

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Talotekniikan koulutusohjelma
Liiketalouden koulutusohjelma

Helmi Burman
Lari Mononen

VARASTOTOIMINNAN KEHITTÄMISOHJELMA

Opinnäytetyö
Toukokuu 2018



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2018
Talotekniikan koulutusohjelma
Liiketalouden koulutusohjelma
Tikkarinne 9
80220 JOENSUU
+358 13 260 600

Tekijät
Helmi Burman
Lari Mononen

Nimeke
Varastotoiminnan kehittämisohjelma

Toimeksiantaja
WP-Putki Oy

Tiivistelmä

Opinnäytetyössä tehtiin WP-Putki Oy:lle varastotoiminnan kehittämisohjelma. Opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona WP-Putki Oy:lle.

Varastotoiminta on oleellinen osa yrityksen päivittäistä toimintaa. Varaston siisteys, nopeus ja organisointi korostuvat päivittäisissä työtehtävissä asentajilla kuin työnjohtollakin. Varastohallintaan haluttiin saada muutos, koska sitä ei ollut todettu toimivaksi yrityksen 29 vuotisen historian aikana.

Opinnäytetyössä laadittiin yritykselle kehittämisohjelma, jota aletaan toteuttamaan keväällä 2018. Kehittämisohjelmaa laadittaessa käytettiin hyväksi pitkäaikaisten työntekijöiden kokemuksia yrityksestä ja kirjallisuutta hyvästä varastotoiminnasta.

Tulevaisuuden tavoitteena yrityksellä on organisoitu varastohallinta, selkeä varastonseuranta ja sähköiset työmääräimet sekä sähköinen varastohallinta.

Kieli
suomi

Sivuja 46

Asiasanat

Varastohallinta, varaston toiminta, Lean



THESIS
May 2018
Building services engineering
Business economics
Tikkarinne 9
80220 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600

Authors
Helmi Burman
Lari Mononen

Title
Warehouse developing program

Commissioned by
WP-Putki Oy

The purpose of this thesis was to improve WP-Putki Oy warehouse program. This thesis was assignment for WP-Putki Oy.

Warehouse operations are a substantial part of a company's daily functionality. A warehouse's cleanliness, delivery speed, and the efficient organization of supplies and inventory contribute significantly to a customer's satisfaction as well as the efficiency of the employees and their management.

This thesis proposes a change in the warehouse procedures and management system used so far in the WP-Putki company as it appears not having been efficient enough for the past 29 years of the company's history.

This thesis will draw up a particular plan for WP-Putki company to advance their warehouse operations, which will be put into action in autumn 2018. This thesis hopes that company achieves a more organized warehouse management, clear and efficient inventory tracking, an established online work order system and online inventory management.

Language

Finnish

Pages 46

Keywords

Warehouse, inventory management, Lean production

Sisältö

1	Johdanto	6
1.1	Tutkimusmenetelmät	6
1.2	Opinnäytetyön haasteet	7
2	Opinnäytetyön lähtökohdat	7
2.1	Yrityksen lähtötilanne	7
2.2	Materiaalin varastointi	9
2.3	Materiaalin käyttö työautoissa	10
2.4	Varaston valaistus	10
3	Toiminnan luonne	11
3.1	Toiminta myymälässä	11
3.2	Toiminta remonttipuolella	12
3.3	Toiminta urakointipuolella	14
4	Tehokas varastointi	15
4.1	Käytettävissä olevat varastot	15
4.2	Varaston hallinta	15
5	Varaston suunnittelu	16
5.1	Tilan tarve	17
6	ABC-analyysi	17
6.1	Varaston jakautuminen	18
6.2	Työmäärän jakautuminen	19
6.3	20/80 -sääntö	20
7	Lean	21
7.1	Historia	21
7.1.1	Nyky aika	22
7.2	Virtaus- ja resurssitehokkuus	23
7.2.1	Resurssitehokkuus	23
7.2.2	Virtaustehokkuus	23
7.2.3	Virtaus- vai resurssitehokkuus?	24
7.3	Prosessit	24
7.3.1	Läpimenoaika	27
7.3.2	Prosessien toimintojen luokittelu	27
7.3.3	Prosessien virtaaminen	28
7.3.4	Vaihtelu	30
7.3.5	Resurssitehokkuuden, vaihtelun ja läpimenoajan yhteys	31
7.3.6	Prosessilait ja virtaustehokkuus	33
7.3.7	Tehokkuusparadoksi	34
7.4	Tehokkuusmatriisi	36
7.4.1	Vaihtelun vaikutus matriisissa	38
7.5	Tätä on lean	39
7.6	Toiminta Leaniksi	39
7.7	Sanojen selitys	42
8	Opinnäytetyön tulokset	44

8.1	Varastointi	44
8.2	Myymäla	44
8.3	ABC-analyysi	45
8.4	Lean käytännössä	45
8.5	Konkreettiset hyödyt	46
9	Pohdinta.....	46

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toimeksiantona WP-Putki Oy:lle. WP-Putki on joensuulainen vuonna 1989 perustettu LVI-alan yritys. WP-Putki työllistää 23 asentajaa, 8 työnjohtajaa ja yhden myymälävastaavan. Yrityksen liikevaihto vuonna 2016 oli 4,3 miljoonaa euroa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää varaston organisointia yrityksessä niin, että siitä olisi sekä ajallinen että taloudellinen hyöty. Yrityksellä ei ollut aiemmin mietittynä varaston kiertokulkua, eikä materiaaleja ollut sijoitettuna parhaimpiin mahdollisiin paikkoihin. Yrityksellä on käytössä runsaasti varastointitilaa, jota hukataan huonolla ja epäorganisoidulla sijoittelulla. LVI-yrityksen suurimpia kustannuksia ympäri vuoden ovat materiaalikustannukset, varsinkin remonttipuolella. Remonttipuolella työskentelevän asentajan tulee varata lähes kaikki mahdollinen materiaali jo pelkästään heidän työautoihinsa. Työautojen lisäksi yritys pitää mitattavaa varastoa, jonka vuotuinen arvo WP:llä on noin 400000 euroa. Tämä suhteutettuna yrityksen vuotuisen kokonaiseen liikevaihtoon on noin 10 %. Tämän pohjalta voidaan todeta materiaalihankintojen sekä varastokustannusten olevan suuria investointeja, joita haluttiin minimoida mahdollisimman pieniksi.

1.1 Tutkimusmenetelmät

Tämä opinnäytetyö toteutettiin monimuotoisena, toiminallisena opinnäytetyönä, jonka tavoitteena on ohjeistaa ja opastaa yritystä tulevaisuudessa. Yleensä toiminnallinen tutkimus katsotaan kvalitatiiviseksi tutkimukseksi, jossa tietoa kerätään esimerkiksi kyselyllä, haastatteluilla, havainnoilla ja ryhmäkeskustelulla. Toiminnallisella opinnäytetyöllä on kaksi eri osuutta; toiminnallinen osuus eli produkti ja lopullinen opinnäytetyöraportti. Raportti dokumentoi opinnäytetyöprosessin ja arvioinnin tutkimusviestinnän keinoin. Toiminnallinen opinnäytetyö tulisi aina poh-

jautua ammattiteorialle ja sen tuntemukselle. Tarkoituksemme oli tehdä toiminnallinen opinnäytetyö haastattelujen ja pitkäaikaisten havaintojen ja tutkintojen pohjalta. (Jyväskylän Yliopisto, 22.5.2018)

Teoriaperusta haetaan pitkälti kirjallisuudesta ja sähköisistä lähteistä. Teoriassa tarkoituksena on erityisesti paneutua Leaniin ja varaston suunnitteluun ja kiertonopeuteen. Monien vuosien huonon varastoinnin pohjalta yrityksen työntekijöille on syntynyt kuva, millainen hyvän varaston kuuluisi olla. Myös opinnäytetyön tekijöiden omat kokemukset auttavat työn tekemistä. Omien kokemusten ja analyysien pohjalta on mahdollista löytää uusia mahdollisuuksia varastonhallintaan ja yrityksen toimintatapoihin.

1.2 Opinnäytetyön haasteet

Kriittisesti tutkittuna haasteita opinnäytetyössä olivat erilaisten ihmisten erilaiset näkemykset. Yritykseen mahtui monta erilaista ihmistyyppiä ja näin ollen saimme monta erilaista näkemystä hyvästä varastoinnista. Tietysti tämä oli myös positiivinen ongelma, mutta sieltä tärkeimpien asioiden löytäminen tuotti haasteita

Apuna opinnäytetyössä olivat myös Joensuun suurimmat tukkuliikkeet LVI-Dahl ja Ahlsell. Tutustuimme tarkoin heidän varastointijärjestelmään, saapuvien ja lähtevien tavaroiden järjestelmään ja tuotteiden sijoitteluun varastossa.

2 Opinnäytetyön lähtökohdat

2.1 Yrityksen lähtötilanne

Yrityksessä ei ole koko sen 29 vuotisen historian aikana suunniteltu koskaan varastoa järjestelmällisesti. Tavarat ovat löytäneet omat paikkansa sattumalta ja

tämä toimenpide on aiheuttanut epäsiisteyttä ja huono organisointia, kertautuessaan vuosien mittaan. Suurin siivous tapahtui vuonna 2001, kun yritys muutti Vanhalta Nurmeksentielle nykyisiin suurempiin tiloihin Ukkolantielle. Muuton yhteydessä epäkurantti ja vanha tavara heitettiin pois, mutta vuosien saatossa nykyiseen toimipisteeseen on kerääntynyt uudelleen paljon ylimääräistä tavaraa.

Kuvasimme lähtötilanteen yrityksen toimipisteessä. Lattiat ovat täynnä pahvilaatikoita, joiden sisällöstä yrityksen myymälävastaavalla ei ole tarkkaa kuvaa (kuva 1). Osa laatikoista on saattanut seistä lattioilla vuosia tehden näin tuotteista käytökelvottomia tai tuote on vähintäänkin menettänyt markkina-arvonsa. Osassa laatikoissa on tuotesettejä, joista puuttuu osia (esimerkiksi asentaja vienyt tiivisteet). Näin ollen sitä ei ole enää mahdollista myydä asiakkaalle. Kuten kuvista huomaa, tuotteet ovat hyllyssä osittain sijoitettuna sinisiin varastointilokeroihin. Ideaalitalanne on se, että lokeroissa on tuotteet koittain merkitty järjestelmällisesti. Ideaalitalanteeseen ei ole nyt täysin päästy, koska osat/koot olivat paikoitellen lipsahaneet väärin lokeroihin. Huomasimme myös, että osat tavarat olivat sijoitettuna hyllyihin ilman laatikoita, mikä tietysti lisää sotkuisuuden tuntua ja lyhentää tavaroiden käyttöikä.



Kuva 1. Lattioille kertynyt paljon tavaraa, joiden sisällöstä ei ole tietoa

Yksi suuremmista ongelmakohdista näyttäisi olevan se, että asentajat eivät viitsi laittaa käyttämättä jääneitä osia takaisin hyllyyn. Lattioilla oli paljon pahvilaatikoita, joissa oli sekalaista tavaraa, muun muassa hanojen varaosia, tiivisteitä, kannakkeita ja puserruskaksoiskartioita. Tavarat olivat selvästi olleet pahvilaatikoissa pahimmillaan jo vuosia. Osa tavaroista oli jo epäkuranttia tai autossa pyörimisen jäljiltä naarmuuntunut niin pahasti, ettei niitä voi asiakkaalle enää tarjota (kuva 2).



Kuva 2. Lajittelemattomia tavaroita varastossa

2.2 Materiaalin varastointi

Materiaalin varastointi on yrityksessä toteutettu kolmessa eri paikassa, joihin kuuluvat lämmin varasto, lämmittämätön varasto ja ulkovarasto. Lämmin varastotilaa on käytössä 100 m², lämmittämätöntä varastotilaa 120 m² ja ulkovarastotilaa 140 m². Tavaroiden sijoittelua ei ole mietitty yrityksen kannalta parhaalla mahdollisella tavalla, koska lämminvarastossa tilaa käytetään paljon tuotteille, jotka kestävät lämpötilanmuutoksia ja kosteutta. Edellä mainittuja tavaroita voidaan säilyttää

myös lämmittämättömässä varastossa tai ulkovarastossa, jotka ovat kustannustehokkaimpia ratkaisuita, sekä tilaa säästävämpiä. Varaston siisteyttä on myös vaikeaa ylläpitää huonosta järjestyksestä johtuen. Materiaalin keräämiseen käytetään paljon aikaa ja varsinkin aikaa kuluu materiaalin etsimiseen, vaikka kyseessä olisi yrityksessä jo pidempään työskennellyt henkilö. Varastossa olevia materiaaleja ei ole merkitty millään tavalla, mikä voisi helpottaa asentajan tai työnjohtajan materiaalin keräämistä.

