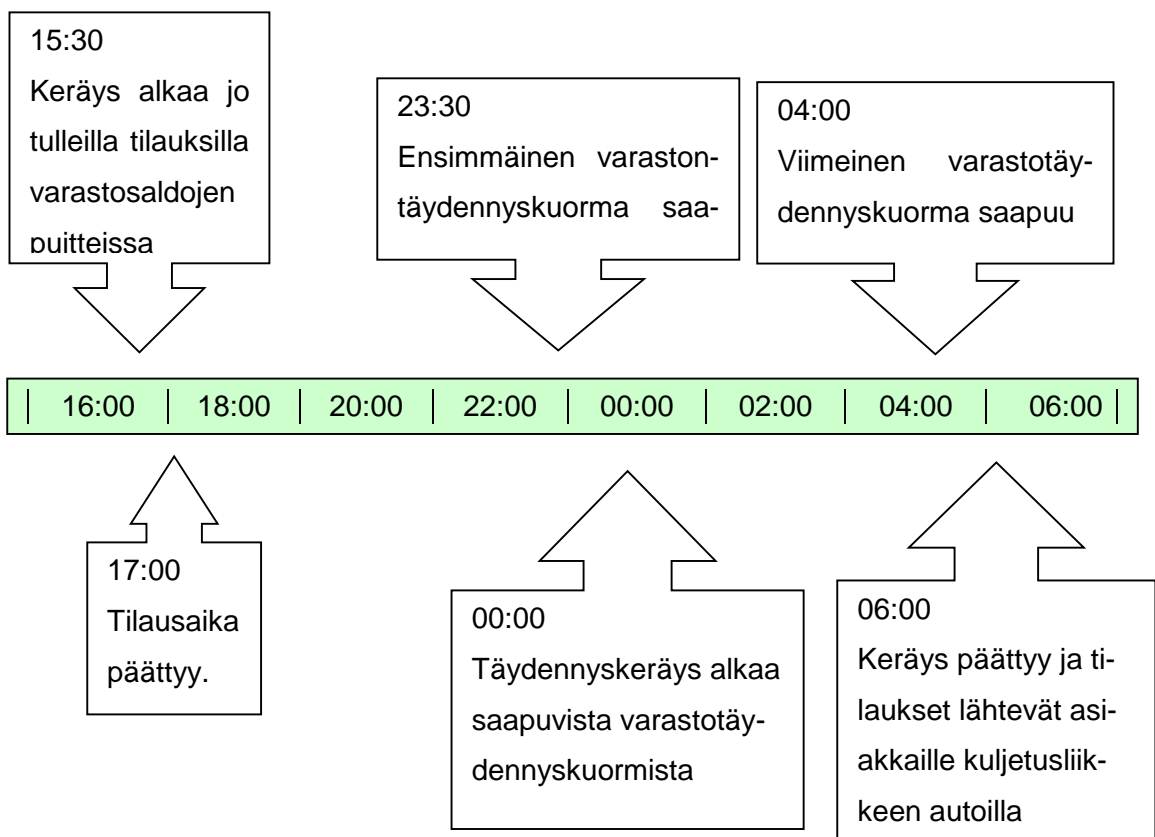
3.2 Keräily-ympäristö

Tukku on myymälä, jolla on valikoimassa noin 25 000 tuotetta. Tukku toimii asiointipaikana paikan päällä asioiville asiakkaille sekä varastona toimitusasiakkaille. Toisin kuin tyypillisessä varastossa, jossa tavarat on aseteltu menekin mukaan mahdollistaen mahdollisimman lyhyen keräysreitit, tukku muistuttaa asettelultaan hyvin paljon tavallista elintarvikemyymälää. Tuotteet ovat aseteltu tuoteryhmittäin, jossa 100 kertaa päivän aikana kerättävä tuote voi olla samassa hyllyssä kuin kerran viikossa kerättävä tuote.

Jokainen käytävä ja hyllypaikka on numeroitu loogisesti pienimmästä suurimpaan. PDA ohjaa keräysjärjestyksen hyllypaikkojen järjestyksessä myöskin pienimmästä suurimpaan, jolloin kerääjä saattaa joutua kulkemaan hetken päästä kerättävien tuotteiden ohi tai kiertämään turhaa lenkkiä.

