

Juha Saastamoinen

**IT-muutoksenhallintaprosessin laadullisten parannustoimien yksilöinti Lean  
Six Sigma -menetelmällä ICMT-yrityksessä**

**IT-muutoksenhallintaprosessin laadullisten parannustoimien yksilöinti Lean  
Six Sigma -menetelmällä ICMT-yrityksessä**

Juha Saastamoinen  
Opinnäytetyö  
Kevät 2024  
Data Analytics and Project Management  
YAMK  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
YAMK, Data Analytics and Project Management

---

Tekijä: Juha Saastamoinen

Opinnäytetyön nimi: IT-muutoksenhallintaprosessin laadullisten parannustoimien yksilöinti Lean Six Sigma -menetelmällä ICMT-yrityksessä

Työn ohjaajat: Lehtori Janne Kumpuoja (OAMK) ja laatu- ja kehityspäällikkö Pirjo Rousu (yrityksen edustaja)

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2024

Sivumäärä: 58 + 7 liitettä

---

Laatu ja laadun kehittäminen liittyvät vahvasti organisaatioiden toimintaan ja menestykseen. Yritykset kilpailevat laadulla, ja laadunhallinnan ja -parantamisen keinot ovat kehittyneet merkittäväksi osaksi liiketoiminnan hallintaa. Palvelusektorilla laatua tarkastellaan usein asiakaskeskeisesti, jolloin tärkeintä on asiakasvaatimusten ymmärtäminen ja täyttäminen.

IT-muutoksenhallinta on olennainen osa ICT-palveluyritysten toimintaa. Muutokset voivat kohdistua eri kohteisiin, kuten laitteisiin, ohjelmistoihin, käyttöoikeuksiin ja eri konfiguraatioihin. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli löytää parannustoimenpiteitä muutoshallintaprosessin tehostamiseen Lean Six Sigma -menetelmän avulla ICMT-yhtiössä. Kehitystyössä etsittiin parannuskeinoja muutoksenhallintaprosessin läpimenoaikaan asiakkaan omistamassa ITIL-viitekehityksen mukaisessa prosessissa. Läpimenoajat vaihtelivat ja ne kertyivät pääasiassa odotusajoista, ja pitkät läpimenoajat heikensivät asiakastytyvääisyyttä.

Työ toteutettiin Lean Six Sigma -menetelmällä, joka on tilastolliseen analyysiin perustuva johtamis- ja laatumenetelmä. Se yhdistelee japanilaista Lean-johtamisfilosofiaa ja amerikkalaista tilastoanalyysiä Six Sigmaa ja teollisista juuristaan huolimatta laajasti käytössä myös palvelusektorilla. Menetelmällä voidaan löytää prosessin vaihtelun syyt ja poistaa ne ja samanaikaisesti parantaa ulostulon keskiarvoa. Sen ydin on DMAIC-proseduuri, jossa kehitysprojekti toteutetaan ongelman määrittelystä alkaen edeten sen ratkaisuun ja ongelmasta vapaan prosessin ohjaukseen.

Löydettyjä toimenpide-ehtoja olivat toimittajien palvelutasosopimusten tiukentaminen, dokumentaation varmistaminen, tiedotuksen parantaminen ja muutosten pakastamisen aiempaa tehokkaampi käyttö. Toimittajien palvelusopimusten tiukentaminen osoittautui tärkeimmäksi keinoksi hallita odotusaikojia. Prosessin laatua voitaisiin parantaa myös Lean Six Sigman prosessilähtöisellä lähestymistavalla luomalla muun muassa imuohjaus ja poistamalla pullonkauloja, mutta prosessin muokkaus ei tässä tapauksessa ollut mahdollista.

---

Avainsanat: ITIL, laatu, laadunhallinta, Lean, läpimenoaika, muutoksenhallinta, Six Sigma, tilastollinen prosessiohjaus, vaihtelu

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Master of Engineering, Data Analytics and Project Management

---

Author: Juha Saastamoinen

Title of thesis: Identification of Qualitative Improvement Actions of the IT Change Management Process Using the Lean Six Sigma Method in an ICMT Company

Supervisor(s): Senior Lecturer Janne Kumpuoja and quality and development manager Pirjo Rousu

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2024

Number of pages: 58 + 7 appendices

---

The success of organizations is strongly related to quality management. Quality is a competitive advantage. In the service sector, quality is often viewed from a customer-centric perspective, in which case the most important thing is understanding and meeting customer requirements.

IT change management is an essential part of the operations of ICT service companies. Changes can apply to different objects, e.g. devices, software, user rights and different configurations. The purpose of this thesis was to find improvement actions for making the change management process more efficient using the Lean Six Sigma method in the ICMT company. In the development work, were researched actions to improve the lead time of the change management process. The process was customer-owned and based on the ITIL framework. The lead times varied, and they mainly accumulated from queue times, and long lead times weakened customer satisfaction.

The improvement project was executed using the Lean Six Sigma method, which is a management and quality method based on statistical analysis. Despite its industrial roots, is also widely used in the service sector. The method can be used to find the causes of process variation and eliminate them, while at the same time improving the average of output. Its essence is the DMAIC procedure, in which the development project is implemented starting from the definition of the problem, proceeding to its solution and the control of the problem-free process.

The project focused on elimination of variation due that the process could not be modified. Proposals for improvement actions were tightening the suppliers' service level agreements, ensuring documentation, improving information and more effective use of freezing changes than before. The project ensured the presupposition that tightening the service contracts would be the most effective tool to manage queue times.

---

Key words: change management, ITIL, lead time, lean, quality, quality management, six sigma, SPC, variation

## **KIITOKSET**

Kiitos laatu- ja kehityspäällikkö Pirjo Rousulle aiheen etsimisestä ja kannustavasta ja asiantuntevasta ohjauksesta, kehitysryhmän jäsenille Jarmo Selkämaalle, Pekka Lehtiselle ja Kari Serkolalle hyvästä yhteistyöstä ja asiantuntemuksesta, lehtori Janne Kumpuojalle osuvista huomioista ja osaavasta ohjauksesta sekä vaimolleni FM Tarja Saastamoiselle kielenhuollosta.

# SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	7
1.1	Tutkimuskysymykset .....	8
1.2	Toimintaympäristö .....	8
2	MUUTOKSENHALLINTA.....	10
2.1	IT-muutoksenhallinta.....	10
2.2	ITIL 4 ja muutoksenhallinta.....	11
2.3	Muutoksenhallintaprosessin kehittämien .....	13
3	LAATU JA LAADUN KEHITTÄMINEN.....	15
3.1	Laatuajattelu ja laatu näkökulmat .....	17
3.2	Laadun kehittäminen.....	19
4	VAIHTELU JA SEN MERKITYS.....	22
4.1	Vaihtelun luokittelu ja lähteet .....	23
4.2	Vaihtelun hallinta ja prosessin stabiilisuus.....	24
5	LEAN SIX SIGMA .....	29
5.1	Lean Six Sigma -menetelmä.....	31
5.2	Lean Six Sigma palvelutuotannossa .....	34
5.3	Datan ja mittauksen merkitys .....	36
5.4	DMAIC-proseduuri .....	38
5.5	Käytettäviä menetelmiä ja työkaluja.....	41
6	KEHITYSTYÖ JA TULOKSET.....	45
6.1	Kehitystyön kulku.....	46
6.2	Kehitystyön tulokset.....	50
7	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	53
	LÄHTEET .....	56
	LIITTEET .....	60

# 1 JOHDANTO

Palvelujen laatua voidaan mitata monin tavoin. Yksi tärkeä mittari on asiakastyytyväisyys: asiakkaat vaativat tiettyä palvelutasoa. Laatu voidaankin ajatella olevan palvelun ominaisuuksia, joilla on merkitystä asiakkaan tarpeen tyydyttämisessä. Näitä ominaisuuksia ovat muun muassa toimitusaika, suoritus-aika, oikea-aikaisuus, virheettömyys ja turvallisuus. Yleisesti yritykset haluavat pitää tuotteissaan ja palveluissaan riittävää laatua, koska se nähdään kilpailuetuna. Kääntäen laadun puute näkyykin asiakastytymättömyytenä.

Tässä opinnäytetyössä toteutettiin hyvinvointialueille IT-palveluja tuottavalle ICT-yhtiölle (ICMT-yhtiö) kehitystyö, jossa etsittiin parannuskeinoja yhden terveydenhuoltoteknologian palveluihin sisältyvien IT-järjestelmien muutoshallinnan prosessin läpimenoaikaan käyttäen Lean Six Sigma -menetelmää. Nykyisessä asiakkaan omistamassa ITIL-palvelunhallintaviitekehyksen (Information Technology Infrastructure Library) mukaisessa prosessissa muutosten läpimenoajat vaihtelevat ja saattavat olla hyvinkin pitkiä verrattuna muutoksessa tehtyyn työmäärään, eli läpimenoajassa on paljon arvoa tuottamattomia vaiheita. Nämä muutosten pitkät läpimenoajat ovat osaltaan vaikuttamassa asiakastyytyväisyyteen heikentävästi. Muutoksenhallinnan tärkeimmät laadulliset ominaisuudet ovat muutosten läpimenoaika, muutoksen oikea-aikaisuus ja virheettömyys eli se, etteivät muutokset aiheuta valmistuessaan häiriötä, ja se, että muutos on toteutettu turvallisesti eikä aiheuta haavoittuvuuksia kohdejärjestelmään.

Lean Six Sigma on tilastolliseen analyysiin perustuva johtamis- ja laatumenetelmä, joka on yhdistelmä japanilaisen Toyotan tuotantosysteemiin perustuvaa johtamismenetelmää Leania ja yhdysvaltalaisen Motorolan kehittämää tilastollista laatumenetelmää Six Sigmaa. Lean Six Sigma on alun perin kehitetty teollisuuden tarpeisiin mutta sitä sovelletaan yhä enenevässä määrin myös palvelusektorilla. Menetelmän ydin on DMAIC-proseduuri (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), jossa kehitysprojekti toteutetaan ongelman määrittelystä alkaen edeten sen ratkaisuun ja ongelmasta vapaan prosessin ohjaukseen.

Palvelusektorilla ongelmana on usein palvelun laadun ominaisuuksien epätasaisuus eli vaihtelu. Tällöin keskeistä prosessin laadun parantamisessa on vaihtelun vähentäminen, jotta prosessi saadaan mahdollisimman ennustettavaksi. Vaihtelun vähentämisen jälkeen ominaisuuksien keskiarvoa voidaan tehokkaasti parantaa. Lean Six Sigma -menetelmällä voidaan löytää vaihtelun syyt ja

poistaa ne ja samanaikaisesti parantaa keskiarvoa. Prosessin laatua voidaan parantaa myös prosessilähtöisellä lähestymistavalla luomalla muun muassa imuohjaus ja poistamalla pullonkauloja, mikä tarvitsee prosessin kokonaisvaltaisen muokkaamisen.

Tässä kehitystyössä lähestymistavaksi valikoitui läpimenoaikojen vaihtelun vähentäminen, koska vaihtelu nähtiin ensisijaisena ongelmana. Lisäksi prosessin muokkaus ei edes ollut mahdollista, koska prosessi on kokonaan asiakkaan omistama. Prosessiin löydettiin useita toimenpide-ehdotuksia, joita edistää kehitystyön jälkeen yrityksen muutoshallintaryhmä. Löydettyjä toimenpide-ehdotuksia olivat toimittajien palvelutasosopimusten eli SLA:iden tiukentaminen, dokumentaation varmistaminen, tiedotuksen parantaminen ja muutosten pakastamisen aiempaa tehokkaampi käyttö.

## **1.1 Tutkimuskysymykset**

Tämän työn tavoitteena on löytää parannustoimenpiteitä, jotka tehostavat valittua IT-muutoshallintaprosessia käyttäen Lean Six Sigma -menetelmää ja sen työkaluja. Muutoshallintaprosessissa on havaittu tehottomuutta erityisesti asiantuntijoiden saatavuudessa. Lisäksi esiin on noussut laadullisia ongelmia liitännäisyyksien puutteellisessa kuvauksessa konfiguraatiohallintatietokannassa (CMDB), jolloin muutokset aiheuttavat ylimääräisiä toimintahäiriöitä kohdejärjestelmässä. Häiriöt ja pitkät muutosten läpimenoajat vaikuttavat asiakastyytyväisyyteen heikentävästi. Tällöin prosessin tehostamisen tavoitteena on myös asiakastyytyväisyyden parantaminen.

Työn tutkimuskysymyksiä ovat

1. Millä tavalla kohdeyrityksen valittua IT-palveluiden muutoshallinnan prosessia voidaan tehostaa Lean Six Sigma -menetelmällä?
2. Millaista dataa prosessin parannus ja käytetty menetelmä vaatii?
3. Voidaanko löydettyjä parannuskeinoja hyödyntää yrityksessä laajemmin?

## **1.2 Toimintaympäristö**

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on ICMT-yhtiö, joka toimittaa IT-palveluita hyvinvointialueille. Yrityksen pääkonttori on Kuopiossa, mutta toimipisteitä on ympäri Suomen. Yritys työllistää yli 1300



henkilöä ja liikevaihto on noin 270 miljoonaa euroa. Yrityksessä on muutoshallintaryhmä, joka tarjoaa IT-muutoksiin liittyviä palveluja. Tämä kehitystyö toteutettiin muutoshallintaryhmän yhdessä prosessissa.

Työskentelen kohdeyrityksessä laatuasiantuntijana. Olen myös sertifioitu Lean Six Sigma Black Belt eli pystyn toimimaan Lean Six Sigma -kehitysprojektien ohjaajana. Lean Six Sigma -koulutus noudattaa Suomessa Amerikan laatu yhdistyksen (ASQ) ja ISO 13053 -standardin vaatimuksia (Quality Knowhow Karjalainen).

Valittu kohdeprosessi on asiakkaan omistama. Asiakas on luonut prosessin ITIL-viitekehyksen mukaan ja määritellyt prosessivaiheet. Prosessin toteuttamiseen osallistuu useita eri toimijoita, mukaan lukien asiakas, ICMT-yritys, IT-järjestelmän toimittaja ja muita järjestelmän ylläpitoon liittyviä alihankkijoita. Muutoksen toteuttamista johtaa ja koordinoi ICMT-yrityksen muutoshallintapäällikkö muutoshallintaprosessin mukaisesti. Koska asiakas omistaa prosessin, ensisijaisena tavoitteena on prosessissa ilmenneiden puutteiden, niistä aiheutuneiden ongelmien ja parannusmenetelmien yksilöiminen.

## 2 MUUTOKSENHALLINTA

Muutos määritellään toiminnaksi, joka lisää, poistaa tai muokkaa palvelua tai vaikuttaa siihen merkittävästi. Muutoksenhallintaprosessia käytetään näiden toimintojen hallintaan ja kontrollointiin. Nykyään lähes kaikki palvelut tarvitsevat tietotekniikkaa, minkä vuoksi IT-palveluiden hallinta ja parantaminen on yritykselle erittäin tärkeää. Yritykset voivatkin luoda arvoa sekä itselleen että asiakkailleen tarjoamalla monipuolisesti erilaisia palveluita. Pilvipalveluiden, tekoälyn ja lohkoketjujen käytön lisääntyminen avaa uusia mahdollisuuksia arvon luomiseen ja tekee IT:stä entistä merkittävemmän osan yritysten liiketoimintaa. Samalla IT-palveluiden hallinnasta on tullut avaintekijä strategiseen kyvykkyyteen. (Axelos 2020, 8; Educause 2018, 3–4.)

### 2.1 IT-muutoksenhallinta

Muutoksenhallinta on olennainen osa ICT-palveluyritysten toimintaa. Muutosten puutteellinen hallinta voi aiheuttaa merkittäviä vahinkoja, sillä dynaaminen työympäristö ja jatkuvasti muuttuvat tarpeet tekevät hallinnasta haastavan. Lisäksi yritysten kasvu tuo omat lisähaasteensa tehokkaan muutoksenhallintaprosessin toteuttamiselle. Muutokset voivat kohdistua eri kohteisiin, kuten laitteisiin, ohjelmistoihin, käyttöäoikeuksiin ja eri konfiguraatioihin. Onnistunut muutoksenhallinta vaatii, että muutoksen tulee ylläpitää kohdettaan, kuten käyttäjätietoja ja -oikeuksia, versiopäivityksiä ja sertifikaattien päivityksiä, ja ennakoida muutosten vaikutukset sekä itse muutoksen kohteena olevaan järjestelmään että sen liitännäisjärjestelmiin. (Axelos 2020; Educause 2018, 3–4; Ghosh 2013, 1–3.)

Muutoksenhallinnassa haasteena ovat ikääntyneet järjestelmät ja ohjelmistot, joista puuttuu tarvittavaa dokumentaatiota ja kuvauksia tai joiden ylläpidosta ei ole tarvittavaa kokemusta. Lisäksi järjestelmien rakenne saattaa olla muuttunut kumuloituneiden muutosten vuoksi hankalasti ylläpidettäväksi. Järjestelmät on myös rakennettu kulloisenkin ajan ympäristöihin sopiviksi ja vaatimusten mukaisiksi, ja niiden ajanmukaisuuden ylläpitäminen voi olla haasteellista. (Ghosh 2013, 30–32.)

Ohjelmistokehityksen muutoksenhallinnassa ilmeneviä ongelmia voidaan luokitella tehokkuuteen, kommunikointiin, ongelmakohtien paikantamiseen ja analysointiin, jäljitettävyyteen, päätösten koon ja käytettäviin työkaluihin. (Ghosh 2013, 63–64.) Mielestäni tätä luokittelua voidaan soveltaa

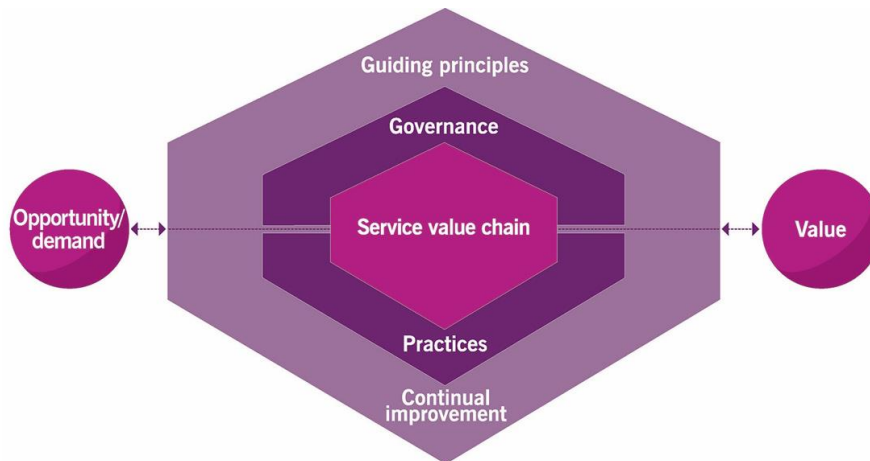
myös yleisesti muutoksenhallintaan ja siellä ilmeneviin ongelmiin ja se tarjoaa pohjan kehittää toimivia ratkaisuja.