2.3 Materiaalin käyttö työautoissa

Työautoissa pyritään pitämään yleisimmät tavarat, joita käytetään päivittäisillä asennuksilla. Tavaroiden oikeaoppinen säilytys on tärkeää, jolloin ne pysyvät puhtaana eivätkä rikkoonnu kuljetuksen tai säilytyksen aikana. Huonosta säilytyksestä aiheutuu materiaalin hävikkiä, jolloin käyttökelpoisista tavaroista joudutaan luopumaan ja kustannukset näin ollen kasvavat. Työautoihin on rakennettu hyllyt, joiden sisällöstä asentaja on henkilökohtaisesti vastuussa. Työautoissa säilytetään tavarain lisäksi henkilökohtaisia työkaluja ja sähkökäyttöisiä työkaluja. Näiden arvo yhteen summattuna on tuhansia euroja. Henkilökohtaisten työvälineiden ja materiaalien seuranta ei ole, eikä tästä johtuen ole tiedossa hävikin määrää, tai missä ajassa sähkötyökalut ovat tulleet tiensä päähän.

2.4 Varaston valaistus

Varastoissa oleva valaistus ei ole yrityksessä hyvällä tasolla. Valaistuksen puutteesta johtuen osa tavaroista jää pimentoon ja varastoitavat alueet näyttävät pimeältä ja synkältä. Valaistuksen puute johtaa myös työturvallisuusriskin kasvamiseen. Huono ja vanhanaikainen valaistus nostaa myös energiakustannuksia. Valon kohdistukset ja suuntaukset ovat huonolla tasolla, jättäen paljon pimeitä nurkkauksia varastoon. Valojen huono sijoittuminen hankaloittaa myös niiden huoltoa ja siivousta, mikä nostaa turvallisuusriskiä pölyn kertymisen muodossa, voiden aiheuttaa tulipalon.

3 Toiminnan luonne

3.1 Toiminta myymälässä

Myymälän toiminta perustuu pitkälti yksityisasiakkaisiin ja joensuulaisten talo-
huoltoyrityksien asentajien palvelemiseen. WP:llä on yksi henkilö, joka vastaa
myymälän toiminnasta sekä asiakkaiden palvelemisesta. Yrityksessä vierailee
päivän aikana keskimäärin 10 asiakasta, jolloin myymälän ja varaston kiertokulku
on myymälävastaavan kannalta tärkeää. Myymälässä on pyritty tuomaan näky-
ville myytävät tuotteet, joiden menekki on suurinta vuoden aikana. Tästä huoli-
matta, myymälässä on myös paljon tavaroita, jotka ovat enemmän asentajille
suunnattuja, kuin yksityisasiakkaille tai talohuollossa työskenteleville huoltomie-
hille. Näin ollen asentaja joutuu kiertämään myymälän varastohyllyjä saadakseen
asennuksille tarvittavat materiaalit. Myymälään on vuosien saatossa jäänyt myös
materiaalia, joka on nykykehityksen mennessä eteenpäin jäänyt lähes kokonaan
pois käytöstä. Näitä materiaaleja olisi mahdollista varastoida myös kylmä- tai ul-
kovarastossa.



Kuva 3. Myymälässä ylimääräistä ja epäsiistiä tavaraa

3.2 Toiminta remonttipuolella

Jokaisella asentajalla remonttipuolella on käytössään oma työauto, johon pyritään varastoimaan kaikki yleisimmät tarvikkeet. Päivän aikana asentaja tekee keskimäärin 4 asennusta, jotka poikkeavat yleensä aina toisistaan ainakin jollain tasolla. Tämän johdosta työautoihin on mahdotonta ottaa ennakoon aina kaikkia tarvittavia osia. Näin ollen ennen työtehtävää asentaja kerää varastosta tavaraa ja mahdollisesti suurempia työkaluja. Remonttipuolella työskentelee keskimäärin 10 henkilöä, mikä johtaa siihen että tavaroiden sijoittelu ja järjestys nousevat merkittäviksi tekijöiksi työpäivän aikana ajan säästämiseen. Tavaroiden keräämiseen asentaja käyttää keskimäärin aikaa 10 minuuttia jokaiselle asennukselle lähdettäessä. Huomioon on otettava myös asennukselta pois tulo, jolloin asentaja purkaa ylimääräiset tavarat takaisin varastoon. Purkamiseen käytetty aika on noin 5 minuuttia. Tavaroiden kerääminen ja purkaminen on tuntimääräisissä töissä aina veloittavaa aikaa, joten yritykselle ei aiheudu kuluja toimenpiteestä. Kerääminen ja purkaminen ovat joka tapauksessa menetettyä aikaa itse työnteosta ja tulevilta asennuksilta, mikä vähentää työtehtävien määrää päivän aikana, ja aiheuttaa näin ollen menetettyjä tuloja. Asentajan tehdessä 4 asennusta päivän aikana, nousee menetetty aika työpäivän aikana yhteen tuntiin. Kuukaudessa menetettyä asennusaikaa kertyy 20 tuntia ja vuoden aikana 240 tuntia, joka on rahallisesti suuri määrä suhteutettuna yrityksen vuotuisen liikevaihtoon.

Taulukko 1. Kustannukset tällä hetkellä

Remonttipuolella tavaroiden keräämiseen käytetty aika ja kustannukset				
Keskiarvollinen aika päivässä / asentaja (min)		60		
Keskiarvollinen aika kuukaudessa / asentaja (min)		1200		
Yhteensä kuukaudessa / asentaja (h)		20		
Kuukausi	Aika / yksi asentaja (h)	Tuntiveloitus (€)	Työntekijät (kpl)	Yhteensä kuukaudessa (€)
Tammikuu	20	64,3	10	12860
Helmikuu	20	64,3	10	12860
Maaliskuu	20	64,3	10	12860
Huhtikuu	20	64,3	10	12860
Toukokuu	20	64,3	10	12860
Kesäkuu	20	64,3	10	12860
Heinäkuu	20	64,3	10	12860
Elokuu	20	64,3	10	12860
Syyskuu	20	64,3	10	12860
Lokakuu	20	64,3	10	12860
Marraskuu	20	64,3	10	12860
Joulukuu	20	64,3	10	12860
		Yhteensä vuodessa (€)		154320

Varaston kiertokulkua, järjestystä, organisointia ja siisteyttä parantamalla pyritään varastossa vietettyä aikaa lyhentämään yhden kolmasosan, mikä mahdollistaisi asennusten määrän suurempaan. Tämä tarkoittaisi konkreettisesti enemmän tehtyjen asennusten muodossa 51 698 euron nostoa yrityksen liikevaihtoon.

Taulukko 2. Kustannukset muutoksen jälkeen

Remonttipuolella tavaroiden keräämiseen käytetty aika ja kustannukset					
Keskiarvollinen aika päivässä / asentaja (min)		40			
Keskiarvollinen aika kuukaudessa / asentaja (min)		800			
Yhteensä kuukaudessa / asentaja (h)		13,33333333			
Kuukausi	Aika / yksi asentaja (h)	Tuntiveloitus (€)	Työntekijät (kpl)	Yhteensä kuukaudessa (€)	
Tammikuu	13,3	64,3	10	8551,9	
Helmi	13,3	64,3	10	8551,9	
Maaliskuu	13,3	64,3	10	8551,9	
Huhtikuu	13,3	64,3	10	8551,9	
Toukokuu	13,3	64,3	10	8551,9	
Kesäkuu	13,3	64,3	10	8551,9	
Heinäkuu	13,3	64,3	10	8551,9	
Elokuu	13,3	64,3	10	8551,9	
Syyskuu	13,3	64,3	10	8551,9	
Lokakuu	13,3	64,3	10	8551,9	
Marraskuu	13,3	64,3	10	8551,9	
Joulukuu	13,3	64,3	10	8551,9	
Yhteensä vuodessa (€)				102622,8	

3.3 Toiminta urakointipuolella

Urakkapuolella työskentelevä asentaja ei itse kerää materiaalia työmaallensa lähes koskaan. Tavarantilaukset ovat yleensä suuria ja tilaukset pyritään toimittamaan suoraan työmaalle, mikä vähentää yrityksen varastointikuluja ja resursseja. Edellä mainitut tilaukset tilataan suoraan tukkuliikkeeltä, jotka hoitavat tavaroiden keräämisen ja toimittamisen työmaalle. On kuitenkin tilanteita, milloin tavaraa joudutaan väliaikaisesti sijoittamaan myös yrityksen varastoon. Hyvin organisoidut sijoituspaikat, josta aiheutuu mahdollisimman vähän logistiikkakuluja ja, että tavara saadaan nopeasti liikkeelle, on tärkeää. Yrityksellä ei ole käytössä, eikä organisoitu saapuvan ja lähtevän tavaran sijoituspaikkoja. Saapuvat ja lähtevät tavarat toimitetaan satunnaisesti työnjohtajalle tai suuremmat tuotteet jätetään varastoon, mikä mahdollistaa sen, että tavaran sijainti tai saapuminen eivät ole tiedossa. Työmaalle toimitetaan pienempiä tavaramääriä myös yrityksen varastosta. Tuotteiden keräämisen ja toimittamisen työmaalle hoitaa työmaan työnjohtaja.

4 Tehokas varastointi

4.1 Käytettävissä olevat varastot

Lämpimässä varastossa säilytetään tuotteita, jotka eivät kestä alhaisia lämpötiloja, tai ne on suojattava hygieniasyistä tarkoin. Lämminvarasto on kustannusratkaisultaan huonoin sen lämmityskulujen takia.

Lämmittämätön varasto hyödynnetään tuotteilla, jotka kestävät lämpötilanvaihteita. Varaston ongelmakohdaksi nousee yleensä kosteus, jolloin vesi alkaa kondensoitua tavaroiden pinnoille. Tämän vuoksi tavaroiden sijoittaminen täytyy miettiä tarkoin, koska kondensoituminen voi pilata tuotteen kokonaan. Kondensoitumista voidaan lämmittämättömässä varastossa ehkäistä koneellisella ilmanvaihdoilla tai ilmankuivattimella.

Kylmävarastoissa säilytetään tavaroita, jotka kestävät suuriakin säänvaihteluita, kosteutta ja sateita. Kylmävarasto on edullisin ratkaisu, ja näin ollen yksi suosituimmista varastointimuodoista. (Logistiikan Maailma, 2018a)

4.2 Varaston hallinta

Varastonhallinnassa tavoitellaan hallittuja varastotasoja, jossa otetaan huomioon kustannukset, palvelut ja itse varastointi. Varastonohjaus keskittyy varaston täydennyksiin ja tarvittaviin eräkokoihin. Varasto-ohjausta tarvitaan varsinkin yrityksessä, joissa toimitusvaatimukset ovat tiukkoja. Varastonhallintaan on tehty lukuisia ohjelmia, jotka hyödyntävät varsinkin viivakoodijärjestelmää. Järjestelmiin on luotu mahdollisuuksia seurata reaaliaikaisesti tuotteiden määrää ja sijoittelua. Järjestelmän päätavoitteena on vähentää ylimääräistä varastointia, ylläpitää hyvää järjestystä sekä pitää yrityksen varastointi ajan tasalla. (Logistiikan Maailma, 2018b)

5 Varaston suunnittelu

Yrityksen varaston suunnittelua varten käytettiin hyödyksi tutustumista läheisiin tukkuliikkeisiin, joita olivat LVI-Dahl Oy ja Ahlsell Oy. Varaston kiertokulku ja organisointi on kyseisissä liikkeissä hyvällä tasolla, joten niitä oli hyvä käyttää esimerkkinä.