3.3 Tilaus- ja toimitusprosessi

Tukun asiakkaat tekevät tilauksensa joko 48 tunnin tilausrytmissä tai seuraavan päivän toimitusrytmissä viimeistään kello 17:00 mennessä, riippuen asiakaskohtaisesta sopimuksesta. Tilaukset kerätään illan aikana 15:30 alkaen siinä määrin, mitä on mahdollista ennen yöaikaan tukkuun saapuvien toimittajien kuormia. Yön aikana saapuvista kuormista kerätään puuttuvat tuotteet sekä yhdistellään ne asiakkaiden kuljetusyksiköihin. Kuljetusyksikköinä toimivat rullakot, kollit sekä EUR-lavat asiakkaan tarpeiden mukaisesti.



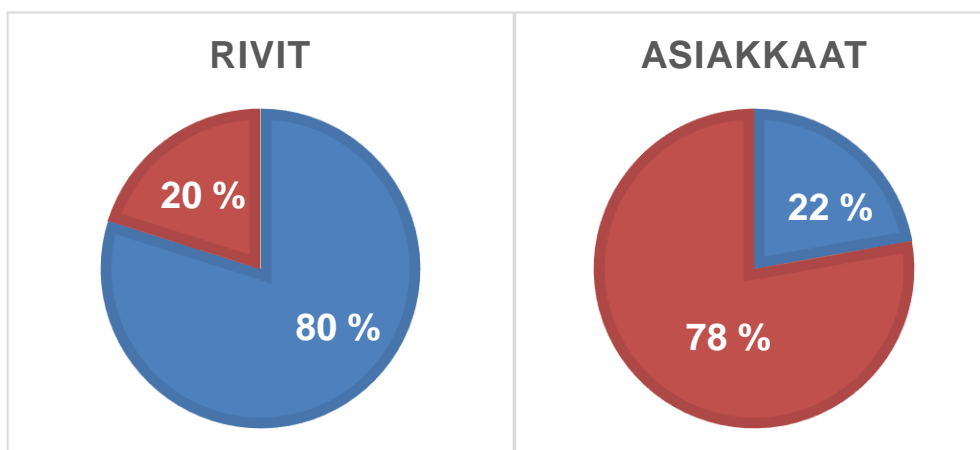
Kuvio 4. Tilaus-toimitusprosessi

3.4 Toimitusasiakkaat

Tukun asiakaskuntaan kuuluu eri alojen yrityksiä. Taulukossa 1 on esitetty asiakastyyp-
pien tilaamista määristä. Vuonna 2016 tukusta tilattiin 603 454 eri riviä 554 eri asiakkaan
toimesta. Tilattujen rivien ja asiakkaiden suhde jakautui vuonna 2016 taulukon 1 ja ku-
vion 5 mukaisesti:

Taulukko 1. Asiakkaiden ja keräysrivien välinen suhde.

	Asiakkaat	Asiakkaista
Asiakkaat yhteensä	554	100 %
Ensimmäiset 80 % myynnistä	123	22,20 %
Jälkimmäiset 20 % myynnistä	431	77,80 %
	Rivit	Riveistä
Rivit yhteensä	603 454	100 %
Ensimmäiset 80 % myynnistä	482 036	79,88 %
Jälkimmäiset 20 % myynnistä	121 418	20,12 %



Kuvio 5. Asiakkaiden ja keräysrivien välinen suhde.

Määrät jakautuvat hyvin lähelle ylempänä kuvatun ABC-analyysin mukaisesti. 22 % asi-
akkaista tilasi 80 % riveistä, ja päinvastoin 78 % asiakkaista tilasi 20 % riveistä.

Ala, jolla valtaosa tukun asiakkaista toimii, on hyvin riippuvaista sesongeista sekä ihmisten ostokäyttäytymisestä poikkeusaikoina, joita ovat pyhäpäivät, juhlapäivät, lomat sekä erilaiset tapahtumat. Nämä vaikuttavat tilausmääriin madaltavasti.

Alla esitettyssä kuviossa 6 nähdään vuoden 2016 viikoittaiset rivimäärät. Juhannuksena osa asiakkaista siirtyi tukun toisen toimipisteen asiakkaiksi, mistä johtuu rivimäärien pieneminen.