Tehokuuteen liittyvät ongelmat koskevat kykyä saavuttaa määritellyt vaatimukset. Tyypillisiä ongelmia ovat läpimenoajat, joita muutosten keskinäiset vaikutukset voivat pidentää. Muutosten vaikutukset muihin toimintoihin ja järjestelmiin onkin tarkasteltava huolellisesti. Sen sijaan kommunikoinnin ongelmat koskevat eri ryhmien välistä yhteydenpitoa. Ongelmat liittyvät siihen, keitä pitäisi informoida muutoksesta, ja miten ja millaista informaatiota jaetaan. (Ghosh 2013, 64–67.)

Ongelmakohtien paikantamisen ja analysoinnin haasteet koskevat muutokseen liittyvän ongelman lähteen ymmärtämistä ja analysoimista, mukaan lukien ongelman vaikutukset ja toistuvuus. Jäljittävyyden ongelmat sijaitsevat ohjelmien välisissä liitännäisyyksissä. Muutokset tulisi aina dokumentoida ja tallentaa, mutta näiden dokumenttien ylläpito voi olla työlästä ja virheille altista. Päätöksentekoon liittyvät ongelmat nousevat esiin määriteltäessä vastuuhenkilöä, jonka tulisi pitää muutos riittävän yksinkertaisena ja hallinnassa. Tämä koskee myös relevantin tiedon esittämistä päätöksentekijöille. Työkalujen ongelmat ovat yrityskohtaisia ja voivat liittyä käytettävän työkalun päivittämiseen tai vaihtamiseen. (Ghosh 2013, 68–70.)

## **2.2 ITIL 4 ja muutoksenhallinta**

ITIL on IT-palvelunhallinnan viitekehys, ja sen neljäs sukupolvi, ITIL 4, tarjoaa ohjausta uusien palveluiden hallintaan, modernien teknologioiden hyödyntämiseen sekä erilaisten palvelunhallintaan liittyvien ongelmien ennaltaehkäisyyn ja ratkaisuun. ITIL on suunniteltu varmistamaan joustava, koordinoitu ja integroitu hallinta IT-palveluissa. ITIL 4 keskittyykin palveluiden arvojärjestelmään (Service Value Systems, SVS) ja sen neljään ulottuvuuteen: organisaatio ja ihmiset, informaatio ja teknologia, partnerit ja toimittajat sekä arvovirta ja prosessit. Tämä on esitetty kuviossa 1. (Axelos, 2020, 8–9.)



KUVIO 1. ITILin palveluiden arvojärjestelmä (Axelos 2020, 9).

ITILin palveluiden arvojärjestelmässä yrityksen toiminnot ja komponentit liittyvät toisiinsa arvoa tuottavaksi kokonaisuudeksi. Järjestelmä koostuu:

- ohjaavista periaatteista (Guiding principles) eli suosituksista, jotka voivat auttavat yrityksiä selviytymään erilaisista tilanteista riippumatta päämäärästä, strategiasta, työn lajista tai johtamisrakenteesta,
- hallinnasta (Governance) eli toimista, joilla yritystä ohjataan ja hallitaan,
- palvelun arvoketjusta (Service value chain), jossa organisaation arvokkaan tuotteen tai palvelun toimittaminen muodostuu erilaisista toisiinsa liittyvistä toiminnoista ja
- jatkuvasta parantamisesta (Continual improvement), joka on toistuvaa yrityksen toimintaa, jolla varmistetaan, että yrityksen eri osat yltyvät niille asetettuihin tavoitteisiin.

ITIL 4 sisältää 34 hallintakäytännettä (practices), jotka auttavat yritystä tarjoamaan tehokkaan palvelutoimituksen läpi arvoketjun. (Axelos 2020, 42–43.) Yrityksessä hallintakäytänteitä voidaankin mielestäni ajatella yhtenä toimintona, kuten muutoksenhallinnan tapauksessa.

Organisaatioiden väliset siilot ovat yksi suurimmista haasteista, jotka voivat estää muutokset, vaikeuttaa tiedonsiirtoa ja hankaloittaa yhteistyötä. Yrityksen käyttöönottamat ITILin käytänteet voivat myös olla siiloutuneita, mikä estää niiden tehokkaan liittämisen toisiin käytänteisiin. Kaikkien käytänteisiin liittyvien osastojen tulisi olla yhteydessä toisiinsa, jotta tiedonsiirto on sujuvaa ja työ voi siirtyä sujuvasti osastojen välillä. ITILin palveluiden arvojärjestelmän arkkitehtuuri pyrkiikin estämään siilojen muodostumista ja lisäämään joustavuutta. Arvoketjun toiminnot ja käytänteet voidaan siten yhdistää useiksi arvovirroiksi yrityksen tarpeiden täyttämiseksi eri käytännön tilanteissa. Tämä vaatii jatkuvaa parannustoimintaa organisaation kaikilla tasoilla. (Axelos 2020, 43.)

ITIL 4:n muutoksenhallinnan (change control / change enabling) käytänteessä tarkoituksena on maksimoida onnistuneiden IT-muutosten määrä varmistuen, että riskit on asianmukaisesti arvioitu, muutoksille on tarvittavat luvat ja muutosaikataulu on hallittu. Muutoksenhallinnassa on löydettävä tasapaino arvon tuottamisen ja asiakkaan suojaamisen välillä. Asiakasta on nimittäin myös suojeltava haitallisilta muutosvaikutuksilta. On myös erittäin tärkeää erottaa organisaatioiden muutoksenhallinta IT-muutoksenhallinnasta, koska kyse on täysin erityyppisistä toiminnoista. (Axelos 2020, 138; Educause 2018.) Etenkään suomenkielisessä materiaalissa tätä ITILin mukaista eroa ei useinkaan osata tehdä, mikä altistaa erilaisille väärinymmärryksille.

Muutoksen perustyyppejä on kolme, ja jokaista hallitaan eri tavoin. Vakiomuutokset ovat matalan riskin muutoksia, jotka ovat hyvin ymmärrettyjä ja dokumentoituja. Normaali muutokset vaativat aikataulutuksen, arvioinnin, hyväksynnän ja toteuttamisen määritellyn prosessin mukaisesti. Häätämuutokset sen sijaan on implementoitava mahdollisimman nopeasti, ja niiden käsittely ei yleensä sisällä kattavia aikataulutus-, arviointi- ja hyväksyntäprosesseja. Tärkeä työkalu muutoksen suunnittelussa, kommunikoinnissa ja resurssien varaamisessa on aikataulutus, joka voi myös auttaa tunnistamaan muutoksista aiheutuvia häiriöitä ja parantamaan suunnittelua. (Axelos 2020, 139.)

ITILin mukaisista käytänteistä voi olla yritykselle merkittäviä etuja IT-muutoksenhallinnassa, esimerkiksi parantuneen muutoksenhallinnan ja testauksen sekä sillojen vähentymisen myötä. ITIL tarjoaa yritykselle puitteet, joita yritykset voivat hyödyntää omilla tavoillaan. (Cater-Steel, Toleman & Tan 2006.)

### **2.3 Muutoksenhallintaprosessin kehittämien**

Muutoksenhallinnassa muutosprosessin luomisen jälkeen on prosessia ylläpidettävä ja kehitettävä, sillä sen suorituskyky ei ole optimaalinen. Käyttöönottovaiheessa joudutaankin usein tekemään erilaisia kompromisseja, ja prosessin ollessa käynnissä huomataan yleensä mahdollisia parannusmahdollisuuksia. Lisäksi yrityksen, organisaation ja ympäristön muutokset voivat vaikuttaa luodun prosessin kyvykkyyteen. (Educause 2019, 14.)

Muutoksenhallintaprosessin kehittämisen tulisi perustua tietoon ja olla dataohjattua (data-driven). Muutosten tulisi noudattaa sekä asetettuja palvelutavoitteita että muutoksenhallinnan omia tavoitteita. Niihin luotuja suorituskykykymittareita voidaan hyödyntää kehityskohteiden tunnistamisessa.

Tällaisia mittareita voivat olla esimerkiksi epäonnistuneiden muutosten, muutoksista aiheutuneiden häiriöiden, hätämuutosten, hylättyjen muutosten tai eri palveluihin liittyvien muutosten määrät. (Educause 2019, 14.)

Tehokkaita ovat myös erilaiset ongelmia ja kipupisteitä tunnistavat ja niitä ratkaisevat menetelmät. Ne voivat tarjota prosessin kehitykseen näkökulmia, joita perinteiset mittarit eivät välttämättä tuo esiin, kuten viestintään, informaation siirtoon, muutospyyntöihin ja -määrittelyihin liittyviä ongelmia. Kun mahdolliset kehityskohteet on tunnistettu ja määritetty, ne tulee priorisoida esimerkiksi sen perusteella, kuinka paljon niiden käyttöönotto aiheuttaa työtä tai kustannuksia, sekä sen mukaan, kuinka paljon arvoa ja hyötyä parannus tuo. Prosessit eivät koskaan ole täydellisiä, mutta jatkuvan parantamisen toimenpiteillä ne voidaan saattaa entistä paremmin toimiviksi ja vastaamaan muuttuvan maailman ja ympäristön vaatimuksia. (Educause, 2019. 14) Yksi tällainen parannusmenetelmä on Lean Six Sigma, joka toimii tilastollisten työkalujen avulla.

### 3 LAATU JA LAADUN KEHITTÄMINEN

Laatu ja laadun kehittäminen liittyvät vahvasti organisaatioiden toimintaan ja menestykseen. Laatutekniikka eli laadunhallinnan ja -parantamisen keinot ja työkalut on kehittynyt merkittäväksi osaksi liiketoiminnan hallintaa. Sillä on pitkä historia, joka alkoi noin 200 vuotta sitten, ja se perustuu pääasiassa tilastomatematiikkaan ja todennäköisyysteoriaan, jotka ovat myös yhteydessä peli- ja systeemiteorioihin. Laatutoiminnan juuret ovatkin tiiviisti sidoksissa teolliseen tuotantoon ja sen kehittymiseen. Alussa yksi henkilö vastasi koko tuotteen valmistuksesta ja samalla valvoi työnsä laatua. Osat sovitettiin erikseen vastaamaan toisiinsa. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 5; Multimäki 2009, 98; Tervonen 2001, 1–2.)

Teollistumisen myötä käyttöön otettiin vaiheistettu työnkuva, jossa jokainen työntekijä vastasi oman osuutensa valmistuksesta. Tässä vaiheessa laadunvalvonta siirtyi työnjohtajan vastuulle. Tuotteen osien tuli sopia yhteen ilman ylimääräistä viimeistelyä. Kun valmistusprosessit monimutkaistuivat entisestään, tehtaisiin palkattiin erillisiä tarkastajia, jotka hylkäsivät laaduttomat tuotteet. Toisen maailmansodan aikana ja sen jälkeen massatuotanto edisti siirtymää tilastolliseen prosessiohjaukseen, jossa tarkastettiin vain tuotannon otoksia. Tältä ajalta juontuvat ensimmäiset laadunohjausta koskevat standardit. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 5; Multimäki 2009, 98; Tervonen 2001, 1–2.)

Laatujohdamisen merkittävä kehitys alkoi toisen maailmansodan jälkeen, kun japanilaiset hyödynsivät amerikkalaisten laatuopettajien, kuten W. Edward Demingin ja J. M. Juranin, oppeja siitä, kuinka laadusta tehdään keskeinen kilpailutekijä. Ensimmäiset ajatukset kokonaisvaltaisesta laadunohjauksesta (TQC) esitettiin 1950-luvulla. Tällöin luotiin tuotelaatua koskevat puitteet päätöksentekoon ja toimintaan. Japanilaiset kehittivät näistä ajatuksista omintakeisen laatujohdamisen toimintamallin, joka nousi jo 1970-luvulla maailman huipuksi. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 5; Multimäki 2009, 98; Tervonen 2001, 1–2.)

Nykyään, kun tuotantomäärät ovat edelleen kasvaneet ja tuotantovälineet ja raaka-aineet parantuneet, tuotteiden laatuvaatimukset ovat kiristyneet ja eri ominaisuuksiin liittyvät vaihteluvälit ovat jatkuvasti kaventuneet. 1980-luvulla kehityksen jatkuminen johtikin kokonaisvaltaiseen laadunhallintaan (TQM) ja ISO 9000 -standardisarjan syntymiseen. Vaikka useimpien organisaatioiden ongelmat ovat Demingin mukaan perusluonteeltaan yksinkertaisia, niiden ratkaisemiseen tarvitaan

usein kattavaa muutosta johtamiskäytännöissä. Laadun parantamisessa keskeinen rooli onkin johdolla, koska organisaatioiden on muutettava toimintatapojaan ja tottumuksiaan sekä luotava muuttava vaikutus. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 5; Multimäki 2009, 98; Tervonen 2001, 1–2.)

Laatukäsitteen juuret ovat valmistustoiminnassa, ja ne liittyvät yleisesti tuotteeseen ja sen teknisiin ominaisuuksiin. Markkinointi- ja arkikielessä sanalla laatu tarkoitetaan kaikkia tuotteen positiivisia ominaisuuksia, jopa asiakastyytyväisyyttä. Tällöin määritelmä jää epätarkaksi ja on erittäin vaikeasti mitattava. Onkin esitetty näkemyksiä, joiden mukaan laatua ei voisi koskaan täysin määritellä. Tällöinkään laatua ei pystytä luotettavasti mittaamaan. Nykynäkemyksen mukaan laatua voidaan tarkastella useista eri näkökulmista ja se on määriteltävä jokaisen kohteen kohdalla erikseen. Termin tarkka määrittely on sekä tarpeellista että välttämätöntä, jotta sitä voidaan käsitellä mitattavana ominaisuutena. (Multimäki 2009, 87–88; Tervonen 2001, 12–14.)

Lopputuotteen laadulla on kaksi ulottuvuutta: itsestään selvä laatu, joka kattaa ne ominaisuudet, joita tuotteelta odotetaan, ja houkutustekijät eli ne ominaisuudet, jotka tuottavat asiakkaalle mielihyvää. Tämä vastaa suurilta osin japanilaisen Ishikawan jaottelua kovaan ja pehmeään laatuun. Kova laatu liittyy valmistavaan teollisuuteen ja sisältää pakolliset vaatimukset, jotka täytetään järjestelmän hallinnalla. Pehmeä laatu taas liittyy palveluteollisuuteen, ja sen saavuttamiseksi tarvitaan ihmisten johtamista. Pehmeä laatu voi ajan myötä muuttua myös kovaksi, mikä tarkoittaa, että laatuominaisuudet voivat vaihdella ajan mittaan. (Multimäki 2009, 88–89; Tervonen 2001, 15–16.)

Laadunhallinta tarkoittaakin nykyään asiakkaiden odotusten täyttämistä laadun, kustannusten ja toimituksen suhteen. Vaatimukset on täytettävä kestävällä tavalla ja vahingoittamatta ympäristöä, ihmisiä tai sidosryhmien toimintaa. Laadunhallinta muodostaa perustan tehokkaalle järjestelmälle, joka kattaa kaikki tekniikat tuotteiden ja palveluiden hallitsemiseksi. Yrityskulttuurilla, henkilöstöllä ja sen toiminnalla on keskeinen rooli siirryttäessä aiempaa tehokkaampiin menetelmiin. Näihin muutosprosesseihin kuluu usein vuosia. Monissa menestyneissä yrityksissä kokonaisvaltainen laatujohtaminen onkin korotettu strategiseksi tekijäksi yrityksessä. (Multimäki 2009, 98–99; Tervonen 2001, 2.)

Laadun parantaminen yrityksissä voi olla myös markkina- ja kilpailutilanteesta riippuvaista. Kun tuotteet menevät hyvin kaupaksi, eivät yritykset välttämättä pidä tärkeänä parantaa tuotteidensa laatua vaan keskittyvät tehostamaan tuotantoprosessejaan. Kun markkinatilanne muuttuu, yritys-



ten motivaatio parantaa tuotteidensa laatua kasvaa: laatu on kilpailuvaltti. Liike-elämässä menestyvätkin ne yritykset, jotka ovat aktiivisia ja kykenevät kehittymään. Laadunhallintaan sisältyy myös liiketoimintaprosessien suorituskyvyn ja tehokkuuden parantaminen. Tehokkaalla ja suorituskykyisellä yrityksellä on vähemmän ongelmia kuin yrityksellä, jolla ei ole toimivaa laadunhallintajärjestelmää. (Multimäki 2009, 98–99; Tervonen 2001, 2.)

### **3.1 Laatuajattelu ja laatonäkökulmat**

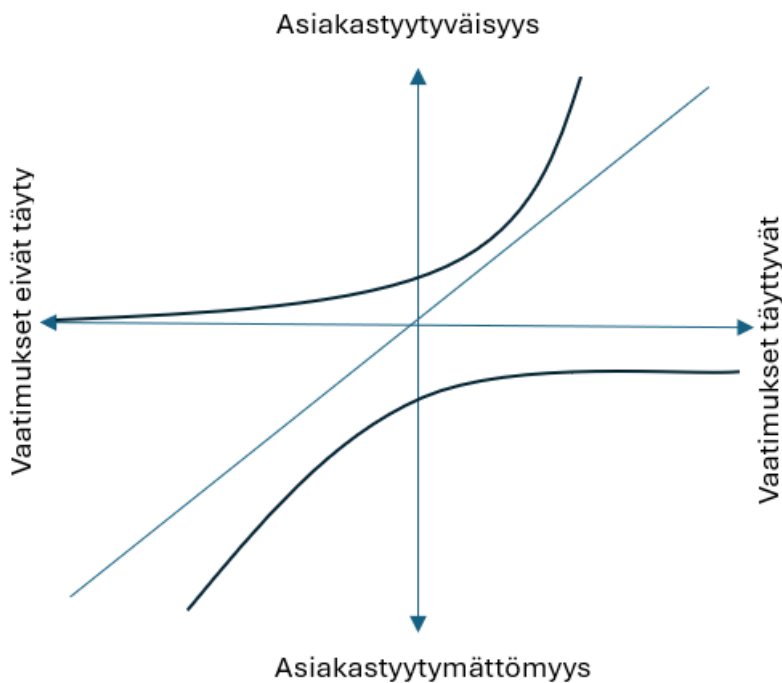
Laadun käsitteen vakiintumattomuuden vuoksi laatujohtamisella ei ole vielä täsmällisiä mittareita ja yhteydet markkinaosuuksiin, kustannuksiin ja kannattavuuteen ovat epäselvät. Laatu voidaan siis määritellä monin eri tavoin, kuten tuotteen tai palvelun soveltuvuutena käyttöön, kykyä täyttää asiakkaan tarpeet ja odotukset, yrityksen kykyä toimittaa tyydyttäviä tuotteita käytetyillä teknologioilla ja prosesseilla, kilpailukykyä, hyvän työn tekemisenä tai tuotteen jatkuvana kykyä tyydyttää asiakkaiden ja muiden sidosryhmien tarpeet. Tuotteiden ja palveluiden ominaisuuksien määrittelyssä voidaan siten hyödyntää erilaisia näkökulmia, jotka auttavat selvittämään tuotteiden vaatimuksia. Laatonäkökulmat voivat olla esimerkiksi tuote- tai asiakaskeskeisiä. (Multimäki 2009, 54–55, 90–91; Tervonen 2001, 2–3, 13, 20–22, 24–27.)