Varaston suunnittelussa oleellisinta on miettiä halutut tavoitteet ja edetä niiden mukaisesti. Suunnitteluvaihe on yhtä tärkeä osa prosessia, kuin itse toteutus. Seuraavassa lueteltuna suunnitteluprosessin keskeisimpiä asioita:

- Varaston toiminnan tavoitteet, tarpeet, sijoitusstrategia ja vaatimukset sijoituspaikkaa varten
- Paikkojen valinta tuotteille
- Laadulliset vaatimukset varastoitavalle tavaralle, varsinkin lämpötilaiset säilytyskriteerit
- Hyllyjen sijoitus
- Varastoitavien tavaroiden ja hyllyjen mitoitus
- Rakennustyyppi ja rakennusmateriaalit
- Ohjausjärjestelmä
- Henkilöstösuunnittelu ja koulutus
- Suunnitelmien tarkastaminen / hyväksyminen ja näiden pohjalta tarvittavat muutokset (Logistiikan Maailma, 2018b)

5.1 Tilan tarve

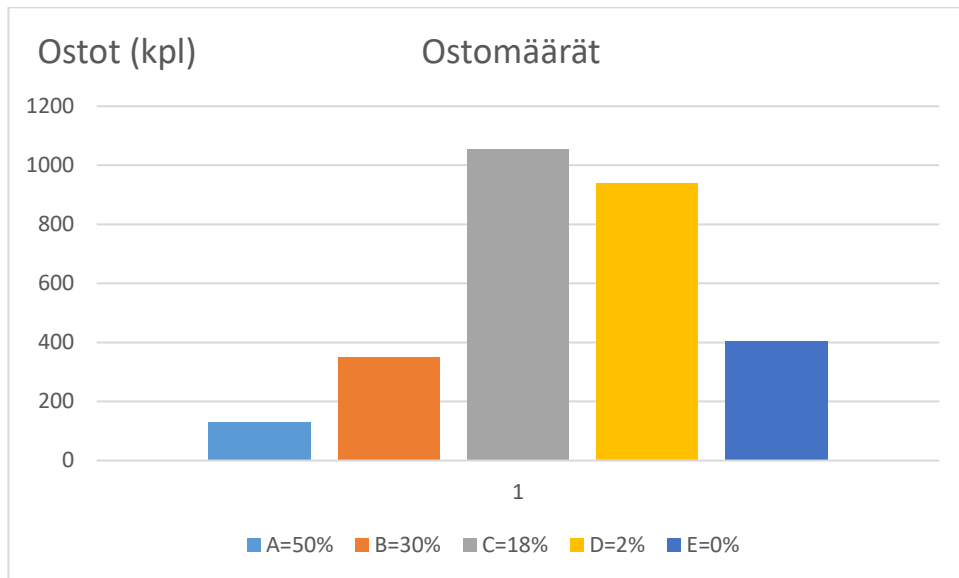
Varastotoiminnan sujuvuuden ja tehokkuuden takia varastoitavalle materiaalille on määriteltävä tarpeelliset tilat. Varastotilan määrittelemiseen liittyy varastoitavan tavaran määrä, mihin vaikuttaa toiminnan luonne, tuotesortimentti, kierto ja täydennysmenetelmä. Varastotila voidaan mitoittaa laskemalla varastoitavan yksikön määrä kerrottuna yksikön tilantarpeella, johon lisätään 10 % käsittely- ja työskentelytilaa. Jos varastoinnissa voidaan käyttää hyödyksi syväkuormausta tai päällekkäin varastointia, kannattaa se huomioida varastoa suunnitellessa. (Logistiikan Maailma, 2018c)

6 ABC-analyysi

ABC-analyysillä viitataan tuotteiden jakamista kolmeen-viiteen eri ryhmään. Jakaminen määräytyy tuotteiden euromääräisen myynnin tai kulutuksen perusteella. Jakaminen helpottaa yrityksessä näkemään mihin tuotteisiin kannattaa käyttää enemmän resursseja sekä mitä tuotteita tulisi kehittää.

ABC-analyysillä voidaan ja sillä myös tulisi seurata saapuvan ja lähtevän tavaran määrää. C-luokassa ostoja voi olla paljon, mikä nostaa logistiikkakustannuksia. Näin ollen myynti ei ole tarpeeksi kannattavaa yritykselle. C-luokan myynnin parantamiseksi ostomäärät kannattaa pitää minimissä tai tuotteiden hinnat kannattaa luokitella paremmaksi. Varaston kokonaisarvo kasvaa yleensä hallitsemattomasti, kun varastoon kertyy paljon varastonimikkeitä. Varaston yksinkertainen ja tehokas ohjaus tulisi olla yksi tärkeimmistä asioista varastonohjauksessa. Yrityksellä on paljon nimikkeitä, mutta ohjausresursseja on rajallisesti, jolloin nimikkeet tulisi luokitella niiden tärkeyden mukaan ja käyttää resurssit niihin. (Sakki 2003, 90-92.)

Kuvio 1. Ostomäärät



Kuviossa 1 tuotteet ovat jaoteltuna viiteen eri luokkaan. Kuviosta huomataan, että a-ryhmän 129 artikkelia tuottavat 50 % myynnistä. Vastaavasti taas c- ja d-luokkien tuotteita on lukumääräisesti paljon, mutta niiden myyntivolyymi on pieni. (Sakki 2003, 91.)

6.1 Varaston jakautuminen

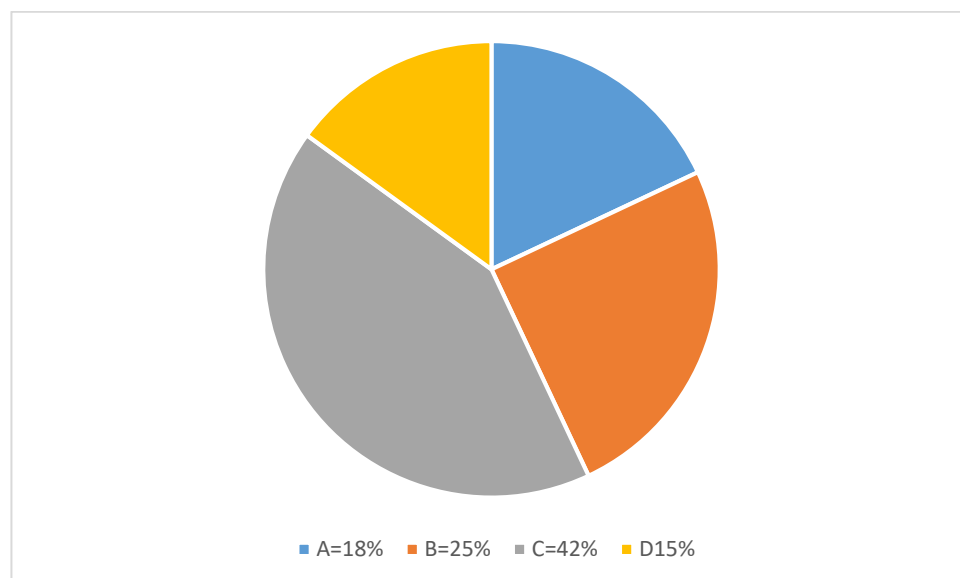
Yrityksen kannattaa seurata varaston jakautumista. Sijoittuuko pääosa varastoa a- ja b-luokkaan, vai c- ja d-luokkaan? Jakautumisesta huolimatta, päätavoite on lisätä ja parantaa varaston kiertokulkua. C- ja d-luokan kasvaessa on yritykseen yleensä hankittu turhaa tavaraa, jonka kauppaaminen on hankalaa. Jos yrityksessä huomataan että c- ja d-luokan tavaraa on kertynyt paljon, tulisi uudelleen tarkastella myynnin suunnittelua ja parantamista sekä budjetointia. Yrityksen ideaalitalanne olisi, että a-luokan tavaraa olisi paljon. Tilastollisesti se on vain murtoosa, yleensä noin 5 % yrityksen varastoinnista. Yleisempää on, että d-luokan tavaraa on varastosta yli puolet. Tällöin varastoa tulisi karsia ja vähentää tässä luokassa olevia tavaroita. Yhteenvetona edellä mainittuihin asioihin: d-luokan varaston paisuminen on merkki yrityksen ostojen huonosta suunnittelusta. D-luokan tavaroiden kiertokulku voi olla jopa vuosia. Pahimmassa tapauksessa ne jäävät

kokonaan käyttämättä tuotteiden jo mennessä huonoksi. Varaston ollessa jo huonossa tilanteessa on syytä pohtia, miten tavaroista voi päästä eroon. Epäkurantin materiaalin hävittäminen on yleensä vaikeaa eikä yritys kuitenkaan halua heittää rahanarvoista tavaraa suoraan roskakoriin. Keinoina voi olla esimerkiksi alennusmyynnin järjestäminen tai tuotteiden palauttaminen tavarantoimittajalle, joka on kuitenkin harvoin mahdollista. Yrityksen on tärkeää pohtia, miten ongelmat voidaan poistaa ja ehkäistä tulevaisuudessa. (Sakki 2003, 92-94.)

6.2 Työmäärän jakautuminen

Tuotteiden ja työmäärän jakautumiseen on syytä kiinnittää yrityksessä huomiota. Merkittävien ja paljon myyvien tuotteiden lukumäärä yrityksen varastossa on yleisesti vähäistä. C- ja d-luokan tuotteet tuovat työmäärää eniten, mutta niiden tuloksellinen hyöty on yleensä aina vähäisintä. Tuotteet ovat kuitenkin yleensä välttämättömiä yritykselle asiakkaiden kannalta, jonka vuoksi niihin joudutaan käyttämään sekä työaika että varastointia. A-ryhmään, eli tuloksellisesti parhaimpaan ryhmään käytetään taas päinvastoin vähiten aikaa. (Sakki 2009, 93)

Kuvio 2. Työn jakautuminen tuotteiden mukaan (Sakki 2009, 93)



6.3 20/80 -sääntö

20/80 -sääntö syntyi sata vuotta sitten eläneen italialaisen Vilfredo Pareton toimesta. Pareton -sääntö syntyi hänen seurattessaan Englannissa tulonjakoa 19. vuosisadalla, jolloin hän huomasi, että 20 % asukkaista keräsi 80% tuotoista ja varallisuudesta. Prosenttiosuudet eivät aina noudata tarkoin 20/80-suhdetta, mutta sen on huomattu olevan paljon lähempänä, kuin 50/50-suhde. Sääntöä voidaan käyttää lähes jokaisessa yrityksessä hyödyksi ja se auttaa tulkitsemaan tuotteiden myyntiä. Myynti- ja kulutuslukuja kannattaa seurata tarpeeksi pitkältä aikaväliltä esimerkiksi vuoden ajalta, jolloin kokonaiskuvasta saa paljon tarkemman. (Sakki 2009, 90-91.)

Pareton 20/80 -säännön perusteella voidaan esimerkiksi todeta, että

- 80% tuotteista tuo vain 20% liikevaihdosta
- 20% tuotteista tuo 80% tuloksesta
- 80% myyntitapahtumista ja asiakkaista tuo vain 20% myynnistä
- 20% tuotteista aiheuttaa 80% varastoa
- 80% toimituspuutteista aiheutuu 20%:sta tuotteista

Pareton lain tulkitseminen ja toteutuminen tehdään ABC-analyysin perusteella. Luokkia voi olla myös kahden sijasta useampia, yleensä viisi. Viiden tuotteen tarkastellussa analyysissä neljä on kuvattu aktiivisille tuotteille ja yksi luokka poikkeustuotteille. Poikkeustuotteisiin kuuluvat yleensä tuotteet, joita ei saada myytyä ja, jotka eivät ne liiku yrityksen varastossa. Jaottelun voi tehdä esimerkiksi seuraavalla tavalla:

- A- tuotteet = ensimmäiset 50% kumulatiivisesta myynnistä tai kulutuksesta
- B- tuotteet = seuraavat 30% myynnistä tai kulutuksesta
- C- tuotteet = seuraavat 18% myynnistä tai kulutuksesta
- D- tuotteet = viimeiset 2% myynnistä tai kulutuksesta
- E- ryhmä = ei myyntiä tai kulutusta

Luokittelua ei ole välttämätöntä aina tehdä euromäärän tai myynnin perusteella. Sitä voidaan käyttää myös esimerkiksi myyntikatteen tai liiketuloksen perusteella. Analyysiin voi käyttää myös myyjiä kappalemääriä tai kiloja, mitkä helpottavat

yleensä analyysin hahmottamista. Analyysissa tulisi aina luokitella yksittäisiä tuotteita tuoteryhmien sijaan. Analyysia on helppo lukea silmämääräisesti ja nopeasti, kun ne on luokiteltu vain muutamaaan ryhmään. (Sakki 2009, 90-91.)

7 Lean

7.1 Historia

Käsite Lean production tuli ensimmäisen kerran ihmisten tietoisuuteen vuonna 1988, kun John Krafcik kirjoitti artikkelin Lean-tuotantojärjestelmän riemuvoitto, Sloan Management Review-lehdessä. Artikkelissa käsiteltiin autovalmistajien tuottavuustasoja ja kahta eri tuotantojärjestelmää: järeätä ja haurasta. Krafcik osoitti artikkelissaan, että järeällä tuotantojärjestelmällä (mittakaavaedut ja huipputekniikka) ei saa tuottavuusetua. Sen sijaan autovalmistaja Toyotan hauraat tehtaat, jossa oli pienet varastot, pienet puskurit ja yksinkertainen tekniikka, voisivat varmistaa sekä hyvän tuottavuuden että laadun. Krafcikin mukaan sana hauras oli kuitenkin väärä sana kuvaamaan tehokkuutta, minkä vuoksi hän päätti antaa tälle tuotantojärjestelmälle nimen Lean. (Modig & Åhlström, 2016, 78-80)

Artikkelissa esiin tulleita asioita kehitettiin osana International Motor Vehicle Program (IMVP)- tutkimusohjelmaa, jossa Krafcik oli itsekin mukana. Tutkimusohjelmassa oli mukana johtavia tutkijoita ympäri maailman. Heiltä saatiin arvokasta tietoa muun muassa niin Ruotsin kuin koko Euroopan autovalmistajista. Vuonna 1990 julkaistiin IMVP:n pohjalta kansainvälinen myyntimenestys *The Machine that Changed the World*, missä kuvattiin kattavasti mitä lean-tuotanto pitää sisällään. Vuosien tutkimustyö osoitti, että Toyota onnistui pääsemään paljon paremmalle tehokkuustasolle kuin kilpailijat. Kirjan kirjoittajien mukaan (James P. Womack, Daniel T. Jones ja Daniel Roos) lean koostuu neljästä periaatteesta: (Modig & Åhlström, 2016, 78-80.)

