



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU  
VASA YRKESHÖGSKOLA  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Anne Viitanen

# VIRHEIDEN VAIKUTUKSET TILAUS – TOIMITUSPROSESSIN LAATUUN

Liiketalous ja matkailu  
2014

## TIIVISTELMÄ

Tekijä	Anne Viitanen
Opinnäytetyön nimi	Virheiden vaikutukset tilaus-toimitusprosessin laatuun
Vuosi	2014
Kieli	Suomi
Sivumäärä	73
Ohjaaja	Leena Pommelin-Andrejeff

---

Tämä tutkimus on tehty toimeksiantona kansainvälisesti toimivalle yritykselle. Taustana tutkimukselle olivat tilausten käsittelyssä esiintyvät virheet, joita ei ollut aikaisemmin seurattu. Tarkoituksena oli kartoittaa esiintyvät virheet, löytää niiden ydinsyyt ja pohtia mahdollisia toimenpiteitä, etteivät samat virheet enää toistuisi.

Tutkimuksen teoreettinen viitekehys perustuu logistiseen prosessiin sekä laadunhallintaan *Lean – filosofian* ja *Six sigma* avulla. Tutkimuksen empiriaosuudessa on käytetty sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Kvantitatiivinen tutkimusaineisto kerättiin yrityksessä tuotantolinjoilla keräämällä tietoa esiintyvistä virheistä excel – taulukkoon. Kvalitatiivinen tutkimus toteutettiin kyselynä, joka suunnattiin tuotannon esimiehille ja tiiminvetäjille.

Tutkimus toteutettiin kahdessa osassa. Seurannat tuotantolinjoilla toteutettiin vuoden välein. Molemmissa seurannoissa esiin tulleet virheet toistuivat aika samantyyppisiksi ja aiheuttivat ylimääräistä työtä tilaus-toimitusprosessin eri vaiheisiin. Ensimmäisen seurannan jälkeen toteutettiin korjaavia toimenpiteitä, joilla oli positiivinen vaikutus virheiden esiintymiseen. Moni virheistä johtui kuitenkin huolimattomuudesta ja niiden poistaminen kokonaan on vaikeaa. Hyvin organisoidut työtehtävät ehkäisevät jossain määrin huolimattomuusvirheiden syntyä, mutta henkilön oma asenne huolellisuuteen on ratkaiseva.

## ABSTRACT

Author	Anne Viitanen
Title	Effects of Mistakes on the Quality of the Order-Supply Process
Year	2014
Language	Finnish
Pages	73
Name of Supervisor	Leena Pommelin-Andrejeff

---

This thesis work was carried out as an assignment for a globally operating company. As the background for this research were mistakes in the order handling which had not been followed before. The aim was to find mistakes that occur and also to find the core causes and possible actions to make sure that these mistakes would not occur again.

The theoretical context is based on logistics process and quality management with the help of Lean –philosophy and Six Sigma. The empiric research was done by using both quantitative and qualitative research methods. Quantitative research material was collected on the production lines at the case company by collecting information on the occurred mistakes into an Excel chart. Qualitative research was executed as a questionnaire which was directed at production superiors and team leaders in the case company.

The research study was executed in two parts. Trackings in the production lines were executed within a one-year period. Similar mistakes occurred in both trackings causing extra work in the different stages of the order-supply process. Corrective actions were executed after the first tracking and they had a positive effect on the mistakes that occurred. Many of the mistakes were still a result of carelessness and these are very difficult to eliminate completely. Well-organized tasks help up to some point but it is each person’s own attitude to paying attention to all details which is the most crucial element in avoiding mistakes.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1	JOHDANTO .....	7
1.1	Työn tausta.....	7
1.2	Tavoitteet, rajaukset ja tutkimusongelma.....	7
1.3	Rakenne .....	8
2	TILAUS – TOIMITUSKETJU .....	9
2.1	Logistinen prosessi.....	9
2.1.1	Logistiikka ja arvoketju .....	11
2.1.2	Logistiikan merkitys yritykselle .....	12
2.2	Tilaus-toimitusprosessin työ.....	12
2.3	Ajan hallinta ja tuottavuus.....	13
2.4	Prosessit .....	14
2.4.1	Prosessiajattelu .....	16
2.5	Suorituskyvyn peruskäsitteet .....	17
3	LAATU .....	19
3.1	Laatuyrityksen tunnusmerkit .....	20
3.2	Lean.....	21
3.2.1	Toyotan 14 periaatetta.....	22
3.2.2	Leanin toteuttaminen yrityksessä .....	32
3.2.3	Hukkatyyppit, niiden tunnistaminen ja määrittely .....	35
3.3	Six sigma .....	37
3.3.1	Six sigman roolit.....	38
3.3.2	Six sigman tavoitteet ja soveltaminen.....	39
3.3.3	DMAIC – ongelmanratkaisumalli .....	40
4	KOHDEYRITYKSEN ESITTELY.....	44
4.1	Tilausten käsittelyprosessi.....	44
4.2	Laatutyökalut tilaus ja asiakaspalvelu toiminnoissa .....	46
4.3	Laatutyökalut tuotannossa .....	47
5	EMPIIRINEN TUTKIMUS.....	49
5.1	Tutkimusmenetelmät.....	49

	5
5.1.1 Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä .....	49
5.1.2 Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä .....	50
5.2 Tutkimuksen toteutus .....	50
5.2.1 Ensimmäisen seurannan läpikäynti.....	53
5.2.2 Toisen seurannan läpikäynti ja vertailu ensimmäiseen seurantaan . .....	58
5.2.3 Kysely .....	61
5.3 Jatkoimenpiteet .....	63
5.4 Virheiden vaikutukset.....	65
5.5 Tutkimustuloksien reliaabelius ja validius .....	66
6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....	68
LÄHTEET .....	72

**KUVIOLUETTELO**

<b>Kuvio 1.</b>	Logistisen prosessin sisältö	s. 11
<b>Kuvio 2.</b>	Prosessit	s. 15
<b>Kuvio 3.</b>	Tuotantoprosessi	s. 18
<b>Kuvio 4.</b>	Toyotan tavan neljän periaateluokan malli	s. 22
<b>Kuvio 5.</b>	Viisi S:ää	s. 28
<b>Kuvio 6.</b>	PDCA ehdotusprosessissa	s. 31
<b>Kuvio 7.</b>	Lean – menestyksen malli	s. 34
<b>Kuvio 8.</b>	Jatkuvan virtauksen luominen ja PDCA	s. 36
<b>Kuvio 9.</b>	Six sigma luokittelu	s. 40
<b>Kuvio 10.</b>	Data- ja prosessi-ikkuna	s. 43
<b>Kuvio 11.</b>	Tilausten käsittelyprosessi	s. 45
<b>Kuvio 12.</b>	Visuaalisen johtamisen mittareita	s. 46
<b>Kuvio 13.</b>	Visuaalisen johtamisen mittareita tuotannossa	s. 48
<b>Kuvio 14.</b>	Excel – taulukkoon kerättävät tiedot.	s. 52
<b>Kuvio 15.</b>	Virhekategorioiden selitykset.	s. 52
<b>Kuvio 16.</b>	Virheiden jakauma 2012	s. 53
<b>Kuvio 17.</b>	Virheiden jakauma 2013	s. 59
<b>Kuvio 18.</b>	Vastauksien jakautuminen kysymyksissä 1-4.	s. 63

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Työskentelen tilaus- ja asiakaspalvelutoimintojen esimiehenä kansainvälisessä yrityksessä. Suurin osa yrityksen tuotteista menee vientiin. Työssäni olen huomannut kuinka tärkeää on, että kaikki tilauksissa olevat tiedot tulevat virheettömästi syötetyksi järjestelmiin. Tuotantolinjat ja lähettämö käyttävät samoja järjestelmiä oman työnsä tukena. Tilaustiedoissa esiintyvät virheet vaikeuttavat ja hidastavat tuotanto- ja lähetysprosessin läpimenoa.

Tässä yrityksessä, jossa tuotteiden valmistus tapahtuu tilausperusteisesti, on ensisijaisen tärkeää, että prosessit ovat kunnossa. Tilaus-toimitusketjun hyvälle hallinnalle on tärkeää, että kaikki hallittavissa oleva hukka ja virheiden mahdollisuudet ketjussa on eliminoitu. Toimitusajat ovat lyhyet ja läpimenoajat viimeiseen asti hiotut hyvän asiakastytyväisyyden takaamiseksi.

## 1.2 Tavoitteet, rajaukset ja tutkimusongelma

Työn tavoitteena oli kartoittaa tilausten käsittelyssä esiintyvät virheet ja löytää syyt siihen, mistä nämä virheet johtuvat. Oleellista oli myös se, millaisilla toimenpiteillä puutteellisilta tai virheellisiltä tiedoilta vältytään tulevaisuudessa. Tutkimuskysymyksiksi muotoutui siis:

- i. Millaisia virheitä tiedoissa esiintyy, ja mitkä ovat niiden ydinsyyt?
- ii. Voidaanko virheet eliminoida täysin?
- iii. Millaisia toimenpiteitä virheiden eliminoiminen vaatii?

Tämän tutkimuksen toteuttamiseksi kohdeyrityksessä tehtiin tuotantolinjojen toimesta kaksi, noin vuoden välein toistuvaa seurantajaksoa, joissa seurattiin ja kirjattiin tilaustiedoissa esiintyviä virheitä. Seurantajaksojen lisäksi lähetin kyselylomakkeen tuotannon esimiehille ja tiiminvetäjille. Näiden tulosten pohjalta lähdettiin hakemaan parannuksia työtapoihin, prosesseihin ja järjestelmiin.

### 1.3 Rakenne

Työn teoriaosuudessa on käsitelty tilaus-toimitusprosessia, tuotannon suorituskykyä sekä laatua. Tilaus-toimitusketju on yksi yrityksen ydinprosesseista ja pitää sisällään paljon enemmän, kuin tavaroiden siirtelyä ja varastoimista. Ketjun yksi elementti on tiedonhallinta. Se, kuinka tietovirtaa hallitaan ja ohjataan, on tärkeää koko ketjun toiminnan kannalta. Tilaus-toimitusketju alkaa yhdeltä osin asiakkaalta tulevasta tilauksesta. Jos tilaustietojen käsittelyssä esiintyy virheitä, siirtyvät samat virheet myös ketjussa seuraaviin vaiheisiin ja aiheuttavat ongelmia sekä heikentävät suorituskykyä.

Kohdeyrityksessä on toteutettu *Toyotan* valmistuksessa alkunsa saanutta *Lean – ajattelua* yrityksen perustamisesta lähtien. Käyn teoriaosuudessa läpi teollisuuden mullistaneet Lean filosofian eri periaatteet ja työkalut. Lisäksi käyn läpi *Six sigma*, 2000-luvun ajattelutapaa tulosorientoituneelle parannustyölle. Sekä Lean, että Six sigma ovat laatutyökaluja prosessin parantamiselle. Niitä tulisi asiantuntijoiden mukaan käyttää yrityksissä rinnakkain, eikä valita vain toista. Menetelmät tukevat toisiaan ja luovat edellytykset prosessin virtaukselle, jossa virheet on minimoitu.

Empiirisessä osuudessa tarkastellaan tähän opinnäytetyöhön tehtyjä seuranta-analyyseja ja kyselyä. Osuudessa käydään läpi tutkimusaineistossa esiintyneet virheet yksittäin. Ongelmiin on haettu ydinsyitä ja selvitetty niiden vaikutusta tuotantolinjojen toimintaan. Kerron myös toimenpiteistä, joita yrityksessä tehtiin sekä tutkimuksen aikana, että jälkeen. Osa virheistä vaati projektien välitöntä käynnistämistä, koska toteutusaika tiedettiin pitkäksi.



## 2 TILAUS – TOIMITUSKETJU

Tavaroiden käsittely, kuljettaminen ja varastointi ovat logistisia toimenpiteitä ja keskeinen osa tilaus-toimitusketjua. Ilman tietoimpulsseja tavarat eivät kuitenkaan liiku. Siksi tavaravirtoihin liittyvien tietojen (esimerkiksi tilausten) välittäminen ja käsittely ovat yhtä lailla tärkeä osa ketjua. (Sakki 2009, 21.)

Nykyään *logistiikasta* puhutaan usein termillä *bisneslogistiikka*. Businesslogistiikka pitää sisällään toiminta- ja ohjaustavat, joilla toteutetaan ja hallitaan toimitusketjuja materiaalityöntekijältä jalostuksen kautta asiakkaalle. Logistiikan kohteina ovat sekä materiaali-, tuote-, että logistiikan prosesseihin sisältyvät tieto- ja rahavirrat. Osa asiakaspalvelusta on myös suurelta osin logistiikan aikaansaamaa, esimerkiksi oikea aika ja oikea paikka. Tärkeää on huomioida myös se, että logistiikka ei rajoitu yritykseen, vaan käsittää myös sidosryhmät. Tärkeimpiä niistä ovat asiakkaat ja tavarantoimittajat. (Hokkanen & Karhunen & Luukkainen 2004, 13.)

Logistiikka voidaan helposti nähdä vain varastointina ja kuljetusten ohjauksena, mutta todellisuudessa se merkitsee kuitenkin enemmän. Logistiikan hallinta on strategisen johtamisen perusta. Logistiikka vaikuttaa yrityksen sisällä laajasti, eri toiminnot ovat sidoksissa toisiinsa. Materiaalin arvo lisääntyy sen kulkiessa toimittajalta tuotevalmistuksen kautta asiakkaalle. Asiakkaan tilauksesta taas syntyy informaatiovirta, joka päättyy toimittajaan. Informaatio- ja materiaalityntöjen järjestäminen mahdollisimman tehokkaaksi kokonaisuudeksi ilman viivytyksiä on yksi logistisen yrityshallinnon tavoitteita. Tämä tarkoittaa, että ei ainoastaan materiaalin, vaan myös tiedon siirtyminen tulisi tapahtua mahdollisimman nopeasti ja virheettömästi oikeaan osoitteeseen. (Hokkanen & Karhunen & Luukkainen 2004, 61–62.)

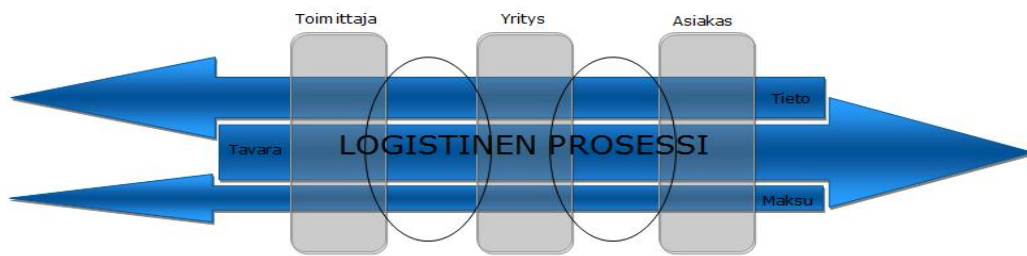
### 2.1 Logistinen prosessi

Oikeanlainen tuote, oikeaan aikaan, oikeaan paikkaan, logistiikan tuoma lisäarvo liiketoiminnalle on säilynyt samana vuosikymmeniä. Koko logistinen prosessi on tärkeä osa yrityksen *asiakaspalveluprosessia*, jota kutsutaan myös liiketoiminnan

ydinprosessiksi. Se muodostuu monien eri toimintojen yhteen linkityksestä ja sisältää useita vastuualueita. Näihin kuuluvat esimerkiksi asiakasviestintä, myynti, markkinointi, tilausten käsittely, hankinta ja valmistus. Logistinen prosessi (kuviokuva 1) on myös useamman eri vastuualueen läpi kulkeva prosessi, joka tukee liiketoiminnan ydinprosessia. Markkinointikanava poistaa esteitä valmistajan ja asiakkaan välillä, logistiikka on selkeästi tavaran siirtämistä paikasta toiseen ja sen varastoimista. Siksi se on osa tavaran virtausta, joka liikkuu yritysten läpi. Logistiikka on kuitenkin myös materiaalivirtaukseen liittyvän tiedon välittämistä, suunnittelua ja toteuttamista, esimerkiksi tilausten ja laskujen käsittelyä. Logistinen prosessi on osa monen ihmisen työtä yrityksessä, sisältää paljon toimistotyötä ja kommunikointia. Voidaan sanoa, että logistiikasta on ainakin puolet hallinto- ja toimistotyötä. Tiivistettynä logistiikka on materiaalivirran ja siihen liittyvän tieto- ja rahavirran

- ohjaamista eli suunnittelua, tilausten käsittelyä, hankintaa, myyntiä, tilausten valvontaa, taloushallintoa, tapahtumatietojen välittämistä sekä
- toteuttamista eli tavarankäsittelyä, johon liittyy laskuttaminen, varastoiminen, kuljettaminen, asiakirjojen tekeminen, saatavien valvonta ja maksujen suorittaminen.

Se kuinka logistiikka toteutetaan yrityksessä, on tärkeää, koska se kohtaa monessa kohdassa asiakkaan ja muodostaa siten keskeisen menestys- ja kilpailutekijän yritykselle. Oikea näkökulma on tärkeä logistisia toimenpiteitä suorittaessa. Suunnittelun pitäisi lähteä asiakkaan lähtökohdista ja asiakkaan tarpeista, ja sitä tulisi arvioida sen pohjalta, kuinka paljon asiakkaalle pystytään tuottamaan lisäarvoa. Tämä on yksi syy siihen miksi logistiikka nähdään myös suurena osana markkinointia. Aikaisemmin yrityksissä määriteltiin logistiikan tavoitteiksi kustannustehokkuus, mutta nyt huomiota kiinnitetään myös läpimenon nopeuteen ja asiakaspalveluun. Kustannukset ja hinta ovat toki edelleen tärkeä kilpailutekijä, mutta niin ovat myös lyhyet toimitusajat ja luotettavuus. Tämä tukee hyvin asiakaslähdistä palvelustrategiaa. On tärkeää myös huomata logistiikkaa kehitettäessä, paljonko ketjussa on turhaa käsittelyä tai liian suuria varastoja ja pyrkiä välttämään niitä kustannusten pienentämiseksi. (Sakki 2003, 23–25.)



**Kuvio 1.** Logistisen prosessin sisältö. (Sakki 2003, 25.)

### 2.1.1 Logistiikka ja arvoketju

Logistisen ketjun heikoin lenkki kuvaa hyvin sen luotettavuutta. Suurin haaste logistiseen suunnitteluun on pyrkimys oikeisiin kustannuksiin. Tuotteen arvoketju muodostuu yrityksen läpi virtaavasta materiaalista, joka jalostuu tuotteeksi. Logistinen toimitusketju muodostuu, kun näitä arvoketjuja yhdistetään materiaalin toimittajalta loppuasiakkaalle. Arvoketjun jokaisessa pisteessä tuotteelle muodostuu arvon lisää, josta loppuasiakas ei hyödy mitenkään, ja juuri tämän arvon lisän pienentämiseen logistinen kustannussuunnittelu pyrkii. Yrityksen toiminnot voidaan jakaa *perus- ja tukitoimintoihin*. Perustoimintoja ovat tulologistiikka, jalostus, lähtölogistiikka, markkinointi, jälkimarkkinointi ja myynti. Tukitoimintoja ovat yrityksen infrastruktuuri, henkilöstöressurssien hallinta, tekniikan kehitys sekä hankintatoimet. Logistiikka käsittää aina useita eri tekijöitä, - Se ei koskaan ole yksittäinen toiminto ja kaikki nämä on otettava huomioon toimitusketjun kokonaisuutta suunniteltaessa. Myös näiden kaikkien eri toimintojen saumaton yhteistoiminta vaikuttaa yrityksen tulokseen. Logistiikan tavoite onkin karsia pois kaikki ne tekijät prosessista, joista ei tule asiakkaalle lisäarvoa. Kaikki tässä ketjun jossain vaiheessa tapahtuvat virheet ja lisäkustannukset kertaantuvat sen loppupäätä kohden mennessä. Logistiikan kanavat voivat olla materiaalin, tiedon ja viimekädessä valuutan kuljettajia. Jos näissä kanavissa on jatkuvia ongelmia, ne voivat tukahduttaa yritystoimintaa. (Hokkanen & Karhunen & Luukkainen 2004, 21–25.)

### 2.1.2 Logistiikan merkitys yritykselle

Markkinoinnin tärkeimpiä tukitoimia yrityksessä on logistiikka. Sen avulla halutaan tuottaa asiakkaalle mahdollisimman paljon lisäarvoa sekä parantaa kokonais-kannattavuutta. *Asiakastyytyväisyys* käsittää aika- ja paikkahyödyn maksimoimisen logistisen prosessin sisällä. Jotta yrityksen olisi kannattavaa toimia, sen on pitkällä aikavälillä saavutettava riittävä tulos. Voidaan siis sanoa, että tuotteen, hinnoittelun, myynninedistämisen ja jakelukanavan täytyy yhdessä tuottaa teki-jöidensä summaa suurempi arvo. Tätä kokonaisuutta pyritään hallitsemaan logis-tiikalla niin, että voidaan saavuttaa keskiarvoa parempi kannattavuus omalla toi-mialalla. Pääasiassa logistiikan onnistumista tarkastellaan *kustannuskertymästä*, koska logistiikka käsittää kaikki ne kustannuksia lisäävät välilliset toiminnot, jot-ka tuottavat asiakkaalle lisäarvoa, mutta eivät liity tuotteen valmistukseen, myyn-tiin tai hallinnolliseen toimintaan. Tällaisia nk. välillisiä toimintoja ovat esimer-kiksi materiaalin hankinta, siirtely ja ohjaus sekä informaation hallinta. Satapro-senttiseen varaston toimitusvarmuuteen pyrkiminen ei yleensä kannata, koska se on kallista ja jopa tarpeetonta, koska asiakkaat hyväksyvät usein tietyn toimitus-ajan, jos se on riittävän lyhyt. Tärkeämpää on keskittyä kokonaisläpimenoaikaan ja nopeaan vasteaikaan asiakastilauksissa. (Hokkanen & Karhunen & Luukkainen 2004, 67–70.)