Tuotokeskeisyys viittaa siihen, että tuotteessa on joitakin yleisiä ominaisuuksia, jotka määrittelevät laadun. Tämän rinnalle on nykyään noussut palveluiden ja toimistotyöhön liittyvien toimintojen laadun kehittäminen. Asiakaskeskeinen näkökulma korostaa tuotteen tai palvelun laatua asiakkaan tyytyväisyyden ja asiakasuskollisuuden näkökulmasta. Asiakastyytyväisyyden merkitystä korostetaan, ja laatu määritellään usein asiakkaan kokemusten perusteella. Asiakas määrittelee laadun hänen odotuksiinsa suhteutettuna, ja eri asiakkaiden tarpeet voivat vaihdella eri tilanteissa. Asiakaskeskeisyys on tullut tärkeäksi toiminnallisen laadun arvioinnissa, koska oleellista on tyydyttää sekä sisäisten että ulkoisten asiakkaiden tarpeet. Lisäksi on olemassa muita näkökulmia kuten valmistus- ja arvokeskeisyys, joissa arvioidaan laatua virheettömyyden tai kustannus–hyötysuhteen avulla. (Multimäki 2009, 54–55, 90–91; Tervonen 2001, 2–3, 13, 20–22, 24–27.)

Tuote- ja asiakaskeskeisyyden yhdistävässä palvelun laadussa korostuvat vaatimustenmukaisuus, yksilöllisyys, hetkellisyys ja inhimilliset tekijät. Vaatimukset tulevat normien lisäksi asiakkailta, joiden tyytyväisyyden kannalta tärkeitä ovat myös luotettavuus, ammattitaito, saavutettavuus, huo-

maavaisuus, viestintä, uskottavuus, turvallisuus ja asiakkaan ymmärtäminen. Asiakastyytyväisyyttä voidaan arvioida esimerkiksi Net Promoter Score (NPS) -mittarilla, joka mittaa kuinka moni asiakas kokee toteutuksen onnistuneena ja kuinka moni epäonnistuneena. (Multimäki 2009, 59–60, 137; Tervonen 2001, 17–18, 20–24.)

Asiakastyytyväisyyttä voidaan havainnollistaa esimerkiksi Kanon käyrällä, joka esittää laatuominaisuuksien pääluokkien välisiä eroja vaatimusten täyttämisen ja asiakkaan tyytyväisyyden välillä. Esimerkki käyrästä on kuviossa 2. Pääluokat ovat pakolliset, yksiulotteiset ja attraktiiviset ominaisuudet. Pakollinen peruslaatu esitetään logaritmisella kaarella. Se kuvaa, kuinka asiakkaan todellisten tarpeiden täyttäminen vaikuttaa laatuun. Lineaarinen eli suorituskyvyn laatu sisältää yhteisesti sovitut mitattavat ominaisuudet ja esitetään nousevana suorana. Attraktiivinen eli houkutteleva laatu ei ole pakollista, mutta sen lisääminen voi vaikuttaa positiivisesti markkinatilanteeseen. Sitä kuvataan eksponentiaalisella käyrällä. (Multimäki 2009, 59–60, 137; Tervonen 2001, 17–18, 20–24.)



KUVIO 2. Kanon käyrä.

### 3.2 Laadun kehittäminen

Toiminnan laatu tarkoittaa organisaation kykyä saavuttaa tavoiteltava laatu ja laaduntuottokyky. Se sisältää organisaation sisäisen tehokkuuden ja virheettömyyden mutta myös yhteistyöverkoston laaduntuottokyvyn. Toiminnan laatua voidaan tarkastella toimintaprosessien suorituskyvyn tai saavutetun tehokkuuden avulla. Keskeistä on vaihtelun hallitseminen ja valvontarajojen määrittely. Vaihtelun lähteet voidaan jakaa satunnaisiin ja erityisiin. Näiden erottaminen toisistaan on prosessiohjauksen kannalta erittäin tärkeää. (Multimäki 2009, 94; Tervonen 2001, 19–20.)

Laatujohdaminen keskittyy nykyään entistä enemmän suurien kokonaisuuksien kehittämiseen ja toimintaprosesseihin ja on integroitu osaksi liiketoimintaprosesseja. Laatu nähdäänkin olennaisena elementtinä yrityksen menestymisessä ja liiketoiminnassa. Hinnan lisäksi voidaan siis kilpailla laadulla. Laatujohdaminen sisältää asiakkaiden tarpeiden tunnistamisen ja ennakoinnin, potentiaalisten asiakkaiden ja markkinoiden tunnistamisen sekä sen, miten asiakkaat kokevat palvelun tai tuotteen toimituksen. (Multimäki 2001, 9; Tervonen 2001, 2–3, 13.)

Kilpailun kiristytessä yritysten pitää ottaa entistä enemmän huomioon asiakkaiden tarpeet, ja muuttuvien suhdanteiden vuoksi kustannusten alentaminen on noussut ajoittain keskeiseksi tekijäksi. Modernissa laatujohdamisessa prosessiajattelun hyödyt ymmärretään laajasti: prosessien kehittäminen tapahtuu usein läpikäymällä nykyinen toimintatapa, minkä jälkeen sitä hiotaan ja parannetaan jatkuvasti pienin askelin jatkuvan parantamisen ajattelun mukaisesti. Jos tavoitellaan tätä suurempaa tehostamista, on käytettävä menetelmiä, joissa prosessit avataan ja rakennetaan uudelleen. Ilman jatkuvaa parantamista prosessien suorituskyky yleensä alentuu muuttuvien vaatimusten ja ympäristötekijöiden vuoksi. Yritysten onkin tunnettava eri laadunhallintamenetelmiä laajasti ja sovellettava niitä rinnakkain. (Multimäki 2009, 106, 127–131, 137–138; Tervonen 2001, 36–38, 94–97.)

Laadunhallintaan ja -kehittämiseen on tarjolla lukuisia erilaisia menetelmiä ja työkaluja. Näihin kuuluvat muun muassa ongelmien tunnistamiseen, analysointiin ja ratkaisujen suunnitteluun soveltuvat työkalut sekä tilastolliset menetelmät. Tilastollinen prosessinohjaus (SPC) on tuotantoprosessin valvontaa tilastollisin menetelmin. Sen päämääränä on varmistaa, ettei prosessin tasossa tai arvojen vaihtelussa ilmene systemaattista muutosta. Yksi tällainen tilastollisiin työkaluihin perustuva menetelmä on Lean Six Sigma. (Tervonen 2001, 106.)

Jotta laatua voidaan hallita ja kehittää, sitä on mitattava. Laadun mittaamisessa olennaista on ottaa huomioon käytetyn mittarin, tunnusluvun tai mittajärjestelmän tarkoitus ja tarkkuus. Ennen mittamista on ensin vastattava keskeisiin kysymyksiin: miksi, mitä, missä ja miten mitataan. Mittareita arvioidaan reliabiliteetin ja validiteetin näkökulmista. Reliabiliteetti kertoo mittaustuloksen luotettavuudesta, ja validiteetti siitä, että mitataan juuri sitä mitä on tarkoitus. Mittareilta edellytetään myös muita ominaisuuksia, kuten relevanttiutta, kustannustehokkuutta ja uskottavuutta. (Tervonen 2001, 109.)

Laadun mittauksessa asetetaan erilaisia tavoitearvoja, jotka voivat liittyä esimerkiksi virheiden ja aikataulupoikkeamien määriin. Toimintaa voidaankin mitata muun muassa erilaisilla läpimenoajoilla, myöhästyneillä toimituksilla ja virhetilanteilla. Lisäksi voidaan käyttää muita, kuten taloudellisia ja suorituskykymittareita, sekä suhdelukuja. Kokonaislaadun mittaus voi olla ongelmallista, ja tähän haasteeseen on pyritty vastaamaan kehittämällä esimerkiksi Balanced Scorecard (BSC) -suorituskykymittaristo, sen sovellus suorituskykypyramidi sekä dynaaminen suorituskyvyn mittausjärjestelmä. Laadun kehittämiseksi tarvitaan luotettavaa tietoa organisaation toimintaan liittyvistä seikoista, ja mittariston tulee olla monipuolinen mutta samalla selkeä. Käyttöön otettavia mittareita ja niiden tarkoitusta tuleekin tarkastella kriittisesti: tarpeettomia mittareita ei tule ottaa käyttöön. (Tervonen 2001, 109–112.)

Laadun kehittäminen voi olla haasteellista. Aiemmat huonot kokemukset kehittämisestä sekä työntekijöiden pelot estävät kehitystoimia. Kehittämisen pitääkin olla kokonaisvaltaista ja pitkäjänteistä työskentelyä ja läpäistä koko organisaation, jolloin operatiivisilla yksiköillä on vastuu toiminnan laadusta ja sen valvonnasta. Esimiehillä tuleekin olla muutosjohtamistaitoja. Erillinen laadunkehittämishenkilöstö ei siis yksin pysty järjestelmälliseen laadun vakiinnuttamiseen. Keskeistä on johdon tuki, jolloin johto vastaa henkilöstöjohtamisesta ja kehitystoimien riittävästä resursseista. (Tervonen 2001, 60–61.)

Myös jatkuvaan parantamiseen liittyy useita haasteita ja esteitä. Jatkuvan parantamisen tulee olla yhteydessä organisaation strategiaan tavoitteisiin, muutoin parannustoimista ei saada haluttua hyötyä. Parantaminen voikin jäädä paikalliseksi optimoinniksi, jos parantamistyö keskittyy vain tuotantoon eikä tue funktionaalista rajojen ylittävää ajattelua. Organisaation oppimiskyvyn puute ja parannusideoiden huomiotta jättäminen estävät tehokkaan parantamisen. Onkin tärkeää tarjota työntekijöille ja keskijohdolle vaikutusmahdollisuus prosessien parantamiseen, jotta jokaisen ammattitaito tulee hyödynnettyä. Jatkuva parantaminen vaatii myös resursseja. (Multimäki 2009, 134–135.)

Laadukkaan palvelun tarjoaminen edellyttää aina tiedon luomista ja kanssakäymistä palvelun ostajan kanssa, jolloin luotua tietoa välitetään osana palvelua asiakkaalle. Asiakaskanssakäymisessä voidaan erottaa viisi näkökulmaa: asiakkaan todellinen tarve, tarvetta vastaava havaittu vaatimus, asiakkaan odottama suorituskyky, toimittajan todellinen suorituskyky sekä asiakkaan kokemana toimittajan suorituskyky. (Multimäki 2009, 57.)

Asiakkaan todellisten tarpeiden selvittäminen voi olla haastavaa, koska asiakas ei välttämättä tunnista itse tarpeitaan. Tarpeet voivat myös muuttua ajan mittaan. Täten osa tarpeista voi jäädä selvittämättä ja toteutumatta. Myöskään täysin yksilöllisen palvelun toimittaminen ei aina ole mahdollista, jolloin eri asiakkaiden tarpeiden välillä on tehtävä kompromisseja. (Multimäki 2009, 57–58.)

Nykyään asiakkaat odottavat ominaisuuspakettia, joka sisältää laadun, hyvän palvelun, kilpailukykyisen hinnan ja takuuhjelman. Voittavat toimijat pystyvät tarjoamaan korkealaatuisia, innovatiivisia tuotteita ja palveluja oikeaan aikaan ja kilpailukykyiseen hintaan. Asiakkaat määrittelevät laadun, asettavat vaatimukset ja odotukset, ja menestyvät yritykset keskittyvät tuotteiden ja palveluiden valmistettavuuteen ja toimitettavuuteen. Asiakastyytyväisyys ei kuitenkaan aina ole itseisarvo, vaan yritykset tutkivat sitä usein tehdäkseen päätelmiä asiakkaiden tulevista valinnoista. (Multimäki 2009, 63–66.)

Asiakaspalautteen avulla saadaan tietoa asiakkaiden ja markkinoiden tarpeesta ja mielipiteistä. Asiakastyytyväisyyden mittausta voidaan jakaa strategiseen ja operatiiviseen. Strateginen mittaus käsittelee kertaluontoisesti toteutettavaa asiakastyytyväisyyskyselyä, jolla pyritään selvittämään asiakastyytyväisyyteen vaikuttavia tekijöitä ja niiden tärkeysjärjestystä sekä kokonaistyytyväisyyden nykytasoa. Operatiivinen taso puolestaan on jatkuvaa mittaamista, jossa arvioidaan esimerkiksi asiakkaan tyytyväisyyttä tarjottuun palveluun, toimitusaikoihin ja lupauten pitämiseen. Palautetta tulee saada riittävästi, ja liian vähäinen palautemäärä voi osoittautua ongelmalliseksi. Palautteen vähäisyys voikin kertoa siitä, että asiakas kokee palautteen antamisen merkityksettömäksi tai palautteen antamiselle on viestinnällisiä esteitä. (Multimäki 2009, 66–67; Tervonen 2001, 98.)

## 4 VAIHTELU JA SEN MERKITYS

Kaikessa liiketoiminnassa on vaihtelua, jonka vaikutus tuottavuuteen on merkittävä. Vaihtelua voi esiintyä esimerkiksi asiakaskysynnässä, tuotannon prosessointiajassa, tuotantovirran jakson ajasta tai loppu tuotoksen ominaisuuksien vaihtelussa. Se vaikuttaa resurssien tarpeeseen, organisaation kykyyn vastata asiakaskysyntään ilman korkeaa varastotasoa ja näitä kautta investointitarpeeseen. Vaihtelua voidaan havaita niin keskiarvoissa, yksittäisten arvojen poikkeamina keskiarvosta kuin tapahtumien läpimenoajoissa. Vaihtelun lähteitä voi tulla tuotantosysteemiin sekä ulkopuolelta että sisältä päin. Toiminnan tuottavuuden ja tehokkuuden parantamista voidaan lähestyä myös näiden prosesseissa ilmenevien vaihteluiden kautta. Koska vaihtelu aiheuttaa aina suorituskyvyn laskua, voidaan prosessia tehostaa sitä vähentämällä. (Piirainen 2014, 9–10, 14, 65.)

Vaihtelun vähentäminen on keskeinen osa laadun kehittämistä. Sen tulee olla liiketoimintaan kytkeytyntä, suunnitelmallista ja kokonaisvaltaista. Laatuopettaja Edward Deming oivalsi jo varhain tilastollisten menetelmien hyödyllisyyden tuotteiden laadunhallinnassa, jonka päämääränä on ymmärtää prosesseissa ilmenevästä vaihtelusta sen lähteet, vaikutukset ja liitännäisvaikutukset. Hänen mukaansa yritysten on tehtävä kaikkensa vaihtelun pienentämiseksi, koska vaihtelu estää näkemästä systeemiä oikein. (Piirainen 2014, 14–18.)

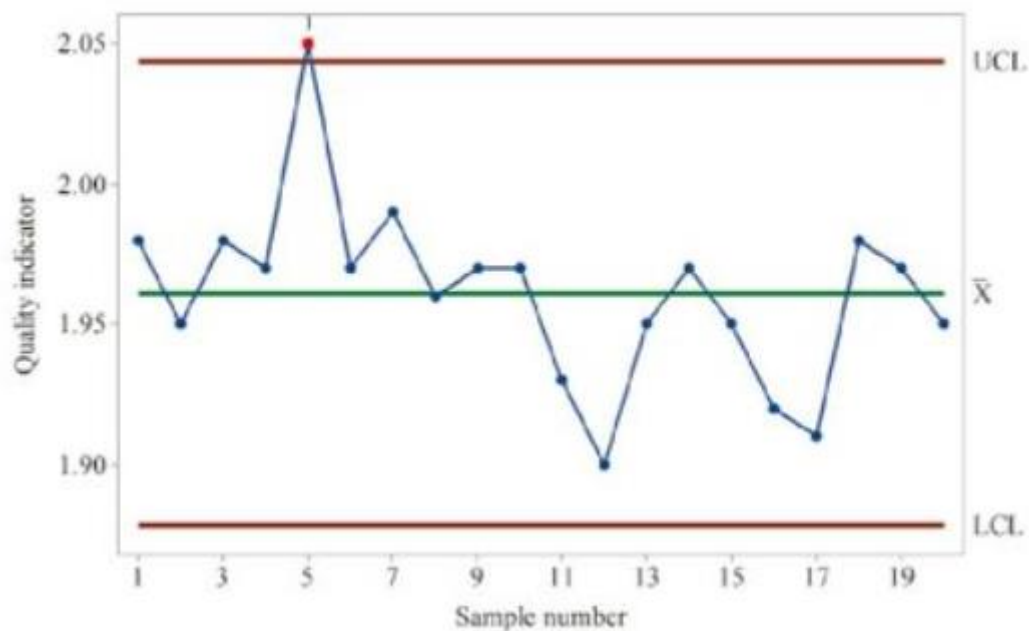
Vaihtelua tarkasteltaessa on keskeistä ymmärtää, kuinka prosessin stabiilisuus ja suorituskyky liittyvät toisiinsa sekä mikä on toimintojen keskinäisvaikutus. Lisäksi on tärkeää erottaa kaksi vaihtelun tyyppiä toisistaan: satunnaisvaihtelu ja erityisvaihtelu, sillä näiden vaihtelutyypin lähteinä ovat erilaiset syyt. Laadun seurannassa ja kehittämisessä tulee siten suosia tilastollisiin menetelmiin perustuvia analyyttisiä työkaluja. Tällöin kyky ymmärtää prosessia, sen ympäristöä ja prosessissa ilmeneviä keskinäisvaikutuksia ja näiden vaihteluita lisääntyy. Tilastollisessa prosessiohjauksessa (SPC) käytetään ohjauskortteja, joiden avulla erotetaan satunnainen ja erityinen vaihtelu. Suurimpien vaihteluiden lähteet tulee selvittää. Lisäksi korttien tulkintaan on selkeät säännöt, milloin prosessissa tapahtuneet ilmiöt, kuten trendin vaihtelu tai keskiarvon muutos voidaan katsoa tapahtuneeksi. (Bowen & Nauhauser 2013; Piirainen 2014, 23–24.)