1. Tiimityö
2. Viestintä
3. Resurssien tehokas hyödyntäminen ja hukan poistaminen
4. Jatkuvat parannukset

7.1.1 Nykyaika

Vaikka Lean kehitettiin teollisuudessa, sitä pystytään soveltamaan muihinkin toimintoihin. Jos keskitymme Leaniin matalalla abstraktitasolla, keskitymme siihen mitä Toyota teki, heidän kehittelemiin menetelmiin ja työkaluihin. Leania ei pysty määrittelemään pelkästään menetelmäksi tai työkaluksi. Tällöin siitä tulee vai tietynlaiseen asiayhteyteen- tai ympäristöön sopiva. Monilla organisaatioilla on tapana aloittaa Leanin toteuttaminen käyttämällä Toyotan kehittelemiä menetelmiä ja työkaluja. (Modig & Åhlström, 2016, 88-89)

Viime vuosina Lean on tullut suosituksi myös palvelualojen keskuudessa. Palvelualoilla tarvitaan enemmän joustavuutta ja vaihtelua kuin teollisuusaloilla. Tämän takia moni on hylännyt Leanin: ”Me teemme töitä ihmisten parissa sairaalassa emmekä autojen parissa tehtaalla. Meillä ei ole potilaiden massatuotantoa.” Tällaiset reaktiot ovat merkki siitä, että organisaatiot päättelevät, ettei Lean sovi heille. Mitä korkeammalla abstraktitasolla Lean määritellään, sitä yleisempi määritelmä on. Käyttöalue on huomattavasti leveämpi, kun alhaisella tasolla määritellään. Alhaisella tasolla määriteltäessä Lean hylätään väärän määrittelyn takia. (Modig & Åhlström, 2016, 91-92.)

7.2 Virtaus- ja resurssitehokkuus

7.2.1 Resurssitehokkuus

Resurssitehokkuus on tehokkuuden perinteinen muoto ja siinä tärkein asia on kaikkien arvoa tuottavien resurssien tehokas hyödyntäminen. Resurssitehokkuus on ollut – ja on edelleen tehokkuustarkastelun luonnollisin lähtökohta. Se on keskeisessä osassa eri alojen organisaatioiden muodostamisessa, ohjaamisessa ja johtamisessa. Kun mietitään resurssitehokasta yritystä, huomioidaan tuotteisiin tai palveluihin tarvittavat resurssit: henkilöstö, toimitilat, tietokoneet, työkalut ja liiketoimintajärjestelmät. Resurssitehokkuus mittaa kuinka paljon jotain resurssia hyödynnetään suhteessa tiettyyn ajanjaksoon. Sillä voidaan mitata myös esimerkiksi organisaation tehokkuutta. Organisaation tasolla resurssitehokkuuden mittaaminen kertoo miten hyvin organisaatio käyttää resurssejaan. Ovatko kaikki resurssit hyötykäytössä vai ovatko ne ”tyhjän panttina”? (Modig, Åhlström, 2016, 9-10.)

Resurssien tehokas käyttäminen on taloudelliselta kannalta erinomainen ajatus. Syynä tähän on niin sanottu vaihtoehtokustannus. Vaihtoehtokustannus on tappio, mikä yrityksille syntyy, jos resursseja ei käytetä maksimaalisesti. Jos resursseja ei käytetä maksimaalisesti, resursseihin uhratuista rahoista ainakin osan olisi voinut käyttää muuhun. Lyhyesti päähkinänkuoressa: Jos ostamme esimerkiksi uuden kalliin pyörän, haluamme tietysti käyttää sitä mahdollisimman paljon, jotta saisimme rahoillemme vastiketta. Tästä esimerkistä on helppo huomata, että resurssitehokkuus on ihmisille varsin luonnollinen tila. (Modig & Åhlström, 2016, 10-11.)

7.2.2 Virtaustehokkuus

Virtaustehokkuus on uudempi tuttavuus tehokkuuden muodoissa. Virtaustehokkuudessa pääpaino on juuri päin vastainen kuin resurssitehokkuudessa; tehok-

kuuden hyödyntämiseen ei keskitytä. Sen pääpaino on yksiköissä jotka ”virtaavat” organisaatioiden läpi; teollisuudessa tuotteet, palvelualoilla ihmiset. Virtaustehokkuus mittaa sitä, kuinka paljon virtausyksikkö jalostuu tietyssä ajankohtana. Ajanjakso alkaa, kun tarve on tunnistettu ja loppuu, kun tarve on tyydytetty. Yksi tärkeä asia virtaustehokkuudessa on arvo. Arvo määräytyy virtausyksikön näkökulmasta eli sen ajan mukaan, jona virtausyksikkö saa arvoa. Ajateltuna asiaa organisaation tasolla virtaustehokkuus kertoo miten hyvin organisaatio jalostaa virtausyksiköitään. Saavatko yksiköt arvoa, vai ovatko ne tai he ”tyhjän panttina”? (Modig & Åhlström, 2016, 13-16.)

7.2.3 Virtaus- vai resurssitehokkuus?

Kumpi on sitten parempi valinta, resurssi- ja virtaustehokkuus? Resurssitehokkuus on se yleisempi ja käytetympi ja resurssien hyödyntäminen on ensiarvoisen tärkeää. Mutta yhtä lailla tärkeää on, hyvän kannattavuuden ja asiakastyytyväisyyden takaaminen. Siihen tarvitaan sekä resurssi- että virtaustehokkuutta. Yllä olevan mukaan liiketoiminnan kannalta paras ratkaisu olisi siis pyrkiä sekä hyvään resurssitehokkuuteen että virtaustehokkuuteen. Mutta, ongelma piilee siinä, että näitä tehokkuuden muotoja on erittäin vaikea yhdistää, koska niihin vaikuttaa myös organisaation prosessien toiminta. Virtaustehokkuus nimittäin syntyy prosesseista. Palataan virtaustehokkuuteen uudelleen luvussa 7.3.2 kun prosessit on käyty läpi. (Modig & Åhlström, 2016, 15-16.)

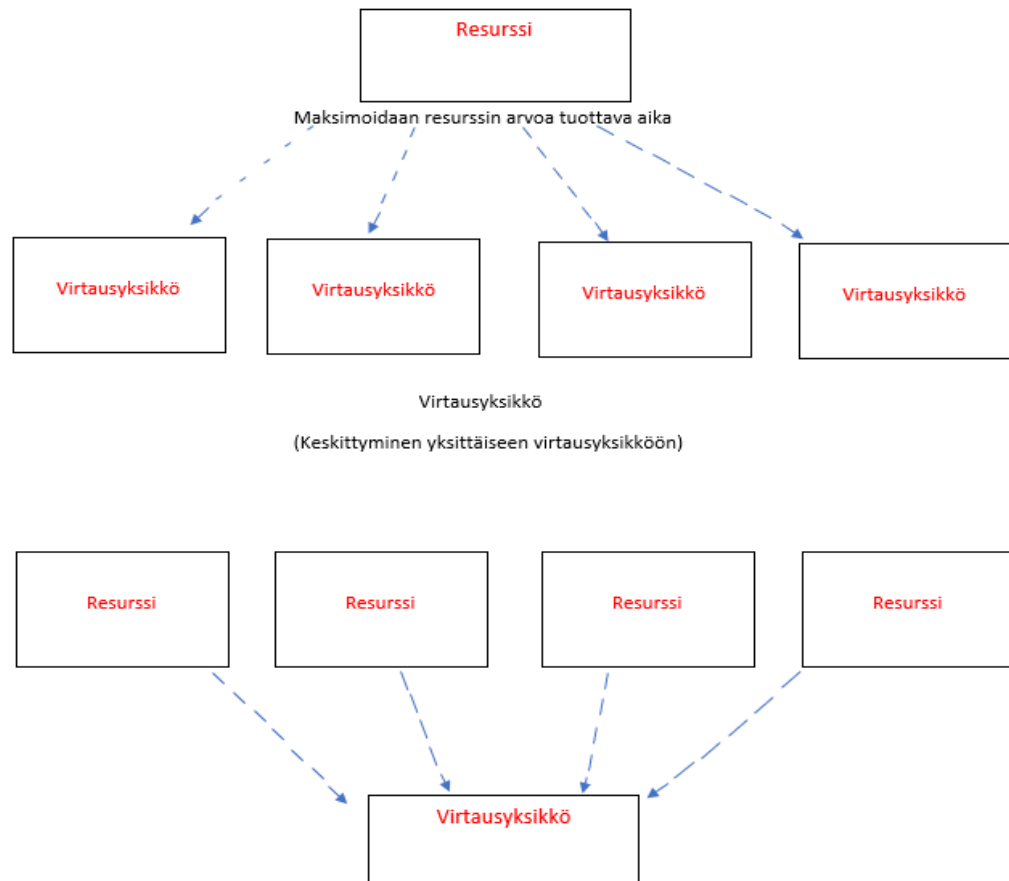
7.3 Prosessit

Prosessit ovat virtaustehokkuuden perusta, joten on erittäin tärkeää ymmärtää miten prosessit toimivat. Jokaisella organisaatiolla on prosesseja. Näitä ovat esimerkiksi kehitys-, hankinta-, toiminta- ja huolto prosessit. Prosessit tarkoittavat suurin piirtein ”eteenpäin viemistä”. Se mitä viedään eteenpäin, on jo aikaisemmin mainittu virtausyksikkö. Sen takia on eriarvoisen tärkeää määritellä prosessit virtausyksikön näkökulmasta. Yksi suurimmista virheistä organisaatioilla on mää-

ritellä prosessit itse toiminnan tai funktioiden mukaan. Virtausyksikön näkökulman ymmärtäminen auttaa havaitsemaan yhden tärkeän, mutta pienen eron resurssi- ja virtaustehokkuuden välillä. (Modig & Åhlström, 2016, 17-19)

Puhuttaessa resurssitehokkuudesta pääpaino on resurssien hyödyntämisessä. Virtaustehokkuudessa tutkitaan sitä vastoin, miten virtausyksikkö etenee prosessin läpi. Tästä huomataan, että näiden kahden tehokkuuden eron voi luonnehtia eroksi resurssien ja virtausyksiköiden keskinäisissä riippuvuussuhteissa. Riippuvuussuhteen erilaisuus on se tekijä, joka erottaa nämä tehokkuuden muodot toisistaan. Oheinen kuva auttaa ymmärtämään asian. (Modig & Åhlström, 2016, 19-21.)

Taulukko 3. Resurssitehokkuus (Modig & Åhlström, 2016, 20.)



Kuten taulukosta voi tulkita, hyvän resurssitehokkuuden kannalta on tärkeämpää pitää resurssit käytössä. Eli varmistaa, että resursseilla on aina jotkin virtausyksiköt jalostettavana. Virtaustehokkuuden takaamiseksi tärkeämpää on pitää virtaus käynnissä, eli varmistaa, että koko ajan on jokin resurssi käytössä, joka jalostaa virtausyksiköitä. (Modig & Åhlström, 2016, 21.)

7.3.1 Läpimenoaika

Prosessiin kuuluu tärkeänä ominaisuutena se, että sen alun ja lopun voi määrittellä itse. Sitä kutsutaan järjestelmän rajaksi. Järjestelmän rajan muodostaminen on tärkeää, koska se vaikuttaa läpimenoajan mittaamiseen. Virtausyksikön läpimenoaika on se aika mikä virtausyksiköllä menee, kun se etenee prosessin alusta loppuun saakka. Organisaatioille voi tuottaa ongelmia määrittellä läpimenoaika niin, että se kattaa ajan tarpeen tunnistamisajankohdasta tarpeen tyydyttämisen ajankohtaan. (Modig & Åhlström, 2016, 22.)

7.3.2 Prosessien toimintojen luokittelu

Prosessit koostuvat joukosta toimintoja, joiden läpi virtausyksikkö etenee. Voidaan sanoa, että arvo ja tarve ovat virtausyksikön taustalla olevat kaksi tärkeintä ulottuvuutta. Tarve määrittelee arvon. Kun määrittelemme arvoa, on tärkeä miettiä tapahtumia taas virtausyksikön näkökulmasta. Tärkeintä on aika, jona virtausyksikkö saa arvoa. Kun virtausyksikölle tapahtuu jotain, tai se etenee (jalostuu), arvoa muodostuu. Toiminta taas on arvoa tuottamatonta silloin kun virtausyksikkö ei jalostu. (Modig & Åhlström, 2016, 23-28.)