### 2.2 Tilaus-toimitusprosessin työ

Jokainen vaihe ketjussa aiheuttaa omat kustannuksensa, mutta niiden suuruuteen voidaan vaikuttaa. Edellisen työvaiheen voisi esimerkiksi tehdä niin, ettei sitä seu-raavassa vaiheessa tarvitse tarkastaa tai tehdä uudelleen. Asiakkaan tilaus voisi mahdollisesti tulla sellaisessa muodossa, ettei sitä tarvitse enää paljoa käsitellä. Kerran ketjussa tehtyä toimenpidettä ei tulisi enää toistaa. Seuraavassa on yhteen-veto tilaus-toimitusprosessin vaiheista:

- Tarjoukset tulisi tehdä isommista kokonaisuuksista, ettei samalle tuotteelle uudelleen neuvottelemiseen ja laskemiseen kuluisi liikaa myyjien aikaa.
- Ostajat tekevät perinteisesti tilaukset, mutta myyjien on myös mahdollista seurata mitä tarvitaan ja huolehtia tavaran riittävydestä.

- Tilauksen vastaanottaminen tapahtuu tilausten käsittelyssä, jossa tiedot siirretään yrityksen omaan järjestelmään. Tämä toimintamalli on vähenemässä ja asiakas rekisteröi sen sijaan tilauksensa itse myyjän järjestelmään tai ne siirtyvät elektronisesti järjestelmästä toiseen.
- Tietojärjestelmät tuottavat tavaran lähettämiseen tarvittavat dokumentit, tavarat pakataan ja ne siirtyvät kuljetettavaksi.
- Kuljetuksissa pienet tavaeraerät tulisi yhdistää suuremmiksi kuljetuskokonaisuuksiksi. Tällä saavutetaan kustannussäästöjä.
- Ostava yritys vastaanottaa tavaran, tarkistaa sen ja kirjaa omaan tietojärjestelmään. Tiedon käsittelyä voidaan nopeuttaa teknisillä menetelmillä ja välttää aikaa vievää manuaalista käsittelyä.
- Varastoinnissa olisi hyvä pystyä määrittämään tarpeellinen ja tarpeeton varastointi.
- Toimitusten valvomisesta ei synny mitään lisäarvoa ja siitä onkin tulossa tarpeetonta.
- Myyjän tietojärjestelmä tuottaa tilaus- ja lähetystietojen perusteella laskun, joka lähtee asiakkaalle usein sähköisesti suoraan järjestelmästä.
- Laskujen käsittely ostavassa yrityksessä tapahtuu usein tilaus- ja vastaanottotietoja vertaamalla. Tämäkin työ on kuitenkin automatisoitumassa.
- Maksutapahtumat ovat pitkälti automatisoituja tietojärjestelmissä.

Luettelossa on kuvattu prosessin välittömän toteuttamisen työtä ja kuluja. Niiden lisäksi prosessiin liittyy kuluja, joita ei voida suoraan kytkeä johonkin vaiheeseen. Tällaisia ovat esimerkiksi suunnittelu, johtaminen, markkinointi, tietojärjestelmien ylläpito ja kehittäminen. (Sakki 2009, 42–43.)

### **2.3 Ajan hallinta ja tuottavuus**

Kustannusten seuraaminen voi olla työlästä, koska se tapahtuu usein organisaatioissa vastuualueittain ja logistinen prosessi läpäisee niistä monta. On mahdollista myös keskittyä kustannusten seuraamisen lisäksi ajan seuraamiseen ja läpimenoaikojen lyhentämiseen. Lisäarvon tuottamisessa asiakkaalle lyhyet *kokonaisläpimenoajat* ovat yritykselle merkittävä kilpailutekijä. Ajanhallintaa voidaankin

pitää kolmantena tärkeänä kilpailutekijänä kustannusten ja laadun lisäksi. Ajan hallinta on osa ”juuri oikeaan aikaan” -tuotantoa ja Lean -ajattelua. Sen osaamisen hyödyt ovat selvät verrattuna yrityksiin, jotka keskittyvät pelkästään mataliin tuotantokustannuksiin. Kun läpimenoaika onnistutaan lyhentämään minimiin ja kaikki mahdollinen poistettavissa oleva hukka ja turhat vaiheet on hävitetty, parannetaan tuottavuutta. Yrityksissä, joissa on hyvä ajan hallinta ja lyhyet läpimenoajat on yleensä korkea tuottavuus ja siten myös kannattavuus. Tuotteet ovat hinnaltaan kilpailukykyisiä, koska lisäarvoa tuottamattomat toiminnot on minimoitu. (Sakki 2003, 146–147.)

## 2.4 Prosessit

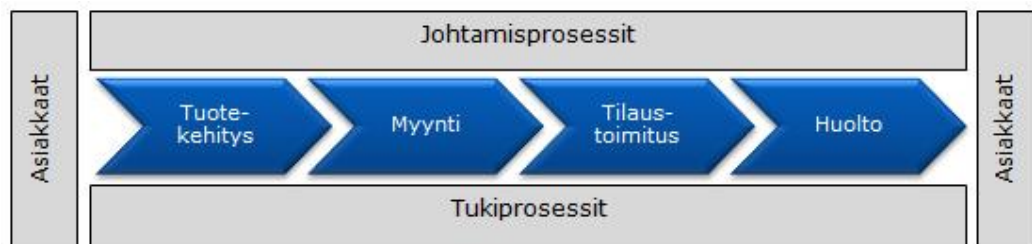
*Prosessi-sana* on peräisin latinankielestä, *processus* ja *procedere* sanoilla tarkoitetaan lähinnä eteenpäin viemistä. Prosessissa jotain siis viedään eteenpäin, jalostetaan, ja sitä mitä jalostetaan, kutsutaan virtausyksiköksi. Virtausyksikkö voidaan käsittää materiaalina, ihmisinä tai informaationa. Prosessit olisi tärkeää määrittellä virtausyksikön näkökulmasta, ei siis toiminnan tai sen eri funktioiden mukaan. (Modig & Åhlström 2013, 19.)

Prosessien tarkoituksena on tuottaa lisäarvoa asiakkaalle ja muille sidosryhmille. Organisaatioissa on kymmeniä prosesseja, joista toiset tuottavat tuotteita ja palveluja asiakkaille ja toiset on taas luotu organisaation sisäiseen toimintaan. Prosessit voidaan jakaa seuraavasti:

1. Ydinprosessit
2. Tukiprosessit
3. Johtamisprosessit
4. Avainprosessit

Ydinprosessit ovat prosesseja, joissa asiakastytyväisyys syntyy. Kuviossa 2 on havainnollistettu eri prosessit yrityksessä. Esimerkiksi tilaus-toimitusprosessi, joka alkaa asiakkaasta ja päättyy asiakkaaseen. Toimiakseen kunnolla ydinprosessit tarvitsevat tukiprosesseja. Tällaisia ovat esimerkiksi materiaalin hankinta ja henkilöstöhallinto. Johtamisprosesseja ovat mm. strateginen ja operatiivinen suunnit-

telu. Avainprosessit ovat erityisen tärkeitä yrityksen menestykselle, niitä valitaan monesti kehittämisen kohteiksi. Ne voivat kuulua niin ydin-, tuki-, kuin johtamisprosessiin. (Tuominen 2010, 9-10.)



**Kuvio 2.** Prosessit. (Tuominen 2010, 10.)

Prosessin tavoitteita ovat laatu, tehokkuus ja sopeutumiskyky. Laatu tulisi mitata asiakkaan silmin. Sellaisia laatumittareita voisivat olla esimerkiksi toimitusvarmuus ja tuotteiden virheettömyys sekä vastaako tuote asiakkaan odotuksia. Läpimenoajalla, virheiden määrällä, käsittelijöiden määrällä ja kustannuksilla voidaan mitata prosessin kokonaistehokkuutta. Laatu ja tehokkuus ovat kuitenkin perusasioita, eivätkä aina ratkaise kilpailukykyä. Kilpailuetu on prosessin joustavuus, kyky täyttää asiakkaan toisistaan poikkeavat tarpeet ja odotukset, tinkimättä kuitenkaan laadusta ja tehokkuudesta. (Laamanen & Tuominen 2005, 22.)

Menestyville organisaatioille tyypillistä on, että sen prosesseissa toimivat henkilöt tuntevat prosessinsa ja sen suorituskyvyn sekä sen, kuinka prosessia on mahdollista kehittää. On tärkeää, että he myös tuntevat yrityksen strategiset tavoitteet ja kilpailutilanteen. Silloin he tietävät miten hyväksi pitäisi tulla. Jokaisen prosessissa työskentelevän tulisi tuntea prosessin vaikutukset asiakastyytyväisyyteen, kannattavuuteen sekä kustannuksiin. Strategian laadinnan lähtötietoina käytetään prosessien suorituskykyä ja niiden kehittymismahdollisuuksia. Prosessien omistajat tunnistavat strategiasta lyhyen ja pitkän aikavälin tavoitteet. (Laamanen & Tuominen 2005, 39–41.)

### 2.4.1 Prosessiajattelu

Suuret muutokset tapahtuvat organisaatioissa sen vuoksi, ettei nähdä muuta vaihtoehtoa, kuin muuttaa toimintaa tai näivettyä. Toimintaympäristön muutos on ajanut yrityksetkin muuttumaan. Tähän syynä on tiedon varastointi ja nopea liikkuminen. Organisaation suorituskyky syntyy prosesseissa ja, jos ei ymmärretä kokonaisuutta, joustavuus ja itseohjautuvuus on vaarallista. (Laamanen 2012, 10.)

Liiketoiminnan ydinprosessit ovat yritysstrategian kulmakiviä, eivät niinkään tuotteet ja palvelut. Kilpailussa menestyminen perustuu siihen, että ydinsaaminen muutetaan ydinprosessien kautta kyvykkyudeksi, jonka avulla tuotetaan jatkuvasti kilpailijoita enemmän lisäarvoa asiakkaille. Strategisilla investoinneilla infrastruktuuriin ja verkostoihin luodaan kyvykkyyttä ydinprosesseihin. Näillä kytketään yhteen arvoketjun eri toiminnot ja yksiköt. Voidaan siis sanoa, että yrityksen strateginen kyvykkyys rakentuu sekä teknologisesta ydinsaamisesta, että prosessikyvykkyudesta. Ydinsaamisella jollain tietyllä alueella ei taata menestystä, ellei osata muuttaa kyvykkyyttä ydinprosessien kautta lisäarvoksi asiakkaalle. (Hannus 1994, 22–23.)

*Tiimit, ulkoistaminen ja prosessit* ovat kolme suosituinta ratkaisumallia toiminnan kehittämiseksi. Tiimivalmennus herättää innostusta ja antaa energiaa, mutta ilman prosessijäsennystä on riski, että ne suuntautuvat tiimin hyvinvoinnin parantamiseen, mutta suorituskyky ei kehity. Kun organisaatio keskittyy ydinsaamiseen, se ulkoistaa sitä tukevia palveluita. Tähän voidaan päätyä toimintaa analysoimalla tai sitten jokin sisäisistä toiminnoista ei toimi tyydyttävällä tavalla. Idea prosessiajattelun takana on yksinkertainen, lähdetään asiakkaan tarpeista. Mietitään millaisilla tuotteilla ja palveluilla asiakkaan tarpeet voidaan tyydyttää ja suunnitellaan prosessi sekä selvitetään mitä prosessin toteuttamiseen tarvitaan. Prosessin jäsentämisessä onnistumisesta seuraa hyvä yhteistyö asiakkaan kanssa, kokonaisuuden ja lisäarvon ymmärtävät ihmiset organisaatiossa ja kehittäminen perustuu kokonaisuutavoitteisiin ja asiakkaiden tarpeisiin. *Just-in-time imuperiaatteen* mukaan prosessi käynnistyy asiakkaan tarpeesta massiivisen tuotannosuunnittelun sijaan. Useat tuottavat organisaatiot ovat siirtyneet soveltamaan tätä periaatetta tuotannossaan,



mutta paljon on vielä tehtävissä. Vahvin tälle periaatteelle perustuva konsepti on Lean. (Laamanen 2012, 18–22.)

Prosessiajattelun ideat ja hyödyt ymmärretään hyvin, mutta niiden hyödyntäminen on osoittautunut vaikeaksi. Tähän on pääasiallisesti kaksi syytä: Prosessiajattelu toimii intuitiota vastaan ja tehottomat tai väärät menetelmät organisaation johtamisessa haittaavat prosessiajattelun hyödyntämistä. Intuitioon emme voi vaikuttaa. Käsitys prosessista on loogisen ajattelun tulos, se ei synny kokemuksista. Johtamisen työmenetelmiin sen sijaan voimme vaikuttaa. (Laamanen 2012, 23–24.)

## 2.5 Suorituskyvyn peruskäsitteet

”Liiketoiminnan ensisijainen päämäärä on hyvä taloudellinen suorituskyky, ja päivittäisen tuotannon tavoitteena on tätä suorituskykyä tukevien toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus.” (Heikkilä & Ketokivi 2009, 211.)

Suorituskyvyn ohjaamisessa on kaksi haastetta, - kuinka sitä voidaan mitata ja ehkä vielä tärkeämpi, kuinka sitä voidaan parantaa. Teollisuusyrityksessä kolme keskeistä suorituskyvyn kategoriaa ovat *tuottavuus*, *kannattavuus* ja *vakavaraisuus*. Tuottavuus ja kannattavuus ovat tuotantostrategian kannalta tärkeimmät. Kuviossa 3 on esitetty kolme keskeistä tuotannon suorituskykyyn liittyvää käsitettä, tuottavuus, tehokkuus ja jalostusarvo. Mitä suurempi määrä tuotteita samoilla tuotannontekijäpanoksilla, sitä tuottavampi yksikkö on. Tuottavuuden mittauksessa käytetään volyymiperusteisia mittareita, sellaisia ovat esimerkiksi tehdyt työtunnit ja valmistettu kappalemäärä. Tuottavimpia ovat siis yksiköt, jotka saavat aikaan enemmän kuin muut samoilla tuotannontekijöillä. Tuottavuuden ei kuitenkaan pitäisi olla ainoa tai keskeisin mittari. Tehokkuus on tuotannon todellisen tuotoksen ja suunnitellun välinen suhde. Sillä mitataan siis, kuinka hyvin käytettävissä olevia resursseja ja tuotannontekijöitä hyödynnetään. Jos pystytään lisäämään tehokkuutta, lisätään myös tuottavuutta. Jalostusarvo saadaan, kun myyntiarvosta vähennetään materiaalikustannukset ja ostetut palvelut. Useimmiten tuottavuutta ja tehokkuutta mitataan tuotantomäärien eikä jalostusarvon kautta, koska määrää on helpompi mitata ja seurata kuin arvoa. Arvoa mittaamalla olisimme lähempänä merkittäviä tekijöitä liiketoiminnan kannalta ja tuottavuuden ja kannat-

tavuuden välinen suhde olisi yksiselitteisempi. Joissain tapauksissa tuottavuus nähdään täysin vääränä päämääränä, esimerkiksi JIT (just-in-time) -filosofian mukaan pitäisi tuottaa todelliseen kysyntään vastaamalla. JIT -filosofiaa toteuttavat tuotantojärjestelmät eivät siis välttämättä ole määrällisesti niin tuottavia, mutta täysin toinen kysymys on se, ovatko ne kannattavampia. Tuottavuudella ei välttämättä ole yksiselitteistä korrelaatiota kannattavuuden kanssa. Tuotantoyksikkö, jossa on korkea tuottavuus, voi siis yhtä hyvin olla kannattava kuin kannattamaton. Volyymiperusteiset mittarit eivät yleensä kerro sitä ovatko tuotteet menneet kaupaksi vai eivät, mikä niiden arvo on asiakkaalle, ja minkä hinnan asiakas on niistä halukas maksamaan. Päivänselvää on, että kannattavuuden kannalta on oleellista menevätkö tuotteet kaupaksi ja millainen on myyntihinta suhteessa kustannuksiin. (Heikkilä & Ketokivi 2009, 212–217.)



**Kuvio 3.** Tuotantoprosessi. (Heikkilä & Ketokivi 2009, 215.)

### 3 LAATU

*Laatu* käsitteenä on laajentunut, sitä ei nähdä enää vain tuotteen ominaisuutena, vaan myös kilpailukyvyn ja asiakassuuntautuneisuuden symbolina. Laatu pitää sisällään myös ihmisten motivoinnin. Tuotteen laadun seuraamisen lisäksi seurataan asiakkaan tuotteesta ja palvelusta saamaa lisäarvoa. Markkinoinnin näkökulmasta laatu on tyytyväinen asiakas, ja asiakastyytyväisyys täytyy ansaita joka päivä. Laatujohtamisesta on nykyään monta eri filosofiaa ja periaatetta, mutta kaikissa niissä korostetaan pääosin samoja asioita, mm. johdon vastuuta, työntekijöiden osallistumista sekä seuraamista ja mittaamista. (Sakki 2003, 155–156.)

Laadulla tarkoitetaan kaikkea yrityksen toimintaa, tuotteen laatua, prosessien laatua sekä asiakasyhteyksien kehittämistä. Yleisesti määritellen laatu on tyytyväinen asiakas. Laadun asiantuntijoiden mukaan laatu tarkoittaa:

- sopivuutta tarkoitukseen tai käyttöön (Joseph Juran)
- nykyisten ja tulevien asiakkaiden tarpeiden täyttämistä laadun avulla (Edwards Deming)
- yrityksen eri toimintojen ja palveluiden määritellyjä piirteitä, joiden avulla saadaan tyytyväinen asiakas (Armand Feigenbaum)
- vaatimukseen vastaavuutta (Philip Crosby)
- laadukkaan toiminnan avulla kilpailukykyisenä pysymistä jatkuvasti muuttuvissa olosuhteissa (Timo Silén).

Laatu ja luotettavuus sekoitetaan usein keskenään, ja ne ovatkin läheisiä käsitteitä. Kuitenkin laatu tarkoittaa asiakastarpeiden täyttämistä ja luotettavuus on ominaisuus, joka auttaa näiden tarpeiden täyttämässä. Koska asiakas ostaa ennen kaikkea ratkaisua omille tarpeilleen, on laatu siis osa tuotteen ja asiakkaan välistä suhdetta. (Silén 2001, 15–16.)

*Paul Lillrank* on määritellyt laatua kuudesta eri näkökulmasta, jotka tukevat toisiinsa vaikka tarkastelevatkin samaa asiaa eri kannalta. Nämä näkökulmat ovat valmistuslaatu, tuotelaatu, arvolaatu, kilpailulaatu, asiakaslaatu ja ympäristölaatu. Valmistuslaatua on hyvä tuotantoprosessi, josta syntyy tasaista laatua. Tuotelaatu

käsittää tuotteen suunnittelun ja asiakastarpeiden huomioimisen suunnitteluprosessissa ja liittyy näin asiakaslaatuun. Arvolaatu tarkastelee tuotteen kustannus-hyötysuhdetta. Kilpailulaatu ottaa huomioon kilpailijoiden toiminnan. Ympäristö-laatu puolestaan tarkastelee tuotteen elinkaaren aikaisia vaikutuksia ympäristöön ja yhteiskuntaan. Laatua voidaan tarkkailla myös käsitteinä sisäinen ja ulkoinen laatu. Ulkoinen laatu käsittää kaikki ne tuotteen ominaisuudet, jotka liittyvät asiakkaan odotuksiin ja asiakastyytyvääisyyteen. Hyvän ulkoisen laadun avulla siis myydään tuotteita. Sisäisellä laadulla taas mitataan yrityksen sisäisten toimien erinomaisuutta, tässäkin on mukana asiakkaita, mutta he ovat sisäisiä sidosryhmiä. Kun työntekijät huomioivat omassa toiminnassaan koko ketjun ulkoisesta asiakkaasta sisäiseen asiakkaaseen, voidaan sanoa, että sisäinen laatu on saavutettu. (Veini 2013.)

Laadussa voidaan puhua myös tuotteen ja toiminnan laadusta. Tuotteen laatu on nimensä veroisesti asiakkaalle syntyvä käsitys yrityksestä ja sen tuotteiden laadusta. Tärkeää on myös tietää miten asiakas kokee yrityksen tuotteet verrattuna kilpailijan tuotteeseen. Tässä yhteydessä voidaankin puhua suhteellisesta laadusta. Toiminnan laadulla taas tarkoitetaan yrityksen toimintojen ja prosessien kykyä saavuttaa tavoiteltu laatu eri laatonäkökulmista. Toiminnan laadun voidaankin sanoa olevan yrityksen sisäisten prosessien tehokkuutta ja virheettömyyttä. Laatu tulisi ottaa huomioon systemaattisesti yrityksen kaikessa toiminnassa. (Silén 2001, 16–17.)

### 3.1 Laatuyrityksen tunnusmerkit

Laatukeskuksen Suomen laatupalkinto arviointiperusteiden mukaan laatuyrityksen tunnusmerkkejä ovat:

- *Asiakassuuntautuneisuus.* Laadun lopullinen arvioija on asiakas ja hän rahoittaa yrityksen toiminnan. Yrityksen tuotteiden, palvelujen ja prosessien täytyy kyetä vastaamaan asiakkaan muuttuviin tarpeisiin.
- *Johtajuus ja toiminnan päämäärätietoisuus.* Ylin johto on sitoutunut laatu-työhön ja toimii esimerkkinä henkilöstölle. Tavoitteet ja strategiat tulevat yrityksen perusarvoista ja johdon auditoinnit ovat säännöllisiä.