#### 4.1 Vaihtelun luokittelu ja lähteet

Prosessiohjauksessa on tärkeintä ymmärtää ulostulossa esiintyvän vaihtelun merkitys. Vaihtelua on kahdenlaista, satunnaista ja erityistä. Vaihtelun luokitteluun ja parannusten vaikutusten seuraamiseen voidaan käyttää tilastollisen prosessiohjauksen (SPC) ohjauskortteja. Prosessista kerätään havaintoja, minkä jälkeen lasketaan prosessin ohjausrajat tilastomatematiikan avulla. Korttien jatkuva seuranta helpottaa prosessista tapahtuneiden ilmiöiden havainnointia. (Karjalainen 2000, 11–15, 43; Piirainen 2014, 43–44.)

Samoin kuin vaihtelu, vaihtelun lähteet luokitellaan satunnais- ja erityisyyhin. Erityssyyt ovat dominoivia, ja niiden vaikutus on esiintyessään suuri, mutta niitä on rajallinen määrä. Kun prosessista poistetaan nämä syyt, jäävät jäljelle vähemmän vaikuttavat satunnaissyyt, joiden joukko on tuntematon. Stabiilissa prosessissa on pääasiassa satunnaista vaihtelua. (Piirainen 2014, 143–144.)

Kuviossa 3 on esitetty esimerkkinä prosessin laadullisen ulostulon SPC-ohjauskortti, jossa vihreä viiva on prosessin keskiarvo, UCL ja LCL ovat ylä- ja alaohjausrajat, havaintopisteet ovat ohjausrajojen sisällä lukuun ottamatta viidettä havaintoa, joka on erityisvaihtelua, jonka takana on todennäköisesti erityisyys.



KUVIO 3. Esimerkki prosessin tilastollisesta ohjauskortista (da Silva ym. 2021).

Satunnainen vaihtelu syntyy prosessissa ja sen ympäristössä eli systeemissä, jossa useat muuttujat ovat riippuvuussuhteessa toisiinsa eikä niitä tunnisteta erillisinä. Satunnaisista syistä johtuva vaihtelu voidaan ajatella kuuluvan prosessiin, ja se on tietyllä tasolla ennustettavaa. Tätä ennustettavuutta kuvataan prosessin ohjausrajoilla. Satunnaissyistä johtuva vaihtelu pysyy yleensä ohjausrajojen sisäpuolella, ja niistä johtuvaa vaihtelua voidaan parantaa Lean Six Sigma -menetelmällä. (Karjalainen 2000, 11–15; Piirainen 2014, 43–44.)

Erityisyyt taas ovat niitä, jotka syntyvät jostakin poikkeavasta tekijästä ja joiden takana on yksittäisiä syitä. Tällöin yksi syy tai tekijä vaikuttaa huomattavasti hajontaan. Tällaisen tekijän vaikutus on joko täysin mahdotonta tai ainakin huomattavasti vaikeampi ennustaa kuin satunnaissyissä: erityisyyden vaikutuksesta prosessi ei yleensä pysy ohjausrajojen sisällä. Vaihtelun hallitsemisessa tuleekin ensin keskittyä löytämään ja hallitsemaan erityisyyttä, joiden poistamisen jälkeen voidaan löytää ja poistaa satunnaissyitä. (Karjalainen 2000, 11–15; Piirainen 2014, 43–44.)

Mitä enemmän systeemin tuotantoketjussa on vaihtelua, sitä enemmän yritys saa palautetta. Yrityksen saamien palautteiden ja tuotannon väliset riippuvuussuhteet ovat monimutkaisia. Vaihtelun käsittelyä varten on tärkeää ymmärtää näitä suhteita. Nämä syy–seuraussuhteet ovat vaikutukseltaan erikokoisia ja ulostulon vaihtelua voidaan tarkastella esimerkiksi tekijöiden varianssien summauksen avulla. Usein vaihtelun takana muutama suuri syy ja lukuisa määrä pienempiä syitä. Nämä syyt on tunnistettava, ja niitä on hallittava. (Piirainen 2014, 38–41, 136–142.)

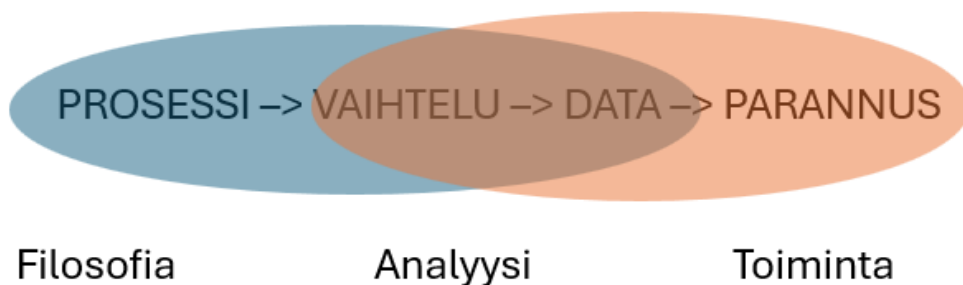
## **4.2 Vaihtelun hallinta ja prosessin stabiilisuus**

Vaihtelun hallinnalla tarkoitetaan toiminnan hallintaa niin, että asiakaskysyntään voidaan vastata kustannustehokkaasti ja laadukkaasti sekä määrällisesti että ajallisesti. Vaihtelun pienentäminen lähtee prosessin stabiilisuuden tunnistamisesta. Stabiilisuus tarkoittaa ennustettavuutta. Vaikeasti ennustettavaa tai ennustamattomissa olevaa prosessia kutsutaan siten epästabiiliksi. Luotettavan päätöksenteon tueksi tarvitaankin stabiilit prosessit, jolloin prosessin mitattavien parametrien keskiarvot ovat riittävän lähellä tavoitetasoa ja keskihajonnat ohjausrajojen sisällä. Prosessin stabiilisuus voidaan määrittää SPC-ohjauskorttien ohjausrajojen ja prosessin havaintoarvojen avulla. Suurin osa viime vuosikymmenten tuottavuuden kehityksestä on tullut parantuneen stabiilisuuden



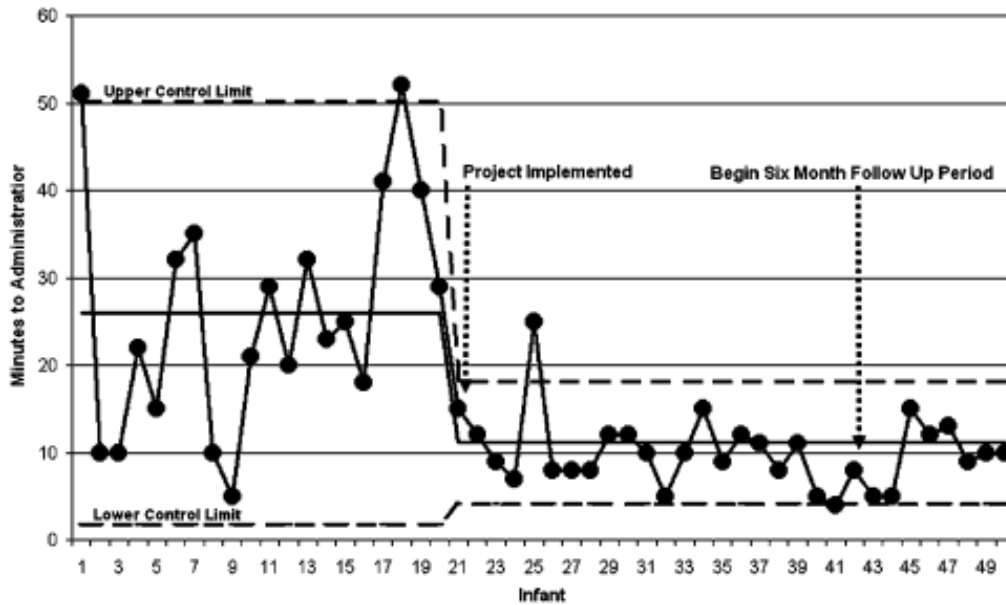
seurauksena ja yrityksen toiminnasta 80–90 % on stabiilisuuden ylläpitoa. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 275; Piirainen 2014, 50, 54, 122, 135–136.)

Epästabieleissa tapauksissa tulee toimenpiteet keskittää prosessin stabiloimiseen, joka tapahtuu pienentämällä erityyisistä johtuvaa vaihtelua. Erityisyyttä tulee vähentää, kunnes vaihtelu on ohjauksien sisäpuolella. Yksittäisiin poikkeamiin ei tule ylireagoita, vaan korjaavat toimenpiteet kohdistetaan erityisyykokonaisuuden poistamiseen. Stabiilissa prosessissa voidaan tutkia satunnaisvaihtelun syitä. Tällöin prosessista tarvitaan syvällisempää tietoa ja ymmärrystä. Eräs työkalu tähän tarkoitukseen on Lean Six Sigma ja sen koesuunnittelu (DoE), jonka tarkoitus on monimutkaisten ennustettavien prosessien syy–seuraussuhteiden tutkiminen. (Piirainen 2014, 135–136.) Kun satunnaisvaihtelun syitä poistetaan, tehostuu prosessi huomattavasti. Vaihtelun hyödyntäminen parannusten yhteydessä on kuvattu kuviossa 4. Parannustoimissa analysoitava data saadaan prosessin vaihtelusta.



KUVIO 4. Vaihtelun hyödyntäminen parantamisessa.

Vaihtelua voidaan vähentää myös jatkuvalla parantamisella, kuten PDCA-syklillä (Plan, Do, Check, Act). Prosessissa olevan vaihtelun vähetessä huonojen tuotosten määrä vähenee, jäljelle jäävät parhaimmat ja siten saannon keskiarvo paranee huomattavasti. Parannustoimia kohdistetaan prosessissa niihin parametreihin, joissa tavoitetasoa tai asiakasvaateita ei saavuteta eli prosessin kyvykyys on huono. Jos parannustoimenpiteet onnistuvat, vaihtelu pienenee ja keskiarvo paranee. Siten prosessin virtaus, läpimeno ja kyvykyys paranevat. Esimerkki vaihtelun pienenemisen vaikutuksesta prosessin keskiarvoon on kuviossa 5. Kehitysprojektin jälkeen on laskettu uudet ohjauksien rajat vaihtelulle, joka on huomattavasti pienentynyt alkutilanteesta. Tällöin myös keskiarvo on parantunut merkittävästi. (Bookman ym. 2010; Karjalainen 2000, 44–45; Piirainen 2014, 77–78.)



KUVIO 5. Prosessin parantaminen vaihtelua vähentämällä. (Bookman ym. 2010.)

Objektiivista suorituskyykyä voidaan mitata esimerkiksi suorituskyykyindekseillä. Usein käytetään indeksejä  $C_{pk}$  ja  $C_p$ , joista edellinen kertoo prosessin tämänhetkisen kyykykyyden ja jälkimmäinen kyykykyyden, jos prosessi olisi täysin keskitetty, eli miten vaihtelu vaikuttaa tavoitteiden saavuttamiseen.  $C_{pk}$  (kaava 1) lasketaan vaatimusten mukaisten ylä- ja alajausrajojen (USL ja LSL) keskiarvon ( $\mu$ ) pienimmän erotuksen suhteesta kolminkertaiseen tarkasteluvälin keskihajontaan ( $\sigma$ ). (Piirainen 2014, 82.)

Kaava 1. Prosessin tämänhetkisen kyykykyyden indeksi  $C_{pk}$ .

$$C_{pk} = \frac{\min(USL - \mu, LSL - \mu)}{3\sigma}$$

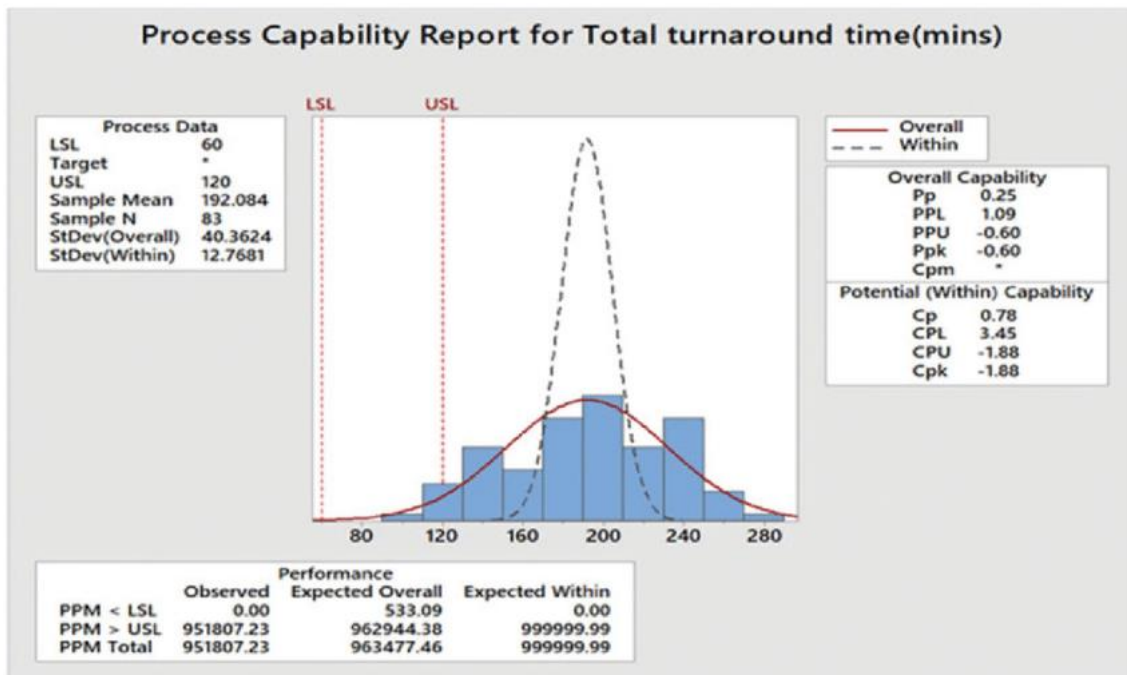
Jos prosessi olisi keskitetty, oletettu kyykykyyden  $C_p$  (kaava 2) lasketaan vaatimusten mukaisten ohjausrajojen erotuksen suhteesta kuusinkertaiseen tarkasteluvälin keskihajontaan.

Kaava 2. Prosessin kyykykyyden, jos prosessi olisi keskitetty ( $C_p$ ).

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

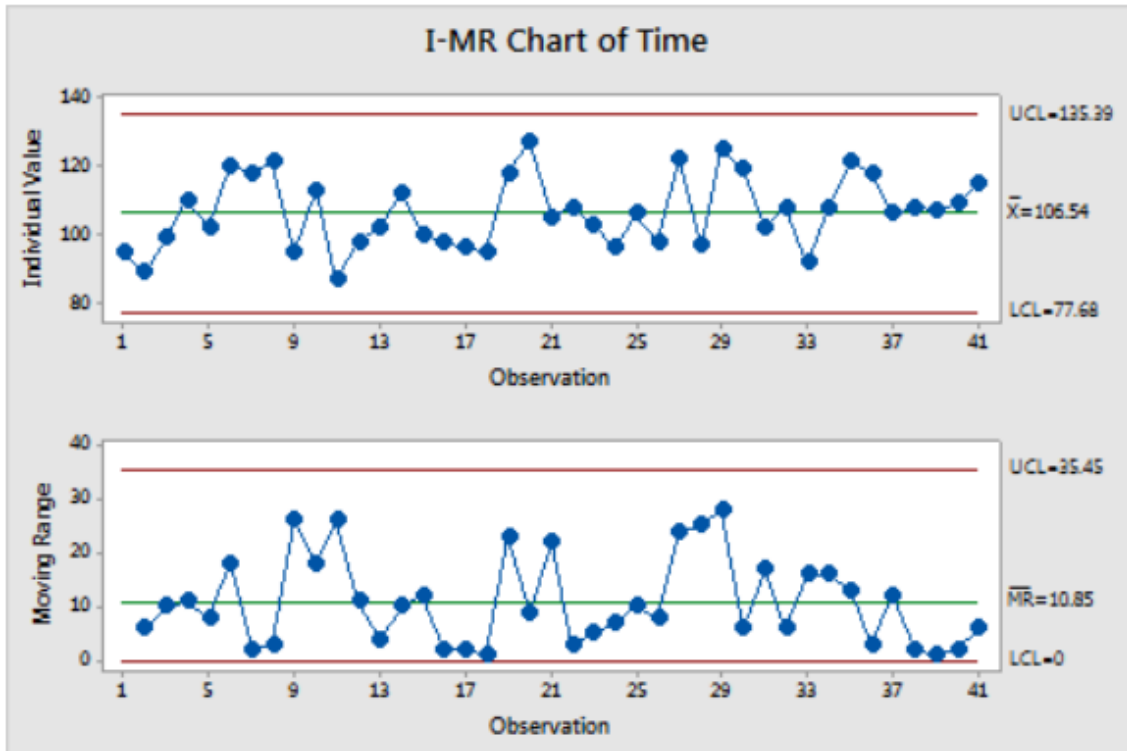
Prosessin suorituskyykyä voidaan tarkastella tilastollisen jakauman avulla, jonka esimerkki on kuviossa 6. Siinä kuvataan spesifikaatorajat LSL ja USL eli asiakkaalta tulevat vaatimukset, prosessin ulostulon jakauma, PPM-luku (Parts Per Million) ja erilaiset kyykykyydenindeksit. PPM-luku kertoo,

kuinka suuri osa tuotteista on spesifikaatorajojen ulkopuolella miljoonaa tuotetta kohti. Esimerkissä siis 95 % tuotteista on spesifikaatorajojen ulkopuolella, jolloin kyvykkyyksindeksit ovat heikkoja.



KUVIO 6. Prosessin suorituskyky ja tilastollinen jakauma (Vijaya, Sanjay & Sai Nikhil 2019).

Tehokkaat ja toimintälähtöiset ohjauskortit edesauttavat tietojen analysointia. Ne perustuvat havaintojoukon jakaumaan, keskiarvoon ja keskihajontaan. Kortit erottavat eri vaihtelulähteet eli satunnais- ja erityisyyt, koska nämä vaativat poistettaessa erilaisia toimia. Lisäksi ne tarjoavat prosessista historiatietoa, jolloin voidaan varmistua siitä, että tehdyt parannustoimet ovat todella vaikuttavia. Ohjauskorteilla on eri käyttötarkoituksia, ja I-mR-korttia (Individual Moving Range) käytetään esimerkiksi silloin, kun prosessista tutkitaan jaksoaikoja, prosessiaikoja, läpimenoa tai varastotasoja valitulla tarkasteluvälillä. Sitä voidaan käyttää myös tuoteominaisuuksien tai prosessin parametrien ohjauksessa ja valvonnassa. Esimerkki I-mR-kortista on esitetty kuviossa 7, jossa kortti jakautuu kahteen kuvioon, joista ylempi kuvaa yksittäisen tuotteen mitatun ominaisuuden arvon ja alempi arvon muutoksen edelliseen arvoon nähden. Molemmissa kuvioissa on kuvattu prosessin vaihtelun mukaiset ohjausrajat ja keskiarvot. Korttien ohjausrajat osoittavat tilan, jonka ylittyessä poikkeamalle todennäköisesti löytyy oikea syy. Lisäksi korttien avulla on mahdollista havaita prosessin ulostulosta esimerkiksi keskiarvosiirtymiä, trendejä, värähtelyä, sekoittumista ja vaihtelun pienenemistä. (Marshall & Mohammed 2003; Piirainen 2014, 51–58.)