Kuvio 6. Toteutuneet viikoittaiset rivimäärät jakautuneena vuodelle 2016. Isoimmat laskupiikit johtuvat punaisella merkityistä merkkipäivistä.

3.5 PDA

Keräily voidaan toteuttaa joko käsin paperilistojen avulla tai tietoteknisiä laitteita hyödyntäen. Yksi tällaisista apuvälineistä on PDA-laite, jonka lyhenne tulee sanoista Personal Digital Assistant. PDA:ssa saadaan asiakkaan tilaus näkymään digitaalisen ostoslistan tavoin. Kerääjän avuksi saatavia olevia tietoja ovat

- tilatun tuotteen nimi
- tilatun tuotteen EAN-koodi
- tilattu määrä
- tilatun tuotteen hyllypaikka
- tilatun tuotteen saldo
- tilattujen rivien kokonaismäärä
- myyntierän koko (kuluttajapakkauksista koostuva isompi yksikkö).

3.6 Keräilyn ongelmakohdat

Ideaalitilanteessa keräily on vain kaavamaista suorittamista. Varaston ylläpidon, hyllytys- ja keräilyvirheiden, tuotevalikoiman muuttumisen, kampanjatuotteiden esillepanon sekä kausituotteiden vuoksi syntyy tilanteita, joissa on jokin ongelma. Mahdollisia ongelmatilanteita ovat seuraavat:

- Tietokannassa on saldovirhe.
- Hyllypaikka on merkitty väärin tietokantaan.
- Tuote on hyllytetty väärin.
- Tuote on jätetty hyllyttämättä.
- Suuri määrä tuotetta ei mahdu sille varattuun paikkaan ja on siten kahdessa tai useammassa eri paikassa.
- Myymälän layout on suunniteltu noutavaa asiakasta varten.
- Siirtymämatkat ovat pitkiä.

3.7 Mahdollisia ratkaisuja

Ratkaisuja etsiessä oli otettava huomioon rajoitteet asiakkaan puolesta, tuotteita ei voida sijoittaa uudelleen tuotemenekin mukaan. Mahdollisia ratkaisuja ovat

- käytävänumeroiden vaihtaminen -> eri keräysjärjestys
- keräilytavan muuttaminen
- tuoteryhmien uudelleensijoittelu.

4 Työajanmittaustutkimus

Työajanmittaus on tänä päivänä yrityksissä yleinen tapa määrittää normaali työtehokkuus. Normaalin työtehokkuuden määrittelemine on tarpeellista esimerkiksi suorittavassa työssä suoritepalkkiojärjestelmän tekemiseksi.

4.1 Taylorismi

Työajanmittauksen isänä voidaan pitää Fredrik W. Tayloria (1856–1915). Hän vietti suurimman osan elämästään terästehtaassa USA:ssa, Philadelphiassa. Hän aloitti tavallisen suorittavan työn tekijänä, metallin leikkaajana, ja kouluttauduttuaan insinööriksi eteni tuotannonjohtoon. Hän huomasi työskennellessään, että resursseja ei käytetty tehtaassa tehokkaasti. Hän otti tehtäväkseen vähentää kustannuksia ja tehostamaan tuotantoa. Hänen kehittämä teoriaa nimitetään taylorismiksi.

Teorian 5 perusajatusta ovat

- selkeä työnjako ja vastuu
- tieteellinen menetelmä, jolla määritellään yksi paras tapa hoitaa työtehtävä
- tieteellinen valinta parhaan henkilön löytämiseksi hoitamaan tehtävä
- sen varmistaminen, että työntekijä on koulutettu hoitamaan tehtävä parhaalla tavalla
- tiukka työntekijöiden valvonta lähimmän esimiehen toimesta. (5)

4.2 Työajanmittauksen määrittelemine

Työnmittauksessa työpäivä jaetaan eri työvaiheisiin. Eri työvaiheiden mittaamisen tarkoituksena on helpottaa tulosten käsittelyä. Erityisesti ajankäytön ja arvoa tuottavan työn osuuden selvittämiseksi tulee aikalajit olla määritelty riittävän tarkoin.