Kun virtausyksikkö on ihminen, kaavaan tulee mukaan vielä välitön tarve ja välillinen tarve. Välittömissä tarpeissa on kysymys konkreettisesta tuloksesta, kun taas välillisessä tarpeessa on kyse kokemuksesta. Tällaisissa tilanteissa organisaatioiden on hyvä kiinnittää huomiota sekä välittömään että välilliseen tarpeeseen, vaikka pääpaino on välittömässä tarpeessa. (Modig & Åhlström, 2016, 23-28.)

Näin ollen virtaustehokkuudessa on kyse siitä, kuinka suuri osuus arvoa tuottavilla toiminoilla on läpimenoajasta. Siinä ei ole kyse arvoa tuottavien toimintojen nopeuttamisesta, vaan arvon siirron tiheyden maksimoinnista ja arvoa tuottamattomien toimintojen vähentämisestä. Esimerkki kampaamoalalta selventämään

asiaa: ideana ei ole nopeuttaa hiusten leikkaamista, vaan vähentää odotusaikaa. Arvoa tuottavien toimintoja tarkastellessa virtaustehokkuudessa on kyse niin sanotusti oikean nopeuden määrittämisestä. Mikä on asiakkaalle oikea nopeus? Mikä on työntekijälle oikea nopeus? Näiden kysymysten pohjalta on tarkoitus maksimoida asiakkaan saama arvo löytämällä oikea tasapaino. (Modig & Åhlström, 2016, 23-28.)

7.3.3 Prosessien virtaaminen

Prosessit toimivat tiettyjen lakien mukaan. Jotta ymmärtäisi, mikä on esteenä organisaatioiden virtausten saamista tehokkaaksi, on aika tutustua näihin lakeihin. Prosessien seuraamat lait ovat yleispäteviä ja ne voi todistaa matemaattisesti. Riippumatta siitä millaisia virtausyksiköitä käsitellään tai miten prosessi on määriteltä, lait pätevät silti. Lakeja on kolme kappaletta ja jokainen niistä avaa miten prosessit toimivat ja miksi virtaustehokkuuteen on hyvin vaikea päästä. Nämä ovat ne lait, jotka valottavat meille miksi saman aikaiseen resurssi- ja virtaustehokkuuteen on vaikea päästä. Vaikeus johtuu ennen kaikkea siitä, että kaikissa prosesseissa on eriasteista vaihtelua. (Modig & Åhlström, 2016, 31.)

Ensimmäinen prosessien toimintaa selkeyttävä laki on Littlen laki. Aikaisemmin olemme käsitelleet läpimenoajan, joka on siis se aika, mikä virtausyksiköllä menee liikkumiseen prosessin alusta loppuun. Prosessiin, johon olemme itse valinneen järjestelmän rajan. Läpimenoaika valaisee Littlen lakia: läpimenoaika = keskeneneräisten virtausyksiköiden määrä x jaksoaika. Keskeneneräisillä virtausyksiköillä tarkoitetaan niitä yksiköitä, jotka ovat jo sisällä prosessissa, mutta eivät vielä valmiita. Jaksoajalla tarkoitetaan kahden virtausyksikön keskimääräistä aikaa, mikä heiltä kestää poistua prosessista. (Modig & Åhlström, 2016, 31.)

Littlen laista voi havainnoida, että läpimenoaikaan vaikuttaa kaksi asiaa; keskeneneräisten eli käsiteltävien virtausyksiköiden määrä ja jaksoaika. Mitä pidempi jaksoaika, sitä pidempi läpimenoaika. Tässä huomataan paradoksi. Jos tarkoitus on varmistaa hyvä resurssitehokkuus, on pidettävä huoli siitä, että resurssit ovat mahdollisimman tehokkaasti käytössä. Jotta se toteutuu, tekemistä on oltava

koko ajan. Työ ei voi koskaan loppua. Tärkeämpää on se, että virtausyksiköt odottavat resurssin vapautumista, kuin että resurssit odottavat virtausyksiköiden vapautumista. Paradoksi on siis siinä, että jos luodaan virtausyksikköpuskuri (resurssien tehokas hyödyntäminen), läpimenoaika kasvaa. Odotusaika ja jonot ovat silloin tae siitä, ettei työ lopu. Näin ollen läpimenoaika on pitkä ja virtaustehokkuus huono. (Modig & Åhlström, 2016, 34-36.)

Toisena lakina pidetään pullonkaulojen lakia. Melkein jokaisen prosessin kohdalla on jossain joku kohta, missä törmätään esteeseen. Tapahtuu pysähdyksiä, missä syntyy jonoja. Näitä pysähdyksiä kutsutaan pullonkauloiksi. Ne ovat prosessin vaihteita, joko osaprosesseja tai yksittäin tapahtuvia toimintoja. Nämä pysähdykset vaikuttavat läpimenoaikaan, koska näissä tapauksissa virtausyksikkö pysähtyy. Voidaan siis tulkita, että pullonkaula on se prosessin vaihe, jossa virtaus on pienintä. Pullonkaulan lain mukaan siis prosessin kokonaisläpimenoaikaan vaikuttaa ensi kädessä se vaihe, jonka jaksoaika on pisin. Prosesseilla, joissa on pullonkaula, on kaksi ominaispiirrettä.

1. Olipa virtausyksiköissä sitten kyse materiaaleista, ihmisistä tai informaatioista, juuri ennen pullonkaulaa muodostuu aina jono. Jos kyse on ihmisistä tai materiaaleista, on usein selvää mikä pullonkaulan muodostaa. Jos virtausyksikkö on informaatio, tunnistaminen on hankalampaa. Siellä se kuitenkin on.
2. Koska pullonkaula on se prosessin vaihe, jossa läpivirtaus on pienintä, prosessin seuraavat toimintovaiheet joutuvat odottamaan vuoroaan. Tämä tarkoittaa sitä, että seuraavilla vaiheilla on vähemmän tekemistä, kun voisi olla. (Modig & Åhlström, 2016, 37-39)

Pullonkaulojen eliminointi on mahdotonta. Pullonkaulat liikkuvat ja ilmaantuvat aina uusiin paikkoihin. On siis sanomattakin selvää, että pullonkaulat lisäävät läpimenoaikaa. Koska kyse on odottamisesta, läpimenoajan piteneminen ei ole arvoa tuottavaa aikaa. Pullonkauloja pääsee syntymään, koska prosessin rajat

määritetään suhteellisen laveasti. Useimmiten on mahdotonta tyydyttää tarpeita samanaikaisilla, samassa paikassa tapahtuvilla ja saman ihmisen tekemillä toiminoilla. On organisaation luonteen mukaista jakaa tarvittavat toiminnot eri vaiheisiin. Toinen pullonkauloja muodostava syy on se, että prosesseissa on vaihtelua. Vaihtelustakin on lähes mahdotonta päästä eroon ja se vaikuttaa prosesseihin ja virtaustehokkuuteen haitallisesti. Vaihtelusta päästän kolmanteen lakiin, joka on vaihtelun vaikutus prosesseihin. (Modig & Åhlström, 2016, 37-39.)

Laki, joka kertoo meille vaihtelun, resurssitehokkuuden ja läpimenoajan välisestä yhteydestä. Pääpointti on vaihtelu ja sen suuri vaikutus virtaustehokkuuteen. Vaihtelu on se, jolla on erityisen kielteinen vaikutus siihen, miksi organisaatioiden on niin hankalaa yhdistää hyvä resurssitehokkuus ja hyvä virtaustehokkuus. Jotta voi ymmärtää virtaustehokkuutta, on ymmärrettävä vaihtelu ja sen vaikutus. (Modig & Åhlström, 2016, 40-41.)

7.3.4 Vaihtelu

Prosesseissa on aina vaihtelua. Vaihteluun on loputtomia syitä, mutta ne voi luokitella karkeasti kolmeen pääluokkaan resursseihin, virtausyksikköihin ja ulkoisiin tekijöihin.

1. Resurssit: Koneet voivat olla joskus epäkunnossa, tietokoneet ja käyttöjärjestelmät toimivat hitaasti. Organisaation kokenut henkilökunta on nopeaa ja tekee työtään rutiinien mukaisesti, kun taas aloittelijalla kokeilee erilaisia ratkaisuja. Mikä tärkeintä ihmiset ovat erilaisia. Toisinaan olemme motivoituja ja valppaita, kun taas toisinaan väsyneitä ja haluttomia.
2. Virtausyksiköt: Esimerkiksi kaikki eivät halua samanlaista manikyriä, huoneiston putkivuoto on eri paikassa kuin aikaisemmin tai lomakkeet on väärin täytetty. On myös yleistä, että joidenkin asioiden käsittely kestää luonnostaan kauemmin kuin toisten.

3. Ulkoiset tekijät: Työ on kausiluonteista, potilaita tulee ensiapuun epätasaisesti tai lounasaikaan useampi ihminen ilmestyy ruokailemaan, kuin ilta-päivällä.

Väliä ei ole sillä, mikä näistä vaihtelun aiheuttaa, se vaikuttaa silti joko palvelu- aikaan tai saapumisaikaan. Vaihtelua esiintyy ajassa, joka eri virtausyksiköillä kuuluu prosessin läpikäymiseen tai prosessiin saapumiseen. Muutamia esimerkkejä vaihtelun esiintymiseen:

- Kastiketehtaan tuotantolaitteistossa esiintyy aika ajon laatuongelmia, minkä vuoksi kastike on tehtävä uudelleen. Tämä aiheuttaa vaihtelua käsittelyaikoihin.
- Lääkäriin menossa oleva asiakas ei saavu ajoissa paikalle. Se aiheuttaa vaihtelua saapumisaikaan.

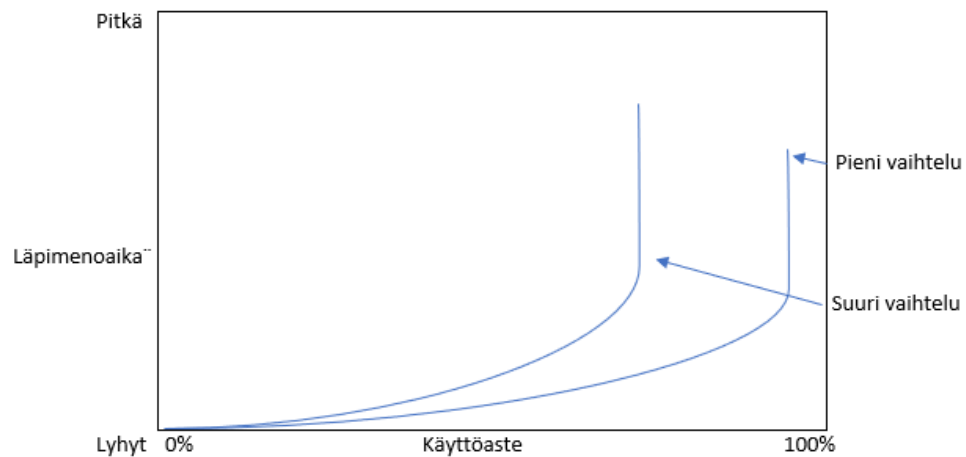
Ambulanssin ja palokunnan palvelujen kysyntä on harvoin tasaista. Tässäkin esimerkissä se aiheuttaa vaihtelua saapumisaikaan. (Modig & Åhlström, 2016, 40-42.)

Käsittely- ja saapumisajan vaihtelun välillä on olemassa yhteys. Prosessin ensimmäisen vaiheen, käsittelyajan, vaihtelu aiheuttaa vaihtelua toisen vaiheen aloitusaikaan. Näiden esimerkkien pohjalta on helppo tulkinta, että prosesseissa on aina vaihtelua. Erityisen vaikea siitä on päästä eroon silloin, kun virtausyksiköt ovat ihmisiä. Ihmiset ovat erilaisia, varsinkin heidän välilliset tarpeet. Emme voi vakioida ihmisten käsittelyä samalla tavalla kuin materiaalien. (Modig & Åhlström, 2016, 40-42.)

7.3.5 Resurssitehokkuuden, vaihtelun ja läpimenoajan yhteys

Kuvio 2. on sir John Kingmanin 1960-luvulla esittelemä. Kaavio selittää vaihtelun, resurssitehokkuuden ja läpimenoajan välistä yhteyttä. (Modig & Åhlström, 2016, 42)

Kuvio 3. Vaihtelun, resurssitehokkuuden ja läpimenoajan yhteys (Modig & Åhlström, 2016, 42.)