KUVIO 7. Esimerkki I-mR-ohjauskortista (Minitab).

Tilastollista ohjausta voidaan käyttää niin palvelu- kuin valmistusprosessien seurantaan, ohjaukseen ja laadunparannukseen sekä aikataulutuksen ja ennustamisen tueksi ja asiakastyytyvyyden arvioinnin avuksi. Palveluprosesseissa data ei yleisesti ole normaalijakautunutta, joten dataa voidaan joutua normalisoimaan. Eri tietolähteiden välillä on yleensä vahva keskinäisvaikutus, jolloin joudutaan käyttämään tekniikoita, jotka poistavat sitä, jotta vaihtelun syyt voidaan yksilöidä. Tilastollisen ohjauksen soveltaminen palveluprosesseihin vaatii tilanteeseen soveltuvien ohjauskorttien käyttämistä, ja tulosten tulkinta ei ole niin yksioikoista kuin valmistusprosessissa. Onnistunut SPC-ohjaus vaatii johdon sitoutumista, tilastollisen ohjauksen ymmärtämistä ja menetelmän oikeanlaista käyttöä. (MacCarthy & Wasuri 2002.)

## 5 LEAN SIX SIGMA

Lean Six Sigma on yhdistelmä kahdesta eri laatumenetelmästä Leanista ja Six Sigmasta, joista edellisen juuret ovat japanilaisen autonvalmistajan Toyotan tuotantojärjestelmässä ja jälkimmäisen yhdysvaltalaisessa teknologiayhtiössä Motorolassa. Six Sigma on tilastollisiin menetelmiin perustuva laadunparannusmenetelmä, jonka tavoitteena on kilpailukyvyn ja laadun parantaminen sekä osallistava johtaminen ja osaava henkilökunta. Se siis yhdistää tilastollisen ajattelun ja talousajattelun. Lean sen sijaan on johtamisfilosofia, joka tähtää tasaiseen tuotannon virtaan eliminoimalla hukkaa ja lisäämällä arvoa. (Brenig-Jones & Dowdall 2017.)

Six Sigma -menetelmä kehitettiin 1980-luvulla yhdysvalloissa Motorolalla aikana, kun sen oli pakko kehittää menetelmä laadun parantamiseen samanaikaisesti kustannusten vähentämisen ja asiakastytyväisyyden parantamisen kanssa, koska japanilaiset yritykset olivat menneet ylivoimaisesti edelle laadussa länsimaisiin verrattuna. Kehitetty menetelmä on kokonaisvaltainen ja järjestelmällinen, ja siinä on asiakasorientoitunut lähestymistapa. Sen tarkoituksena on parantaa yrityksen toimintaa parantamalla prosessien, tuotteiden ja palveluiden suorituskykyä ja laatua, jonka parantaminen on organisaation ja johdon systemaattista suorituskyvyn parantamista ja ensiarvoisen tärkeää yrityksen kasvulle. Tilastollisiin menetelmiin perustuvassa menetelmässä keskitytään löytämään ja korjaamaan ongelman aiheuttaja eikä seurausta. Lisäksi menetelmä ohjaa organisaatiokulttuurin muutokseen luoden jatkuvan kehittämisen kulttuurin matalahierakisessa organisaatiossa. (Achibat ym 2023; Costa, Lopes & Brito 2019; Takao, Woldt & da Silva 2017.)

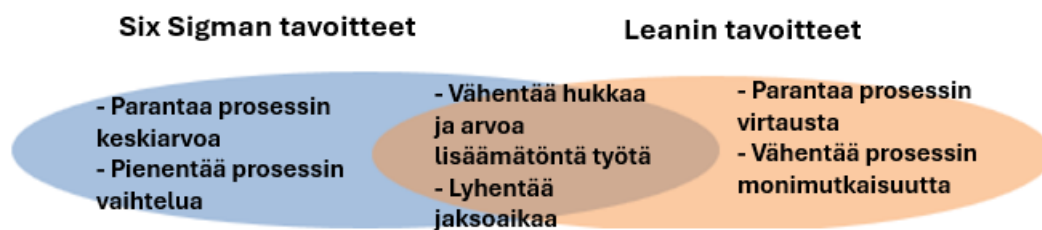
Lean on johtamisfilosofia, jonka alkuperä on Toyotan tuotantojärjestelmässä (Toyota Production System, TPS). Sen perusteella länsimaiset tutkijat kehittivät konseptin vuonna 1987. Lean-menetelmien käyttäminen johtaa prosessien yksinkertaistamiseen, varastotasojen alenemiseen ja aiempaa korkeampaan asiakastytyväisyyteen. Leanin käyttö onkin levinnyt nopeasti länsimaissa ja on erittäin yleistä paitsi yrityksissä mutta myös julkisella sektorilla. Leanin soveltaminen vaatii tiettyjen tekniikoiden ja työkalujen hallitsemista. Lean-ajattelun tulee lähteä ylhäältä alaspäin organisaation hierarkiassa, ja se osallistaa työntekijöitä prosessin parantamisessa, koska koskaan ei saa hukata ammattilaisen tietoja ja taitoja. (Brenig-Jones & Dowdall 2017, Htun, Maw & Khaing 2019.)

Leanin perusidea on tuoda parhaat ja eniten arvoa tuovat käytänteet yrityksen käyttöön. Monet yrityksen prosesseista ovat hallitsemattomia, koska niissä toimivat ja niitä ohjaavat ihmiset eivät

ole tunnistaneet olemassa olevia vikoja vaan toimivat määritellyn prosessin mukaisesti. Muutokset vaativat aina organisaatiokulttuurin muutosta sekä organisaatioiden välisten sillojen poistamista. Nämä muutokset vaativat ohjausta ja johtamista. (Brenig-Jones & Dowdall 2017, Htun, Maw & Khaing 2019.)

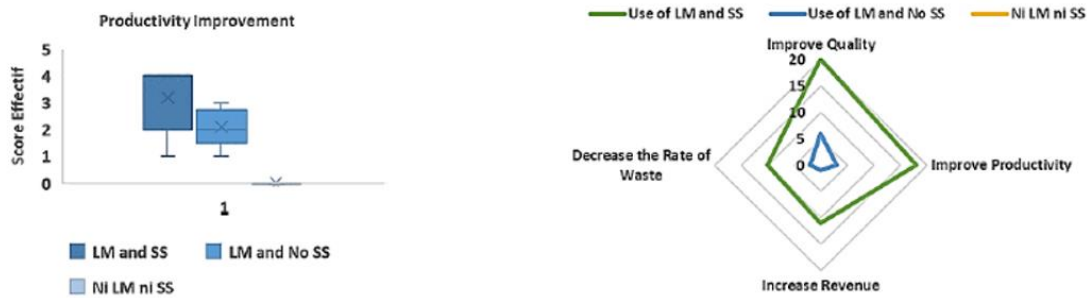
Leanissa on viisi periaatetta: asiakkaan ja hänen arvokäsityksensä ymmärtäminen, prosessien arvovirtojen ja hukkien tunnistaminen ja ymmärtäminen, tuotannon virtauttaminen, arvoa lisäämättömien työvaiheiden poistaminen ja jatkuva parantaminen. Keskeistä on asiakaslähtöisyys, imuohjaus ja tuotannon tasapainottaminen. Prosessi alkaa asiakkaan impulssista ja päättyy, kun lopputuote on toimitettu asiakkaalle. (Brenig-Jones & Dowdall 2017, Htun, Maw & Khaing 2019.)

Leanin ja Six Sigman tavoitteet ovat yhtenevät. Molemmat menetelmät parantavat laatua, kustannusta ja toimitusvarmuutta. Lean Six Sigmassa ne on integroitu tehokkaaksi kokonaisuudeksi, jolla on yhteensä seitsemän periaatetta, viisi Leanin periaatetta ja kaksi uutta: dataan perustuva päätöksenteko ja vaihtelun pienentäminen. Yhteneväisyyttä havainnollistetaan kuviossa 8. (Brenig-Jones & Dowdall 2017; Karjalainen & Karjalainen 2020, 84.)



KUVIO 8. Six Sigman ja Leanin yhtenevät tavoitteet.

Yhdistettynä Lean ja Six Sigma ovat enemmän kuin osiensa summa ja tuottavat onnistuessaan huomattavan parannuksen kehitysprojekteissa. Kuviossa 9 nähdään Lean-johtamisen (LM) parannusvaikutus tuottavuuteen yksin ja yhdistettynä Six Sigmaan (SS) verrattuna muuhun parannusmenetelmään. Lean Six Sigma tuottaa vaihtoehtoista todennäköisesti parhaan tuloksen.



KUVIO 9. Menetelmien vaikutuksesta tuottavuuteen (Achibat ym. 2023).

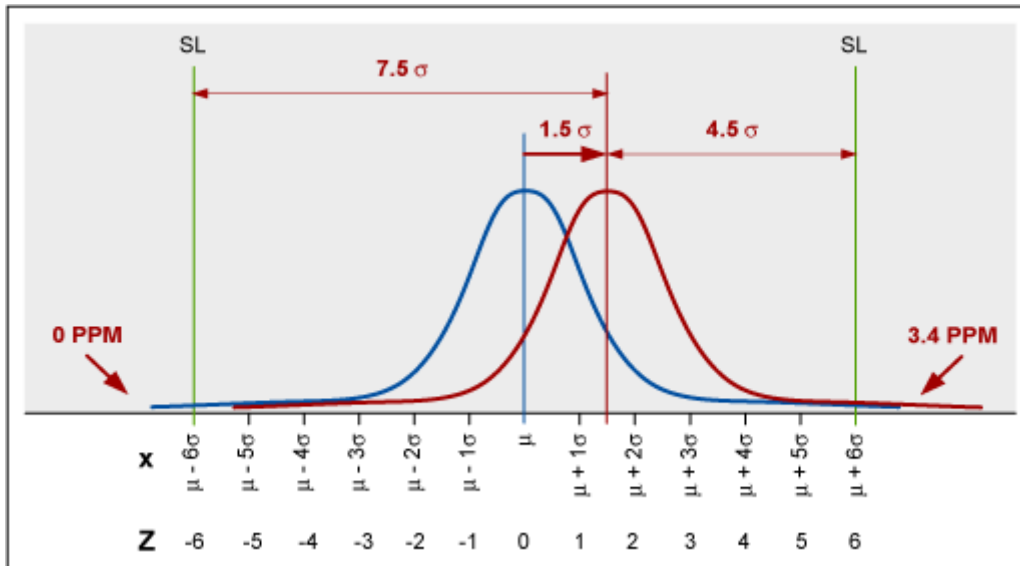
## 5.1 Lean Six Sigma -menetelmä

Lean Six Sigma -menetelmää voidaan käyttää hyvinkin erilaisissa ja laajoissa kehitysprojekteissa, kuten esimerkiksi tuotekehityksessä sekä markkinoinnin, myynnin ja palveluprosessien parantamisessa. Menetelmällä voidaan ratkoa esimerkiksi kroonisten ongelmien juurisyytä, vähentää vikoja tuotteissa, lyhentää tuotantoaikoja ja parantaa prosessien suorituskykyä ja tuottavuutta. Lean Six Sigma -kehitysprojekteista on hyötyä sekä yritykselle että sen asiakkaille, kun prosessit selkiytyvät ja paranevat, keskeneräinen työ prosessissa vähenee, toimitusvarmuus paranee ja yrityksen voitto ja asiakkaan kokema arvo lisääntyvät. (Gerger & Firuzan 2012; Karjalainen & Karjalainen 2020, 107, 230.)

Kaikissa yrityksen kehitystoimissa on oltava johdon tuki sekä riittävän ammattitaitoinen projekti-johto. Ilman näitä asioita kehitysprojekti todennäköisesti epäonnistuu. Myös kehitystyöhön osallistuvan henkilöstön on oltava pätevää ja motivoitunutta. Lisäksi käytetyn menetelmän tulisi olla heille tuttu. Osallistuva henkilöstö tulee aina perehdyttää menetelmän käyttöön. (Gerger & Firuzan 2012.)

Sigma ( $\sigma$ ) on kreikkalainen aakkonen, jota käytetään tilastotieteessä keskihajontaa kuvaavana symbolina. Menetelmän nimi Six Sigma kuvaa tuotteiden palveluiden sisältämää vaihtelua, jonka tulisi olla vain kuudesosa asiakasvaatimuksiin nähden ottaen huomioon luontaisen 1,5 sigman vaihtelun. Tällöin tilastollisesti päästään tulokseen, jossa miljoonassa tuotteessa on noin kolme virhettä. Six Sigma pyrkii vähentämään prosessin vaihtelua, jolloin prosesseista tulee aiempaa tehokkaampia ja ennustettavampia ja hukkan määrä pienenee. Kuviossa 10 on esitetty prosessin 1,5 sigman luontainen vaihtelu ja sen vaikutus virheisiin. Sininen käyrä kuvaa keskitettyä prosessia,

jonka keskihajonta on kuudesosa asiakasvaatimusrajoista. Keskitettynä prosessissa on tilastollisesti nolla virhettä. Punainen käyrä kuvaa tilannetta, jossa prosessi on siirtynyt 1,5 sigman vaihtelun ääriasentoon. Tällöin prosessissa esiintyy tilastollisesti 3,4 virhettä per miljoona tapausta. Tätä vaihtelua ei voida poistaa. (Costa, Lopes & Brito 2019.)



KUVIO 10. Prosessin 1,5 sigman luontainen siirtymä (Razzaghi 2024).

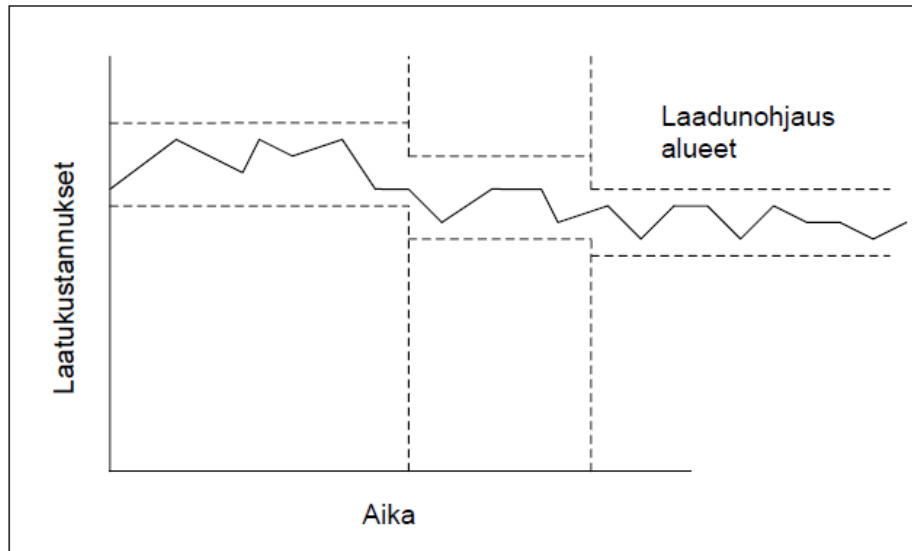
Yleisesti yritykset toimivat kolmen sigman ( $3\sigma$ ) tasolla, käyttäen 15–20 % liikevaihdostaan uudeen tekemiseen, korjaukseen, testaukseen, tarkastukseen ja muuhun hukkaan. Kun yritys parantaa toimintaansa kuuden sigman ( $6\sigma$ ) tasolle, vähenevät edellä mainitut menetykset lähelle nollaa. Taulukossa 1 on kuvattu sigmatason, saannon ja DPMO:n (Defect Per Million Opportunities) välinen yhteys, jossa DPMO on viallisten tuotteiden määrä miljoonaa tuotetta kohden. (Takao, Woldt & da Silva 2017.)

Taulukko 1. Saannon, DPMO:n ja sigmatason välinen yhteys (Takao, Woldt & da Silva 2017 mukaan).

Sigmataso	DPMO	Saanto
6	3,4	99,9997 %
5	230	99,985 %
4	6210	99,379 %
3	66800	93,32 %
2	308000	69,2 %
1	690000	31 %

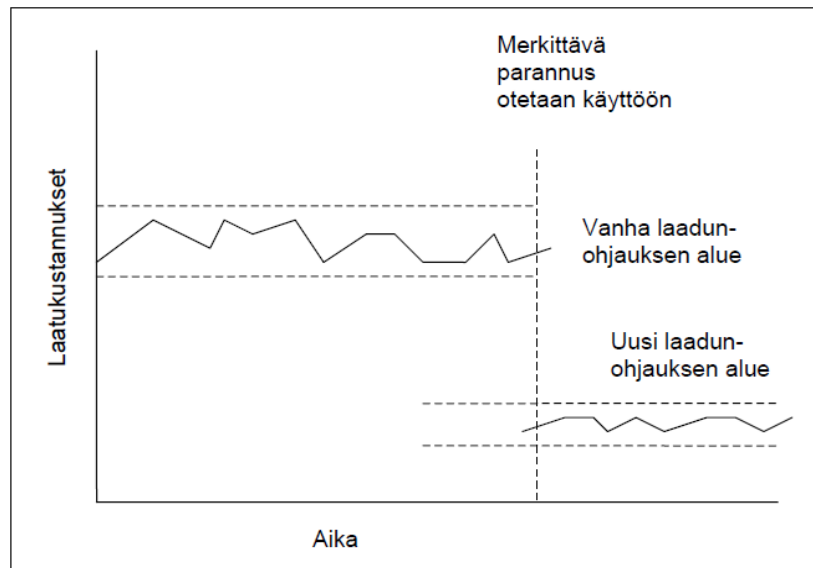


Jatkuvan parantamisen avulla yritykset ovat onnistuneet nostamaan laatutasoaan, vähentämään virheitä ja niistä aiheutuvia kuluja sekä lisäämään asiakastytyvää ja tuottavuutta. Tällaisen parantamisen vaikutus on esitetty kuviossa 11. Yritykset haluavat olla aiempaa kilpailukykyisempiä ja kehittyä kansainvälisiksi toimijoiksi. Laadua voidaan parantaa eri menetelmillä ja työkaluilla. Lean ja Six Sigma ovat paljon käytettyjä menetelmiä, jotka todistetusti auttavat löytämään ja ratkomaan prosesseissa olevia ongelmia ja puutteita. (Achibat ym. 2023.)