Yleisin tapa on jakaa työjakso tekemisaikaan, apu-aikaan ja häiriöaikaan. Tekemisaika tarkoittaa varsinaista arvoa tuottavaa tekemistä. Näiden työvaiheiden pituudet ja toistuvuudet voivat olla erilaisia. Yhteistä näillä on kuitenkin se, että edistävät suoraan työtehtävän valmistumista.

Apuaikaan kuuluvat työn suorittamiseksi vaadittavat työvaiheet, jotka eivät välttämättä tuota itsessään arvoa. Näitä ovat esimerkiksi leimauskortin leimaaminen, yleisen siisteyden ylläpito, työntekijälle kuuluvat tauot, kuormittavan työn elpymisaika.

Häiriöaika on arvoa tuottamatonta aikaa, johon kuuluvat keskeytykset, aputyöt ja odotukset, joiden pituutta ja esiintymistiheyttä ei etukäteen tiedetä. Häiriöaikaa voivat myös olla odottamaton keskeytys, konerikko, työvälineen etsimiseen käytetty aika, laatuvirheiden korjaaminen. (6, s. 12.)

4.3 Työajanmittauskäytäntöjä

Työajanmittaus on työtehtävien havainnointia suhteessa aikaan. Tutkimuksessa tutkija havainnoi määrävlein työtä ja kirjaa ylös kullakin havainnointihetkellä käynnissä olevan tapahtuman. Tutkimus on helppo ja nopea suorittaa ja on monikäyttöinen. Laajana suoritettulla tutkimuksella voidaan selvittää mm. työaikaa, kokonaisajankäyttöä, työturvallisuutta, ergonomiaa, sekä työryhmien työskentelyä.

Varsinaisia työnmittausmenetelmiä ovat

- havainnointitutkimus
- ajankäyttötutkimus
- liikeaikatutkimus
- aikalaskelmat
- standardiaikajärjestelmät. (6, s. 24.)

4.4 Työajanmittaus tukussa

Keräilyn tehostamistarkoituksessa keräyksessä päätettiin kokeilla toisenlaista keräilytapaa. Työajanmittauksen tavoitteena oli taltioida uuden keräilytavan tuomat hyödyt. Tutkimus rajattiin vuoroon, jossa on käytössä 70 % koko vuorokauden työresursseista. Myös osa tuoteryhmistä jäi rajauksen ulkopuolelle ja keskityttiin tuoteryhmiin, jotka edustavat noin 85 % päivän tilausriveistä.

Tutkimukseen valittiin ajankäyttötutkimus, koska työ on nopeatempoista ja erilaiset työvaiheet vaihtelevat pituudeltaan hyvin paljon, lyhyimmillään muutamia sekunteja. Suoritettavaa työtä mitattiin ensin alkuperäisellä tyyllillä kahden päivän ajan, sekä uudella tyyllillä myös kahden päivän ajan. Työajanmittaustutkimuksen kohteina olivat kaksi kerääjää, joiden työtehokkuus on ollut stabiileinta. Mitattavia työvaiheita olivat

- siirtymä
- tilatun tuotteen etsintä
- kappaletavaran pakkaaminen rullakkoon
- vaihtuvapainoisen tuotteen pakkaaminen rullakkoon
- rullakon uudelleenjärjestely
- rullakon kelmutus sekä vienti lähtöalueelle
- keräysten väliaika (haetaan työnhakotoimistosta uusi tilaus)
- uuden rullakon haku
- laatikoiden taittelu
- virallinen tauko (ruokatauko)
- epävirallinen tauko (kahvi- ja tupakkatauot sekä muu työhön liittymätön toiminta)
- virheaika (itsestä riippumaton este keräilyssä)
- työn suunnitteluhetki.

4.5 Työajanmittaustutkimuksen tulokset

Mittaukset suoritettiin 6.2.–14.3.2017. Hajonnan minimoimiseksi sekä uudesta, että vanhasta keräystyylistä otettiin keskiarvot. Mittauspäiviltä Kerääjä 1:llä työtehokkuuden keskiarvo nousi 3:lla rivillä tunnissa. Kerääjä 2:lla tehokkuus nousi 0,5 rivillä tunnissa. Taulukossa 2 on esitetty muutokset tarkemmin.