Kuvio havainnollistaa, että läpimenoaika (pystyakseli) riippuu resurssien käyttöasteesta (vaaka-akseli). Läpimenoaika kasvaa sen mukaan, mitä korkeammalla pystyakselilla ollaan. Vaaka-akselin käyttöaste (resurssitehokkuus), kertoo kuinka tehokkaasti resurssit ovat käytössämme. Mitä lähempänä 100 prosenttia ollaan, sitä parempi on resurssitehokkuus. (Modig & Åhlström, 2016, 42-44.)

Kaaviossa on kaksi läpimenoajan ja käyttöasteen välistä yhteyttä osoittavaa kaavaa, josta toinen käyrä kuvaa pientä ja toinen suurta vaihtelua. Käyrät osoittavat, että läpimenoaika kasvaa sitä nopeammin mitä lähempänä ollaan 100 prosentin käyttöastetta. Jos käyttöaste lisääntyy 90:stä 95 prosenttiin, läpimenoaika kasvaa huomattavasti paljon enemmän kuin, jos käyttöastetta nostettaisiin 80 prosentista 85 prosenttiin. Tästä on helppo päätellä, että mitä lähempänä käyttöasteessa ollaan 100 prosenttia, sitä enemmän se vaikuttaa läpimenoaikaan. (Modig & Åhlström, 2016, 42-44.)

Myös vaihtelun toinen vaikutus näkyy kaaviossa. Suuren vaihtelun tapauksessa käyrä siirtyy vasemmalle. Voimme muodostaa tästä näkemyksen: mitä suurempi vaihtelu prosessissa on, sitä pidempi on läpimenoaika. (Modig & Åhlström, 2016, 42-44.)

7.3.6 Prosessilait ja virtaustehokkuus

Palataan vielä uudelleen kolmeen lakiin, koska nämä lait kertovat mistä prosessin läpimenoajan kasvu johtuu.

- Littlen lain mukaan läpimenoaika kasvaa sen mukaan, mitä enemmän keskeneräisiä virtausyksiköitä prosessissa on ja kuinka pitkä jaksoaika on.
- Laki pullonkaulasta tarkoittaa sitä, että prosessin pullonkaulat lisäävät läpimenoaikaa.
- Laki vaihtelun vaikutuksesta tarkoittaa, että läpimenoaika kasvaa sen mukaan, miten suurta vaihtelua prosessissa on ja mitä lähempänä ollaan sadan prosentin käyttöastetta.

Kaiken tämän aikaisemman perusteella voidaan siis huomata, että on periaatteessa mahdotonta yhdistää resurssi- ja virtaustehokkuutta. Hyvän resurssitehokkuuden täyttämiseksi vaaditaan suurta keskeneräisten virtausyksiköiden määrää. Ja mitä suurempi keskeneräisten virtausyksiköiden määrä, sitä pienempi virtaustehokkuus. (Modig & Åhlström, 2016, 44-45.)

Miten on sitten mahdollista parantaa virtaustehokkuutta? Lakien puitteissa on mahdollista tehdä neljä asiaa. Se on mahdollista, mutta ei helppoa. Yleisellä tasolla puhuttaessa, seuraavat neljä asiaa parantavat virtaustehokkuutta:

1. Keskeneräisten virtausyksiköiden määrän karsiminen jonojen aiheuttajien kautta (materiaalit, informaatio tai ihminen). Syitä on tietysti monia ja ne vaihtelevat prosesseittain.
2. Nopeammin työskenteleminen, mikä vähentää jaksoaikaa.
3. Resurssien lisääminen, mikä lisää kapasiteettia ja vähentää jaksoaikaa.
4. Pyrkimys poistamaan tai vähentämään prosessin vaihtelun eri muotoja.

Vaikeuksia aiheuttaa se, että monia organisaatioita ohjaa juuri resurssitehokkuus. Kuten on jo monesti aikaisemmin mainittu, mitä enemmän keskitytään resurssitehokkuuteen, sitä todennäköisemmin virtaustehokkuus kärsii. Resurssitehokkuuteen panostaessa on myös mahdollisena ongelmana lisätyö. Lisätyö voi joissain tapauksissa muodostaa suuren osan organisaation koko työmäärästä. Vaikka jollain resurssilla olisi hyvä resurssitehokkuus, ei ole varmaa, että työ, missä resurssi on käytössä, lisää arvoa. Tätä kutsutaan tehokkuusparadoksiksi. (Modig & Åhlström, 2016, 44-47.)

7.3.7 Tehokkuusparadoksi

Resurssitehokkuuden hyödyntämistä pidetään yleensä niin hyvänä asiana, että siitä tulee päätarkoitus. Se on yleisesti tavoiteltavaan organisaation kannalta, mutta se aiheuttaa ongelmia asiakkaan kannalta katsottuna. Kun organisaatio keskittyy liikaa resurssitehokkuuteen, ilmenee haittavaikutuksia. Syntyy uusia tarpeita (toissijainen tarve), joita varten tarvitaan uusia resursseja, lisätyötä ja panoksi. Tällaisia tarpeita ei virtaustehokkaassa organisaatiossa tarvittaisi. Tehokkuusparadoksi on siinä, että huomion keskittäminen resurssitehokkuuteen lisää työmäärää. (Modig & Åhlström, 2016, 47.)

Resurssitehokkuuteen keskittyminen tuo myös ongelmia organisaatiolle. Vaikutukset eivät ole kielteisiä pelkästään asiakkaan näkökulmasta. Myös toiminnan laatu ja henkilöstö kärsii. Kielteisten vaikutusten taustalla on kolme tehottomuuden lähdettä: (Modig & Åhlström, 2016, 48-57.)

1. Odotusaika: Jos odotusaika on pitkä, asiakkaalle syntyy uusia tarpeita ja ne puolestaan synnyttävät uusia tarpeita. On ensisijainen tarve, ja jos sitä ei saada tyydytetyksi syntyy toissijaisia tarpeita. Asiakas turhautuu ja ikävystyy helposti. Kaiken lisäksi se vaikuttaa henkilöstöön kielteisesti. Ilmenyy huolta, tarmokkuus katoaa ja inspiraatio häviää.
2. Monta virtausyksikköä: Tarve hoitaa monta asiaa samaan aikaan. Ongelmat lisääntyvät aina, kun organisaatio joutuu käsittelemään monta asiaa samaan aikaan.

3. Uudelleen aloittamisen tarve: Kun työ pannaan jonoon odottamaan, kokonaisuus luisuu helposti käsistä. Monen tehtävän yhtäaikainen tekeminen on myös henkinen haaste. On hankalaa joutua siirtämään huomiota kaiken aikaa eri tehtäviin. Kun sama asia on aloitettava uudelleen, syntyy toissijaisia tarpeita. Myös siirtäminen henkilöltä toiselle on ongelmallista. Se voi helposti aiheuttaa ”rikkinäinen puhelin” ilmiön, jossa tieto muuttuu siirron hetkellä, eikä kukaan ota vastuuta lopputulemasta.

Toissijaiset tarpeet aiheuttavat organisaatiolla lisätyötä. Lisätyö on kehittynyt hävikin muoto, mitä organisaatio ei yleensä tunnista. Usein kuvittelemme, että lisätyö lisää arvoa, vaikka niin ei oikeasti ole. Suurin osa organisaation tehtävästä työstä on lisätyötä. Kuten on jo käynyt ilmi, luulemme että toissijaisten tarpeitten tyydyttäminen lisää arvoa, vaikka niin ei ole. Emme olisi tarvinneet toissijaisten tarpeiden tyydyttämistä, jos olisimme tyydyttäneet ensisijaisen tarpeen jo ensimmäisessä vaiheessa. Vaikka kuvittelemme käyttävämme resursseja tehokkaasti, olemme tehottomia, koska suuren osan ajasta käytämme lisätyöhön ja arvoa tuottamattomiin toimintoihin. Organisaation työntekijöiden on siis tärkeä kysyä itseltään paljonko teen lisätyötä päivittäin? (Modig & Åhlström, 2016, 58-60.)

Ratkaisu paradoksiin on huomion kiinnittäminen virtaustehokkuuteen. Virtaustehokkuuden huomioiminen voi vähentää monia toissijaisia tarpeita. Jokainen päätös, joka pienentää läpimenoaikaa, keskeneräisten virtausyksiköiden ja uudelleen aloitettavien tehtävien lukumäärää, vähentää lisätyötä. Virtaustehokkuudessa ideana on saada virtausyksiköt virtaamaan organisaation läpi nopeammin. Virtaustehokkaassa organisaatiossa käsitellään vain muutamia virtausyksiköitä, koska siellä ei ole tarvetta aloittaa samaa tehtävää toistamiseen. Virtaus etenee selkeästi, kaikki näkevät kaiken ja jokainen ottaa yhdessä vastuun. (Modig & Åhlström, 2016, 63.)

Virtaustehokkuuteen voi ottaa hyvän esimerkin viestijuoksun kautta. Huipputa-solla juokseva Jamaikan viestijoukkue juoksee 100 x 4 maailmanennätysaikaan. Vaihdot sujuvat mallikkaasti ja jokainen tietää oman roolinsa. Toisen vaihdon

juoksija aloittaa juoksun, kun edellinen juoksija on viestikapulan kanssa lähestymässä. Kapulan siirtymisvaiheessa molemmat juoksivat juoksevat täysillä, jottei aikaa mene hukkaan. Resurssitehokkaassa viestijoukkueessa ensimmäinen juoksija kantaa monta juoksukapulaa, koska mitä enemmän kapuloita, sen parempi. Hän saapuu vaihtoalueelle, mutta seuraavan osuuden viejä ei olekaan paikalla. Hän soittaa joukkueoverilleen, joka sattuu olemaan juuri Thaimaassa kokouksessa. Muutaman lisäpuhelun jälkeen hän saa kiinni jonkun, joka voisi tulla juoksemaan toisen osuuden. Kun vihdoinkin viestikapulat saadaan kolmannen osuuden viejälle, muutama kapula on kadonnut ja yksi unohtunut radan varrelle. Huolimatta siitä, että tämä strategia ei tuo olympiakultaa, moni organisaatio toimii juuri näin. (Modig & Åhlström, 2016, 66-67.)

Onneksi tehokkuusparadoksiin on ratkaisuvaihtoehto. Sitä kutsutaan strategiaksi nimeltä Lean. Lean tarkoittaa virtaustehokkuuteen keskittymistä ja edellä mainittua viestijoukkuetta muistuttavan organisaation kehittämistä. Monilla eri aloilla Lean on osoittautunut tehokkaaksi keinoksi poistaa hukkaa ja lisätyötä. (Modig & Åhlström, 2016, 67.)

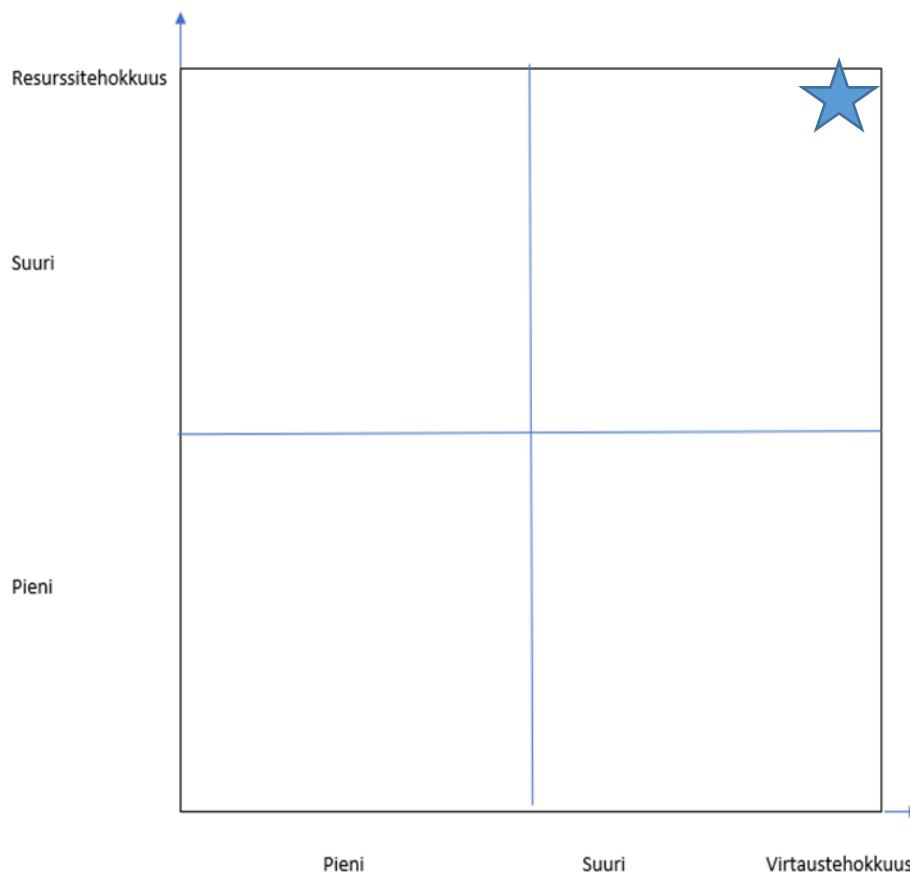
7.4 Tehokkuusmatriisi

Koska Lean on erittäin monimutkainen ja monimäritteinen, voidaan sitä yrittää avata tehokkuusmatriisin avulla. Tehokkuusmatriisi perustuu jo aikaisemmin mainittuihin kahteen tehokkuuden muotoon: resurssitehokkuuteen ja virtaustehokkuuteen. Matriisissa organisaatio luokitellaan kahden ominaisuuden mukaan: a) pieni vai suuri resurssitehokkuus, b) pieni vai suuri virtaustehokkuus. Tehokkuusmatriisissa on neljä eri paikkaa, jossa organisaatio voi sijaita: (Modig & Åhlström, 2016, 99-103.)