- *Henkilöstön kehittäminen ja osallistuminen.* Henkilöstön merkitys on viety laatuyrityksissä juhlapuheita pidemmälle. Henkilöstöä ei nähdä kustannuksena vaan voimavarana laadun ja asiakastyytyväisyyden saavuttamiseksi. Koulutetut ja motivoituneet ihmiset toimivat työyhteisön parhaaksi.
- *Tuloshakuisuus.* Nopea reagointikyky liiketoiminnassa merkitsee valmiutta muutoksiin ja ennakkointia. Kehitysprojektien tavoitteeksi asetetaan usein jalostusarvoa lisäämättömän ajan minimointi. Asiakas on halukas maksamaan vain lisäarvosta.
- *Prosesseihin ja tosiasioihin perustuva johtaminen.* Eheä prosessikokonaisuus ja luotettava tieto ovat johtamisen ja päätöksenteon perusta. Asiakastyytyväisyyttä ja prosessien toimivuutta seurataan ja niille on asetettu selkeät tavoitteet.
- *Kumppanuuksien kehittäminen.* Menestyvät yritykset omaavat hyvän yhteistyökäytännön. Tämä on nähtävissä sekä yrityksen sisäisissä, että ulkoisissa sidosryhmissä. Osastojen väliset raja-aidat ovat matalat ja projektiryhmiä sekä tiimejä on helppo perustaa.
- *Yhteiskunnallinen vastuu.* Laatuyrityksissä toimintaperiaatteisiin sisältyy hyvän ”yrityskansalaisuuden” tavoite, joka merkitsee korkeaa liikemoraalia, turvallisuus- ja terveystieteiden huomioon otamista.
- *Jatkuva parantaminen.* Laatutyöhön kuuluu jatkuva parantaminen, ei voida jäädä lepäämään laakereilla. Menetelmien ja välineiden arviointi ja kehittäminen, palautejärjestelmät ja katselmukset sekä muun maailman seuraaminen ovat kehittämisen perusasioita. (Lecklin 2006, 26–28.)

### 3.2 Lean

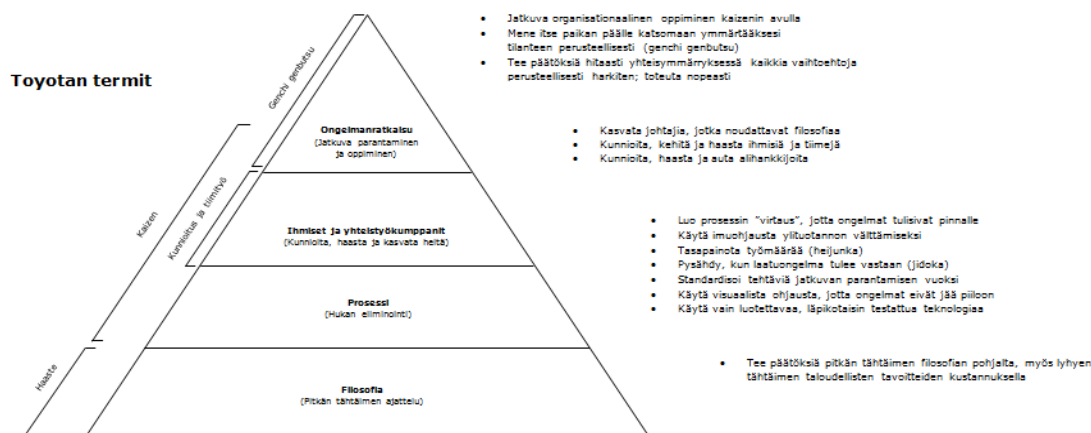
Lean -ajattelu on saanut alkunsa japanilaiselta autonvalmistajalta, Toyotalta. 1980-luvun alussa japanilaisten autojen kestävyys ja laatu huomattiin paremmaksi kuin amerikkalaisvalmisteisten autojen. Japanilaiset autot olivat pidempi-ikäisiä, eivät vaatineet yhtä usein korjausta kuin amerikkalaiset autot. 1990-luvulla selvisi vielä, että muihinkin japanilaisiin autonvalmistajiin verrattuna Toyotaan liittyi vielä jotain erityistä. Toyotan erinomaisuus ei ilmennyt teknisissä ominaisuuksissa autoissa, vaan kyse oli Toyotan tavasta suunnitella ja valmistaa autoja. Tätä

erinomaisuutta ilmensi myös se, että aina, kun vaikutti, että Toyota olisi haavoittuva, se onnistui korjaamaan ongelmansa ja palaamaan aiempaa vahvempana. (Liker 2006, 3.)

Toyotan tavan peruspilarit jidoka (sisäänrakennettu laatu) ja ”juuri oikeaan aikaan” (just-in-time, JIT), saivat alkunsa jo 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alussa, mutta varsinaisesti Toyotan tapa sai kunnolla alkunsa 1950-luvulla, kun Toyotan silloinen tehtaanojohtaja Taiichi Ohno sai pomoltaan Eiji Toyodalta tehtäväkseen nostaa Toyotan tuottavuus amerikkalaisen Fordin tasolle. Tarkoitus ei ollut kilpailla Fordin kanssa vaan parantaa Toyotan valmistusprosessia. (Liker 2006, 16–21.)

### 3.2.1 Toyotan 14 periaatetta

Nämä 14 periaatetta, jotka käyn läpi tässä kappaleessa, ovat Toyotan tuotantojärjestelmän perusta. Toyota on onnistunut kehittämään johtajuutta, tiimejä ja kultuuria sekä laatimaan strategioita, ylläpitämään pitkäaikaisia kumppanuussuhteita ja sen lisäksi ylläpitänyt oppivaa organisaatiota, siihen perustuu Toyotan menestys. Kuviossa 4 on esitetty, kuinka nämä 14 periaatetta jakaantuvat neljään periaateluokkaan. Pyramidin perusta on pitkän tähtäimen ajattelu, joka luo edellytykset prosessin virtaukselle, tiimityölle sekä jatkuvalla parantamiselle. (Liker 2006, 6.)



**Kuvio 4.** Toyotan tavan neljän periaateluokan malli. (Liker 2006, 6.)

### *Pitkän tähtäimen filosofia*

Toyota on todistanut, että sen filosofia tehdä päätöksiä pitkällä tähtämellä ja jopa lyhyen tähtäimen taloudellisten tavoitteiden kustannuksella, toimii. Yrityksen työntekijöillä on suurempi tavoite kuin kuukausittainen palkkashekki. Se on aito sitoutuminen yhtiöön ja sen asiakkaisiin. Tämä kutsumus ja sitoutuminen niin asiakkaisiin kuin työntekijöihin on näiden 14 periaatteen perusta. Tämä perusta puuttuu usein yrityksistä, jotka yrittävät toteuttaa Lean - ajattelua. Kustannusten seuraaminen ja leikkaaminen ovat olleet tärkeä osa Toyotan toiminnassa siitä lähtien, kun *Taiichi Ohno* alkoi poistaa turhaa liikettä Toyotan valmistuksessa. Siitä huolimatta, että Toyotalla ollaan erittäin kustannustietoisia, on yrityksen tuottaman rahan tarkoitus myös investoida tulevaisuuteen ja auttaa yhteiskuntaa, antaa sille vastinetta, luoda ja ylläpitää työpaikkoja. Viime vuosina on enenevässä määrin kritisoitu suurien yritysten ylemmän johdon palkkioita. Toyota tarjoaa virkistävän vaihtoehdon, ja näyttää millainen vaikutus on sillä, että onnistuu sitouttamaan työntekijänsä ja antamaan heille tehtävän, joka on pelkkää palkan ansaitsemista suurempi. (Liker 2006, 71–76.)

Monissa yrityksissä ajatellaan yhä lyhytnäköisesti ja kyseenalaistetaan Toyotan mallia hoitaa liiketoimintaansa. Toyotalla liiketoimintaa ohjaavat päätökset perustuvat kuitenkin sen filosofioihin, joita yhtiö ei muuta ihan helposti. Ainoastaan, jos maailmassa tapahtuu jokin todella mullistava muutos. Toyotan menestys ja kasvu on hidasta, mutta vakaata vuodesta toiseen. Heidän tavassaan toimia on kyse lisäarvon tuottamisesta, ei ainoastaan asiakkaille vaan myös työntekijöille ja yhteiskunnalle. Tämä tarjoaa puitteet sekä pitkän, että lyhyen aikavälin päätöksille ja antaa työntekijöille yhteisen, heitä kaikkia suuremman tehtävän. (Liker 2006, 81–82.)

### *Jatkuva prosessin virtaus*

Valmistus lähtee oikean prosessin luomisesta, jos tämä tehdään oikein tulokset puhuvat puolestaan. Monet yritykset pitävät vireellisesti pelkkiä Toyota Production Systemsin (TPS) työkaluja ”Lean -ajatteluna”. Nämä työkalut ovat toki tärkeitä ja tehokkaita, mutta siltikin vain taktinen puoli. Niistä saa vielä paljon tehok-

kaampia, jos niiden takana on koko yrityksen kattava pitkän tähtäimen johtamisfilosofia. Koska useimmissa prosesseissa suhde hukan ja lisäarvoa tuottavan työn välillä on 90/10, on hyvä aloittaa Lean -ajattelun toteuttaminen yrityksessä luomalla prosesseihin jatkuva virtaus (flow). Ajatus virtauksen käytössä valmistuksessa tai palveluissa on se, että komponenteista valmiisiin tuotteisiin kuluvan ajan minimoiminen johtaa parhaaseen laatuun, kustannussäästöihin sekä lyhimpään mahdolliseen toimitusaikaan. Virtauksen käyttöönoton jälkeen, on suurempi halu ottaa käyttöön myös muita Lean -työkaluja, esimerkiksi ennaltaehkäisevä huolto ja sisäänrakennettu laatu (jidoka). Virtauksen luominen paljastaa usein tehotonta ja hukkaa tuottavaa toimintaa, jotka vaativat parempia ja välittömiä ratkaisuja. Virtauksen tarkoituksena on käynnistää asiakastilauksesta prosessi, jossa käytetään juuri tilauksen vaatima määrä raaka-aineita ja aikaa. Kukaan ei siis valmista mitään, ennen kuin seuraava vaihe sitä tarvitsee. Yksiosaista virtausta ei toki sovi pakottaa sinne mihin se ei sovi, silloin on viisasta käyttää harkittuja puskureita, mutta pyrkiä poistamaan niitä tulevaisuudessa ja parantaa virtausta. Pitää kuitenkin muistaa, että puskurit oikeissa paikoissa voivat parantaa kokonaisvirtausta. Yksiosaisen virtauksen toteuttaminen käynnistää samalla muitakin toimintoja hukan vähentämiseksi; sisäänrakennettu laatu, luo todellista joustavuutta, parantaa tuottavuutta, vapauttaa lattiatilaa, parantaa turvallisuutta ja moraalialia sekä pienentää varastosta aiheutuvia kustannuksia. Tärkeää on siis kohdata ongelmat, että voi parantaa prosesseja. (Liker 2006, 87–99.)

### *Imujärjestelmien käyttö*

Kanban -järjestelmää käytetään varmistamaan virtausta ja sitä, että materiaalia tuotetaan ”juuri oikeaan aikaan”. ”Kanban” kirjaimellisesti tarkoittaa merkkiä, kylttiä jne., mutta laajemmin se tulkitaan signaaliksi. Tyhjä laatikko esimerkiksi täytetään korttiin merkityillä komponenteilla, oikealla kappalemäärällä ja lähetetään takaisin tuotantosoluun. Kanban toimii puskurivarastojen organisointijärjestelmänä. Tällainen imujärjestelmä on koko ajan linjassa todellisen kulutuksen kanssa sen sijaan, että täytettäisiin tuotantosolut turhilla ja ylimääräisillä komponenteilla. Vältetään siis ylituotantoa. Varastot kuitenkin ovat hukkaa ja niistä tulisi pyrkiä pääsemään eroon, jos mahdollista. Monissa yrityksissä kanbanin



luomiseen keskitytään niin kuin se olisi TPS. Niin loistava työkalu kuin kanban onkin, se on kuitenkin teknisesti katsottuna aika yksinkertainen. Isompi haaste on oppivan organisaation kehittäminen, joka löytää keinoja vähentää kanbanin tarvetta eli pienentää puskureita ja lopulta ehkä päästä niistä kokonaan eroon. (Liker 2006, 106–110.)

### *Heijunka*

TPS:ää sovellettaessa on tärkeää tasapainottaa tuotantoa ja työmäärää (heijunka). Valmistettaessa ainoastaan tilauksesta saattaa joutua valmistamaan valtavia määriä joinakin viikkoina ja taas vastaavasti vähäisiä määriä toisina viikkoina. Valtavat määrät sisältävät usein ylityötä, jotka rasittavat ihmisiä ja laitteita. Joudut pitämään materiaalivarastoja, koska asiakkaiden kysyntää on vaikea ennustaa. Tällä tavoin on todella vaikea ylläpitää Lean -operaatiota. Tällainen toimintamalli voi aiheuttaa kätköön jääviä ongelmia, vaikuttaa laatuun huonontavasti ja läpimenoajat venyvät. Toyota on luonut kevyimmän mahdollisen Lean -operaation ja pystynyt tarjoamaan parempaa palvelua ja laatua asiakkaille. Se on tasapainottanut työmäärää ja jättänyt toisinaan valmistamatta pelkästään tilauksesta. Useimmiten lean -ajattelun keskiönä on hukkan (muda) poistaminen. Ylikuormitus (muri) ja epätasaisuus (mura) ovat kuitenkin aivan yhtä oleellisia Leanin toteutuksessa. Keskityttäessä ainoastaan kahdeksan hukkatyyppin poistamiseen, voidaan jopa heikentää tuottavuutta. Heijunkalla pyritään tuotannon, volyymin ja tuotevalikoiman tasoittamiseen. Ottamalla määritetyn jakson kaikki tilaukset ja tasapainottaen niitä niin, että samat valmistusmäärät toistuvat päivittäin. Jotta pystyisit saavuttamaan jatkuvan virtauksen kaikki hyödyt, tarvitset heijunkaa. Mudan ja murin eliminointi on kaksi kolmasosaa virtauksessa, kolmas osa on muran tasoittaminen. (Liker 2006, 113–125.)

### *Pysähdytään korjaamaan ongelmia*

Jidoka – toinen TPS:n pääpilareista, kutsutaan myös autonomaatioksi, joka on inhimillisellä älyllä varustettu laite. Se pysäyttää itsensä, jos havaitsee ongelman. Heti havaitut ja pysäytetyt laatuongelmat ovat edullisempi vaihtoehto kuin jälkeinpäin tarkastaminen ja korjaaminen. Pienien varastojen vuoksi ei ole olemassa

puskuria, johon voisi turvautua, kun ilmenee laatuongelma. Ongelmat yhdessä vaiheessa pysäyttävät nopeasti valmistuksen myös seuraavassa vaiheessa. Laitteiston ollessa pysäytettynä, annetaan valolla tai lipulla merkki, että laatuongelman ratkaisemiseen tarvitaan apua. Tällaista järjestelmää kutsutaan *andoniksi*, joka tarkoittaa apua pyytävää valosignaalia. Voisi ajatella, että on itsestään selvyys kaikille havaita ja hoitaa laatuongelmat välittömästi. Näin ei kuitenkaan välttämättä ole. Massatuotannossa linjaston pysäyttäminen on usein viimeinen vaihtoehto, joka sallitaan. Andonin käyttäminen ei tarkoita kuitenkaan linjan pysäyttämistä välittömästi, vaan se on merkki tiiminvetäjälle reagoida ongelmatilanteeseen ennen kuin valmistettava tuote siirtyy seuraavaan vaiheeseen ja pysäyttää linjan. Tiiminvetäjä tekee arvion ehditäänkö ongelma korjata ennen seuraavaa vaihetta ja peruu linjan pysäytyksen. (Liker 2006, 129–130.)

Monissa yrityksissä nykyään on valitettavasti laadun sisään rakentaminen kadonnut byrokraatiaan ja teknisiin yksityiskohtiin. Esimerkiksi siinä missä *ISO-9000 laatustandardi* on tehnyt paljon hyvää, on se myös saanut yhtiöt uskomaan, että yksityiskohtaisten sääntökirjojen luominen riittää siihen, että sääntöjä noudatetaan. Laatuosastoilla on lukuisat määrät tietoa, joka analysoidaan tilastollisilla analyysimenetelmillä ja teknisiä menetelmiä, joilla laatuongelmia selvitetään. Toyota pitää asiat yksinkertaisina ja luottaa neljään avaintyökaluun; on mentävä itse paikanpäälle katsomaan, analysoitava tilanne, käytettävä ongelman paljastamiseen virtausta ja andonia sekä kysyttävä viisi kertaa ”miksi?”. Ihmiset ja prosessi ovat olennaisia laadun kehittämisessä Toyotan tavassa. Kalliit andonjärjestelmät eivät takaa hyvää laatua, täytyy lujittaa periaatetta, että laatu on kaikkien organisaatioon kuuluvien velvollisuus. Etusijalla on aina asiakkaan saama laatu. Lisäarvon tuottaminen asiakkaalle pitää yrityksen mukana bisneksessä, tuottaa rahaa ja jatkaa yrityksen toimintaa. (Liker 2006, 135–139.)

### *Standardoidut prosessit*

Riippumatta työtehtävistä, ihmiset usein reagoivat samalla tavalla työn standardisointiin: luovuutta ei voi standardisoida. Yritykset valvovat nykyään ihmisen tekemistä tietokoneiden avulla ja raportoivat yksilöllisestä tuottavuudesta. Ihmiset

siis ovat tietoisia, että heitä valvotaan ja tekevät työtä enemmän määrällisellä kuin laadullisella tavoitteella. Valitettavasti numeroista tulee tärkeämpiä kuin yrityksen toiminta-ajatukselta ja filosofiasta. Tämän ei ole kuitenkaan pakko tapahtua. Toyotan tavassa standardisointi on jatkuvan parantamisen ja laadun perusta. On harhakäsitys, että standardointi olisi ainoastaan parhaan tekotavan löytämistä ja siinä pysymistä. Prosessia, joka vaihtelee koko ajan, on mahdoton parantaa. Jokaisesta parannuksesta tulee yksi muunnelma, jota käytetään vaihtelevasti. Prosessi täytyy standardoida ja vakauttaa ennen parannusten tekoa. Standardoitu työ on tärkeä myös laatua rakennettaessa. Poikkeaman ilmetessä ensimmäinen kysymys on noudatettiinko standardoituja työtä. Jos poikkeama ilmenee siitäkin huolimatta, että noudatetaan standardoituja prosessia, silloin sitä täytyy muuttaa. Toyotan tavassa ihmiset suunnittelevat ja rakentavat laatua itse kirjoittamalla standardoitujen töiden kuvauksia. Laatumenetelmien täytyy olla niin käytännöllisiä ja yksinkertaisia, että niitä voidaan käyttää päivittäin. Standardointia toteutettaessa olennainen tehtävä on löytää tasapaino tiukkojen, noudatettavien toimintaohjeiden ja vapauden olla innovoiva ja luova välille. Se miten ihmiset antavat panoksensa ja kirjoittavat standardeja, on avaintekijä tasapainon saavuttamisessa. (Liker 2006, 140–148.)

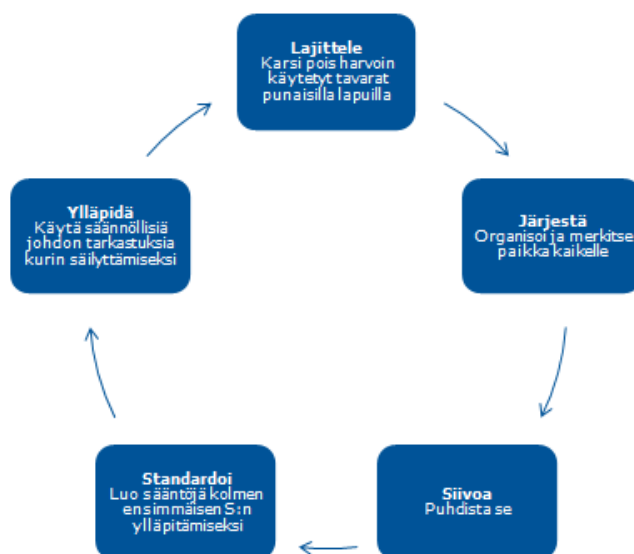
### *Visuaalinen ohjaus*

Työntekijän tulisi löytää helposti kaikki päivittäin käytettävät työkalut. 5S -ohjelma pitää sisällään toimintoja eliminoimaan hukkaa. Kuvio 5 selventää 5S:n toteutusta yrityksessä. Nuo 5S:ää ovat: seiri (lajittele), seiton (järjestä), seiso (puhdistusta), seiketsu (standardoi), shitsuke (ylläpidä). Kaikki nämä yhdessä luovat jatkuvan parannusprosessin työympäristöön. Jotta 5S -ohjelma olisi hyvin hoidettu, täytyy pitää säännöllisiä tarkastuksia. Lean -järjestelmässä 5S:ää käytetään taasisen virtauksen tueksi. (Liker 2006, 151–152.)

5S ei ole siivousohjelma, vaan se on osa Lean johtamista. Siisteys auttaa tunnistamaan ongelmia ja poikkeamia prosessissa. Tuottava ja laadukas työ on Leanin mukaan mahdollista tehdä ainoastaan siistissä ympäristössä. 5S:n perimmäinen

tavoite on kehittää itsekunnioitusta, kurinalaisuutta ja systemaattista lähestymistapaa. (Kouri 2011, 26.)

Jos visuaalista ohjainta ajatellaan kaikkein laajimmassa mielessä, tarkoittaa se kaikenlaista ”juuri oikeaan aikaan” -informaatiota. Niiden avulla varmistetaan prosessien nopea ja asianmukainen suoritus. Erittäin hyviä esimerkkejä ovat liikennevalot ja liikennemerkkit, niiden merkitys on katsomalla selvä. Hyvä visuaalinen ohjain auttaa työntekijää tekemään hyvää työtä ja näkemään kuinka työ sujuu. Se voi näyttää esimerkiksi tavaroiden paikan ja montako niitä tulisi olla. Visuaalista ohjausta tulisi käyttää virtauksen parantamiseksi. Monet Lean -tuotannossa käytettävistä työkaluista ovat visuaalisia ohjaimia ja helpottavat virtausta. (Liker 2006, 152.)



**Kuvio 5.** Viisi S:ää. (Liker 2006, 151.)

### *Luotettava ja testattu teknologia*

Uutta teknologiaa ei tulisi ottaa käyttöön liian nopeasti, harkitsematta tukeeko se ihmisiä, prosesseja ja arvoja sekä varmistamatta, että se tuottaa lisäarvoa proses-

seihin. Teknologian ei tulisi myöskään olla ristiriidassa yrityksen toimintaperiaatteiden kanssa, koska silloin on olemassa riski, että se aiheuttaa haittaa vakauteen, luotettavuuteen ja joustavuuteen. (Liker 2006, 160.)