KUVIO 11. Jatkuvan parantamisen vaikutus kustannuksiin (Multimäki 2009, 134).

Kun parantaminen on kokonaisvaltaista ja kohdistuu laajasti sekä prosessin suorituskyvyn parantamiseen, vikojen poistamiseen, toimitusaikataulun parantamiseen että prosessien uudelleenorganisointiin, voidaan Lean Six Sigmalla saavuttaa merkittävä muutos eli läpimurtoparannus. Kuviossa 12 on esitetty laadun merkittävä parantumisen aikasarja laatukustannuksia tarkasteltaessa. Läpimurto parantaa samanaikaisesti keskiarvoa ja pienentää samanaikaisesti vaihtelua, jolloin kustannukset laskevat merkittävästi. (Multimäki 2009, 134.)



KUVIO 12. Merkittävä muutos laadun parantamisessa (Multimäki 2009, 134).

Lean Six Sigma -menetelmän yksi peruspilareista on asiakkaan äänen kuuluminen. Joskus asiakkaan vaatimukset ja toiveet on vaikea saada esiin ja määriteltyä riittävän tarkasti, jotta niitä voidaan lähteä täyttämään. Kehityksessä käytettävien mittareiden tulee olla valittu hyvin. Vääriä mittareita käyttämällä on kehitys mennyt joko väärään suuntaan tai mitään todellista parantamista ei ole saatu aikaan, vaikka valitut mittarit toista osoittaisivatkin. Toinen mittareihin liittyvä ongelma on data. Kehitysohjelmassa tarvittua dataa ei ole aiemmin kerätty, jolloin se voi olla puutteellista tai virheellistä tai se ei ole yksiselitteistä. (Gerger & Firuzan 2012.)

Tilastollisiin menetelmiin perustuvien parannusmenetelmien käytössä voi ilmetä haasteita ja epäonnistumisia. Vaikka esimerkiksi Lean Six Sigma -menetelmä on auttanut monia yrityksiä, on tapauksia, joissa haluttua parannusta ei ole saavutettu. Usein tämä kuitenkin johtuu menetelmän epäasianmukaisesta käytöstä, jolloin osa yrityksistä on rajoittanut menetelmän käyttöä vain tiettyihin kohteisiin tai päättänyt olla käyttämättä menetelmään lainkaan. (Gerger & Firuzan 2012.)

## 5.2 Lean Six Sigma palvelutuotannossa

Tilastollista laadunparantamista pidetään nykyään monessa yrityksessä välttämättömänä strategisenä suuntana. Menetelmistä Lean Six Sigmaa käytetään pääasiassa teollisuudessa, mutta yhä enenevässä määrin myös julkinen sektori ja palvelusektorin yritykset ovat soveltaneet sitä menes-

tyksekästä menetelmän kokonaisvaltaisuuden vuoksi. Palvelusektorin laadunparannusprojekteissa keskitytään pääasiassa asiakastytyväisyyden ja palvelun laadun parantamiseen sekä toimintakustannusten alentamiseen. On kuitenkin huomattava, että palvelusektorilla Lean Six Sigman käyttö on haastavampaa kuin teollisuudessa, koska palveluprosessit ovat monimutkaisempia kuin teollisuusprosessit. (Antony 2006; George 2003, 6–13; 22–30.)

Palvelun laadun parantamisessa Six Sigma -menetelmällä vähennetään tyypillisesti palvelun laadun vaihtelua. Olennaista ei ole laskea virheitä, vaan yksilöidä prosessin ulostulossa esiintyvät asiakastytyväisyyteen vaikuttavat tekijät ja keskittyä niiden kehittämiseen. Näitä tekijöitä ovat muun muassa jonoaika, palvelun suoritus aika ja palvelun saaminen sovituksessa aikataulussa. Six Sigman avulla voidaan kiireetön ja tehokas työympäristö, asiakasta ymmärtävä organisaatio ja uskolliset ja tyytyväiset asiakkaat, luotettava ja tuottava palvelutuotanto ja ennakoitavissa oleva ja yhteistyötä tekevä organisaatio, josta siilot on poistettu. (Antony 2006.)

Palvelusektorilla prosesseissa voi olla jopa 30–80 % hukkaa ja pitkä jonoaika eli paljon keskenäistä työtä (Work In Process, WIP). Kun hukkaa on paljon, läpimenoaika on pitkä eli palvelut ovat hitaita ja lisäksi kalliita tuottaa. Tätä läpimenoaikaa voidaan kuvata varsinaisen läpimenoajan mukaan myös Littlen lain (kaava 3) avulla. Laissa läpimenoaika kiinnitetään prosessissa olevan keskeneräisen työn määrään.  $LT$  eli läpimenoaika lasketaan prosessissa olevan keskeneräisen työn (WIP) suhteesta läpimenoaikaan (TH). Tämän lain hyödyntäminen vaatii prosessissa olevan keskeneräisen työn määrän hallintaa, mikä yleisesti tarkoittaa esimerkiksi imuohjauksen rakentamista. Yleisesti nämä prosessit toimivatkin noin kolmen sigman tasolla, jolloin prosessin virheetön saanto on 97,7 %. Jos prosesseja kehitetään neljän sigman tasolle, saanto on 99,38 %, mikä tuo merkittävää asiakastytyväisyyden lisäystä ja taloudellista tuottoa. Lean Six Sigman avulla palveluprosesseja voidaan nopeuttaa ja yksinkertaistaa sekä vähentää kuluja, mikä lisää kannattavuutta. (Antony 2006; George 2003, x-xiii, 6–13, 22–30, 283.)

*Kaava 3. Littlen laki.*

$$LT = \frac{WIP}{TH}$$

Lean Six Sigma -menetelmää käytetään palveluliiketoiminnassa yleisesti prosessien kyvykkyyksien parantamiseen, palveluiden vasteaikojen ja odotusaikojen lyhentämiseen, palvelutoimitusten

nopeuttamiseen, laadukustannusten vähentämiseen sekä palvelun luotettavuuden ja palvelun tuotaman tiedon tarkkuuden lisäämiseen. Menetelmän avulla palvelut saadaan tilastolliseen ohjaukseen, jolloin prosesseja voidaan tehostaa dramaattisesti ilman suuria pääomasijoituksia. (Antony 2006; George 2003, x-xiii, 6–13, 22–30.)

### 5.3 Datan ja mittauksen merkitys

Lähes kaikki laadunparannusmenetelmät käyttävät ongelmanratkaisuun ja analyysiin dataa. Yksi Six Sigma -menetelmän eduista perinnäisiin parannusmenetelmiin verrattuna onkin, että data ei ole vain tukena vaan se on kaiken ydin, jolloin parannusteho perustuu prosessien mittauksiin ja erityisiin mittareihin. Siten päätökset eivät ole intuitiivisia, vaan todistettuja. Datan ja oikeiden mittareiden avulla menetelmä tukee liiketoiminnan tehokkuuden parantamista ja ongelmien perimmäisten syiden ratkaisua. Toinen menetelmän eduista on kokonaisvaltaisuus, jolloin huomioon otetaan organisaation kaikki tavoitteet, mikä sitouttaa myös henkilöstön menetelmän käyttöön. (Dogan & Gürcan, 2018; Socconini 2023; Takao, Woldt & da Silva 2017.)

Lean Six Sigman mittausvaiheessa kerätään dataa eri tavoin. Tätä varten tulisi luoda datankeräyssuunnitelma, jonka avulla tiimi varmistaa, että kerätään oikeaa dataa riittävä määrä. Kerättävän datan pitää olla jalostettavaa, ja sen pohjalta pitää voida synnyttää informaatiota, jonka pohjalta voidaan tehdä tarvittavia päätöksiä. Dataa käytetään prosessimuuttujien, kuten trendien, kuvioiden ja vaihtelun löytämiseen. Lean Six Sigman tavoite onkin vähentää merkittävästi tärkeimpien prosessien vaihtelua ja lisätä siten tuoteoptimointia ja asiakastyytyvyyttä, jotka johtavat yrityksen kannattavuuden kasvuun. Vaihtelun vähentämiseksi menetelmä perustuu dataan jokaisessa ongelmanratkaisu vaiheessa. Usein osa datasta joudutaan keräämään projektin aikana, vaikka olemassa olevaa dataa olisikin paljon, sillä datan tulee olla työkalujen vaatimassa muodossa. Yleisimmät dataan liittyvät ongelmat ovatkin, että data on hankalasti hyödynnettävässä muodossa, se ei mittaa projektissa tarvittavia asioita kattavasti tai se on epätarkkaa. Analyysijä varten dataa kerätään niin sanottuun laakamalliin, jossa jokainen rivi sisältää kuhunkin tapahtumaan liittyvän datan. Kuviossa 13 on esitetty datan jalostaminen informaatioksi päätöksenteon tueksi Lean Six Sigma -projektissa. (Dogan & Gürcan, 2018; George 2004, 281; Karjalainen & Karjalainen 2020, 263–264; Socconini 2023; Takao, Woldt & da Silva 2017.)



KUVIO 13. Datán hyödyntäminen Lean Six Sigma -menetelmässä.

Datan avulla voidaan arvioida prosessin suorituskykyä sekä yksilöidä prosessissa ilmeneviä ongelmia ja tehottomuuden syitä. Menetelmässä käytettävät erilaiset tilastolliset analyysit ja hypoteesitestaukset vaativat riittävästi dataa ollakseen tehokkaita ja luotettavia. Lisäksi perinnäiset analyysimenetelmät, kuten juurisyysanalyysi, käyttävät luokiteltua dataa todisteena. Luokittelussa dataa ryhmitellään ennalta määrättyihin luokkiin, minkä jälkeen voidaan laskea luokkien sisäistä ja välistä vaihtelua. Myös parannustoimien onnistumisen vahvistamiseen tarvitaan dataa. (Dogan & Gürcan, 2018; Socconini 2023; Takao, Woldt & da Silva 2017.)

Dataa tulee olla riittävästi, jotta sillä olisi tilastollisesti merkittävä vaikutus. Tämä tarkoittaa useimmissa tapauksissa vähintäänkin 40 tai enemmän mitattua havaintoa riippuen seurattavien muuttujien määrästä ja datan laadusta. Datan näytteenottotaajuuden tulee olla sellainen, etteivät perättäiset datapisteet ole autokorreloituneita keskenään, vaan datan tulee olla riippumatonta. Lisäksi datan tarkkuuden tulee olla riittävä ja mittausvirheiden määrä vähäinen. Usein epäonnistuneiden kehitysprojektien takana ovatkin väärät tulokset analyyseistä, jotka johtuvat huonolaatuisesta ja mittausvirheitä sisältävästä datasta. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 268–269.)

Eri käyttötarkoituksissaan datalla on erilaisia vaatimuksia mittausvirheen suuruudelle. Esimerkiksi monitoroinnissa mittausvirhe saa olla jopa yli 30 %, mutta ennustamisessa käytettävän datan mittausvirheen tulee pysyä alle viidessä prosentissa, jolloin varianssivirhe on alle 0,5 %. Tällöin datasta voidaan erottaa vähintään 20 erillistä luokkaa. Lean Six Sigmassa käytetään myös erilaisia regressio- ja varianssianalyysejä, joissa käytettävän datan tulee olla yhtä virheetöntä kuin ennustamisessa käytettävän datan. Datan laatuvaatimukset on nähtävissä taulukosta 2. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 270.)

Taulukko 2. Datan laatuvaatimukset eri käyttötarkoituksissa (Karjalainen & Karjalainen 2020, 270 mukaan).

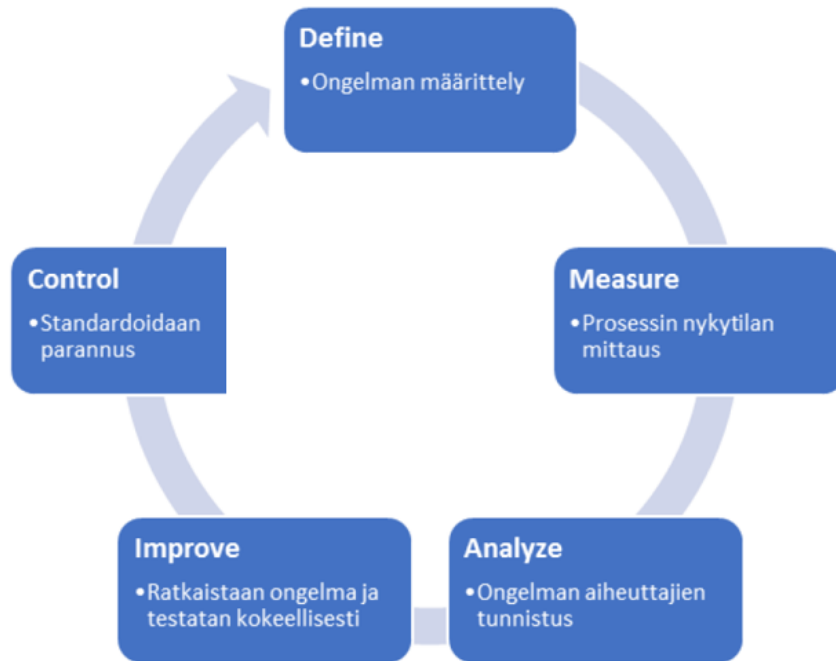
Käyttötarkoitus	Vaikutus	Mittausvirhe	Erilliset luokat	
Monitorointi	> 9 %	> 30 %	< 4	Monitorig
Kuvaaminen	4,5–9 %	20–30 %	4–5	Description
Luonnehtiminen	1–4,5 %	10–20 %	5–10	Characterization
Edustavuus	0,5–1 %	5–10 %	10–20	Representation
Ennustaminen	< 0,5 %	< 5 %	> 20	Prediction

#### 5.4 DMAIC-proseduuri

Viisivaiheinen DMAIC-ongelmanratkaisuproseduuri on Lean Six Sigman ydin. Arviolta 95 % Lean Six Sigma projekteista suoritetaan käyttäen tätä proseduuria. DMAIC on akronyymi sanoista Define, Measure, Analyze, Improve ja Control eli määritä, mittaa, analysoi, paranna ja ohjaa. DMAICin avulla voidaan löytää tilastollisesti prosessin suorituskykyä parantavat tekijät, hyödyntää vaikuttavia kausaalitekijöitä ja muuttaa toimintaa löydösten perusteella. Se etenee loogisesti ja realisoi odotukset tuloksiksi. Proseduuri lähtee kysymyksestä ”miksi jotain tapahtuu” edeten kysymykseen ”mitä tapahtuma aiheuttaa?” edeten edelleen kysymykseen, ”miten asiaa voidaan parantaa?” (Costa, Lopes & Brito 2019; Karjalainen & Karjalainen 2020, 125–130; Takao, Woldt & da Silva 2017.)

Kehitysprojekti etenee aina proseduurin mukaisissa viidessä vaiheessa, mutta vaiheiden välillä voi olla pientä lomittumista. Hankalasti kehitettäviä palveluprosesseja voidaan myös jo oletusarvoisesti kehittää jatkuvana, jolloin voidaan tehdä suunnitelma eri kierrosten kehityskohteista ja tavoitteista. DMAIC-proseduurin vaiheet esitetty kuviossa 14. Ensimmäinen vaihe on määrittely. Siinä määritellään ja kuvataan ongelma, rajataan projekti ja varmennetaan sen tärkeys. Lisäksi muodostetaan kehitystiimi ja tunnistetaan tärkeimmät asiakasvaateet. On tärkeää myös määrittellä, mitä liiketaloudellista vaikutusta tavoitellaan. Oikean kehityskohteen valintaan saadaan tarvittavaa tietoa esimerkiksi markkinoinnista, myynnistä, aiemmista mittauksista, reklamaatioista ja asiakastyytyvyydestä sekä -palautteesta. Ensimmäiset kohteen kehitysprojektit eivät myöskään saisi tavoitella lii-

kaa, vaan varmistaa onnistumisen ja kerätä tietoa prosessista tulevaisuutta varten. Kohdetta valittaessa voidaan käyttää apuna esimerkiksi valintaindeksiä tai -matriisia, joissa eri kehityskohteet pisteytetään eri tavoin. (Costa, Lopes & Brito 2019; George 2004, 279; Karjalainen & Karjalainen 2020, 227–234; Takao, Woldt & da Silva 2017.)



KUVIO 14. Syklinen DMAIC-proseduuri (Saastamoinen 2021, 28).

Mittausvaiheessa määritetään ongelman sijainti ja kerätään luotettavaa mittatietoa kohteesta. Tavoitteena on saada mahdollisimman paljon tietoa ja ymmärrystä todellisesta prosessista. Mittaustulosten reliabiliteetista varmistuminen onkin ensiarvoisen tärkeää, jolloin voidaan muutoksen jälkeen varmistua parannuksesta. Mittausvaiheessa selvitetään myös prosessin suorituskyky, stabiilisuus ja varmistetaan tarvittaessa myös mittaussysteemin kyvykkyys. (Costa, Lopes & Brito 2019; Karjalainen & Karjalainen 2020, 244–245; Takao, Woldt & da Silva 2017.)

Analyysivaiheessa analysoidaan kunkin ongelman suurimmat syyt ja syntyprosessi. Syyt järjestetään tärkeysjärjestykseen. Tällöin päätetään ne muuttujat, joita voidaan parantaa: mitä muutoksia on tehtävä, jotta tulos on parannus? (Costa, Lopes & Brito 2019; Karjalainen & Karjalainen 2020, 281; Takao, Woldt & da Silva 2017.)

Analyysejä voidaan tehdä joko prosessilähtöisesti, datalähtöisesti tai molempia yhtä aikaa. Prosessilähtöinen tarkastelu etenee ensisijaisesti kuvaustekniikoiden ja analyysien kautta, ja siinä pyritään tunnistamaan monimutkaiset, aikaa vievät sekä pullonkaulana toimivat rakenteet. Tämä lähestymistapa korostaa enemmän Lean-työkalujen käyttöä. Tärkeitä työkaluja ovat arvovirtakuvaus (VSM), juurisyysanalyysi (RCA) ja pullonkaulateoria (ToC). Päättely nojaa enemmän kehitystiimin asiantuntijuuteen ja logiikkaan kuin dataan. Prosessilähtöinen tarkastelu on käytännöllinen lähestymistapa ensimmäisiin kehitysprojekteihin ja hyvin epästabiliin prosessin vaihtelun pienentämiseen ja tehostaminen. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 282–283.)

Datalähtöinen tarkastelu hyödyntää Six Sigma -työkaluja ja tilastollisia analyysejä, kuten erilaisia graafeja, jakaumia, korrelaatioita, regressioiden ja kausaliitteettien tutkimista, hypoteesitestejä ja varianssianalyysejä. Näillä eri menetelmillä pyritään löytämään parannusvaiheelle avaintekijöitä, jotka vaikuttavat ratkaisevasti prosessin ulostuloon. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 282–293.)