Taulukko 2. Työajanmittauksen tulokset, vanha keräystapa verrattuna uuteen.

Työvaihe	Vanha tapa % työpäivästä	Kesk. min	Uusi tapa % työpäivästä	Kesk. min	Muutos %-yksikköä	Muutos minuuttia
Siirtymä	22,21 %	101,7	25,52 %	116,8	3,31 %	15,15
Tilatun tuotteen etsintä	6,55 %	30,0	4,44 %	20,3	-2,11 %	-9,68
Kappaletavaratuote rullakkoon	23,89 %	109,4	24,94 %	114,1	1,05 %	4,79
Vaihtuvapainoinen tuote rullakkoon	9,81 %	44,9	9,38 %	43,0	-0,43 %	-1,96
Rullakon uudelleenjärjestely	2,90 %	13,3	1,50 %	6,9	-1,39 %	-6,38
Kelmutus ja vienti lähtöalueelle	7,76 %	35,5	8,79 %	40,2	1,03 %	4,72
Keräyskeikkojen väliaika	2,44 %	11,2	2,95 %	13,5	0,51 %	2,34
Rullakon haku	3,77 %	17,3	3,92 %	17,9	0,15 %	0,68
Laatikoiden taittelu	2,87 %	13,1	1,19 %	5,4	-1,68 %	-7,70
Virallinen tauko	6,87 %	31,5	6,96 %	31,9	0,09 %	0,43
Epävirallinen tauko	5,72 %	26,2	6,22 %	28,5	0,50 %	2,29
Virhe	4,75 %	21,7	3,05 %	14,0	-1,70 %	-7,77
Työn suunnitteluhetki	0,46 %	2,1	1,00 %	4,6	0,53 %	2,44

Keräilytavan muuttaminen tuotti odotettuja muutoksia. Suorina vaikutuksina rullakon uudelleenjärjestelemiseen käytetty aika väheni noin kuudella minuutilla, keräilylaatikoiden taittelemiseen kului noin 8 minuuttia vähemmän ja siirtymiin käytetty aika piteni 15 minuutilla työpäivän aikana. Kappaletavaran rullakkoon pakkaamiseen käytetty aika kasvoi noin viisi minuuttia. Tämä tarkoittaa, että hukka-ajasta otettu aika siirtyi sivutyöhön ja sitä kautta lisäsi tuottavan työn osuutta.

On kuitenkin myös huomioitava, että useiden työosuuksien aika kasvoi työpäivän aikana. Näitä olivat

- rullakon kelmutus sekä vienti lähtöalueelle
- keräysten väliaika
- uuden rullakon haku
- virallinen tauko
- epävirallinen tauko
- työn suunnitteluhetki.

Kyseisessä toimipisteessä on noin 20–25 työntekijää vuodenaikasta riippuen ja tuloksellisuutta painotetaan päivittäin yhteisen keräystehon päivittämisellä ilmoitustaululle sekä päivittäisten henkilökohtaisten keskusteluiden kanssa kerääjien kanssa. Monella kerääjällä on muodostunut niin sanottu oma taso, jolla he keräävät ja se on samalla myös henkilökohtainen päivän minimimitavoite. Työajanmittauksesta nähdään, että tuottavan työn määrä nousi, on kuitenkin mahdollista, että keräystavan muutoksella on psykologinen vaikutus. Kerääjä pääsee vanhaan henkilökohtaiseen tavoitteeseen lyhyemmässä ajassa tehokkaamman työtavan myötä ja huomaa, että on varaa alkaa säästelemään voimia ja hiljentämään työtahtia.

Sivutyön ja hukka-ajan määrä väheni laatikoiden taittelemisen ja rullakon uudelleenjärjestelyn vähentymisen myötä yhteensä 14 minuuttia, mutta työtahdin hiljentämisen takia sen sijaan kasvoi työpäivän aikana yhteensä 13 minuuttia. Pitkällä aikavälillä saadaan todennäköisesti vähennettyä kerätyt 13 minuuttia alkuperäiselle tasolle.