### *Kasvata johtajia*

Sen sijaan, että ostaisit johtajia, kasvata heitä. Usein osaava johtaja eri toimintoihin löytyy talon sisältä, epätavalliseltakin osastolta. Etu tässä on kiistatta se, että talon sisältä tuleva johtaja tuntee talon paremmin ja osaa arvostaa yrityksen kulttuuria. Toyotan tavassa yksi tärkeä johtajuuden opinkappale on vaalia kulttuuria vuosi toisensa jälkeen niin, että oppivan organisaation luominen on mahdollista. Jos johtajat tulevat ja menevät, eikä kukaan ole positiossaan niin kauaa, että ehtisi rakentaa kypsän kulttuurin vastaamaan visioitaan, tietää tämä vääjäämättä sitä että ei työntekijöiden uskollisuus kehity eikä organisaatio koskaan opi. Päämäärän pysyvyys luo perustan yhdenmukaiselle ja positiiviselle johtamiselle ja oppimiselle. (Liker 2006, 173.)

### *Kehitä eteviä ihmisiä ja tiimejä*

Tiimityö on tärkeää ja järjestelmien tulisi tukea lisäarvoa tuottavaa työtä tekevää tiimiä. Itse tiimit eivät toki tee lisäarvoa tuottavaa työtä vaan yksittäiset ihmiset tiimissä. Tiimit ohjaavat työntekoa sekä motivoivat ja oppivat toisiltaan. Mutta se, että yksilöt tekevät yksityiskohtaisen työn, on tehokkaampaa. Tiimit voivat myös järjestää kokouksia, mutta on tärkeää muistaa, että yksityiskohtainen työ ei tule tehdyksi, jos työntekijät ovat paljon kokouksissa. Parhaimmat tiimit koostuvat erinomaisista yksilösuoriutujista. Yksilöiden ominaisuuksilla on väliä, samoin luonteenpiirteillä. (Liker 2006, 185–186.)

Monitaitoisuus luo tiimiin joustavuutta ja työnkierron avulla saadaan työlle merkitystä sekä vaihtelua. Tiimityö tarjoaa mahdollisuuden oppia uusia asioita ja hankkia uusia taitoja. Tiiminvetäjän tehtävä on koordinoida työt niin, että työntekijät voivat keskittyä lisäarvoa tuottavan työn tekemiseen. Tiiminvetäjät ovat myös vastuullisia tiimipalavereiden pitämisestä ja käytännön ongelmien ratkaisemisesta. (Kouri 2011, 32–33.)

*Kunnioita yhteistyökumppaneita ja alihankkijoita*

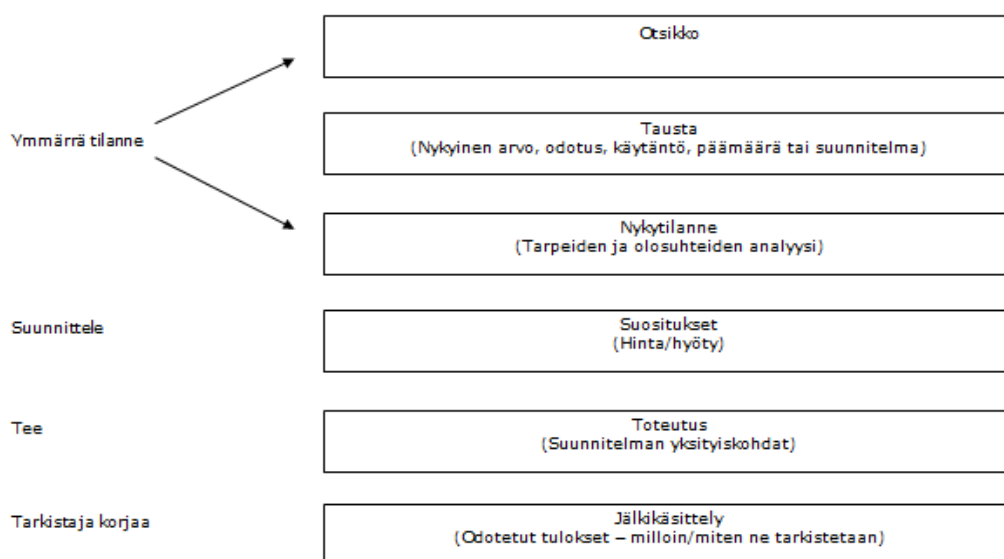
Pystyäkseen ohjaamaan ja opettamaan alihankkijoita, yrityksen täytyy ansaita johtajuus. Yrityksen omat sisäiset järjestelmät tulisi olla kunnossa. Tulisi etsiä vakaita ja pitkäaikaisia kumppaneita ja kasvaa heidän kanssaan niin, että molemmat saavuttavat hyötyä. Tämän Toyotan periaatteen mukaan, uusiin alihankkijoihin olisi hyvä suhtautua varovaisesti ja aloittaa pienillä tilauksilla. Antaa niiden todistaa kykenevyytensä vaadittuihin laatu-, kustannus-, ja toimitusstandardeihin. Alihankkijoille pitäisi antaa haasteita, jotta he voivat kehittyä. Toyotan tavan mukaan se, että alihankkijalle asetetaan korkeita odotuksia, kohdellaan reilusti ja opetetaan, on kunnioituksen määritelmä. Pehmoilu tai piiskaaminen ilman opettamista on sen sijaan erittäin epäkunnioittavaa. Toyotan periaatteiden mukaan ei tulisi kuulloonkaan vaihtaa alihankkijaa vain sen vuoksi, että toinen on pari prosenttiyksikköä halvempi. Taiichi Ohnon sanoin: ”Yrityksen suorituskyvyn saavuttaminen alihankkijoita pelottelemalla on täysin vierasta Toyotan tuotantojärjestelmän hengelle.” (Liker 2006, 200–203.)

*Genchi genbutsu*

Jos genchi genbutsu käännetään suoraan, tarkoittaa genchi todellista paikkaa ja genbutsu todellisia materiaaleja tai tuotteita. Toyotalla se tarkoittaa sitä, että menee itse paikan päälle katsomaan, että ymmärtää todellisen tilanteen. On hyvä edistää luovaa ajattelua ja odottaa sitä, mutta innovoinnin tulee perustua todellisen tilanteen perusteelliseen tuntemiseen. Mitään ei ole hyvä pitää itsestäänselvyytenä ja tieto pitää olla ensikäden tietoa. Olisi helppoa yrittää oppia Toyotan tavasta määräämällä, että jokaisen insinöörin tulisi esimerkiksi käyttää joka päivä puolituntia lattiatason tarkkailuun, mutta tulokset tuskin olisivat kovin suuria, jollei heillä olisi taitoa analysoida tilannetta ja ymmärtää sitä. Genchi genbutsun syvälinen ymmärtäminen vie vuosia. Työntekijöiden olisi hyvä ymmärtää virtausta pintaa syvemältä ja ymmärtää prosesseja ja työn standardointia. Heidän tulisi tietää miten löytää ongelman juurisyy ja viestiä siitä tehokkaasti muille. (Liker 2006, 224.)

*Tee päätöksiä hitaasti ja yksimielisesti*

Päätöksenteon tulisi perustua perusteelliselle harkinnalle, joka sisältää seuraavia elementtejä: selvitys todellisesta tilanteesta, genchi genbutsu mukaan lukien; kysy viisi kertaa ”miksi?” ymmärtääksesi taustasyyt; kaikkien vaihtoehtojen selvittäminen ja yksityiskohtaiset perustelut parhaana pidetylle vaihtoehdolle; yksimielisyyden rakentaminen tiimin sisällä, työntekijät ja ulkopuoliset kumppanit mukaan lukien; neljän ensimmäisen elementin toteuttamiseksi, tehokkaiden viestintävälineiden käyttö. Kuviossa 6 on selvennetty näitä elementtejä. Perusteiden, jota päätöksen teossa käytetään, tulisi olla yhtä tärkeitä kuin päätöksenteon laatu. Tulisi nähdä aikaa ja vaivaa, jotta kaikki menisi oikein. Tämä kolmastoista periaate sisältää nemawashi -prosessin. Päätöksiä tulisi tehdä hitaasti ja yksimielisyyden pohjalta ja kaikkia vaihtoehtoja tulisi harkita perusteellisesti, mutta päätökset tulisi toteuttaa nopeasti. Tässä prosessissa monet ihmiset antavat oman työpanoksensa ja se tuottaa yksimielisyyttä. (Liker 2006, 239–241.)



**Kuvio 6.** PDCA ehdotusprosessissa. (Liker 2006, 247.)

### *Tee yrityksesi oppiva organisaatio*

Oppivan organisaation luominen onnistuu väsymättömän arvioinnin (hansei) ja jatkuvan parantamisen (kaizen) kautta. Organisaation oppimiskyvyn pitäisi kehittyä ja kasvaa, jotta siitä tulisi todella oppiva organisaatio. Toyotan päähuomio on prosesseissa, joihin se investoi pitkällä tähtäimellä sekä yhdessä toimiviin ihmisten, teknologian ja prosessien järjestelmiin, päämääränä tuottaa lisäarvoa asiakkaalle. Prosessit ovat nimenomaan työprosesseja ja menettelytapoja jonkin tehtävän toteuttamiseksi mahdollisimman lyhyessä ajassa ja vähällä vaivalla. Keskityttäessä prosessien jatkuvaan parantamiseen, voidaan saavuttaa halutut taloudelliset tulokset. Kun prosessit vakautetaan ja laitetaan tuomaan esille hukat ja tehottomuudet, on mahdollista oppia koko ajan tehdyistä parannuksista. Henkilöstön vakaus on myös yksi edellytys oppivalle organisaatiolle. Loppujen lopuksi jatkuvan parantamisen ja oppimisen ydin on kaikkien työntekijöiden ja johtajien ajattelutapa ja asenne, halu parantaa ja arvioida, jopa arvostella, itseään. Länsimaissa kritiikki ja virheen myöntäminen koetaan usein negatiivisena. Toyotalla se on juuri päinvastoin. Huonosti menneiden asioiden esille tuominen, vastuun ottaminen ja parannusehdotusten tekeminen saman virheen toistumisen välttämiseksi, on suuri vahvuuden merkki. (Liker 2006, 250–252.)

#### **3.2.2 Leanin toteuttaminen yrityksessä**

Kun yrityksessä toteutetaan Lean -ajattelua, kannattaa muistaa, ettei tarkoitus ole muuttaa sitä näyttämään Toyotalta, vaan Toyotan filosofiaa ja työkaluja kannattaa soveltaa tilanteen vaatimalla tavalla. Tulee ymmärtää, että nämä periaatteet ovat osa suurempaa järjestelmää, jonka tarkoituksena on luoda sopusointua ja täydellisyyttä menestyksen ylläpitämiseksi. (Liker 2006, 111.)

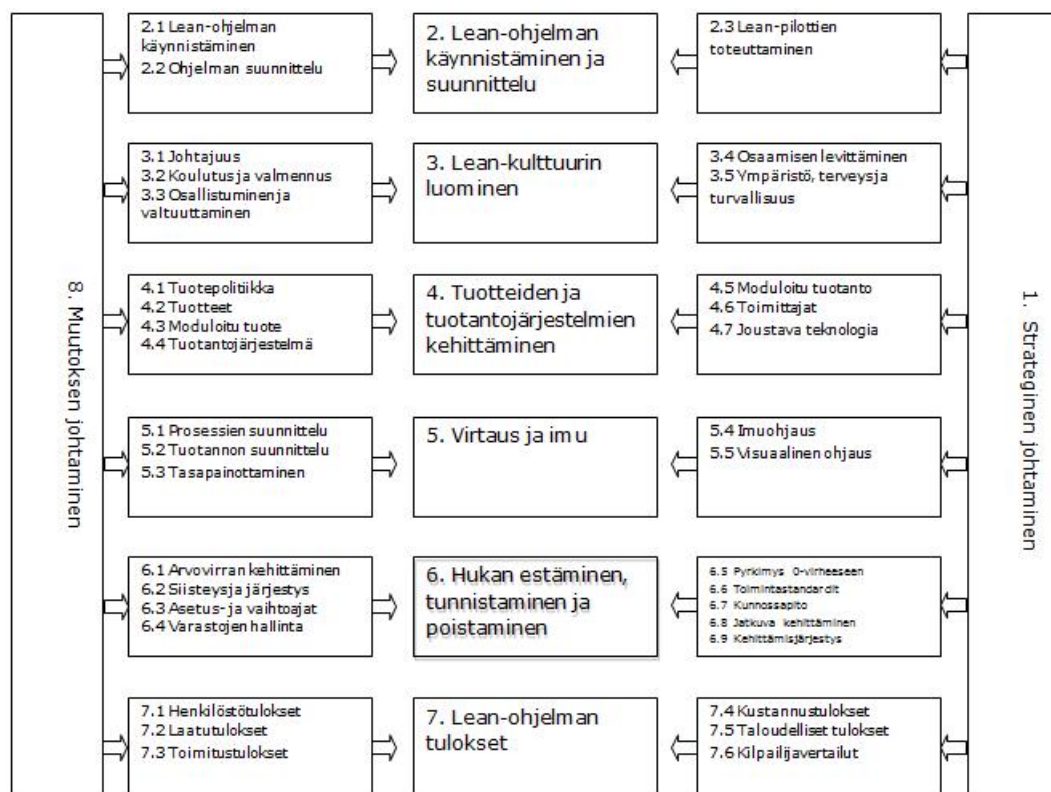
Tärkeimpiä asioita muistaa Leanin jalkautuksessa yritykseen on, että oppii tekemällä. Nopean suunnitteluvaiheen jälkeen implementoidaan muutokset. Kehitysprojektit toteutetaan nopeasti ja saavutuksia tulisi mitata, jotta saataisiin tieto onko tavoitteet saavutettu. Kaikki esiintyvät ongelmat tulisi ratkaista nopeasti. Tärkein tavoite on kehittää tietotaitoa, koska jokaisen yrityksen kilpailuetu on sidoksissa yksilön osaamiseen. Lean johtamisen keskeinen tavoite on luoda oppiva or-



ganisaatio. Tiimityötä käytetään työkaluna osaamisen kehittämisessä. (Kouri 2011, 37.)

Lean -ajattelussa asiakkaat ovat etusijalla. Leanin toteuttaminen täytyy alkaa oikeasta paikasta, ensin täytyy tietää mitä asiakkaalle on luvattu ja kauanko sen toimittaminen kestää. Vähäiset parannukset, johtavat tehokkaampaan toimintaan. Kokemukset osoittavat, että Leanin aloittaminen väärästä paikasta väärällä tavalla luovat henkilökunnassa negatiivisia vaikutuksia. He alkavat nähdä Leanin tapana vähentää resursseja ja henkilöstöä ja nostaa työtahtia. (Braun & Kessiakoff 2012, 17.)

Lean tuottaa arvoa kaikille sidosryhmille, parantaa asiakastyytyväisyyttä ja ylläpitää terveellistä ja turvallista työympäristöä. Arvoa tulee mitata, tulkita ja raportoida yksityiskohtaisesti tarkan tilannekuvan saamiseksi prosessin suorituskyvystä. Mittarit tulee olla sopivat Lean -ajatteluun, niitä tulee kehittää koko ajan ja niiden täytyy antaa oikeaa palautetta johdolle sekä työntekijöille. Mittaus tuo ongelmat esille ja nopeasti ratkaistaviksi. Maailmanluokan tulos syntyy, kun ollaan erinomaisia monissa pienissä asioissa. (Tuominen 2010, 7.)



**Kuvio 7.** Lean – menestyksen malli. (Tuominen 2010, 5.)

Kuviossa 7 on kuvattu Lean-prosessin eri vaiheita yrityksen sisällä. Kaikki alkaa strategisesta suunnittelusta ja jatkuu vaihe vaiheelta läpi yrityksen ja viimeisenä vaiheena on muutoksen johtaminen Lean jalkautuksen jälkeen.

#### *Lean hallinto-organisaatioissa*

Valmistavissa tehtaissa ympäri maailmaa on sovellettu TPS:ää vaihtelevasti, kiinnostus Leaniin kasvaa koko ajan. Kun yrityksissä saadaan aikaan parannuksia tehtaalla, halutaan parannuksia myös hallinto-operaatioihin. Näissä operaatioissa virtausta on paljon vaikeampi ymmärtää. Ihmiset istuvat konttoreissa, työskentelevät päätteillä ja liikkuvat koko ajan kiireisesti tehtävien välillä sekä kokouksiin. Virtauksen määrittämistä helpottaa, jos lähtee liikkeelle asiakkaasta ja määrittää arvon ja prosessin, joka tuottaa lisäarvoa asiakkaalle. (Liker 2006, 269–270.)

### 3.2.3 Hukkatyypit, niiden tunnistaminen ja määrittely

Hukan tunnistamiseksi täytyy tunnistaa välillinen ja välitön työ ja pyrkiä minimoimaan välillisen työn osuus. Pitää kysyä ”miksi?” kerta toisensa jälkeen, että ymmärtää mitä hukka on, miten se muodostuu ja miten sitä voitaisiin ehkäistä. Kuviossa 8 on kuvattu hukan eliminointia PDCA:n avulla. PDCA ympyrää käytetään prosessin jatkuvaan parantamiseen. Ympyrämalli kuvaa sitä, että kierros alkaa alusta aina viimeisen vaiheen jälkeen. (Tuominen 2010, 8.)

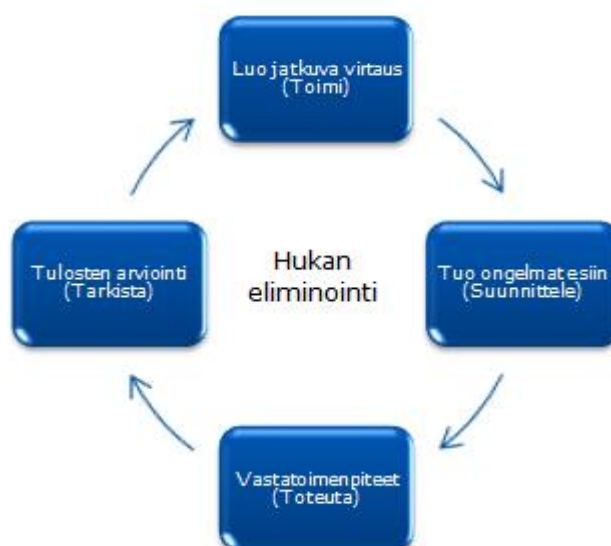
Lean -ajattelun keskiönä voidaan pitää jatkuvaa hukan poistamista. Monissa prosesseissa hukan ja lisäarvoa tuottavan työn suhde on 90/10. Hukkana nähdään kaikki työt ja toiminnot joista tulee kustannuksia, mutta ei lisäarvoa. Jotta voidaan todella toteuttaa jatkuvaa parantamista, täytyy ymmärtää kaikkien Lean -työkalujen periaatteet ja kuinka ne liittyvät kokonaisuuteen. On tärkeää, että kaikki elementit toimivat yhdessä järjestelmänä. (Tuominen 2010, 7.) (Liker 2006, xiii.)

Organisaatioissa esiintyy monenlaista vahingollista hukkaa; ylituotanto, varastot, kuljetukset, laatu hukka, prosessihukka, työvaihe hukka ja odotus. Ylituotantoa syntyy, kun valmistetaan enemmän kuin tarvitaan tai ennenaikaisesti, kun ei ole vielä tarvetta. Ylituotannosta aiheutuu yritykselle monia eri ongelmia, esimerkiksi kasvavat tuotevarastot. Myös suuremmat materiaalivarastot, koska joudutaan ostamaan yli tarpeen. Nämä tietysti lisäävät varaston arvoa ja hidastavat varaston kiertoa. Ongelmat kertaantuvat. Paljosta materiaalista syntyy paljon kuljetusta, kuljetetaan edestakaisin materiaalivaraston, valmistuksen ja tuotevaraston välillä. (Tuominen 2010, 15–20.)

*Laatuhukkaa* ovat virheet ja niistä aiheutuvat toimenpiteet. Laatuhukka voi näkyä pahimmassa tapauksessa jopa asiakkaalla. Laatupuutteet voivat johtua yhtä hyvin ihmisistä kuin koneista. Laatupuutteiden syyt ovat useasti seuraavanlaisia; valmistuksen loppuvaiheessa tapahtuva tarkistus, ei noudateta laatustandardeja, kuljetusvauriot, ammattitaidon puute tai puutteelliset työohjeet. Täytyy löytää aina juurisyyt virheiden aiheuttajasta, jotta laatupuutteita voidaan vähentää. Muussa tapauksessa samat virheet voivat toistua uudelleen. (Tuominen 2010, 22–23.)

*Prosessihukkaa* syntyy esimerkiksi turhista työvaiheista, osista ja tiedoista. Syitä näihin voi olla monia; jäädään jumiin ”näin se on aina tehty” ajattelutapaan ja prosessia ei enää kehitetä, tuotetta on muutettu, mutta ylimääräisiä osia tai ominaisuuksia on unohdettu poistaa, prosessikehitys ei ole kenenkään vastuulla ja olemassa olevien prosessien toimivuutta ei testata. Prosessihukkaa vältetään standardisoimalla, moduloimalla, analysoimalla prosesseja ja yhteistyöllä prosessien välillä. (Tuominen 2010, 24–25.)

*Työvaihehukkaa* syntyy, kun työntekijät tekevät vaiheita, jotka eivät ole tarpeellisia lopputulokselle. Myös työskentelytavasta voi syntyä hukkaa, joka johtuu harjaantumattomuudesta tai huonoista, vaihtuvista menetelmistä. Syitä työvaihehukan syntymiselle ovat muun muassa; heikko perehdytys, vaillinaiset työohjeet, ammattitaidon puute tai kiinnostuksen puute työtä kohtaan. Myös työpaikkajärjestelyt ja työntekijöiden määrä voivat synnyttää työvaihehukkaa. Työvaihehukkaa voidaan ehkäistä työvaiheiden standardisoinnilla, jolloin menetelmät olisivat työntekijästä riippumatta samat, kouluttamalla ja kehittämällä tiimityötä sekä lisäämällä prosessien visuaalisuutta. (Tuominen 2010, 26–27.)