1. Tehokkuussaarekkeita: Tehokkuussaarekkeiden paikka on vasemmassa yläkulmassa. Niissä on suuri resurssitehokkuus ja pieni virtaustehokkuus. Tehokas resurssien käyttö heikentää virtaustehokkuutta. Esimerkiksi palveluorganisaatioissa tämä tarkoittaa yleensä sitä, että ilmentyy ei-toivottua odotusaikaa, jonka aikana asiakas ei saa arvoa.

2. Tehokkuuden meri: Oikeassa alakulmassa olevassa tehokkuuden meressä virtaustehokkuus on suuri ja resurssitehokkuus pieni. Pääpaino on asiakkaassa, ja asiakkaan mahdollisimman nopeassa ja tehokkaassa palvelemisessa. Jotta virtaustehokkuus saadaan maksimoitua, on resursseissa oltava vapaata kapasiteettia. Resursseja käytetään vai silloin, kun ilmentyy tarve, joka pitää tyydyttää.
3. Joutomaa: Matriisin vasemmassa alakulmassa on paikka, johon organisaatiot eivät saa tippua. Joutomaassa organisaatio ei onnistu käyttämään resursseja tehokkaasti, eikä saamaan tehokasta virtausta prosessien läpi. Resursseja tuhhlataan ja asiakkaan saama arvo on vaatimatonta.
4. Ihannemaa: Yläoikealla on paikka ihannemaaalle. Sinne pääsevät organisaatiot ovat sekä resurssi- että virtaustehokkaita. Ihannemaa on se paikka, mihin on vaikea päästä. Kuten on jo käyty läpi, ongelmia ihannemaahan pääsyyn aiheuttaa prosessien vaihtelu.

Taulukko 4. Virtaustehokkuus (Modig & Åhlström, 2016, 103.)



7.4.1 Vaihtelun vaikutus matriisissa

Taulukko 7. olevaan tähteä kannattaa tavoitella, mutta se on valitettavasti kovin vaikeaa. Jotta se oli mahdollista, se vaatisi kahta asiaa: täydellistä tietoa asiakkaista nykyisistä sekä tulevista tarpeista ja täydellistä resurssijoustavuutta. Tähtien tavoittelemisen vaikeus kiteytyy siis vaihteluun sekä kysynnän (asiakkaiden tarpeiden) ja tarjonnan (organisaatioiden resurssien) osalta. Koska vaihtelu kuuluu asiakkaiden tarpeiden luonteeseen, on lähes toivotonta päästä tavoittelemaan tähteen. (Modig & Åhlström, 2016, 102-107.)

Se mihin organisaatio voi matriisissa päästä, riippuu siis tarjonnan ja kysynnän vaihtelusta. Mitä suurempaa vaihtelu on, sitä vaikeampaa on yhdistää suurta resurssi- ja virtaustehokkuutta. Vaihtelutason noustessa ylöspäin, tehokkuusraja painuu alas. Se tarkoittaa siis sitä, että organisaation, jolle ominaista on suuri vaihtelu, on vaikeampi yhdistää suurta resurssi- ja virtaustehokkuutta. Tämä koskee usein organisaatioita joiden virtausyksiköt ovat ihmisiä. Mutta tällainen organisaatio voi kehittyä tarpeiden ennakkoinnissa ja joustavan ja varman tarjonnan takaamisessa. On myös tärkeää muistaa, että vaikka vaihtelu sanelee pitkälti tason, missä organisaatio matriisissa voi sijoittua, organisaatio voi ja sen tulee valita oma sijainti. Kaikki riippuu strategiasta. (Modig & Åhlström, 2016, 102-107.)

Tehokkuusmatriisi siis korostaa organisaatioiden strategisten valintojen merkitystä. Sekä resurssi- että virtaustehokkuutta voi nostaa ja laskea. Kaikki riippuu organisaatiosta, sen kilpailijoista, asiakkaiden tarpeista ja mikä tärkeintä, liiketoimintastrategiasta; mitä arvoa organisaatio haluaa tuottaa? (Modig & Åhlström, 2016, 102-107.)

7.5 Tätä on lean

Vihdoin pääsemme siihen, mitä Lean oikeasti on. Jotta tähän tilanteeseen on päästy, on Leania pitänyt tutkia korkeimmalla abstraktitasolla. Lean on toisin sanoa toimintastrategia, joka korostaa resurssitehokkuuden sijaan virtaustehokkuutta. Leanin strategiassa pyrkimyksenä on siirtyä tehokkuusmatriisissa oikealle ja ylöspäin. Keskittymällä virtaustehokkuuteen yritys voi vähentää lisätyötä ja vapautua turhasta tarpeettomasta tuhlauksesta. Leanin periaatteiden mukaan toimintastrategiaa noudattavien organisaatioiden on erityisen tärkeää eliminoida ja vähentää vaihtelua. Vaikka ihannemaa on lähes saavuttamaton, voi Leanin toimintastrategialla ja jatkuvien parannusten kautta tavoitella tähteä.

Organisaatiot voivat hyödyntää Leania strategiana ympäristöstä huolimatta. Kaikenlaisten organisaatioiden on mahdollista hyötyä virtaustehokkuuden parantamisesta ja samalla resurssitehokkuuden lisäämisestä. Ennen kun organisaatio voi päättää onko sitä syytä tavoille, on sen aika tarkastella omaa liiketoimintastrategiaa ja miettiä: Mitä arvoa haluamme luoda, ja miten aiomme kilpailla? (Modig & Åhlström, 2016, 123-126.)

7.6 Toiminta Leaniksi

Nyt on siis huomattu, että Lean ei ole menetelmä tai työkalu. Jotta jokin keino johtaa Leanin toimintastrategian toteuttamiseen, tarkoituksena pitää olla vaihtelun vähentäminen tai hallinta virtaustehokkuuden kasvattamiseksi. Keinojen tulisi olla virtausta parantavia muutoksia. Leaniin siirtyminen vaatii kuitenkin tutustumista organisaation liiketoiminnan alkujuurille. On tärkeää kehittää ratkaisuja, menetelmiä ja työkaluja, jotka auttavat käsittelemään yrityksen toimintaympäristössä esiintyvää vaihtelua. (Modig & Åhlström, 2016, 127.)

Toyotan seniorijohtaja Nishida-san on sanonut näin: Kun perustimme Toyota Motor Corporationin yli 70 vuotta sitten, pidimme yritystämme vasta istutettuna puuna. Meillä oli siihen aikaa hyvin vähän tietoa siitä, miten puuta hoidetaan ja vaalitaan. Esitimme itsellemme kysymyksiä: Mitä pidämme kauniina puuna? Mitä emme pidä kauniina puuna? Näiden kysymysten pohjalta he loivat arvot. Arvot määrittivät, millaisia heidän tulisi olla suhteessa puuhun. Tärkeimmäksi arvoksi

muodostui asiakkaat ja heidän tarpeitten tyydytys. Kaunis puu oli yhtä kuin asiakkaiden tarpeiden täyttäminen. Arvoista tuli Toyotan lähde, josta kaikki työntekijät pystyivät hakemaan osviittaa. Arvoista tuli se viiva, joka ohjasi miten toimia eri tilanteissa. Ne osoittivat, millaisia toyotalaiset olisivat. (Modig & Åhlström, 2016, 130-136.)

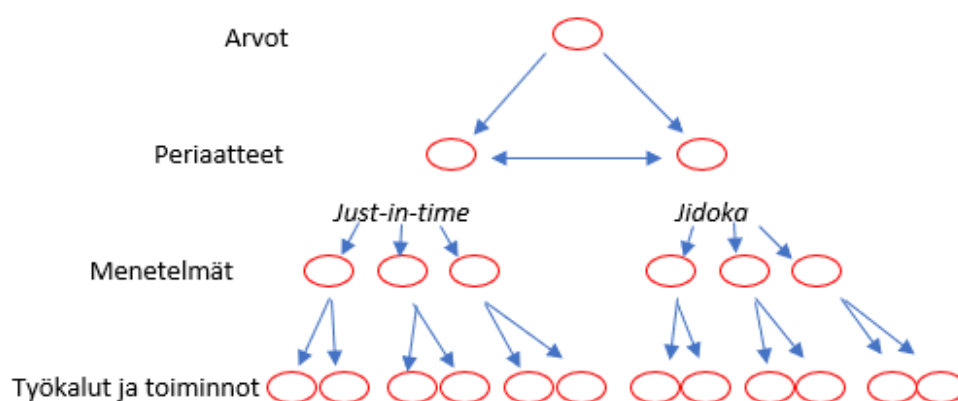
Toisena Nishida-san mainitsi periaatteet. He kysyivät päivittäin itseltään:

- Mitä sellaisia päätöksiä olemme tehneet tänään, jotka ovat tehneet puustamme kauniimman?
- Mitä sellaisia päätöksiä olemme tehneet tänään, jotka eivät ole tehneet puustamme kauniimpaa?
- Mitä voisimme oppia siitä, jotta voisimme varmistaa, että puusta tulee huomenna vielä kauniimpi?

Periaatteet auttoivat heitä näkemään, miten ja mitä heidän tulisi priorisoida organisaatiossansa. Periaatteet toteuttivat arvoja, koska ne opettivat tavan hoitaa puuta, ja näyttivät miten sitä ei pidä hoitaa. Periaatteita Toyotalla on:

- Just-in-time. Siinä on kyse virtauksen luomisesta. Toimita juuri sitä mitä asiakas haluaa, juuri silloin kun asiakas haluaa ja sen verran, kun asiakas haluaa. Tässä on kyse asiakkaan saamasta arvosta. Termi on kolikon ensimmäinen puoli.
- Jidoka. Jidoka on kolikon toinen puoli. Se täydentää just-in-timea. Jidokassa tarkoitus on luoda niin näkyvä ja visuaalinen organisaatio, että jos jokin haittaa tai estää virtausta, se huomataan heti.

Kaavio 1. Pyramidi



Jotta periaatteet toimivat, tarvitaan menetelmiä ja jotta menetelmät toimivat, tarvitaan työkaluja ja toimintoja. Työkalut ja toiminnot toteuttavat menetelmän ja menetelmä rakentuu siitä, mitä teemme ja mitä meillä on. Nishida-san tiivistää pyramidin näin:

- ”Arvomme määrittelevät, miten meidän on toimittava, oli talomme tilanne tai asiayhteys mikä tahansa. Arvot ovat olemassaolomme perusta ja tila, johon jatkuvasti pyrimme.
- Periaatteet määrittävät, miten teemme päätöksiä ja mitkä asiat ovat meille tärkeimpiä. Just-in-time ja jidoka näyttävät suunnan, johon organisaatiota tulee kehittää. Kohti asiakasta! Kohti kaunista puuta!
- Menetelmät määrittävät, miten suoritamme eri tehtäviä. Menetelmät ovat moottori, jonka tuottamalla voimalla siirrymme oikeaan suuntaan.
- Jotta voimme noudattaa menetelmää, meillä pitää olla työkaluja ja meidän on tehtävä toimintoja.
- Kaikki tämä on osa järjestelmää, joka kehittää jatkuvasti ja vähä vähältä organisaatiomme uskomattoman kauniiksi puuksi.”

Kun näemme kaikki arvot, periaatteet, menetelmät ja työkalut keinoina, voimme alkaa ymmärtämään miten asiat liittyvät toisiinsa. Se kaikki, mikä auttaa eliminimaan ja vähentämään organisaatiossa esiintyvää vaihtelua, on keino toteuttaa

Leania toimintastrategiana. Vaihtelua siinä millaisia olemme, vähentää arvojen yhdenmukaistaminen. Periaatteiden soveltaminen vähentää vaihtelua siinä, miten priorisoimme asioita ja teemme päätöksiä. Menetelmien vakiointi vähentää vaihtelua siinä, mitä teemme. Työkalujen taas siinä, mitä käytämme. Organisaatioilla on nämä kaikki arvot, periaatteet, menetelmät ja työkalut olemassa. Tärkeää on kysyä mistä ne koostuvat, miten yksityiskohtaisia ne ovat ja missä määrin ne hyväksytään organisaatiossa. (Modig & Åhlström, 2016, 130-140.)