Parannusvaiheessa arvioidaan ja valitaan ratkaisuvaihtoehtoja löydettyihin syihin. Ehdotetut ratkaisut testataan, minkä perusteella valitaan sopivimmat parannustoimet. Seurantavaiheessa varmistetaan, että prosessi jatkaa tehostettuna toimintaansa ja saavuttaa tavoitteensa. Ongelmien ilmaantuessa tehdään tarvittavat korjaavat toimenpiteet (Costa, Lopes & Brito 2019; Karjalainen & Karjalainen 2020, 292–295; Takao, Woldt & da Silva 2017.)

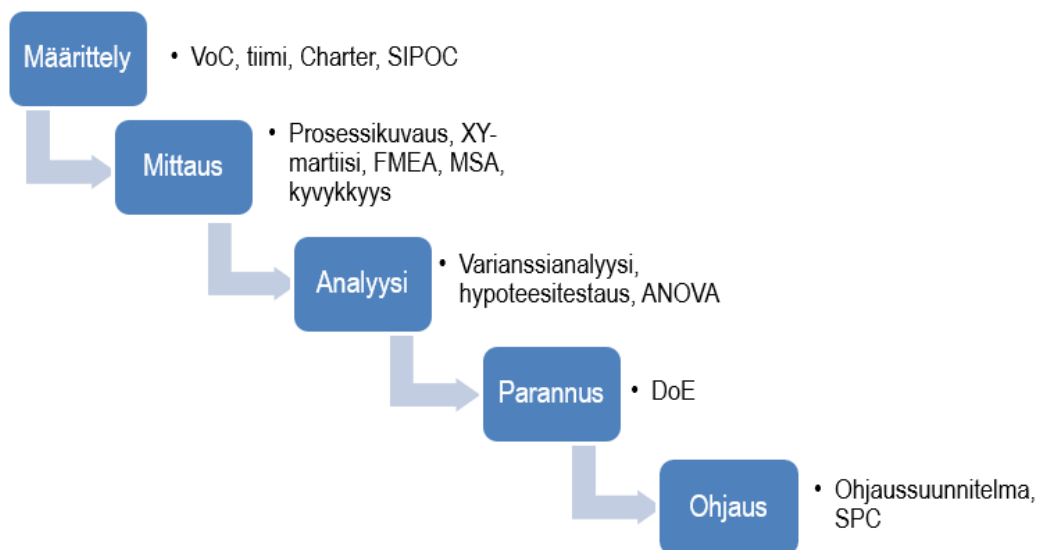
Ohjauksen tarkoituksena on varmistaa ja ylläpitää saavutettu parannus, muuttaa reaktiivinen toiminta proaktiiviseen suuntaan ja viimeistellä projekti. Tähän vaiheeseen kuuluu ohjaus- ja koulutussuunnitelman luominen, prosessin ja muiden tarvittavien asioiden dokumentointi, SPC ja prosessin kyvykkyyden seuranta. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 312–313.)

DMAIC-proseduurissa tieto jalostuu koko prosessin ajan edeten havainnoinnista ja luokittelusta ongelman ratkaisuun. Eri vaiheissa dataa jalostetaan kulloinkin tarvittavaan muotoon käyttämällä tarjolla olevia tekniikoita datan keräämiseen ja sen analysointiin. Proseduurin käytön etuina on, että ongelma ymmärretään paremmin, kaikki on todistettava datan avulla ja löydetty ratkaisut on testattava käytännössä. Menetelmä ei suosi pieniä muutoksia vaan prosessin täydellistä räjäyttämistä ja uudelleen kokoamista. Ohjausvaiheen avulla tehtyjä muutoksia myös ylläpidetään, jotta parannusvaikutus olisi pysyvää. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 130.)



## 5.5 Käytettäviä menetelmiä ja työkaluja

DMAIC-mallin mukaisesti ohjatussa projektissa voidaan käyttää yli 50 erilaista menetelmää ja tilastollista työkalua tietyssä järjestyksessä. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 129.) Työkalut ja niiden jaottelu ei ole lukittu, vaan tarvittaessa työkaluja voidaan käyttää eri vaiheissa riippuen tarpeesta ja vaiheiden tarkemmasta sisällöstä. Vaiheiden sisältö on paljolti riippuvainen kehityskohteesta, sen luonteesta ja prosessin alkutietämyksestä. DMAIC-proseduurin keskeisimmät työkalut on esitetty kuviossa 15. Tässä kehitystyössä käytetyt työkalut olivat VoC, Charter, SIPOC, XY-matriisi ja FMEA.



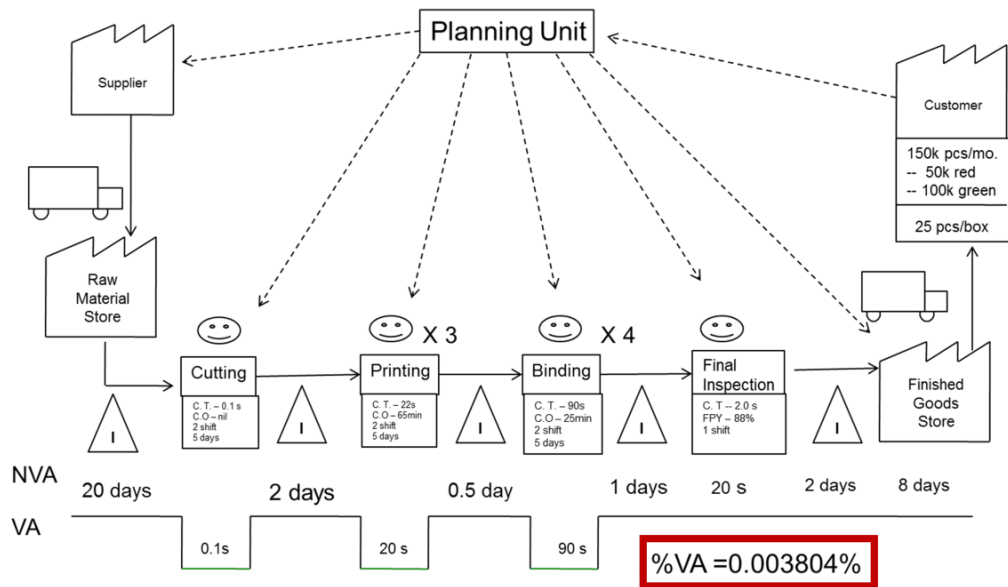
KUVIO 15. DMAIC-proseduuri ja keskeiset työkalut (Karjalainen & Karjalainen 2020, 128 ja Takao, Woldt & da Silva 2017 mukaan).

Koska Lean Six Sigma on asiakaslähtöinen menetelmä, on asiakkaan ääni (VoC, Voice of Customer) saatava kuuluviin kehitystyöissä. Asiakkaan tarpeet ja vaatimukset on ymmärrettävä hyvin ennen parannustoimia. Jos aiempaa tietämystä asiakastarpeista ja vaatimuksista ei ole, voidaan käyttää saatua asiakaspalautetta tai kohdennettuja asiakashaastatteluja. Myöhemmin haastatteluja voidaan syventää, jolloin saadaan yhä tarkempia tietoja asiakkaalta. Lopulta voidaan käyttää erilaisia kaavakkeita ja keskustella niistä. Tällöin voidaan saada hyvinkin tarkkoja tietoja asiakkaan sen hetkisistä tarpeista ja mahdollisesti ratkaisevaa tietoa kilpailijoiden vastaavista palveluista ja tuotteista, joista asiakas on ollut kiinnostunut. Myös asiakkaan edustajia voidaan pyytää mukaan kehitystiimiin, jolloin asiakkaan ääni on mukana koko kehitystyön ajan. (George 2003, 69–83.)

Projektin määrittelyssä käytetään Project Charter -lomaketta, jossa kuvataan ongelma, laajuus, rajaus, tavoitteet, mittarit, käytettävät resurssit ja projektin aikataulu. Seuraava askel tästä on SIPOC-kaavio (Supplier, Input, Process, Output, Customer), joka kuvaa prosessin vaiheet, prosessiin liittyvät toimittajat, sisään- ja ulostulot ja asiakkaat ja niiden vaatimukset. Kun kaavion avulla ymmärretään prosessia paremmin, sen avulla rajataan kehitysprojekti ja voidaan luoda päämittareiden tueksi prosessista lähtöisin olevia päämittariin liittyviä ongelmanratkaisumittareita. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 238–244, 247–252.)

Prosessikuvaus mahdollistaa kaikille kehitystyöhön osallistuville yhdenmukaisen ymmärryksen kohteena olevasta prosessista. Se on lähtötilanteen kuvaus, josta parannusaktiviteetit alkavat. Prosessikuvauksia voidaan tehdä kolmella tasolla, joista ensimmäisessä tasossa kuvataan prosessin toimintamalli eli mitä prosessi tarvitsee ja tuottaa. Toisessa tasossa kuvataan prosessin kulku, eli kuka tekee ja mitä. Tarkimmalla tasolla kuvataan työn kulku eli miten tehdään. Kuvaukset selvittävät projektikohdetta ja auttavat keskittämään huomion kriittisiin kohtiin. Karkean tason prosessikuvausta voidaan käyttää SIPOC-kaavion ja tarkempaa tasoa arvovirtakuvauksen pohjana. Myöhemmin prosessikuvauksiin lisätään kunkin vaiheen sekä kriittiset että ohjattavat muuttujat sekä häiriöitä ja vaihtelua lisäävät tekijät. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 246–250.)

Arvovirtakuvaus (VSM) on yleinen visuaalinen kuvaustyyppi, jonka avulla ymmärretään tehokkaasti prosessien muodostama arvovirta sekä eri prosesseissa käytettävät resurssit, tapahtuvien toimintojen nopeus, jonojen taso ja prosessin arvoa lisäävä osuus. Se on tehokas työväline palveluprosessissa ilmenevien ”piilovaiheiden” esiintuomisessa. Tämän avulla voidaan visuaalisesti nähdä koko todellinen prosessi ja siellä ilmenevät aikahukat. Kuviossa 16 on esimerkki arvovirtakuvauksesta, jossa prosessi on kuvattu laatikoina ja siihen liittyvät resurssit hymiöillä. Prosessin välivarastot eli keskeneräisen työn määrä on kolmioissa. Nuolet osoittavat prosessin kulun ja katkoviivat informaation kulkua. NVA (non-value added) on arvoa lisäämättömän työn määrä ja VA on asiakkaalle arvolisäävän työn määrä. Tarvittaessa NVA voidaan jakaa jonotusaikaan, arvoa lisäävään työhön ja prosessin kannalta pakolliseen arvoa lisäämättömään työhön. (George 2003, 38–40; Karjalainen & Karjalainen 2020, 251–252; Martin & Osterling 2014, 5–6.)



KUVIO 16. Arvovirtakuvaus (VSM) (Six Sigma Development Solutions 2023).

Ideariihä voidaan käyttää, kun tarkastellaan monimutkaisia tai laajoja ongelmia, kuten palveluprosesseja. Tällöin prosessikuvauksia ja arvovirtakaavioita voidaan edistää ideariihityöskentelyllä, jossa tuotetaan mahdollisimman paljon ideoita ja luovia ratkaisuja. Riihessä kaikenlainen kritiikki on kiellettyä. Lopuksi tuotokset ryhmitellään ja luokitellaan. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 255–256.)

Ishikawa- eli syy-seuraus- eli kalanruotokaaviota käytetään ongelman graafiseen kuvaamiseen. Tässä voidaan hyödyntää ideariihen tuloksia. Kaavion avulla voidaan tunnistaa ja organisoida kaikki mahdolliset syyt, jotka vaikuttavat ulostuloon. Kalanruotoina voidaan käyttää yleistä kategorisointia: materiaalit, koneet, ihmiset, menetelmät, ympäristö ja mittaus tai jotain muuta käytännöllistä jaottelua. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 256.)

Syy-seuraus- eli XY-matriisin avulla voidaan arvioida ja priorisoida eri tekijöiden vaikutusta valittuihin mittareihin ja siten pienentää ratkaisujen määrää. Matriisissa vasempaan laitetaan merkitään vaikuttavat tekijät ja yläosaan kaikki mittarit painoarvoineen. Tämän jälkeen pisteytetään tekijöiden muutosten vaikutus eri mittareihin, mistä saadaan muuttujille kokonaisuuteen vaikuttava prioriteetitiluku laskemalla mittareiden painoarvojen ja muuttujien vaikutusten tulot yhteen. XY-matriisin tuloksen graafisena esityksenä käytetään usein Pareto-kaaviota. XY-matriisi on nähtävissä kuviossa

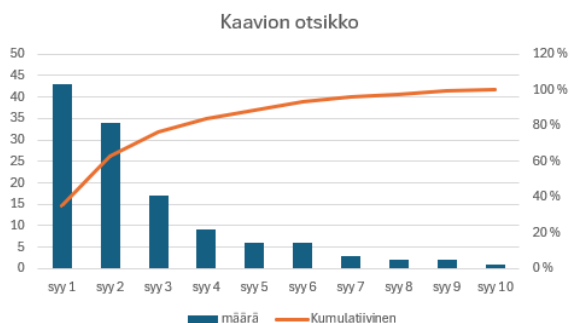
17, jossa mittareiden painoarvot ovat keltaisella, muuttujien vaikutus mittareihin sinisellä ja muuttujien kokonaisvaikutusarvo vihreällä. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 260; Lean Strategies International 2016.)

How Important is this to the Customer?		2	1	3															
Item Number	Input Variables	Meat looked well done	Meat Cooked correctly	Fill me up														Total	% Rank
1	1 lbs Hamburgers	1	2	4														16	29%
2	Create a Standard for making the burger	3	5	2														17	30%
3	Make all burgers the Same	2	3	1														10	18%
4	Turn the Ovens up	4	2	1														13	23%

KUVIO 17. XY-matriisi (Lean Strategies International 2016).

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) eli vika-vaikutusanalyysiä voidaan käyttää joko XY-matriisiin tilalla tekijöiden vaikutusten priorisoimiseen tai siitä saadun tuloksen tarkentamiseen. Tällä työkalulla voidaan tunnistaa tekijöiden lisäksi eri vikamuodot, vaikutukset ja kriittisyys. Myös FMEA:sta saatujen tulosten esittäminen graafisesti voidaan tehdä Pareto-kaavion avulla. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 261–262.)

Pareto-kaavion avulla voidaan esittää ongelman päätekijät suuruusjärjestyksessä. Se on visuaalinen tapa ja auttaa tunnistamaan tärkeimmät tekijät sekä mahdollisia pullonkaloja, jotta resurssit voidaan kohdentaa tehokkaasti. Kaavion pohjana on pylväsdiagrammi, jonka lisäksi on kumulatiivinen käyrä, joka esittää, kuinka suuri osuus kokonaisvaikutuksesta kumuloituu. Pareto-periaatteen mukaan 80 % ongelmista johtuu 20 prosentista syistä. Esimerkki Pareto-kuvaajasta on kuviossa 18.



KUVIO 19. Pareto-kaavio.

## 6 KEHITYSTYÖ JA TULOKSET

Tämän työn tarkoituksena oli löytää parannustoimenpiteitä yhteen terveydenhuoltoteknologian palveluihin sisältyvien IT-järjestelmien muutoksenhallintaprosessin läpimenoaikaan ICMT-yrityksessä käyttäen Lean Six Sigma -menetelmää ja sen työkaluja. Työ rajattiin tarkastelemaan vain yhtä asiakkaan omistamaa muutosprosessia.

Tässä kehitystyössä kohteena oli muutoksenhallintaprosessi, jonka asiakastyytyväisyyteen vaikuttaa aiemmin tehtyjen kyselyjen ja saatujen palautteiden perusteella vahvasti muutoksen läpimenoaika. Tässä työssä kyseisen prosessin läpimenoon vaikuttavia asioita selvitettiin aiempaa tarkemmin ja systemaattisemmin, jolloin saatiin lista läpimenoaikaan vaikuttavista tekijöistä. Läpimenoajan kehittämisenä on siten vaikutusta yrityksen käyttämään palvelun laatua kuvaavaan laatuindeksiin sekä suoraan että asiakastyytyväisyyden kautta.

Valitussa prosessissa käytössä on Pakki-työjono-ohjaus, joka on Microsoftin Sharepointin päällä toimiva töiden organisointiin ja hallintaan käytettävä sovellus. Pakki-järjestelmään on luotu tarvittavat kalenterit, joiden avulla muutoksia ajoitetaan ja hallitaan. Jokaisella muutoksella on oma id:nsä, joiden avulla muutoksille voidaan kirjata prosessin vaiheiden aikaleimat ja tapahtumia kuvaavat lokitiedot. Liitännäisyyttä toiminnanohjausjärjestelmään ei ole, jolloin liitännäisyydet esimerkiksi konfiguraatiohallinnan tietokantaan (CMDB) ja muutoksista aiheutuneisiin häiriöihin on tehtävä käsin.

Muutoksenhallinnassa muutoksilla on sovittu lähtökohtainen tavoiteratkaisuaika, jota voidaan yhteisesti sopien säätää muutoksen aikana. Pitkät läpimenoajat vaikuttavat asiakastyytyväisyyteen heikentävästi, jolloin prosessin tehostaminen myös parantaa asiakastyytyväisyyttä. Itse prosessiin ei kuitenkaan voitu vaikuttaa, koska prosessi on kokonaan asiakkaan omistama.

Muutoksissa käytetään asiantuntijoita, jotka voivat olla joko yrityksen muilta osastoilta tai alihankkijoita. Oletuksena olikin, että sekä yrityksen eri osastojen että yrityksen ja sen alihankkijoiden välillä on siiloja, minkä vuoksi joidenkin tukiresurssien saanti on jonoutunut. Toinen prosessissa oleva ongelma on CMDB:n epäajantasaisuudesta aiheutuvat häiriöt muutosten yhteydessä. Myös muutoksista aiheutuneet häiriöt vaikuttavat asiakastyytyväisyyteen.

Kehitystyössä käytettiin Lean Six Sigma -menetelmää ja työ suoritettiin käyttämällä DMAIC-proseduuria. Yrityksessä on kuitenkin käytetty menetelmää aiemmin vain hieman, ja pääasiassa käyttö on liittynyt juurisyysanalyysiin. Tämä on yksi syy siihen, miksi kehitystyön laajuus on rajattu (George 2004, 276). Rajaukseen vaikutti voimakkaasti myös se, että prosessinomistajuus on asiakkaalla. Siten ensisijainen tavoite oli prosessissa ilmenneiden puutteiden, niistä aiheutuneiden ongelmien ja parannusmenetelmien yksilöiminen. Työ aloitettiin määrittelyllä ja päättyi siihen, kun löydettiin prosessin läpimenoa parantavat tekijät. DMAICin parannusvaihe ei kuulunut työhön, koska sen voi tehdä vain prosessin omistaja eli asiakas.