Kun tarkastellaan keräilytehon keskiarvoa kokonaisuudessaan, niin voidaan huomata kehitystä tavoitteen mukaiseen suuntaan. Uusi keräilytapa otettiin käyttöön helmikuun aikana jokaisen työntekijän henkilökohtaisella koulutuksella. Tammikuun ja maaliskuun välinen tehokkuus parani 2,64 riviä tunnissa.

4.6 Uusi keräyspolku

Myymälän asettelun vuoksi keräysjärjestys etenee loogisesti numeroitujen käytävien mukaan. Usein tulee vastaan tilanteita, joissa on alkuun kerätty kestävydeltään heikkoja tuotteita, joiden päälle ei pysty kasaamaan enempää tuotteita rikkomatta alimpia. Tällöin joutuu järjestämään tuotteita uudelleen rullakossa painon mukaan, joka on hukka-aikaa. Mahdollinen ratkaisu tähän voisi olla keräilykäytävien uudelleennumerointi. PDA-laite ohjaa keräyksen alkaen käytävästä numero 1 käytävälle 2, 3, 4, jne.

Vaihtoehtoinen järjestys voisi olla tuotteiden painon ja kestävyuden mukaan siten, että painavimmat tuotteet tulisivat keräysjärjestyksessä ensin. Uusi järjestys vaatisi tietokantaan hyllypaikkojen vaihtamisen, mutta ei vaadi tuotteiden siirtämistä fyysisesti toiseen paikkaan. Tällä uskotaan olevan tehostava vaikutus keräykseen, sillä rullakon uudelleenjärjestelyajan uskotaan vähenevän.

5 Johtopäätökset

Uusi keräilytapa on kantanut tulosta ja tehostanut keräilyä. Muutos näkyy sekä luvuissa, että suullisena palautteena työntekijöiltä. Työn kulku on selkeytynyt ja ongelmien määrä vähentynyt mitä tulee itse keräyssuoritukseen.

Keräyskäytävien uudelleennumerointi on toistaiseksi jäänyt kokeilematta todellisuudessa opinnäytetyön tuntimäärän vuoksi. Itse suoritettava työ tapahtuu asiakasyrityksen tiloissa ja vaikuttamismahdollisuudet ovat rajalliset.

Tehdyn tutkimuksen voidaan todeta olleen onnistunut. Keräilyprosessista löydettiin ongelmakohtia, joihin ratkaisuna kokeiltiin muuttaa keräilytapaa. Työajanmittaustutkimuksen perusteella hukka-aika, eli arvoa tuottamattoman työn osuus väheni sekä arvoa tuottavan työn osuus kasvoi työpäivän aikana. Näiden johdosta keräilyprosessi tehostui.

Myös keräilyssä käytettävien pahvilaatikoiden tarve on vähentynyt.

Lähteet

- 1 Hokkanen, Simo & Virtanen, Seppo. 2013. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi: Sho Business Development.
- 2 Lean-ajattelu. Verkkoaineisto. Logistiikanmaailma. <<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Lean-ajattelu>>. Luettu 4.3.2017.
- 3 Modig, Niklas & Åhlström Pär. 2013. Tätä on Lean: Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Tukholma: Rheologica Publishing.
- 4 Varastonohjaus. Verkkoaineisto. Logistiikanmaailma. <<http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastonohjaus>>. Luettu 6.3.2017.
- 5 Smriti, Chand. Frederick W. Taylor Contribution to Scientific Management. Verkkoaineisto. <<http://www.yourarticlelibrary.com/scientific-management/frederick-w-taylor-contribution-to-scientific-management/25624/>>. luettu 6.3.2017.
- 6 Ahokas, Petri; Tiihonen, Jukka; Neuvonen, Jaana & Suikki, Mirjami. 2011. Työntutkimuksen käsitteitä, menettelytapoja ja käyttökohteita. Teknologiateollisuus ry. E-kirja. Public Design Oy.

Kellotuskooste

Liitteenä excel, jossa työajanmittaustulokset ja laskelmia työajankäytöstä.

Excel-taulukko reitin optimointi

Liitteenä Excel, jossa keräilypolun optimointi.

SAP-materiaalikooste

Liitteenä Excel, jossa koostettuna tärkeimmät tiedot käyttöön saadusta materiaalista toiminnanohjausjärjestelmästä.