**Kuvio 8.** Jatkuvan virtauksen luominen ja PDCA. (Liker 2006, 264.)

### 3.3 Six sigma

*Six sigma* on konsepti, jota käytetään yrityksen prosessien ja tuotteiden jatkuvaan parantamiseen. Konsepti rakentuu faktapohjaiselle ja analyyttiselle ongelmanratkaisulle. Six sigmaa käytetään ongelmanratkaisussa sellaisissa tapauksissa, jotka vaativat tiedonkeräystä, kehittyntä analyysiä ja/tai statistista metodologiaa. Six sigma sinällään ei ole mikään täysin uusi innovaatio, vaan se rakentuu vuosikausien kokemukseen parannustyön eri muodoista. Monet sen pääajatuksista voidaan helposti löytää etenkin Joseph Juranin teorioista. Viime vuosina Six sigmasta on tullut suosituin johtamiskonsepti taloudelliseen ja asiakaslähtöiseen parannustyöhön. (Sörqvist & Höglund 2007, 9-10.)

Ensisijaisesti Six sigma -metodi on liikkeenjohdon parannusmenetelmä. Se tarjoaa organisaation johdolle testatun menetelmän toiminnan ja tuloksen parantamiseen. Siinä on kyse tavasta organisoida kehitystä ja johtaa tietotaidon lisääntymistä. Se on uusi mantra liikkeenjohdolle ja laatuihmisille ja tarkoittaa 0-virhettä tilastollisesti. Six sigman avulla asetetaan asiakas ensimmäiseksi ja viedään yritystä, faktoja ja dataa apuna käyttäen, kohti parempia ratkaisuja. Six sigma menee tilastotekniikkaa syvemmälle, se on kokonaisvaltaista sitoutumista, erinomaisuutta, fokusointia asiakkaaseen ja prosessien parannusta. (Karjalainen & Karjalainen 2008, 8-17.)

Six sigma perustuu kurinalaiseen, tarkoin määritettyyn toimintamalliin ja roolijaakoon. Toimintamallissa tietyt vaiheet toistuvat ja tiettyjä vaiheita ja työkaluja käytetään tarpeen vaatiessa. Ongelmien ratkaisu nojaa vahvasti mitattuihin tosiasioihin. Keskeinen tavoite kehittämismallissa on virheiden ja vaihtelun aiheuttajien eliminointi, tarkoituksena on poistaa perimmäiset syyt, eikä vain korjata jo tapahtuneita virheitä. Asiakkaan vaatimusten ymmärtäminen ja täyttäminen, on kehittämisen lähtökohta. Kehittäminen tapahtuu selkeällä, sovitulla roolijaolla ja se ulottuu läpi koko jalostusketjun, hyödyttäen kaikkia osapuolia. (Tuominen 2005, 9-12.)

### 3.3.1 Six sigman roolit

Tärkein rooli Six sigmassa on *sponsori*, joka yleensä on parannuskohteena olevan osaston tai alueen johtaja. Sponsori on aloitteentekijä ja tehtävänantaja meneillään olevassa parannusprojektissa. Tyypillisiä tehtäviä sponsorille ovat:

- Priorisoida ja valita sopivat parannusprojektit
- Perustaa sopivia projektiryhmiä
- Varmistaa resurssit ja avata tietä projektille
- Tukee ja seuraa projektin etenemistä sekä ohjaa tarpeen vaatiessa
- Tekee päätökset tehtävistä ratkaisuista
- Seuraa parannustyön tuloksia
- Informoi yrityksen johtoa.

Keskeinen avainrooli Six sigmassa on *black belt*, joka toimii vetäjänä meneillään olevassa parannusprojektissa. Black beltin työtehtäviä ovat:

- Vetää kolmesta kuuteen projektia joka vuosi
- Ohjaa ja valmentaa green belttejä
- Auttaa sopivien parannusprojektien tunnistamisessa
- Toteuttaa vaikeampia analyyskejä projektiryhmille
- Kommunikoi sponsorin, championin ja master black beltin kanssa
- Informoi voimassa olevista parannustöistä.

Henkilöt, jotka nimetään black belteiksi, saavat koulutuksen, joka pitää sisällään myös Six sigman metodien ja työkalujen käyttämisen. (Sörqvist & Höglund 2007, 61–63.)

*Green belt* on paikallinen koordinoija ja ongelmanratkaisija Six sigmassa. Tällä roolilla on suuri merkitys Six sigman levityksessä ja ankkuroinnissa kaikille työntekijöille. Green beltit saavat koulutuksen, jossa opitaan Six sigman perusteet, perustyökalut ongelmanratkaisuun sekä työkalut yksinkertaiseen statistiseen analyysiin. Green beltille kuuluvia tehtäviä ovat:

- Ottaa osaa black belt projekteihin
- Vetää omia green belt projekteja
- Ottaa aktiivisesti osaa ongelmanratkaisutyöhön
- Vaikuttaa hyvällä esimerkillä ja kokemuksella työntekijöihin ja kollegoihin.

*Championin* roolissa tavallisin sisältö on implementoida, ohjata ja ylläpitää Six sigmaa. Tämä rooli ei keskity itse parannustyöhön, vaan metodiikkaan ja työtäpoihin Six sigmassa. Champion on vastuullinen siitä, että nämä toimivat tehokkaalla tavalla. Championin työtehtäviä ovat:

- Suunnittelee ja johtaa Six sigman käyttöönoton vastuualueellaan
- Valitsee black beltit ja green beltit
- Koordinoi välttämättömät koulutukset
- Kommunikoi ja informoi Six sigmasta
- Seuraa, kehittää ja parantaa Six sigma ohjelmaa
- Koordinoi parannustyötä muihin osiin yritystä.

*Master black belt* on todella kokenut black belt, joka on toteuttanut suuren määrän six sigma projekteja ja lisäksi pitänyt syventäviä koulutuksia. Tämän roolin tarkoitus on tukea yrityksen black belttejä. Master black belt voidaan siis nähdä asiantuntijana six sigman metodeille ja työkaluille. (Sörqvist & Höglund 2007, 64–66.)

### **3.3.2 Six sigman tavoitteet ja soveltaminen**

Six sigman tavoitteena on poistaa virheitä ja hävikkiä sekä uudelleen tekemistä. Sen avulla voidaan myös parantaa asiakastytyväisyyttä ja kannattavuutta, se on strateginen liiketoiminnan kehittämistyökalu. Six sigman avulla voidaan mitata kuinka hyvin prosessit toimivat. Mittaus perustuu asteikkoon, joka muodostuu siitä, minkä verran virheitä esiintyy. Asteikossa ylöspäin pääseminen vaatii kovaa työtä. Kuviossa 10 on kuvattu Six sigma luokitteluasteikkoa. Sigmat kuvaavat yrityksen sijoittumista asteikolla. Virheiden esiintymistiheyttä verrataan kustannuksiin, joita huonosta laadusta seuraa. (Sakki 2003, 158.)

	Virheitä miljoonassa suoritteessa	Huonon laadun kustannukset, prosenttia liikevaihdosta	Luonnehdinta
sigma 6	3,4	alle 10	Maailman huippu
sigma 5	233	10-15	
sigma 4	6210	15-20	Teollisuus keskimäärin
sigma 3	66807	20-30	Suomalainen tuotanto keskimäärin
sigma 2	308537	30-40	Ei kilpailukykyistä tuotantoa
sigma 1	690000		

**Kuvio 9.** Six sigma luokittelu virheistä. (Sakki 2003, 158.)

Metodi sopii teollisten liiketoimintaprosessien, tuotantoprosessien sekä palvelu- ja hallintoprosessien parantamiseen. On väitetty, että Six sigma vaatii paljon valmista dataa eli massatuotantoa ja mielletty, että se sopisi vain teollisuusyrityksille, mutta tämä ei pidä paikkaansa. Virheellinen käsitys on syntynyt, kun tilastollisia Six sigma työkaluja on korostettu liian voimakkaasti, numeerinen ongelmanratkaisu on korostunut analyttisen ongelmanratkaisun sijaan. Ensisijaisesti Six sigma on analyttistä tilastollista ongelmanratkaisua. Metodien pääajatuksena on parantaa suorituskykyä yrityksen ydin- ja avainprosesseissa. (Karjalainen & Karjalainen 2008, 31–35.)

### 3.3.3 DMAIC – ongelmanratkaisumalli

Six sigma metodissa keskeisen tietotaidon muodostaa sen soveltamisstrategia, kuinka löytää prosessin suorituskykyä parantavat tekijät ja muuttaa niitä. Perinteisissä ongelmanratkaisumalleissa haetaan ilmeistä syytä, suorituskyvyn parantamisessa taas on keskeisintä löytää satunnainen syy. Tämän syyn löytämiseksi on kehitetty DMAIC -prosessi; define, measurement, analysis, improvement, control. Prosessin on kehittänyt Michael J. Harry ja prosessissa edetään loogisesti induktio-deduktio -tietä kohti juurisyitä. (Karjalainen & Karjalainen 2008, 43.)

DMAIC -ongelmanratkaisumallin sisältö on, että ratkaistava ongelma määritellään tarkkaan, tarkoituksena kuvailla mitä on tapahtunut. Sen jälkeen kerätään lisää faktaa, joka analysoidaan tarkoituksena löytää perimmäiset syyt. Tämän jälkeen



toteutetaan toimenpiteitä ja lopuksi seurataan parannustyön tuloksia, jotta varmistutaan toimenpiteiden riittävästä tehokkuudesta. (Sörqvist & Höglund 2007, 73.)

### *Määrittelyvaihe*

Määrittelyvaiheessa määritellään ongelma ja asiakasvaatimukset, jotka määrittelevät projektin laajuuden ja tarkoituksen. Tässä vaiheessa kerätään taustatietoa prosessista jota olisi tarkoitus parantaa ja asiakkaista. Tässä vaiheessa tiimin tulee kysyä seuraavia kysymyksiä, jotka ovat perustavanlaatuisia ja välttämättömiä silloin, kun käsitellään ongelmia uudesta ja originaalista suunnasta.

- Minkä asian parissa työskennellään?
- Miksi tämän tietyn ongelman parissa työskennellään?
- Kuka asiakas on ja mitkä ovat asiakkaan vaatimukset?
- Kuinka työ ja asiat hoidetaan tällä hetkellä?
- Mitä hyötyä parannuksista saadaan?

Jos nämä kysymykset jäävät esittämättä, suuntautuu projekti helposti perinteisille urille. Määrittelyvaiheen aikaansaannoksena on saada selkeä tavoite parannukselle, prosessikuvaus jalostusarvon muodostumisesta sekä listaus asiakastyytyvyydelle kriittisistä ja tärkeistä asioista. (Karjalainen & Karjalainen 2008, 46.)

### *Mittaus*

Tämä on looginen seuraus ensimmäiselle vaiheelle ja silta seuraavaan vaiheeseen eli analysointiin. Tässä vaiheessa valitaan yksi tai useampia tuoteominaisuuksia, jotka ovat kriittisiä. Tavoitteet tälle vaiheelle ovat todentaa ja validioida ongelman olemassaolo sekä varmentaa mittauksen luotettavuus. Usein tässä vaiheessa hienosäädetään ensimmäisen vaiheen tavoitteita. (Karjalainen & Karjalainen 2008, 47.)

### *Analysointi*

Analyysi määrittää eroanalyysin avulla yrityksen liiketoiminnan suoritusavoitteet. Tässä vaiheessa selvitetään asiakkaalle kriittisen ominaisuuden suorituskyky

ja siinä hyväksikäytetään kuvaavaa статистиikkaa. Tämän aiheen tarkoituksena on ydin- ja juurisyillä paikallistaa ongelman aiheuttajat tai mahdollisuuden ratkaisijat eli luodaan hypoteesi. Tässä vaiheessa hypoteesi myös vahvistetaan tai kumotaan datalla ja tilastollisilla analyyseillä. Analyysivaiheesta aukeaa kaksi ikkunaa, data- ja prosessi-ikkuna. Kuviossa 10 on kuvattu prosessi- ja dataikkuna parannusprosessissa. (Karjalainen & Karjalainen 2008, 48–49.)

#### *Parannus ja optimointi*

Tässä vaiheessa kokeillaan ratkaisuja, joihin ydin- tai juurisyöt viittasivat aiemmissä vaiheissa. Se miten parannus ja optimointi tapahtuvat eli kuinka Six sigma laatutaso saavutetaan, on menetelmän ydin. Vaihtelun pienentäminen on ratkaisu ja sopii silloin, jos prosessin suorituskyky ei ole riittävällä tasolla. Parannusvaiheen tuloksena saadaan suunnitelmat ja toimenpiteet ongelman ratkaisemiseksi sekä myös suunnitelma kuinka tuloksia arvioidaan ohjaus vaiheessa. (Karjalainen & Karjalainen 2008, 51–52.)

#### *Ohjaus ja valvonta*

Tämä on Six sigma prosessin viimeinen vaihe. Kun prosessin suorituskykyä on parannettu ja vakautettu, siirrytään ennaltaehkäisevään ohjaukseen. Ohjauksen tavoitteena on arvioida ratkaisuja, mutta myös kehittää suunnitelmia kuinka saavutettuja tuloksia ylläpidetään. Ohjausvaiheesta tuloksena on ennen ja jälkeen parannusprosessia tehtävä tulosanalyysi siitä mitä saavutettiin: prosessin seurantajärjestelmä, dokumentoinnit tuloksista, päivitetty menettelyt johtamisjärjestelmään ja päivitetty riskianalyysi sekä muutokset laatu järjestelmään. (Karjalainen & Karjalainen 2008, 52–53.)

SIX SIGMA PROSESSIN PARANNUS		
Six Sigman vaiheet	Prosessin parannus	Prosessin suunnittelu/uudelleen suunnittelu
<b>1. Määrittely</b>	Tunnista ongelma. Määrittele vaatimukset. Aseta tavoite.	Tunnista onko suppeat vai laajat ongelmat. Määrittele tavoite/muutos visio. Selkeytä ongelman laajuus ja asiakasvaatimukset.
<b>2. Mittaus</b>	Kelpuuta ongelma/prosessi. Viimeistele ongelma/tavoite. Mittaa avainkohdat/inputit.	Mittaa vaatimusten suorituskky. Kerää prosessin hyötösuhteen määrittämiseksi tarvittavaa dataa.
<b>3. Analysointi</b>	Luo syy-seuraus hypoteesi. Tunnista keskeiset ydinsyyt. Kelpuuta hypoteesi.	Tunnista "paras käytäntö". Arvioi prosessisuunnitelmaa: *arvon/ei-arvon lisäys, *pullonkaulat/katkokset, *vaihtoehtoiset "polut" Viimeistele vaatimuksia
<b>4. Parannus</b>	Luo idea, kuinka poistaa ydinsyyt. Testaa ratkaisu. Standardisoi ratkaisu/mittaa tulos.	Suunnittele uusi prosessi: *haasteelliset oletukset, *käytä luovuutta, *virtausperiaate Toteuta uusi prosessi, rakenteet ja systeemit
<b>5. Ohjaus</b>	Luo standardimittaukset ylläpitämään suorituskkyä. Korjaa ongelmat, jos niitä syntyy.	Luo mittaukset ja katselmoi ylläpitääksesi suorituskkyyn. Korjaa ongelmat, jos niitä syntyy.

**Kuvio 10.** Data- ja prosessi-ikkuna. (Karjalainen & Karjalainen 2008, 49.)

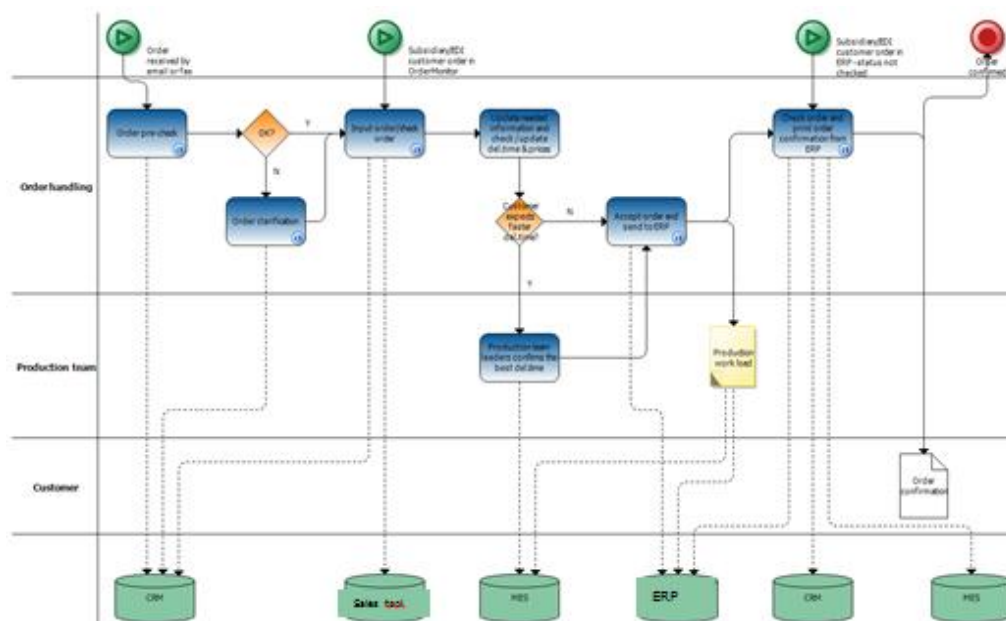
## 4 KOHDEYRITYKSEN ESITTELY

Tein tutkimukseni toimeksiantona yritykselle, joka toimii energia-alalla. Yrityksen tuotteet ovat useista eri komponenteista koostuvia teknisiä laitteita ja niitä toimitetaan lähes kaikille teollisuudenaloille. Yrityksellä on tehtaita viidessä eri maassa, tuotekehityksiköitä neljässä eri maassa ja myyntiyhtiöitä ympäri maailman, yhteensä kolmisenkymmentä. Maailmanlaajuisesti yritys työllistää noin 1500 henkilöä, joista suomessa työskentelee suunnilleen puolet. Myyntikanavia ovat kone- ja laitevalmistajat, järjestelmätoimittajat, brand label – asiakkaat, jälleenmyyjät ja suoramyynti loppukäyttäjille. Tyypillisiä asiakastoimialoja yritykselle ovat mm. koneenrakennus, vedenkäsittely, rakennustekniikka, laiva- ja meriteollisuus sekä uusiutuvan energian tuotanto ja kaivosteollisuus. Suurin osa Suomessa valmistetuista tuotteista menee vientiin.

### 4.1 Tilausten käsittelyprosessi

Kuviossa 12 on esitetty tilausten käsittelyprosessi kohdeyrityksessä. Tilauskanavia on pääasiallisesti kolme; sähköpostin välityksellä saapuvat tilaukset, myyntiyhtiöiden tilaukset yrityksen sisäisen tilaustyökalun kautta ja EDI (Electronic Data Interchange) -linkitetyt tilaukset. Sähköpostilla saapuvat tilaukset syötetään toiminnanohjaus (ERP, Enterprise Resource Planning) ja tuotannonohjaus (MES, Manufacturing Execution System) järjestelmiin samaa työkalua käyttäen, jota myyntiyhtiöt käyttävät tilauksissaan. Työkalu on räätälöity yrityksen tuotteille ja tarpeisiin sopivaksi. Tilaustyökalusta käsitellyt tilaukset siirtyvät ERP- ja MES -järjestelmiin. EDI -linkityksellä tarkoitetaan sitä, että asiakkaiden ERP -järjestelmä on linkitetty yrityksen omaan ERP -järjestelmään ja, kun asiakas syöttää tilauksen omaan järjestelmäänsä se siirtyy linkityksen kautta yrityksen järjestelmään. Tieto liikkuu samoin toiseen suuntaan, joten kyseessä on siis kaksisuuntainen tietojen vaihto. ERP -järjestelmästä tilaus vapautetaan tuotantoon statusta muuttamalla. Neljäs, mutta nykyään harvinaisempi kanava, ovat faxilla tulevat tilaukset, jotka syötetään järjestelmiin samaa kautta kuin sähköpostitilaukset. Pääsääntöisesti tilaukset kuormittuvat MES -järjestelmään automaattisesti, mutta joskus vaaditaan ns. manuaalinen kaupan avaus, jolloin kaikki tilauksen tiedot täytyy

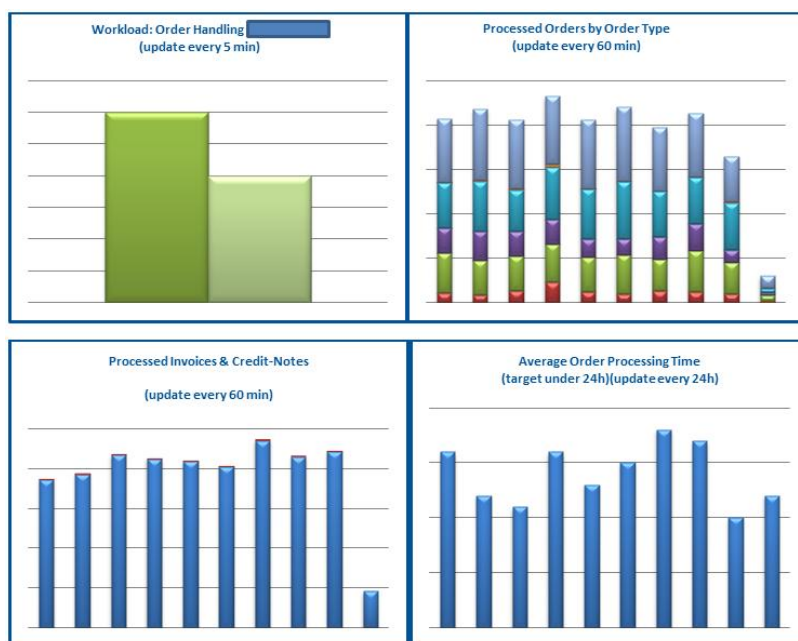
syöttää manuaalisesti MES -järjestelmään. Näissä tapahtuu helpoimmin virheitä. Tilausten käsittelijöillä on tukena asiakastietojen hallintajärjestelmä CRM (Customer Relationship Management), josta löytyy kaikki kyseistä asiakasta koskevat tiedot, esimerkiksi: erikoishinnastot, toimitus- ja maksuehdot, laskutus- ja lähetystiedot, yhteystiedot ym. Lisäksi käytössä on tietokanta tilausten käsittelyn sisäisiä ohjeita varten, josta löytyy tietoa esimerkiksi erikoisten tilausten käsittelytavoista. Tilausten käsittelyssä tapahtuva tiedon käsittely tapahtuu pääsääntöisesti räätälöidystä tilaustyökalussa ja ERP -järjestelmässä sekä jonkin verran MES -järjestelmässä. Tilausten käsittelijät ovat avainasemassa tiedon käsittelyssä, joka asiakkaalta tulee tilauksen muodossa ja toimivat asiakasrajapinnassa. Vasteaika asiakkaalle pitäisi olla mahdollisimman lyhyt asiakastyytyvyyden takaamiseksi ja siihen on panostettu kohdeyrityksessä työtapoja ja järjestelmiä kehittämällä.