7.7 Sanojen selitys

Virtaustehokkuus: Aika joka kuluu tarpeen tunnistamisesta sen täyttämiseen.

Virtausyksikkö: Organisaation jalostettava yksikkö. Voi olla pohjimmiltaan materiaalia, informaatiota tai ihmisiä

Resurssitehokkuus: Kaikkien arvoja tuottavien resurssien tehokas hyödyntäminen.

Prosessit: Asioiden eteenpäin viemistä, jolloin asia tai tarvike jalostuu. Sitä mitä prosessissa viedään eteenpäin, kutsutaan virtausyksiköksi. Virtaustehokkuus syntyy prosesseista ja niiden osa-alueista.

Läpimenoaika: Aika joka virtausyksiköltä kuluu, kun se etenee prosessin alusta loppuun asti.

Littlen laki: Osoittaa että läpimenoaikaa vaikuttaa kaksi asiaa: keskeneräisten virtausten lukumäärä sekä jaksoaika. Keskeneräisten virtausyksiköiden määrä x jaksoaika.

Pullonkaulojen laki: Prosessin vaihe, jossa virtaus on pienintä. Prosessi niin sanotusti jumittuu johonkin vaiheeseen ja tulevat vaiheet joutuvat odottamaan vuoroaan. Tästä johtuen läpimenoaika kasvaa.

Laki vaihtelun vaikutuksista: Vaihtelun voi aiheuttaa eri tekijät, jotka vaikuttavat joko palveluaikaan tai saapumisaikaan. Vaihtelua esiintyy ajassa, joka eri virtausyksiköllä kuluu prosessin läpikäymiseen tai prosessiin saapumiseen. Vaihtelu on

hyvin yleistä ja siitä on hankala päästä eroon varsinkin prosesseissa, joiden virtausyksikkönä ovat ihmiset. Tässäkin tilanteessa läpimenoaika kasvaa, mitä suurempi on vaihtelu.

Tehokkuusparadoksi: Liiallinen resurssitehokkuuteen keskittyminen, joka lisää organisaation työmäärää. Vaatii uusia resursseja, lisätyötä ja panoksia.

Tehokkuusmatriisi: Matriisi joka on luotu virtaus- ja resurssitehokkuuden pohjalta. Valaisee miten yrityksen voi luokitella kahden ominaisuuden mukaan: a) pieni vai suuri resurssitehokkuus, b) pieni vai suuri virtaustehokkuus. Tehokkuusmatriisissa on neljä paikkaa, joissa organisaatio voi sijaita.

Just-in-time (JIT): Virtauksen luominen. Toimitetaan juuri sitä mitä asiakas haluaa, juuri silloin kun asiakas haluaa ja juuri sen verran mitä asiakas haluaa.

Jidoka: Luodaan näkyvä ja visuaalinen organisaatio, josta on helppo huomata, jos jokin haittaa tai estää virtausta.

Arvot: Arvot kertovat, millainen organisaation on oltava.

Periaatteet: Määrittävät, miten organisaation tulee ajatella.

Menetelmät: Määrittävät, mitä organisaation tulee tehdä.

Työkalut: Määrittävät, mitä organisaation tulee käyttää.

Paradoksi: Väite, joka on vain näennäisesti looginen tai epälooginen. Näennäisesti looginen väite voi johtaa loogiseen ristiriitaan tai järjenvastaiseen tilanteeseen. Näennäisesti epälooginen väite taas voi olla loogisesti selitettävissä.

Lean: Toimintastrategia, joka korostaa virtaus- eikä resurssitehokkuutta. Suurin pyrkimys siirtyä tehokkuusmatriisissa oikealle ja ylöspäin.

8 Opinnäytetyön tulokset

8.1 Varastointi

Ennen suurempia muutoksia varastossa ensisijainen tehtävä on varaston siivous. Pilalle menneistä tavaroista hankkiudutaan lopullisesti eroon tai niitä voidaan mahdollisuuksien mukaan käyttää uudelleen. Uudelleen organisointia on suunniteltu yhdessä muiden toimihenkilöiden sekä asentajien kanssa. Ulkovarastoja tullaan hyödyntämään tulevaisuudessa paljon enemmän siirtämällä sinne materiaalit, jotka kestävät lämpötilanmuutoksia ja huonoja sääoloja. Saapuvalla ja lähtevällä tavaralla varataan tilat lähelle, missä tavaroiden lastaus tapahtuu. Varaston selkeys, siisteys ja organisointi tulevat näyttelemään suurinta roolia yrityksen tulevaisuudessa. Yrityksessä tullaan siirtymään tulevaisuudessa sähköiseen työmääräimeen, joka tarkoittaa kaikkien tuotteiden tyypittämistä ja viivakoodien esille tuomista. Tulevaisuudessa asentajat voivat itse merkata suoraan laskutukseen käyttämänsä tarvikkeet viivakoodien avulla.

8.2 Myymälä

Myymälässä suurin ja tärkein muutos tulee olemaan myymälän uusi ilme. Nykyinen myymälä vaikuttaa hieman enemmän varastolta, kuin myymälältä. Asiakkailla halutaan tehdä ensivaikutelmana siisti, luotettava ja asiantunteva yritys. Myymälästä tullaan poistamaan kaikki tuotteet, joiden myynti on yksinkertaisesti liian huonoa. Samoin poistetaan tuotteet, jotka on suunnattu enemmän yrityksessä työskenteleville asentajille kuin asiakkaille. Asentajille suunnattujen tuotteiden siirtämisellä varaston puolelle tullaan varaston kiertokulkua parantamaan ja näin ollen nopeuttamaan asentajien tehtäviä. Viivakoodijärjestelmä tulee helpottamaan myymälävastaavan työtä varsinkin tavaroiden määrien ylläpitämisessä. Yrityksen on myös mahdollista seurata todellisuudessa ja luotettavasti, mitkä tavarat menevät parhaiten kaupaksi ja mihin kannattaa käyttää sekä aikaa että resursseja.

8.3 ABC-analyysi

ABC-analyysin käyttö yrityksessä on ennen ollut tuntematon ja sitä pyritään tuomaan enemmän esille työnjohtajille ja myymävastaavalle. Tavaroiden tunnistaminen tärkeiksi ja arvokkaiksi, sekä päinvastoin, ei niin tärkeiksi ja arvokkaiksi on tärkeää. Yrityksessä on paljon C ja D-luokan tavaraa, joihin kulutetaan paljon sekä resursseja että aikaa. Nämä tuotteet ovat tulevaisuudessa tarkoitus minimoida, kun taas A ja B-luokan tuotteita pyritään kasvattamaan. A ja B-luokan tuotteisiin on myös tarkoitus ohjata enemmän sekä aikaa että resursseja. Tavaroiden luokittelulla saadaan myös varastoon ja myymälään parempi järjestys ja luokittelu helpottaa tuotteiden myynnin seurattavuutta.

8.4 Lean käytännössä

Ennen Leanin käyttöönottamista yrityksen on laadittava itselleen strategia. Strategian ei tarvitse olla laaja, mutta siinä pitää ilmetä selvästi yrityksen tulevaisuuden tavoitteet, visio, missio ja arvot. Sen pohjalta yrityksen on hyvä lähteä aloittelemaan Lean-toimintamallia. Yrityksen käyttöön tulee elokuussa 2018 uusi ohjelmisto, joka on kehitelty täysin LVI-alan tarpeisiin. Kun ohjelmisto on tullut tutuksi ja sitä on mielekästä käyttää, kannattaa vasta aloittaa Lean-ajattelu ohjelmiston pohjalta. Tärkeintä on kuitenkin ennen soveltamista opetella ohjelmiston käyttö.

Ohjelmiston pohjalta myös yrityksen prosessit selkeytyvät ja asentajien on helpompaa suorittaa prosessi loppuun asti itsenäisesti. Ohjelmiston avulla varastointi helpottuu ja saldot ovat selvästi saatavilla. Myös resurssi- ja virtaustehokkuudelle löytyvät omat mittarit.

Muuttuminen Lean-yritykseksi ei ole yrityksellä tämän vuoden asia, vaan se tehdään pitkäjänteisesti, suunnitellusti ja järjestelmällisesti. Tärkeää alkuvaiheessa on sisäistää mitä Lean-ajattelu tarkoittaa ja mitä se pitää sisällään.

8.5 Konkreettiset hyödyt

Opinnäytetyön yksi tärkeimmistä tavoitteista oli luoda yritykselle suunnitelma, jolla saadaan varastojen tiloja hyödynnettyä paremmin ja karsittua ylimääräisiä varastokustannuksia pienemmäksi. Todelliset taloudelliset lukemat saadaan selville vasta kun yrityksessä otetaan käyttöön sähköinen viivakoodinluku. On kuitenkin selvää, että varastoon sitoutunut pääoma tulee pienemään muutosten myötä. Varastoon sitoutunut pääoma tulee pienemään yrityksen minimoidessa c- ja d-luokan ostoja, sekä mahdollisesti kokonaan poistamaan e-luokan ostot. Sähköinen seuranta on oleellinen asia, jolloin todellisuudessa ja reaaliaikaisesti nähdään, mitkä tuotteet kuuluvat näihin kategorioihin.

Varastojen tilojen hyödyntäminen ja tavaroiden oikeille paikoille sijoittaminen saadaan tulevaisuudessa samalla periaatteella, kun tiedetään tavaroiden kiertokulku. Sen pohjalta varastonsuunnittelu ja varaston kiertokulku voidaan tehdä järkevämmäksi. Tilan käytön tehostaminen antaa yritykselle myös mahdollisuuksia uusille visioille; vapautuneelle tilalle voidaan suunnitella tulevaisuuden tuotteita, jotka tulevat olemaan talotekniikassa ajankohtaisia. Tämä auttaisi yritystä olemaan edelläkävijä muihin yrityksiin verrattuna.

9 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää WP-Putki Oy:lle suunnitelma ja tietopaketti yrityksen varasto- ja myymälätoiminnalle.

Yrityksen lähtökohdat varaston- ja myymälän kehittämiseen ovat siivous, organisointi, suunnittelu ja toteuttaminen. Näiden vaiheiden jälkeen on helpompaa tulevaisuudessa siirtyä sähköiseen varastonhallintaan ja sähköisiin työmääräimiin. Hankaluuksia tulee varmasti olemaan asentajien ohjeistaminen täsmällisyyteen ja tutustuminen varaston uuteen järjestykseen. Tätä varten kaikille on tehtävä selvät säännöt, kuinka uusi varasto toimii ettei samaan varastotilanteeseen ajaututa jälleen lähivuosina.

Jatkokehitysmahdollisuudet ovat laajat perusasioiden ollessa kunnossa. Jatkokehittämistä on jo mietitty yrityksessä ja sitä tullaan toteuttamaan lähivuosina. Suurin jatkokehittämisen vaihe tulee olemaan jo mainitut sähköiset työmääräimet ja sähköinen varastonhallinta sekä seuranta.

Opinnäytetyö oli erittäin opettavainen ja mielenkiintoinen. Työ sai aikaan myös paljon uusia näkemyksiä yrityksessä ja sen avulla saatiin työnjohtajat sekä asentajat kiinnostumaan enemmän varastonhallinnasta ja sen parantamisesta. Tästä opinnäytetyöstä yritys saa taloudellisten hyötyjen lisäksi työilmapiiriä parantavan vaikutuksen, joka saadaan aikaan jo varaston siisteydellä ja organisoinnilla.

Lähteet

Koppa 2018. Tutkimusmenetelmät ja aineistot. [Viitattu 16.5.2018] Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/kirjasto/kirjastotuutori/aihehaku-tutkimusproses-sissa/menetelmatietoa-ja-palveluja>

Logistiikan Maailma 2018a. Varastotyypit ja tekniikat. [Viitattu 20.02.2018] Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastotyypit-ja-tekniikka/>

Logistiikan Maailma 2018b. Varastojen suunnittelu. [Viitattu 21.02.2018] Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastotilojen-suunnittelu/>

Logistiikan Maailma 2018c. Varastojen käyttötärpeen vaikutus suunnitteluun. [Viitattu 14.3.2018] Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastotilojen-suunnittelu/kayttotarpeen-vaikutus/>

Modig, N & Åhlström P. 2016. Tukholma. Tätä on Lean, Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. ISBN 978-91-980393-3-7

Sakki, J. 2003. Helsinki. Tilaus-Toimitusketjun hallinta, Logistinen B-to-B-prosessi. ISBN 951-97668-3-9

Sakki, J. 2009. Helsinki. Tilaus-Toimitusketjun hallinta, B2B – Vähemmällä enemmän. ISBN 978-951-97668-4-3