**Kuvio 11.** Tilausten käsittelyprosessi.

## 4.2 Laatu työkalut tilaus ja asiakaspalvelu toiminnoissa

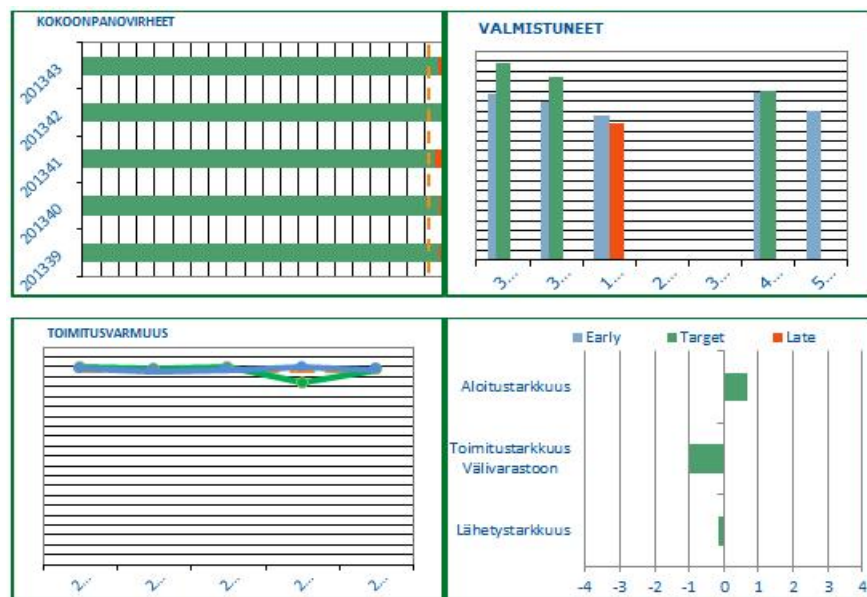
Tilaus- ja asiakaspalvelu toiminnoissa työkuormaa on pyritty tasoittamaan myyntialueisiin perustuvalla asiakasjaottelulla. Koko tiimi on jaoteltu kolmeen pientiin, joille jokaiselle muodostuu oma työjono myyntialueitten mukaan. Asiakkaita ei ole jaettu käsittelijäkohtaisesti, koska silloin työmäärän tasapainottaminen olisi vaikeampaa. Työmäärän tasapainottamisen avuksi suunnitellaan myös järjestelmää, joka selkeyttää työjonoa entisestään ja vähentää henkilökohtaista sähköpostikuormaa sekä poistaa turhia kyselyitä. Kyselyiden väheneminen perustuu siihen, että asiakas saa järjestelmän avulla paremmin tietoa tilauksen etenemisestä, joten hänen ei tarvitse kysyä sitä erikseen. Työnohjauksessa käytetään apuna visuaalisen johtamisen taulua, jossa läpikäydään päivittäin esimerkiksi käsittelyä odottavat tilaukset, prosessoidut tilaukset ja laskutukset sekä tilausten läpimenoaika keskimäärin. Visuaalisen johtamisen mittareita on esitetty kuviossa 12. Visuaalisen taulun tiedoissa ei ole tällä hetkellä huomioitu tilaustiedoissa esiintyviä virheitä. Tämän tiedon saaminen vaatisi paljon manuaalista työtä, joten se on vaikeasti toteutettavissa.



**Kuvio 12.** Visuaalisen johtamisen mittareita

### 4.3 Laatu työkalut tuotannossa

Tuotannossa Leanin työkaluja on käytetty huomattavasti laajemmin. Tuotantolinjat on rakennettu työskentelysoluiksi, joissa työvaiheet on tasapainotettu vaiheistuksen avulla. Vaiheistus toteuttaa myös jatkuvaa prosessin virtaus periaatetta, edellinen vaihe valmistuu, kun seuraava vaihe sitä tarvitsee, vaiheet valmistuvat siis juuri oikeaan aikaan. Prosessit ovat standardoituja ja materiaalin ohjaus linjoilla tapahtuu kanban -ohjauksella. Materiaalipuskurin ja varaston kierron nopeutta seurataan ja kiertoa lisätään tai vähennetään, sen mukaan kumpi on tarpeen linjan toiminnan kannalta. Siisteydestä, järjestyksestä ja työpisteiden systemaattisuudesta on huolehdittu 5S:n avulla. Koko tuotannossa tämä näkyy hyvänä järjestyksenä ja selkeytenä. 5S työpisteillä poistaa työvaiheista turhaa liikettä, hukkaa, koska kaikki tarvittavat työkalut ovat järjestelmällisesti käden ulottuvilla. 5S:ään liittyviä auditointeja tehdään myös säännöllisin väliajoin saavutetun tason ylläpitämiseksi. Päivittäisen työnohjauksen apuna käytetään visuaalista johtamista. Tuotantolinjat käyvät joka aamu läpi visuaalisen johtamisen taulun mittarit ja linjan tilanteen. Visuaaliseen johtamisen kierros toteutetaan myös tehtaan johdon toimesta kerran viikossa. Kierroksella käydään läpi mm. linjan haasteita edellisen viikon ajalta ja niiden statusta, toimitusvarmuutta sekä laatua. Kuviossa 13 on esimerkkejä linjoilla käytettävistä visuaalisen johtamisen mittareista. Tuotannon laadun varmistuksessa käytetään lisäksi apuna Six sigma metodia. Yrityksessä on suoritettu useita black belt ja green belt -koulutuksia.



**Kuvio 13.** Visuaalisen johtamisen mittareita tuotannossa.



## 5 EMPIIRINEN TUTKIMUS

Tutkimisen kulmakivi on taito ajatella ja problematisoida tutkimustehtävä. Kyse on logiikan tajuamisesta tutkimuksessa, kyvystä rajata ja muodostaa tutkimuskysymys. Yksi hyvän tutkimuksen piirre on ytimekäs ja turhia koukeroita kaihtava esitystapa. Tutkielman tekemisellä on oma logiikkansa, ja keskeistä siinä on nimenomaan tutkimusongelma, josta muotoutuu tehtävä. (Pihlaja 2001, 7-13)

### 5.1 Tutkimusmenetelmät

Kaksi yleisintä tutkimusstrategiaa ovat kvantitatiivinen (määrällinen) ja kvalitatiivinen (laadullinen) tutkimus. Näiden kahden strategian eroista on keskusteltu pitkään eri tutkijoiden toimesta ja monet tutkijat olisivat halukkaita jo poistamaan tällaisen vastakkainasettelun. Strategiat voidaan nähdä toisiaan monin tavoin täydentävinä, ja niitä onkin käytännössä vaikea ihan tarkasti erottaa toisistaan. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 2009, 135–137)

#### 5.1.1 Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä

*Kvantitatiivisen* tutkimusmenetelmän juuret ovat luonnontieteissä ja sitä käytetäänkin paljon sosiaali- ja yhteiskuntatieteissä. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa keskeistä on, että kerättyä aineistoa voidaan havainnoida määrällisesti ja numeerisesti mittaamalla. Tyypillistä on myös johtopäätöksien tekeminen aikaisemmista tutkimuksista sekä käsitteiden määrittelemisen. Tässä menetelmässä esitetään myös hypoteeseja. Menetelmä on paljon käytetty tilastollisessa tutkimuksessa. Tutkimusta toteutetaan otantamenetelmällä; valitaan perusjoukko, josta otetaan otos. Tutkimustulosten tulee päteä tähän määriteltyyn perusjoukkoon. (Hirsjärvi ym. 2009, 139–140)

Kvantitatiivisella tutkimusmenetelmällä toteutettavat haastattelut perustuvat yleensä satunnaisotokseen. Tässä tutkimusmenetelmässä on kriittisiä pisteitä, joiden jälkeen edeltäviin vaiheisiin palaaminen ei enää ole mahdollista. Numeraalinen havaintomatriisi, johon aineisto on tiivistetty, kuuluu tällaiseen tutkimukseen. Tässä tutkimuksessa aineiston totuudellisuus on oleellista. (Virtual statistics.)

### 5.1.2 Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä

*Kvalitatiivisessa* tutkimuksessa tietoa kerätään todellisissa tilanteissa, usein ihmisten toimesta, tehdään omia havaintoja ja luotetaan niihin enemmän kuin jollakin menetelmällä mitattuun tietoon. Tietoa voidaan täydentää kyselyillä tai seurannalla. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa ei testata teorioita tai esitetä hypoteeseja vaan tarkastellaan ja analysoidaan hankittua aineistoa. Se mikä on oleellisen tärkeää tietoa, tulee esille analysoinnissa, ei tutkijan valitsemana. Tutkimusjoukkoa ei valita otantamenetelmällä vaan tarkoituksenmukaisella valinnalla. Ominaista kvalitatiiviselle tutkimukselle on myös se, että olosuhteet saattavat muuttaa tutkimussuunnitelmaa tutkimuksen aikana. (Hirsjärvi ym. 2009, 164)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa haastatellaan yleensä valittuja henkilöitä ja haastattelun perusmuoto on avoin kysymys tai teema. Tällaisella haastattelulla tai kyselyllä ei ole kriittisiä pisteitä, tulkinta jakautuu koko tutkimusprosessin ajalle. Tässä ei myöskään aineiston totuudellisuudella ole merkitystä. (Virtual statistics.)

Tämän opinnäytetyön empiirisessä tutkimusosuudessa on käytetty kansainvälisessä yrityksessä toteutettua kahta eri seurantaa, jotka toteutettiin noin kahden kuukauden mittaisena ja noin vuoden ajalla. Seuranta toteutettiin yrityksen Suomen tehtaalla, valmistuksen toimesta. Tutkimusmenetelmänä tässä työssä on käytetty sekä kvantitatiivista, että osittain kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Kvantitatiivinen aineisto kerättiin kohdeyrityksessä excel -taulukoon. Kyselylomake muodostui pääosin strukturoiduista kysymyksistä, mutta myös yhdestä avoimesta kysymyksestä.

## 5.2 Tutkimuksen toteutus

Kohdeyrityksessä on tilaus ja asiakaspalvelutoiminnoissa käytetty prosessin parannuksessa PDCA periaatetta yrityksen perustamisesta lähtien. Tässä työssä prosessia on parannettu Six sigman DMAIC -ongelmanratkaisumallia apuna käyttäen. Ajatus mallin käyttämiseen syntyi Six sigma green belt -koulutuksessa, johon tuotannon esimiehiä osallistui. Tuotannossa kiinnitettiin huomiota virheiden esiintymiseen ja niistä syntyvään hukkaan prosessin eri vaiheissa. Yhteistyössä tuotan-

tolinjojen kanssa kerättiin tietoa virheistä. Tiedon keruun jälkeen aineisto analysoitiin ja toteutettiin toimenpiteitä virheiden eliminoimiseksi. Vuoden kuluttua ensimmäisestä seurannasta järjestettiin toinen samanlainen seuranta tiedon keräämiseksi, joka analysoitiin, verraten tuloksia ensimmäiseen seurantaan. Haluttiin tietoa siitä, olivatko virhetyypit muuttuneet ja esiintyikö niitä yhtä paljon. Toisen seurannan jälkeen tehtiin jälleen toimenpiteitä virheiden eliminoimiseksi. Seurantojen lisäksi tehtiin kysely tuotannon tiiminvetäjille ja esimiehille. Seuraavissa kappaleissa on käyty läpi seurannoissa esiin tulleita virheitä, mistä ne ovat johtuneet ja mitä toimenpiteitä on tehty.

Valmistukseen liittyvät virheet ilmenevät tuotantolinjoilla yleensä jo siinä vaiheessa, kun työtä otetaan työn alle työjonosta. Järjestelmästä tulostettavaa dokumenttia kutsutaan saattokortiksi. Se toimii tilausdokumenttina tuotantolinjoilla ja siitä saadaan tarvittavat tiedot laitteen valmistukseen. Saattokortti seuraa tuotetta valmistuksen alusta loppuun ja läpi testauksen. Tuote muodostuu kahdesta eri päämoduulista, teho- ja ohjausmoduulista. Molempia moduuleja koskevat, tuotantolinjojen käyttämät tiedot, löytyvät vakioimuotoisina saattokortilta.

Tiedonkeruun aikana puutteelliset tai virheelliset tiedot saattokortilla kirjattiin excel -taulukkoon. Taulukkoon kerättävät tiedot on eritelty kuviossa 14. Tuotantolinjat valitsivat virheeseen parhaiten sopivan kategorian ongelmavalikosta, ja kirjoittivat selvemmän kuvauksen virheestä lisätietoja kohtaan. Tilaus- ja sarjanumerotietojen avulla, tilausten käsittelyssä voitiin virheiden läpikäynnin yhteydessä tarkistaa mikä tilaus tai tuote on ollut kyseessä. Tilauksen käsittelijätiedon kerääminen oli tarpeellinen, jotta kaikille voitaisiin antaa myös henkilökohtainen palaute. Sarjanumerotieto on yksilöllinen jokaiselle tuotteelle ja tietojärjestelmään kerätään paljon erilaista tietoa yhtä sarjanumeroa kohden. Tämä tieto on usein tarpeellista esimerkiksi huoltotoimenpiteiden yhteydessä.

Tilausnumero	Sarjanumero	Tilauksen käsittelijä	Linja	Ongelma	Lisätietoja / aiheuttiko myöhästymisen	Ilmoittaja & pvm.
--------------	-------------	-----------------------	-------	---------	--	-------------------

**Kuvio 14.** Excel -taulukon kerättävät tiedot.

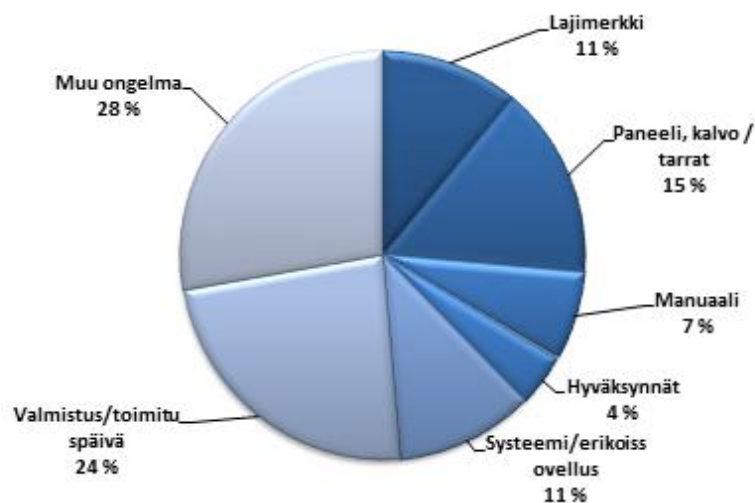
Virhekategorioiden löytyvät ongelmavalikon alta. Virheet jaettiin kuuteen pääluokkaan ja lisäksi vielä *muu ongelma* luokka, johon oli mahdollista kirjata kaikki poikkeamat, jotka eivät sopineet muihin luokkiin. Virhekategorioiden ja virheiden läpikäynnissä käytetyt termit on selitetty kuviossa 15.

Virhekuvaus	Selitys
Lajimerkki	Tuotteen valmistuksessa käytettävä numeroista ja kirjaimista muodostuva koodi, josta tuotantolinjat tietävät mitä komponentteja laite sisältää.
Paneeli, kalvot / tarrat	Paneelia käytetään laitteen ohjaamiseen ja siihen kiinnitettävien kalvojen ulkonäkö voi vaihdella asiakkaasta riippuen. Tarroilla tarkoitetaan tässä virhekategoriassa laitteeseen kiinnitettäviä varoitustarroja, jotka ovat lakisääteisiä ja voivat vaihdella kohdemaasta riippuen. Sekä paneeli, kalvot, että tarrat ovat tuotannossa merkitty tuotekoodilla tunnistamisen helpottamiseksi.
Manuaali	Jokaiseen tuotteeseen kuuluu erilaisia oppaita tuotteen käyttöön liittyen.
Hyväksynnät	Hyväksynnät ovat lakisääteisiä merkintöjä, joita tulee käyttää kaikissa tuotteissa ja voivat vaihdella hieman tuotteesta sekä kohdemaasta riippuen.
Systeemi- / erikoissovellus	Systeemisoftalla tarkoitetaan tuotteeseen ladattavaa järjestelmäsovellusta ja erikoissovellusta käytetään järjestelmäsovelluksen lisänä jotain lisätoimintoa varten. Nämä molemmat voivat vaihdella laitteen käyttötarkoituksesta riippuen.
Valmistus- / toimituspäivä	Valmistuspäivillä tarkoitetaan tuotteen valmistukseen tuotantolinjoilla käytettäviä päiviä.
Termi	Selitys
Saattokortti	Tilausdokumentti tuotantolinjoilla, siitä saadaan tarvittavat tiedot laitteen valmistukseen. Saattokortti seuraa tuotetta valmistuksen alusta loppuun ja läpi testauksen.
Brändikoodi	Lajimerkkitiedoissa voi esiintyä useaa eri kirjainyhdistelmää, jota kutsutaan brändikoodiksi.
Asiakkaan lajimerkki	Asiakkaan itse määrittämä tunnistus tuotteelle.
Arvokilpi	Laitteen tunnistuslevy, joka kiinnitetään laitteen ulkopuolelle.
Konfiguraattori	Konfiguraattori on tilaustyökalun yksi osa, jolla tuote niin sanotusti kootaan tilaukselle.
Lajimerkkikäntäjä	Työkalu, jolla voidaan tarkistaa asiakkaan lajimerkkiä vastaava tuotteen oma lajimerkki.
Manuaalinen kaupan avaus	Manuaalisen kaupan avauksen yhteydessä tuotetta koskevat tiedot lisätään tilaukselle tilaustenkäsittelijän toimesta. Normaalisti tiedot tulevat automaattisesti järjestelmästä.

**Kuvio 15.** Virhekategorioiden ja termien selitykset.

### 5.2.1 Ensimmäisen seurannan läpikäynti

Ensimmäinen seuranta toteutettiin kohdeyrityksessä syksyllä 2012 kahden ja puolen kuukauden mittaisena. Ensimmäisessä seurannassa virheitä esiintyi yhteensä 73 kappaletta. Ne jakautuivat eri kategorioihin kuviossa 16 esitetyllä tavalla. Eniten virheitä esiintyi *muu ongelma* kategoriassa, joissa virhekuvaukset vaihtelivat, ja vähiten virheitä esiintyi hyväksynät kategoriassa. Eniten samana toistuvia virheitä oli valmistus-/toimituspäivä kategorian alla.



**Kuvio 16.** Virheiden jakauma 2012.

#### Hyväksynät

Saattokortin tiedoissa esiintyi virheellisesti maininta hyväksyntätiedosta. Jos saattokortilla on väärä hyväksyntätieto, niin se tulostuu virheellisenä myös tuotteen arvokilpeen. Tämän virheen todettiin johtuvan järjestelmästä, joten se korjattiin järjestelmään sekä kirjattiin varmuudeksi vielä työhohjeisiin.

## **Lajimerkki**

Lajimerkkitiedoissa esiintyi asiakaskohtaisiin tietoihin liittyviä virheitä, asiakkaan lajimerkin puuttumista kokonaan sekä uusien ja vanhojen asiakaslajimerkkien sekaannusta. Osassa näissä oli kyse huolimattomuudesta tilausten käsittelyssä. Esimerkiksi asiakkaan lajimerkki pitää kirjoittaa käsin manuaalisen kaupan avauksen yhteydessä, jolloin virheitä syntyy helpommin. Asiakaskohtaisiin tietoihin liittyvissä virheissä oli kirjaimet menneet sekaisin, jonka seurauksena lajimerkki oli vääristynyt. Näissä tapauksissa kerrattiin manuaalisen kaupan avauksen ohjeita ja painotettiin huolellisuutta. Toisissa tapauksissa tuotemuutoksen jälkeen, asiakaskohtaiset tiedot tulivat järjestelmästä väärin. Tämä virhe korjattiin järjestelmään. Uusien ja vanhojen koodien sekaannuksissa oli kyse siitä, että tuote jolle käytettiin asiakkaan omaa lajimerkkiä, oli muuttunut, mutta lajimerkki oli pysynyt samana. Tämä aiheutti sekaannusta tuotantolinjalla. Tieto tuli väärin järjestelmästä, joten siitä tehtiin muutospyyntö. Työohjetta myös tarkennettiin tämän osalta niin, että lajimerkki tulee tarkistaa siihen tarkoitettu lajimerkkikäntäjästä. Kaikissa edellä mainituissa tapauksissa valmistus tuotantolinjalla pitää keskeyttää kyseisen laitteen osalta niin kauaksi, että virheet on korjattu. Tästä aiheutuu turhaa odotusta ja viivettä.

## **Manuaali**

Manuaaleihin liittyvät virheet olivat manuaalin tunnistekoodin puuttuminen tilauksilta, jos asiakas tilasi ylimääräisiä manuaaleja. Tilausten käsittelyssä esiintyi epätietoisuutta siitä, että tunnistekoodit pitäisi mainita tuotteen saattokortilla. Lisäksi ilmeni, että oikean tunnistekoodin löytäminen jollekin manuaalille oli todella vaikeaa. Tämä aiheutti sekaannusta sekä tilausten käsittelyssä, että tuotantolinjoilla ja siitä johtuen käynnistettiin manuaalien tuotteistusprojekti. Projektin tarkoitus oli saada oikeat manuaalikoodit jo asiakastilauksille. Tämä projekti on vielä kesken. Joissain tapauksissa tiedoissa esiintyi myös väriä manuaalitietoja tilauksilla. Osa näistä virheistä oli syntynyt manuaalisen kaupan avauksen yhteydessä, jolloin tiedot täytyy valita manuaalisesti tuotteille. Näissä tapauksissa käytiin läpi työohjeita ja painotettiin huolellisuutta. Asiakaskohtaiset tiedot löytyvät jär-

jestelmästä, josta ne tulisi aina manuaalisen kaupan avauksen yhteydessä tarkistaa. Toisissa tapauksissa manuaalitieto oli väärin jo tytäryhtiön tekemillä tilauksilla ja se oli jäänyt huomaamatta tilausten käsittelyssä. Koska tilausten käsittelijät eivät tarkalleen tiedä, mikä manuaali millekin tuotteelle kuuluu, tällaisia virheitä on vaikea saada kiinni tilauksia vapautettaessa. Tuotteistuksen avulla manuaalivalinnat tulevat laitekohtaisesti vähenemään, koska myös manuaalin valinta tulee laitteen konfiguraattorissa tehtäväksi. Tuotantolinjoille ja tilausten käsittelyyn tällaiset manuaalivirheet aiheuttavat turhaa työtä, kun pitää selvittää, mikä manuaali on kyseessä. Tällä hetkellä manuaalit haetaan erillisestä tietokannasta intranetissä, ja oikea manuaali on vaikea löytää, jos tilauksella on mainittu ainoastaan manuaalin kieli.

### **Paneeli, kalvot ja tarrat**

Tilaustiedoissa esiintyi vääriä tarroja ja tupla-arvokilpiä puuttui. Väärät tarrat liittyivät yhteen asiakaskohtaiseen lajimerkkiin, johon liittyviä kauppoja oli avattu manuaalisesti. Tällaisissa tapauksissa tilausten käsittelijän täytyy muistaa valita oikeat varoitustarrat ja paneelilinssit oikealla logolla. Tähän kerrattiin ohjeet manuaaliseen kaupan avaukseen ja päivitettiin sama tieto myös työohjeisiin. Maininta tupla-arvokilvistä tulee lisätä tilaukselle, jos tuotteet menevät jatkojalostukseen alihankkijalle. Näiden ohjeistus ja valmistusprosessi oli hieman epäselvä, joten ohjeet päivitettiin ja prosessia selkeytettiin tilausten käsittelijöille.

Tuotannossa väärät varoitustarratiedot saattokortilla jäävät kiinni tuotantolinjoilla viimeistään visuaalisessa tarkastuksessa, mutta aiheuttavat viivästyksiä, koska tuotantolinja joutuu korjauttamaan tiedot oikeaksi. Tupla-arvokilpiä ei tarvita tehtaan omassa toiminnassa, mutta niiden puuttuessa alihankkija joutuu pyytämään niitä erikseen ja siitä aiheutuu heille viivettä.

### **Systeemi- /erikoissovellus**

Järjestelmäsovellus tai erikoissovellus oli jäänyt puuttumaan tilaukselta kokonaan vaihtolaitetietojen päivityksessä. Kiireellisissä huoltotapauksissa lähetetään tarvittaessa asiakkaalle vaihtolaite, joka modifioidaan vastaamaan asiakkaan tarvitse-

maa laitetta. Kohdeyrityksellä on erillinen vaihtolaitevarasto ja lähetyksen yhteydessä laitteen tiedot muutetaan manuaalisesti tilausten käsittelyssä. Tässä korostettiin ohjeiden lukemista ja huolellisuutta, kun laitepäivityksiä tehdään. Tuotannossa tämäkin virhe aiheuttaa turhaa viivästystä, koska tietoja pitää korjata ennen kuin laite voidaan testata.

### **Valmistus- /toimituspäivä**

Tämän virhekatogorian alle kertyi eniten samana toistuvaa virhettä. Tilausten vapauttamisen yhteydessä laitteille on tullut liikaa tai liian vähän valmistuspäiviä tai toimituspäivät eivät ole olleet samat ERP- ja MES -järjestelmissä. Laitteille tulee liikaa valmistuspäiviä, kun tilauksen vapautuksen yhteydessä toimituspäivää siirretään kauemmaksi kuin tuotantolinjojen kuormituksen mukainen paras mahdollinen toimituspäivä, eikä sen päivittämiseen käytetä oikeaa kenttää järjestelmässä. Liian vähän valmistuspäiviä vastaavasti tulee, kun tilausta vapautettaessa toimituspäivä aikaistetaan tuotantolinjojen kuormituksen mukaisesta parhaasta mahdollisesta toimituspäivästä, eikä toimituspäivää haeta uudelleen MES -järjestelmässä. Eri toimituspäivät järjestelmiin tulee, kun sitä muutetaan vain toisessa järjestelmässä. Järjestelmien välille ei ole rakennettu automatiikkaa niin, että tiedot päivittyisivät yhdellä muutoksella molempiin järjestelmiin. Toimituspäivät tulee olla samat sekä ERP- että MES -järjestelmissä. Kaikissa näissä virheissä oli kyse huolimattomuudesta ja pieneltä osin tietämättömyydestä. Kaikille ei ollut selvää mitä kenttää tulisi käyttää toimituspäivää eteenpäin siirrettäessä. Näissä tapauksissa oikeat tavat perehdyttiin kaikille ja ohjeita kerrattiin.

Tuotantolinjoilla seurataan tuotteiden oikea-aikaista valmistamista sekä aloitustarkkuutta. Kun laitteilla on liikaa valmistuspäiviä, linjat aloittavat valmistuksen liian aikaisin, jos eivät huomaa virhettä ajoissa. Päinvastaisessa tilanteessa, kun valmistuspäiviä on liian vähän, voi virhe näkyä jopa asiakkaalle asti myöhästymisenä. Useimmiten tällaiset kuitenkin huomataan ennen kuin tilaus myöhästyy, koska tuotantolinjojen tiiminvetäjät seuraavat kuormitusta päivätasolla. Jos toimituspäivät eriävät ERP- ja MES -järjestelmissä, tulee turhaa varastoa tai myöhästymisiä. Toimituspäivää on joko siirretty eteenpäin tai aikaistettu ERP -



järjestelmässä, mutta unohdettu tehdä sama MES -järjestelmään, mistä seurauksena tuotanto ei tiedä todellista toimituspäivää.

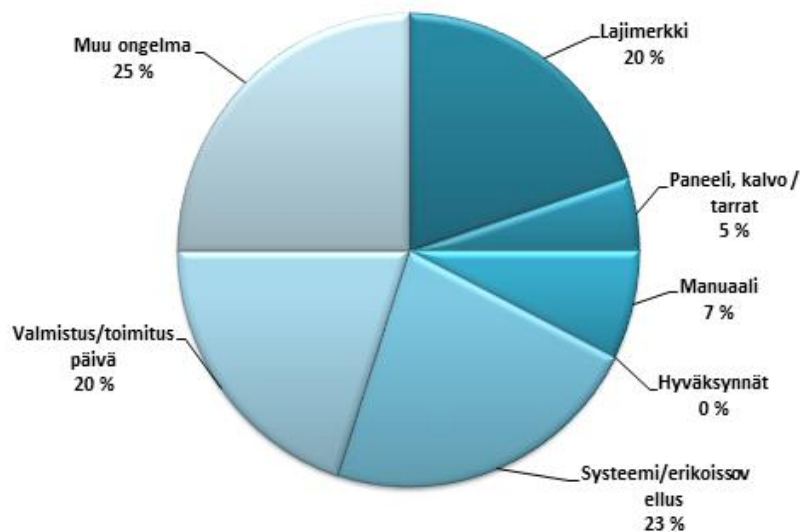
### **Muu ongelma**

Tämän kategorian alle tuli eniten virheitä, 28 %. Sellaisia olivat väärä positionumero, arvokilvelle tulostuva tieto ei vastannut tilausta, tilaus peruuntunut, mutta tiedot unohdettu poistaa MES -järjestelmästä ja tiedot poistettu MES -järjestelmästä vaikka valmistus oli jo aloitettu sekä tilaukselle jäänyt alihankkijalle tarkoitettua tietoa vaikka alihankkijaa ei käytetty. Väärä positionumerointi tulee järjestelmiin, kun kauppa avataan manuaalisesti eikä sitä muisteta korjata oikeaksi. Myös, jos tilaukselle tehdään muutoksia sen jälkeen, kun valmistus on jo aloitettu. Tämän osalta painotettiin huolellisuutta kaupan avauksen yhteydessä ja muistutus siitä, ettei muutoksia tilauksille voi tehdä sen jälkeen, kun tuotteenvalmistus on aloitettu. Arvokilpitiedon virheellisyys johtui myös siitä, että tilaukselle on tehty muutoksia sen jälkeen, kun tuotteen valmistus on jo aloitettu. Poikkeustilanteessa, jos muutoksia tehdään, niin täytyy muistaa pyytää IT osastoa päivittämään laitteen tiedot. Tilauksen peruutukseen liittyvät virheet johtuivat huolimattomuudesta. Tilausta ei saisi peruuttaa sen jälkeen, kun valmistus on aloitettu ja jos, valmistusta ei ole aloitettu niin tiedot täytyy muistaa poistaa molemmista järjestelmistä. Jos tiedot esimerkiksi poistetaan ERP -järjestelmästä, mutta jätetään MES -järjestelmään, tuotantolinja valmistaa tuotteen normaalisti vaikka tilausta ei enää ole. Tästä kerrattiin ohjeita ja painotettiin huolellisuutta. Tilauksen tuotetta koskevien muutoksien tekeminen, valmistuksen aloituksen jälkeen, aiheuttaa myös sen, ettei lähettämö pysty tekemään lähetystä, koska tuotteelle ei löydy varastosaldoa. Varastosaldon puuttumisen selittää se, että tilaukselle alun perin syötetty laite valmistuu normaalisti varastoon, mutta muutoksen mukainen laite ei.

Osalle tuotteista jatkojalostus tapahtuu alihankkijalla ja silloin tuotteet pakataan tuotantolinjoilla eri tavalla. Tilauksille tulee oletuksena pakkauksen erillisohje, joka täytyy muistaa poistaa, jos alihankkijaa ei käytetä. Tämän osalta kerrattiin ohjeistusta ja painotettiin huolellisuutta.

### 5.2.2 Toisen seurannan läpikäynti ja vertailu ensimmäiseen seurantaan

Toinen seuranta toteutettiin syksyllä 2013 kuuden viikon mittaisena. Virheet olivat kategorioitu samalla tavalla kuin vuotta aikaisemmin ja tiedot kerättiin jälleen excel -taulukkoon. Tämän seurannan tarkoituksena oli saada tietoa ensimmäisen seurannan jälkeen tehtyjen toimenpiteiden vaikutuksista. Hyväksyntään liittyviä virheitä ei tässä seurannassa esiintynyt ollenkaan, edellisen seurannan jälkeen tehdyn järjestelmäkorjauksen ansiosta. Yhteensä toisessa seurannassa esiintyi virheitä 40 kappaletta ja ne toistuivat pitkälti samanlaisina kuin ensimmäisessä seurannassa. Virheet jakautuivat kuviossa 17 esitetyllä tavalla. Eniten virheitä esiintyi tälläkin kertaa muu ongelma kategoriassa, mutta eniten samana toistuvia virheitä oli kategoriassa systeemi/erikoissovellus. Tämä virhe liittyi väärään järjestelmäsovellus valintaan, joka oli tehty myyntiyhtiön toimesta tilausta syötettäessä. Nämä olivat jääneet tilausten käsittelyssä huomioimatta tilauksen vapautuksen yhteydessä. Tätä kyseistä virhettä ei esiintynyt edellisen vuoden seurannassa lainkaan, koska se ilmeni uuden järjestelmäsovelluksen tuotantoon jalkauttamisen jälkeen, toukokuussa 2013. Vanhempi järjestelmäsovellus jäi edelleen käytettäväksi joillekin asiakkaille, joten sovelluksen valinta mahdollisuus jäi myyntiyhtiöille voimaan tilaustyökaluun. Ongelmaksi muodostui se, että myyntiyhtiöiden tilausten käsittelijät valitsivat vanhempaa sovellusversiota tilauksille, joille olisi kuulunut valita uudempi versio.



**Kuvio 17.** Virheiden jakauma 2013.

### Lajimerkki

Tässä kategoriassa esiintyviä uusia virheitä olivat eräiden optioiden väärin näkyminen saattokortilla, jonka vuoksi ne eivät näkyneet tuotantolinjalla oikein sekä saattokorttitietojen puutteellisuutta tuoterakenteen osalta. Optiotietojen väärin näkymiseen syynä oli se, että järjestelmä ei tunnista optioita, jos se sisältää pieninkin kirjoitusvirheen. Tämä on erittäin virhealtis käytäntö, johon haetaan aktiivisesti parannusta. Tällä hetkellä tuotantolinjalle laitetaan tieto optioista myös tilausvahvistuksen muodossa, josta näkyy kaikki käytettävät optiot. Optiotietojen kokonaan puuttuminen aiheutti tuotantolinjalle ylimääräistä työtä. Tämän kohdalla oli kyse asiakkaalta tulleesta jälkipyyntöstä toimittaa tilaus meriteitse. Merikuljetukselle on oma optiokoodi, jota ei ollut mainittuna alkuperäisellä tilauksella. Optiokoodi lisättiin tilaukselle jälkeempään, mutta muutoksesta unohdettiin ilmoittaa tuotantolinjalle. Laite jouduttiin hakemaan takaisin pakkaamoon ja muuttamaan pakkaus merikuljetuskelpoiseksi. Tuoterakennetietojen osalta tilausten käsittely ei voi vaikuttaa saattokorttitietoihin, joten tästä virheestä tehtiin ilmoitus ja korjauspyyntö IT -osastolle.

## **Manuaali**

Manuaalivirheet toistuivat pääosin samana. Uutena asiana ilmeni se, että manuaalitiedot olivat puuttuneet saattokortilta kokonaan käyttöoppaan kohdalta ja toiselle tilaukselle oli tullut vanha manuaalitieto. Manuaalitiedot tulevat tilauksille suoraan järjestelmästä, joten tämäkin laitettiin selvitykseen järjestelmävastaaville. Tuotantolinjoilla tiedetään oikeat käyttöoppaat laitteille, mutta tieto tulisi löytyä oikeana saattokortilta. Puuttuva tieto täytyy korjauttaa ennen pakkaamista ja siitä aiheutuu linjalle turhaa viivästystä.

## **Paneeli, kalvot ja tarrat**

Tämän kategorian virheet olivat vähentyneet huomattavasti. Yhdessä tapauksessa tuotteen asiakaskohtainen lajimerkki oli muuttunut kaupan avauksen jälkeen ja ohjauspaneelia koskevat tiedot olivat jääneet tilausten käsittelyssä päivittämättä. Tämäkin virhe täytyy käydä korjauttamassa ennen laitteen valmistumista, joten siitä aiheutui tuotantolinjalle turhaa viivettä.

## **Systemi- /erikoissovellus**

Tässä kategoriassa suurin osa virheistä johtui myyntiyhtiöiden väärin valitsemasta sovelluksesta. Nämä virheet ovat tilausten käsittelyssä vaikea huomata suoraan tilausta tuotantoon vapautettaessa, koska tieto pitää käydä erikseen tarkistamassa joko tilausrivin tiedoista tai MES -järjestelmässä tuotantoon vapauttamisen jälkeen. Muutospyyntö tämän valintatiedon näkymisestä myyntiyhtiöissä laitettiin vireille jo kesällä, kun kyseistä virhettä alkoi esiintyä. Yhdessä tapauksessa oli tilaukselle tullut virheellinen erikoissovellus, joka jäi linjalla kiinni, koska kyseistä sovellusta ei ollut olemassa. Erikoissovellus oli valittu tilaukselle myyntiyhtiössä. Tästä tapauksesta oli jäänyt tiedoista puuttumaan myös sovelluksen versio. Oikea erikoissovellus täytyi selvittää ennen kuin tilaustiedot voitiin korjata, joten linjalle aiheutui viivettä ja tilausten käsittelyyn lisätyötä.

### **Valmistus- /toimituspäivä**

Kaikki tässä kategoriassa esiintyneet virheet olivat täysin samanlaisia verrattuna edelliseen seurantaan. Tämän työn toteutuksen aikana, erään toisen asian yhteydessä, tuli selvitykseen mahdollinen järjestelmämuutos, jolla olisi toteutuessaan ehkäisevä vaikutus tämän virheen esiintymiseen. Järjestelmän kenttä, jonka kautta valmistuspäivätietoa päivitetään MES -järjestelmään, haluttaisiin muuttaa toiseksi. Muutoksen jälkeen ei olisi tarvetta päivittää kahta eri kenttää, jos toimituspäivää siirretään, vaan tieto valmistuspäivästä ja toimituspäivästä tulisi saman kentän tiedoista. Järjestelmä siis vähentäisi automaattisesti toimituspäivästä, tuotteen valmistukseen tarvittavan ajan.

### **Muu ongelma**

Osittain tässä esiintyneet virheet toistuivat samoina, mutta uusina ilmeni ongelma saattokortin huomautuskentätiedon kanssa. Kentässä esiintyi turhaa ja virheellistä tietoa. Myös prioriteettitiedon puuttuminen MES -järjestelmästä ilmeni uutena virheenä sekä linjatunnuksen väärinvalinta. Prioriteettitiedolla määritellään tilauksen kiireellisyys. Kyseessä ollut turha tieto johtui siitä, ettei tilausten käsittelijä ole muistanut poistaa tekstiä huomautuskentästä, joka oli tarkoitettu alihankkijalle jatkojalostukseen meneviin laitteisiin. Toisessa tapauksessa mainittiin ulkopuolinen tarkastaja, jota ei kuitenkaan tässä kyseisessä tapauksessa tarvittu. Tämä tieto aiheuttaa tuotantolinjalla sekaannusta, koska prosessi ulkopuolisen tarkastajan kanssa poikkeaa tavallisesta sisäisestä tarkastuksesta. Prioriteettitiedon puuttuminen aiheuttaa sen, ettei tuotantolinja saa otettua tilausta työn alle ja laite myöhästyy aloituksesta. Tämä laitettiin IT -osastolle selvitykseen, mistä prioriteettitiedon puuttuminen on voinut johtua. Väärän linjatunnuksen valinta aiheuttaa sen, ettei tilaus näy MES -järjestelmässä ja voi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa myöhästymisen toimituksesta.

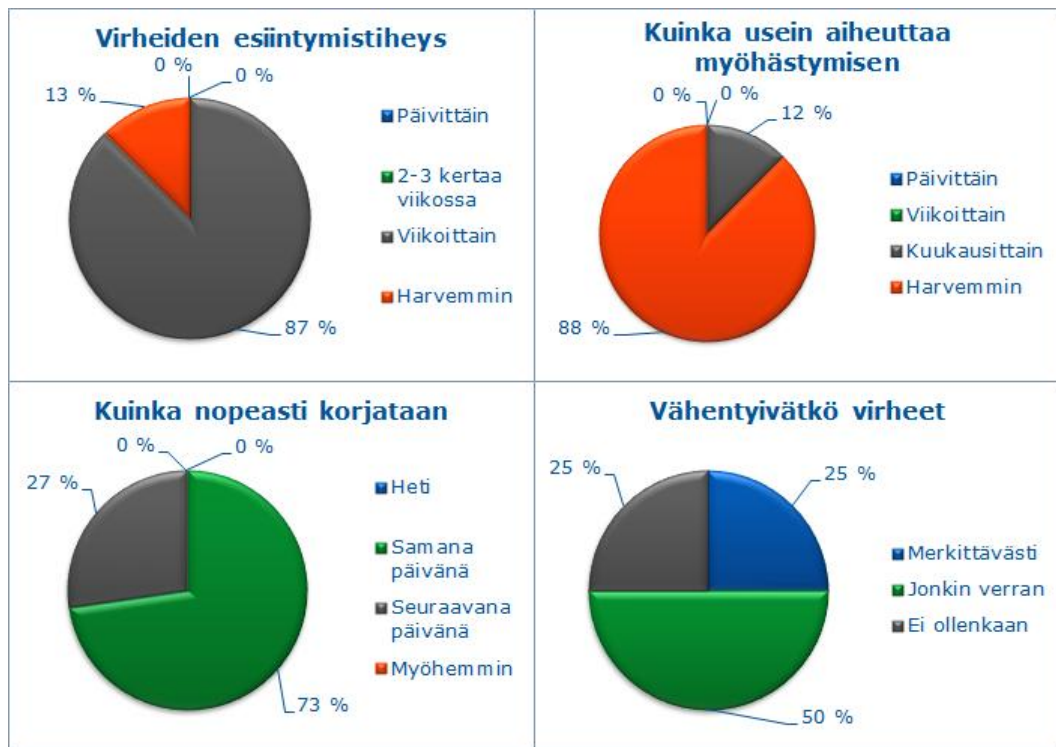
### **5.2.3 Kysely**

Tutkimuksessani tehtyyn kyselyyn osallistuivat tuotannon esimiehet ja tiiminvetäjät. Kyselypohja koostui neljästä strukturoidusta kysymyksestä ja yhdestä avoi-

mesta kysymyksestä. Halusin pitää kyselyn mahdollisimman yksinkertaisena ja nopeana vastata. Kysymykset oli muotoiltu niin, että vastauksista saisi mahdollisimman hyvän kuvan virheiden vaikutuksista tuotantolinjoille. Kysymykset lähetettiin sähköpostitse yhteensä kuudelletoista tiiminvetäjälle ja esimiehelle. Kysymyksiin vastasi kahdeksan tiiminvetäjää. Vastausprosentiksi muodostuu näin ollen 50. Kysymykset olivat seuraavanlaisia:

1. Kuinka usein virheitä saattokortilla keskimäärin esiintyy?
2. Kuinka usein virhe aiheuttaa tilauksen myöhästymisen asiakkaalta?
3. Kuinka nopeasti virheet saadaan korjattua keskimäärin?
4. Vähentyivätkö virheet saattokorttiseurantojen jälkeen?
5. Mitä virheistä aiheutuu tuotantolinjoille?

Vastaukset kysymyksiin 1-4 on eritelty kuviossa 18. Ensimmäisen kysymyksen vastauksista kävi selvästi ilmi, että virheitä esiintyi viikoittain. Toisen kysymyksen osalta vastattiin, että tilaukset myöhästyvät asiakkaalta harvemmin kuin kuukausittain. Virheet saatiin suurimmaksi osaksi korjattua saman päivän aikana. Puolet vastaajista oli sitä mieltä, että virheet vähenivät merkittävästi tutkimuksen aikana tehtyjen seurantojen jälkeen. Loput vastaukset jakaantuivat tasan jonkin verran tai ei ollenkaan vastausten kesken.



**Kuvio 18.** Vastauksien jakautuminen kysymyksissä 1-4.

Viidennen kysymyksen vastauksissa tuli esille, että virheillä oli samankaltaisia seurauksia tuotantolinjoille, linjasta riippumatta. Virheistä aiheutui odotusta tuotteen valmistuksessa tai pakkauksessa sekä ylimääräistä ja turhaa työtä. Jotkut vastaajista kokivat myös, että virheet aiheuttivat epäselvyyttä valmistuksen suhteen sekä riskin lisävirheille, koska laite jouduttiin ottamaan sivuun tuotantolinjalta. Suurena ongelmana tuotantolinjoilla koettiin virheet, jotka esiintyvät iltavuoron aikana ja vaativat IT osaston tai tilausten käsittelyn korjausta, koska kumpikaan sidosryhmistä ei ole paikalla ilta-aikaan. Näissä tapauksissa virheiden korjaaminen siirtyi aina seuraavaan päivään. Tuotantolinjojen ollessa täyteen kuormitettuja näistä aiheutuu aina myöhästymisen riski, jos toimitus on jo seuraavana päivänä.

### 5.3 Jatkotoimenpiteet

Manuaalien tuotteistusprojekti käynnistettiin ensimmäisen seurannan jälkeen ja se oli vielä kesken toisen seurannan jälkeen. Projektista aiheutuu yhdelle tuotantolin-

jalle isoja muutoksia, joten projektin eteneminen on hidasta. Tähän mennessä ylimääräiset manuaalit tilauksille on lisätty kunkin tuotantolinjan toimesta pakkauksiin, mutta tuotteistuksen jälkeen ne tulevat kulkemaan yhden tuotantolinjan kautta. Lisäksi kaikille manuaaleille tulee luoda omat myyntikoodit sekä ohjeistus niiden käytöstä myyntiyhtiöille. Koska manuaalien tuotteistusprojekti on hitaasti etenevä, päätettiin tehdä väliaikainen ohjeistus myyntiyhtiöille lisämanuaalien tilaamisesta oikealla tunnistekoodilla. Kaikki käytettävät manuaalit ovat löydettävissä intranetistä.

Toinen järjestelmään tehtävä muutos koskee jälkimmäisessä seurannassa ilmenyttä ongelmaa vääristä sovellusvalinnoista. Tämä muutos toteutettiin järjestelmään marraskuussa 2013. Muutoksessa myyntiyhtiöiden näkymää tilaustyökalussa rajoitettiin niin, ettei vanhemman sovelluksen valinta enää onnistu. Tarvittaessa tilaustenkäsittelijät kohdeyrityksessä voivat edelleen muuttaa tilaukselle vanhemman sovelluksen. Väärien valmistuspäivätietojen kohdalla esitettiin pyyntö järjestelmämuutoksesta, joka ei vielä varmistunut, onko se mahdollinen toteuttaa.

Jonkin verran selvityspyyntöjä laitettiin myös IT -osastolle järjestelmävastaaville, koska vaikutti siltä, ettei tieto tule täysin oikein järjestelmästä.

Edellisen seurannan tulokset käytiin läpi koko tiimillä sekä pientimeissä. Koska molempien seurantojen tuloksissa oli selvästi nähtävissä myös huolimattomuus virheitä, käytiin tulokset tällä kertaa läpi myös henkilökohtaisesti kaikkien kanssa. Henkilökohtaisen läpikäynnin tavoitteena oli se, että henkilö saisi suoran palautteen tekemistään virheistä ja näin ollen osaisi paremmin kiinnittää oikeisiin asioihin huomiota tulevaisuudessa. Koska tuloksissa esiintyi myös hieman tietämättömyyttä ja erilaisia tapoja toimia, uusien tilaustenkäsittelijöiden perehdyttämiseen päätettiin myös luoda yksityiskohtaisempi perehdytys suunnitelma ja perehdytyskansio, jotta perehdyttäminen ja työtavat tiimissä saataisiin yhdenmukaisemmiksi. Tilaustenkäsittelytyötä standardisoimalla mahdollistetaan myös prosessin jatkuva parantaminen.



#### 5.4 Virheiden vaikutukset

Koko tilaus-toimitusketjua tarkastellessa tällaiset, ehkä pieniltäkin vaikuttavat virheet, voivat aiheuttaa suurta haittaa koko ketjun toimintaan. Prosessit kulkevat läpi yrityksen, osastorajojen yli, vaikuttaen näin moneen toimintoon. Prosessin tuoma lisäarvo asiakkaalle vähenee, jos virheitä ei saada eliminoitua. Kohdeyrityksessä tehdyssä tutkimuksessa esiin tulleista virheistä ei aiheutunut myöhästymisiä, joten virheet eivät näkyneet ketjussa asiakkaalle asti. Niillä oli kuitenkin vaikutusta koko ketjun osalta yrityksen sisäisiin prosesseihin.

Useimmat aikaisemmin kuvatuista virheistä aiheuttivat ylimääräisiä työvaiheita ja odotusta sekä tuotantolinjoille, että tilausten käsittelyyn. Virheistä johtuen asioita tehdään moneen kertaan ja se vaikuttaa heikentävästi tehokkuuteen, myös läpimenoajat pitenevät. Läpimenoaikojen pitenemisestä seuraa lisää työtunteja tuotetta kohden, josta syntyy lisäkustannuksia. Kaikki lisäkustannukset heikentävät kannattavuutta. Jokainen virhe pysäyttää tuotteen valmistuksen hetkellisesti. Virheet itsessään taas huonontavat prosessin laatua ja mahdollisesti myös tuotteen laatua asiakkaan näkökulmasta, jos niitä ei havaita ajoissa. Laatu on yritykselle merkittävä kilpailutekijä. Ei ainoastaan ulkoinenkin laatu, vaan myös sisäinen laatu. Kun yrityksen sisäisten prosessien laatu on kunnossa, saadaan prosessiin haluttua joustavuutta, joka muodostuu kilpailueduksi yritykselle. Tässä tutkimuksessa tuli esille, että tilausten käsittelyssä sattuneilla virheillä ei ollut vaikutusta ulkoiseen laatuun, vaan nimenomaan sisäiseen laatuun.

Lean -ajattelun mukainen prosessin virtaus pysähtyy jokaiseen virheeseen. Virheen korjaamiseen kuluva ajasta syntyy odotusta, hukkaa ja juuri-oikeaan aikaan valmistus ei toteudu. Odotuksesta edellisessä vaiheessa syntyy saman verran odotusta seuraavaan vaiheeseen. Kaikesta odotuksesta seuraa epätasaisuutta ja ylikuormitusta tuotantolinjalle, koska tuotteiden valmistus viivästyy. Voidaan siis sanoa, että virheet heikentävät koko Lean valmistusta.

## 5.5 Tutkimustuloksien reliabelius ja validius

Jokaisessa tutkimuksessa pyritään virheettömyyteen, mutta siitä huolimatta pätevyys ja luotettavuus eivät ole itsestäänselvyksiä. Juuri tämän vuoksi onkin hyvä arvioida tehdyn tutkimuksen luotettavuutta. Reliaabelius tarkoittaa tutkimuksessa saatujen mittaustulosten toistettavuutta eli mittauksen tulisi antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. On olemassa erilaisia tapoja todeta tutkimuksen reliabelius. Tulosta voidaan esimerkiksi pitää reliabelina, jos kaksi arvioijaa päätyy samaan lopputulokseen. Validius on toinen tutkimuksen arviointiin liittyvä käsite. Validius eli pätevyys tarkoittaa sitä, että tutkimusmenetelmällä mitataan juuri sitä mitä on tarkoitettukin mitata. Aina näin ei ole. Kyselylomakkeen kysymykset esimerkiksi voidaan käsittää aivan toisella tavalla kuin tutkija oli ajatellut ja, jos vastauksia analysoidaan alkuperäisen ajatuksen mukaan, ei tulosta voida pitää validina. Mittari voi siis aiheuttaa virheitä tuloksiin. Käyttämällä tutkimuksessa useita menetelmiä, voidaan niin määrällisessä kuin laadullisessakin tutkimuksessa tulosten validiutta parantaa. Tällaisesta tulosten yhteiskäytöstä käytetään nimitystä triangulaatio. (Hirsjärvi ym. 2009, 231–233)

”Tutkimus on kuin kristalliin katsomista. Mitä me näemme, kun katsomme kristallipalaa, riippuu siitä kuinka me katsomme sitä.” (Hirsjärvi ym. 2009, 233)

Tehtyä tutkimusta voidaan pitää luotettavana. Molemmissa toteutetuissa seurannoissa tuli esille samoja virheitä. Tutkimuksessa käytetty aineisto kerättiin kohdeyrityksessä tuotantolinjoilla työskentelevien työntekijöiden toimesta ja virheet tilaustiedoissa havaitaan nimenomaan siellä. Kaikki kirjattu tieto on ensikäden tietoa, joten siihen voi luottaa. Seurantapohjassa käytetyt kategoriat olivat hyvin valittuja, mutta niitä olisi voinut vielä hieman laajentaa toiseen seurantaan, koska määrällisesti eniten virheitä kertyi molemmissa seurannoissa muu ongelma kategoriaan. Pääasiassa ne kattoivat kuitenkin hyvin virheiden esiintymismahdollisuudet ja toivat hyvin esille virheiden luonteen. Lisäkuvaus auttoi ymmärtämään mitä toimenpiteitä ja lisätyötä virheestä on aiheutunut tuotantolinjalle.

Tutkimuksen tarkoituksena oli löytää esiintyvät virheet ja niiden ydinsyyt. Virheet saatiin hyvin esille ja ydinsyyt löydettiin suurelta osalta, joten tutkimusta voidaan

pitää myös pätevä. Tutkimuksella saatiin myös selville virheiden vaikutus tilaus-toimitusketjun eri vaiheisiin. Tulosten analysoinnin jälkeen tuli esille monia toimenpiteitä ja jatkokehitysjatoksia, joilla voidaan parantaa prosessin laatua. Seurantojen jälkeen toteutettu kysely toi hyvin esille virheiden vaikutukset tuotantolinjoille. Kysymyksiä vastaukset vahvistivat jo syntyneitä käsityksiä virheiden seurauksista.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Tässä tutkimuksessa tutkimuskysymyksiä olivat:

- Millaisia virheitä tiedoissa esiintyy, ja mitkä ovat niiden ydinsyyt?
- Voidaanko virheet eliminoida täysin?
- Millaisia toimenpiteitä virheiden eliminoiminen vaatii?

Kohdeyrityksessä kiinnitettiin huomiota siihen, että tilausten käsittelyssä esiintyy jonkin verran virheitä. Aikaisemmin virheet oli korjattu, mutta syitä ei ollut tarkemmin tutkittu. Nyt virheet kartoitettiin, pystyttiin löytämään ydinsyitä, ja joitain virheitä saatiin poistettua kokonaan, toisia vähennettyä. Kuten tutkimuksessa kävi kuitenkin ilmi, niin paljon näistä virheistä johtui huolimattomuudesta ja muistinvaraisesti toimimisesta. Muistinvaraiset toimintatavat ovat aina huonoja ja lisäävät huomattavasti virheiden mahdollisuutta. Mukana oli myös jonkin verran tietämättömyyttä ja joitain järjestelmävirheitä. Tutkimuksessa esiintyneet virheet eivät kuitenkaan näkyneet asiakkaalle asti, vaan jäivät kiinni yrityksen omissa prosesseissa ja ne ehdittiin korjata niin, ettei tilauksen toimitus myöhästynyt.

Järjestelmästä johtuvat virheet ovat usein helpoimmin korjattavissa ja tulokset yleensä hyviä. Kun järjestelmässä muutetaan jotain, niin sama virhe ei enää tule esille. Tietämättömyyttäkin voidaan ainakin osittain korjata kiinnittämällä enemmän huomiota uusien henkilöiden perehdyttämiseen ja luomalla siihen yksityiskohtaiset ohjeet, jotta kaikille opetetaan samat asiat samalla tavalla ja kaikki tarpeellinen tulee varmasti huomioituksi.

Huolimattomuus on kaikista vaikein asia korjata. Huolimattomuusvirheiden poistamiseen ei ole mitään yksiselitteistä tapaa, koska ne ovat inhimillisiä virheitä. Niiden syntyä voidaan ehkäistä jonkin verran työtehtävien organisoinnilla ja priorisoinnilla, mutta pääasiallisesti huolellisuus lähtee jokaisen omasta toiminnasta ja oman työn organisoinnista. Organisoinnista sen vuoksi, että epäjärjestelmällisyys aiheuttaa huolimattomuutta. Epäjärjestelmällisyydestä tulee myös usein turhaa kiireen tunnetta, josta myös aiheutuu stressiä ja huomiokyky alenee. Kiire voi ajoittain olla erittäin aitoakin ja siitä seuraa ihan samoja asioita. Tällöin esimiehen

ja työnantajan tulee kiinnittää huomiota työkuormaan, tehdä ehkäiseviä toimenpiteitä ja luoda edellytykset huolelliselle työskentelylle.

Monet esiintyvistä virheistä olivat syntyneet jo myyntiyhtiöissä, kun tilausta oli syötetty ja johtuvat siis myyntiyhtiön huolimattomuudesta. Kohdeyrityksen tilausten käsittelyssä tällaiset myyntiyhtiöiden tilaukset, jotka tulevat suoraan järjestelmiin, yleensä vain vapautetaan tuotantoon. Tilaustietojen tarkistaminen jää vähemmälle, luotetaan siihen, että tiedot ovat oikein. Tämä on toisaalta täysin oikein, koska pitäisi pystyä luottamaan siihen, että myyntiyhtiöt tietävät mitä tilaavat. Ei tarvitsisi tehdä samaa työtä kahteen kertaan. Toisaalta myyntiyhtiöissä kuitenkin luotetaan siihen, että tilaus tarkistetaan tehtaan tilausten käsittelyssä ja mahdolliset virheelliset tiedot korjataan.

Muistinvaraiset tehtävät tulevat varmasti aina olemaan osa työntekoa, kaikkea ei ole mahdollista saada järjestelmiin. Tähän tulisi kuitenkin ensisijaisesti pyrkiä, koska muistinvaraiset tehtävät generoivat huolimattomuusvirheitä. Muistamisen avuksi luodaan työohjeita, mutta ihmisen työskennellessä jatkuvassa kiireessä, on työohjeiden tarkistaminen varmasti yksi helpoimmin pois jätettävistä vaiheista. Ihmisen muistikapasiteetti on rajallinen ja kiireessä asioita unohtaa helpommin. Manuaaliset työvaiheet verrattuna automatisoituihin työvaiheisiin osoittivat tässä tutkimuksessa, että suuri osa virheistä tapahtuu nimenomaan manuaalisesti suoritettavissa vaiheissa. Tässä tutkimuksessa kyseessä oli manuaalinen kaupanavaus. Osa manuaalisista vaiheista johtuu varmasti siitä, että kyseinen MES -järjestelmä on sen verran vanha, ettei se taivu kaikkiin nykyvaatimuksiin, mutta uutta järjestelmää suunniteltaessa tämä asia tulee ottaa huomioon. Moni asia on varmasti korjattavissa, jos ne vain tiedostetaan ajoissa.

Tällaisia seurantajaksoja on hyvä toistaa vuosittain prosessin edelleen kehittämiseksi. Tilausten käsittelyn laadulla on todella suuri merkitys tilaus-toimitusketjulle ja yritykselle. Tilausten käsittelyn tekemää työtä arvostetaan yleensä hyvin, mutta itse työtä harvoin käsitetään mitä se pitää sisällään ja mihin kaikkeen sillä on vaikutusta. Se nähdään usein liian yksinkertaisena. Monia muutoksia toteutetaan ilman, että vaikutusta tilausten käsittelyn toimintaan otetaan huomioon. Asioiden

korjaaminen jälkikäteen on aina huonompi vaihtoehto kuin ottaa kaikki mahdollinen huomioon jo muutoksentekovaiheessa. Kohdeyrityksessä on tämän osalta tapahtunut hieman parannusta, mutta siinä on varmasti vielä kehitettävää. Tilaus- ja asiakaspalvelutoiminnot ovat tärkeä osa tilaus-toimitusketjua, joten sen toiminta tulisi järjestää sujuvaksi ilman turhaa kikkailua, selvittelyä ja ongelmien kiertämistä. Yksi tärkeä toimenpide on, että jatkossa tilaus- ja asiakaspalvelutoiminnot tulisi huomioida kehitysprosesseissa aina, kun tehtävillä muutoksilla on vaikutusta tilausten käsittelijöiden tekemään työhön. Muutoksissa tulisi aina pyrkiä ajattelemaan pitkän tähtäimen vaikutuksia ja yrittää välttää niin sanottuja laastariratkaisuja. Kaikkia virheitä on vaikea poistaa, koska mukana on paljon inhimillisiä tekijöitä, mutta niiden minimointi vaatii jatkuvaa työtä prosessin ja työvälineiden kehittämiseksi.

Jos ajatellaan tehtyä tutkimusta tähän työhön tehdyn teorian pohjalta, voidaan todeta, että koko tilaus-toimitusketjua tarkastellessa, yksi virhe ketjun jossain vaiheessa voi aiheuttaa toimituksen myöhästymisen. Jokainen virhe aiheuttaa väistämättä hukkaa monessa eri toiminnossa ja virheet voivat kertaantua ketjun loppua kohden mennessä. Tässä tutkimuksessa tuli selvimmän esille kaksi hukkatyyppiä, joista virheistä aiheutui, laatuhukka ja työvaihehukka. Mitä pidemmälle virheet pääsevät ketjussa, sitä suuremmat ovat niiden vaikutukset yrityksessä ja sitä laajemmin siitä aiheutuu hukkaa prosessin eri vaiheisiin, kun virheitä aletaan korjata. Virheet heikentävät aina prosessin suorituskykyä ja näin ollen vaikuttavat kokonaistehokkuuteenkin. Lean ja Six sigma tuovat erinomaisia työkaluja hukan ja virheiden esiintuomiseen sekä minimoimiseen, mutta nekään eivät poista henkilön omaa vastuunottoa työstä ja työn laadusta.

Tutkimus auttoi tilausten käsittelyä ymmärtämään, millaisia vaikutuksia tehdyillä virheillä on tuotantolinjoille. Tuotantolinjat puolestaan saivat paremman käsityksen tilausten käsittelytyöstä ja siitä, miten virheitä syntyy. Hyöty heille on virheiden väheneminen ja työn sujuva eteneminen. Henkilökohtainen virheiden läpikäynti tilausten käsittelijöiden kanssa, auttoi heitä keskittämään enemmän huomiota tietyille osa-alueille ja näin oppimaan tehdyistä virheistä.

Henkilökohtaisesti opin paremmin ymmärtämään itse tilausten käsittelytyön eri vaiheet ja mitä kaikkea siihen sisältyy. Tämän mahdollisti virheiden perusteellinen läpikäynti tilaus- ja asiakaspalvelutiimin kanssa. Ymmärsin, että monia asioita voisi ehkä tehdä joustavammin, jos järjestelmiä hieman parannettaisiin. Samalla vähenisivät muistinvaraiset työvaiheet ja sen seurauksena myös tilausten käsittelyssä syntyvät virheet. Hyöty näkyisi koko tilaus-toimitusketjussa.

Yritykselle hyöty ilmenee tietysti parhaiten prosessin parannuksena ja tehokkuuden paranemisena. Sisäinen laatu myös paranee, kun virheitä prosesseissa eliminoidaan.

## LÄHTEET

Braun, P. & Kessiakoff, R. 2012. Introduction to lean. Overview, experiences and Reflections. Liber AB. Malmö.

Hannus, J. 1994. Prosessijohtaminen. Ydinprosessien uudistaminen ja yrityksen suorituskyky. 4. painos. HM & V Research Oy. Espoo.

Heikkilä, J. & Ketokivi, M. 2009. Tuotanto murroksessa. Strategisen johtamisen uusi haaste. Toinen painos. Talentum. Helsinki.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uud. painos. Tammi. Helsinki.

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylän Ammattikorkeakoulu. Jyväskylä.

Karjalainen, T. & Karjalainen, E.E. 2008. Six Sigma. Uuden sukupolven johtamis- ja laatumenetelmä. 3. painos. Quality Knowhow Karjalainen Oy. Lahti.

Kouri, Ilkka 2011. Lean management in a nutshell. Teknologiainfo Teknova Oy. Helsinki.

Laadun hallinnan lyhyt oppimäärä. 2013. <http://www.veini.net/laatu.html>

Laamanen, K. 2012. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona. Ideasta käytäntöön. Laatukeskus. Helsinki.

Laamanen, K. & Tuominen, K. 2005. Prosessijohtamisen toimintamalli. Oy Benchmarking Ltd. Turku.

Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. painos Talentum. Helsinki

Liker, J.K. 2006. Toyotan tapaan. Readme.fi. Helsinki.

Modig, N. & Åhlstöm, P. 2013. Tätä on lean. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Rheologica Publishing. Tukholma.

Pihlaja, J. 2001. Tutkielmaa tekemään. SOCEDA. Lahti.

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. B2B – Vähemmällä enemmän. Jouni Sakki Oy. Espoo.

Sakki, J. 2003. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Logistinen B-to-B – prosessi. 6. uud. painos. Jouni Sakki Oy. Espoo.

Silén, T. 2001. Laatu, brandi ja kilpailukyky. WS Bookwell Oy. Porvoo.

Sörqvist, L. & Höglund, F. 2007. Sex sigma. Studentlitteratur.



Tilastokeskus. Virsta virtual statistics. <http://www.stat.fi/virsta/tkeruu/>

Tuominen, K. 2005. Six sigma kehittämismalli. Oy Benchmarking Ltd. Turku.

Tuominen, K. 2010. LEAN, Tehoa ja laatua hukan vähentämiseen. Readme.fi. Helsinki.

Tuominen, K. 2010. LEAN, Tehoa ja laatua prosessien ja virtauksen kehittämiseen. Readme.fi. Helsinki.

Tuominen, K. 2010. LEAN, Tehoa ja laatua tulosten suunnitteluun ja seurantaan. Readme.fi. Helsinki.