## 6.1 Kehitystyön kulku

Kehitystyö alkoi määrittelyvaiheella, jossa muodostettiin kehitystiimi. Se koostui kahdesta muutoshallintapäälliköstä ja muutoksenhallinnan ryhmäpäälliköstä. Minä toimin kehitystiimin vetäjänä ja mukana oli myös yksi laatu- ja kehityspäällikkö. Tällä kokoonpanolla varmistettiin asiantuntemus sekä kohteesta ja muutoksenhallinnasta että Lean Six Sigmasta ja kehitystyöstä (Brenig-Jones & Dowdall 2017; Gerger & Firuzan 2012). Tiimin muodostamisen jälkeen täytettiin Charter-lomake, jossa kuvattiin, määriteltiin ja rajattiin ongelma ja asetettiin aikataulu, mittarit ja tavoitteet (Karjalainen & Karjalainen 2020, 238–244).

Asiakkaan ääni kuului tehdyissä asiakastytyväisyysmittauksissa ja asiakaspalautteissa. (George 2003, 69–83). Näiden perusteella muutosten pitkät läpimenoajat ja muutoksista aiheutuneet häiriöt ovat asiakastytyväisyyteen vahvasti vaikuttavia tekijöitä.

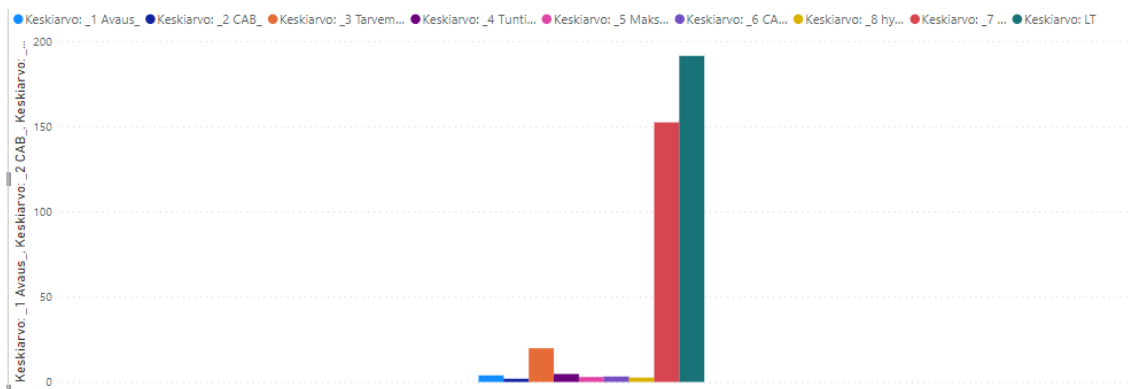
Prosessia tarkasteltiin ITIL-viitekehityksen mukaisesti luodun prosessikaavion avulla, joka on nähtävissä kuviossa 20. Kaaviota käytettiin pohjana laajennetulle SIPOC-kaaviolle (liite 1), jossa kuvattiin normaalin SIPOC-kaavion lisäksi myös prosessissa käytettävät järjestelmät, sisäinen tieto ja olemassa olevat roolit (Karjalainen & Karjalainen 2020, 247–252).



KUVIO 20. ITIL-viitekehäksen mukainen muutoksenthallintaprosessi.

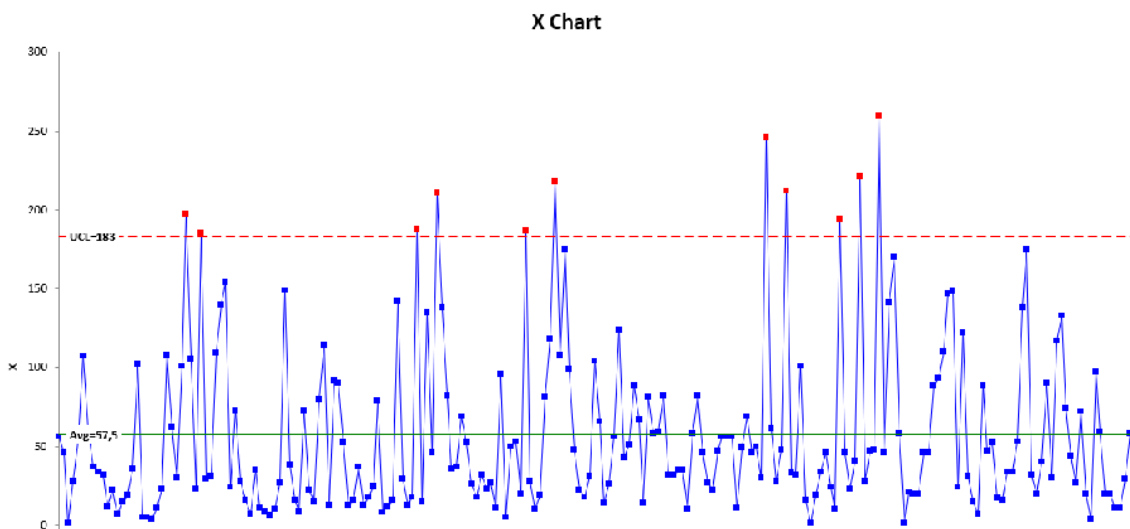
Seuraavaksi tutkittiin prosessin nykytilaa arvovirtakuvauksen avulla (liite 2). Kaavioon merkittiin prosessivaiheet ja kerättiin kullekin vaiheelle aliprosesseja ja tehtäviä. Lisäksi kaavioon merkittiin, kauanko arviolta kukin työvaihe kestää ja mikä on sen työmäärä. Kuvauksesta voidaan todeta todellisen prosessin monimutkaisuus sekä palveluprosesseille tyypillinen arvoa tuottamattomien odotusaikojen suuri osuus (George 2003, 6–13, 29).

Arvovirtakuvauksen lisäksi tutkittiin keskimääräisiä aikakertymiä prosessin päävaiheissa, mikä on esitetty kuviossa 21. Läpimenoaika koostuu käytännössä yhden prosessivaiheen läpimenoajasta, koska keskimäärin yli 75 % kokonaisajasta (vihreä palkki) kertyy toteutusvaiheessa (punainen palkki). Tämä osoittaa, että toteutusvaihe sisältää paljon aliprosesseja eikä sitä ole pilkottu riittävästi. Tästä voidaan siten päätellä, että ongelma ja vaihtelun lähteet ovat kyseisessä prosessivaiheessa.



KUVIO 21. Läpimenoajan kertyminen prosessissa.

Prosessin nykytilan hahmottamisen jälkeen muodostettiin aikasarja muutosten läpimenoajoista. Aikasarja käsittää kyseisen prosessin muutokset ajalta 1/2022–6/2023. Aikasarjaan käytettiin keskiarvoon perustuvaa X-ohjauskorttia, jota voidaan käyttää I-mR-kortin tavoin, kun havaintopisteiden näyteko on yksi. Ohjauskortissa (kuvio 22) on kuvattu jokaisen muutoksen läpimenoaika arkipäivinä, läpimenoajan keskiarvo, yläkontrolliraja ja erityisvaihtelupisteet. Kortista voidaan todeta, että prosessin keskiarvo (57,5) on hieman suurempi kuin tavoitearvo (55). Yläkontrolliraja on 183, mistä nähdään vaihtelun olevan suurta. Lisäksi erityisvaihtelupisteitä on huomattava määrä (11 kpl). Prosessi on siten epästabiili, joten kehitystyön tulee keskittyä erityisyyden poistoon eli prosessin stabiiloimiseen (Piirainen 2014, 135–136).



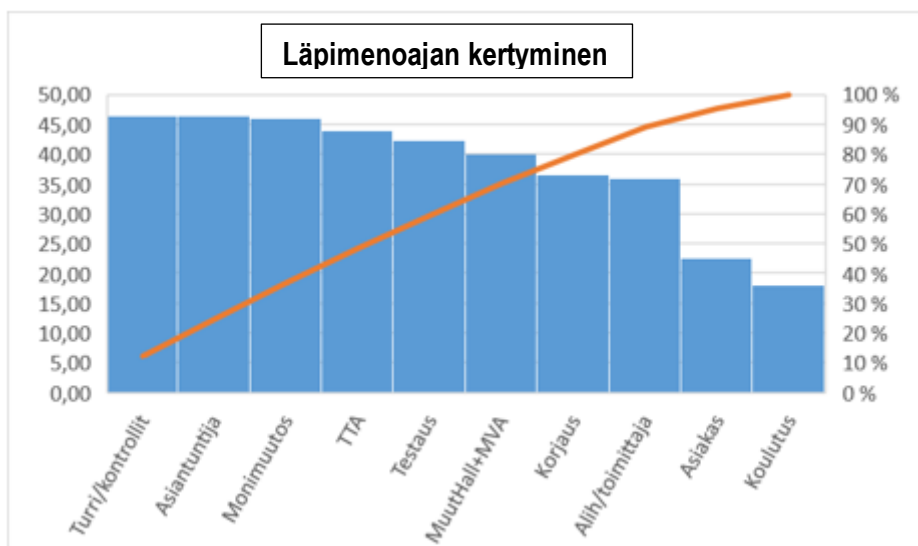
KUVIO 22. X-ohjauskortti prosessin läpimenoajoista.

Koska huomattava osa havaintopisteistä on tavoitearvon yläpuolella, prosessin kyvykkyys on, että noin puolet muutoksista menee tavoiteajassa läpi. Kyvykkyudessa on siten parannettavaa. Mutta koska prosessi on epästabiili, antaa kyvykkyuden laskenta historiadatasta vain arvion tulevasta kyvykkyydestä. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 275.)

Läpimenoajoista laskettiin myös korrelaatioita ja regressioita, mutta vahvaa korrelaatiota ei löytynyt minkään muuttujan suhteen (korrelaatio alle 0,6). Muuttujia olivat kohdejärjestelmä, työkuva, käytetty asiantuntija ja asiantuntijamäärä. Muita muuttujia ei tunnistettu.



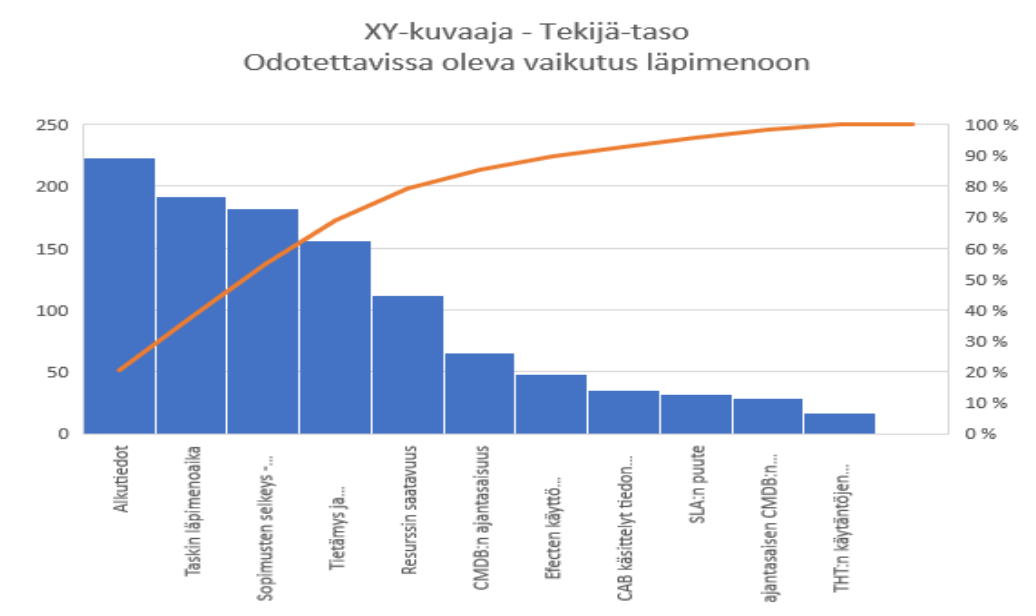
Tarkasteltaessa ongelmallisiin muutoksiin liittyvää lokitietoa voitiin huomata ajan kertyvän odottamisesta, kuten yleisesti palvelualoilla (George 2003, 261). Kuviossa 23 on Pareto-kuvaaja odotusaajoista ja kymmenestä tärkeimmästä syystä. Tietoturva-arvioihin liittyvien kontrollien eli hallintakeinolistauksen saanti ja asiantuntijoiden odottaminen kerryttivät aikaa eniten. Lähes yhtä paljon aikaa kertyy muutoksista, jotka sisältävät samalla tilauksella useita toisiinsa liittyviä muutoksia. Oikea-aikainen ja oikeassa järjestyksessä tehtävä toteutus on nähtävästi aikaa vievää. Kontrollien lisäksi aikaa kerryttää itse tietoturva-arvio. Tietoturva-arvioissa on useita eri laajuuksia, joista tarkimpiin tarvitaan kattavasti tietoa. Myös muutoksen testaus ja mahdollinen korjaustoimenpiteiden jonotus venyttää läpimenoaikaa paljon. Sellaiset jonotukset, joille ei löytynyt luokiteltavaa syytä, on kerätty MuutHall+MVA-luokkaan. Alihankkijoiden ja toimittajien asiantuntijoiden odotus on oma luokkansa, ja Asiakas-luokkaan on kerätty asiakkaalta tarvittavan tiedon odottaminen. Koulutus-luokka sisältää koulutusmateriaalin ja koulutuksen järjestämiseen liittyvän odotuksen.



KUVIO 23. Odotusaikojen kertyminen eri syihin.

Läpimenoaikaan vaikuttavia seikkoja tunnistettiin Ishikawa-kaavion avulla (liite 3). Kaaviosta löydettyjä asioita arvioitiin vielä tarkemmin XY-matriisin avulla (liite 4). XY-matriisin pohjalta muodostettiin Pareto-kuvaaja, joka on nähtävissä kuviossa 24. Viiden suurimman arvioidun syyn odotettiin aiheuttavan 80 % odotusajan kertymästä (George 2003, 37–38). Alkutiedoissa suurimman ongelman arvioitiin olevan sekä itse muutoksiin että tietoturva-arvioihin liittyvien lähtötietojen oikeellisuudessa. Toiseksi suurimmaksi ongelmaksi arvioitiin muutoksessa olevien aliprosessien (taskien) läpimenoaika, jonka suurin syy on alihankkijoiden asiantuntijoiden odotus. Kolmanneksi suurimmaksi

arvioitiin alihankkijoiden sopimusten epämääräisyys ja sisällön tuntemattomuus ja neljänneksi kohdejärjestelmien puutteellinen tuntemus ja puutteellinen dokumentaatio. Resurssien saatavuus arvioitiin viidenneksi suurimmaksi ongelmaksi.



KUVIO 24. XY-matriisin pohjalta muodostettu Pareto-kuvaaja arvioiduista syistä.

Ishikawa-kaavion ja XY-matriisin avulla löydettyjä ongelmien syitä tarkasteltiin tarkemmin vielä prosessin vikatila-analyysillä eli FMEA:lla (liite 5) avulla, johon kirjattiin prosessin vikatilat, niiden vaikuttavuus ja vaikutus, vikatilat syy, nykyinen hallinta ja korjaavat toimenpiteet eli uusi hallinta. FMEA:ssa tyypillisesti käytettyjä attribuutteja, esiintymistaajuutta ja havaittavuutta, ei tässä pystytty arvioimaan. Vikatila-analyysin avulla kuitenkin voitiin arvioida prosessin vikatilojen merkittävyyttä, syitä ja parannustoimia. Analyysistä saatuja korjaavia toimenpiteitä arvioitiin vielä nelikenttäanalyysin (liite 6) avulla, jossa arvioitiin x-akselilla toimenpiteiden vaikuttavuutta ja y-akselilla toteuttamisen vaikeutta. Nelikenttäanalyysin avulla voitiin valita toteutettavaksi ehdotettavat toimenpiteet (liite 7).

## 6.2 Kehitystyön tulokset

Kehitystyön tuloksena saatiin viisi edistettäväksi valittua toimenpidettä: toimittajien SLA:iden korjaaminen riittävän kireiksi, dokumentaation varmistaminen hankintaprosessissa, muutoksista ja nii-

den etenemisestä tiedotus asiakkaan tietohallinnolle, muutoksenhallinta- ja tietoturvaosastojen välisen tiedonkulun parantaminen ja muutosten pakastusten eli seisauttamisen tehokkaampi käyttö tilanteissa, joissa muutosten välillä on liitännäisyyksiä. Nämä toimenpiteet stabilisoivat prosessia, koska näillä toimenpiteillä saadaan useista jonotusaikoja pidentäviä syitä hallintaan, joten ne tulevat ehkäisemään osaltaan muutoksia, joissa on pitkiä läpimenoaikoja. Analyysien pohjalta on kuitenkin huomattu, että suuria vaihtelunlähteitä on paljon. Odotuksena onkin, ettei prosessi näillä toimenpiteillä täysin stabilisoidu, mutta muutosten läpimenoajan keskiarvo alenisi jo merkittävästi.

Arvovirtakuvauksesta huomattiin, että prosessin vaiheet voidaan purkaa aliprosesseiksi, joille voidaan osoittaa kiinteät tehtävälisterit. Esimerkiksi toteutusvaiheen voi purkaa viiteen eri vaiheeseen. Nyt käytettävä data ei kuitenkaan sisältänyt riittävän kattavasti ja luotettavasti aliprosesseihin ja tehtäviin liittyviä odotusaikoja, jotta tarkempaa jakoa olisi voinut hyödyntää. (George 2003, 31–35.)

Käytetty päävaiheiden tietoja sisältävä data soveltuu data-analyysiin läpimenoaikoja tarkasteltaessa. Muutoksia ei saatu luokiteltua, joten ongelmia oli vaikea identifioida. Toimiva luokittelu esimerkiksi prosessisisällön kautta ja prosessin jakaminen aliprosesseihin antaisi nykyistä enemmän ja tarkempaa dataa, jolloin parannustoimissakin saataisiin parempi lopputulos (Dogan & Gürçan 2018).

Nykyisen datan perusteella voidaan laskea ja tarkastella muutosprosessin läpimeno- ja päävaiheajoja. Datan tukena oleva loki ei ole standardoitu, joten se vaatii manuaalisen käsittelyn, jolla tieto saadaan hyödynnettyä. Lokitieto sisältää päävaihedataa tarkempaa tietoa ajan käytöstä eli siitä, milloin on kyse odottelusta, tekemisestä tai korjaamisesta ja mikä on näiden toimien syy.

Kun halutaan parantaa muutosten läpimenoajan keskiarvoa, voidaan tarkastella keskeneräisen työn määrää Littlen lain (kaava 3) mukaan. Tämä kuitenkin vaatisi prosessiohjauksen muokkausta siten, että prosessissa olevaa keskeneräistä työtä voitaisiin ohjata. Se tapahtuisi imuohjauksen käyttöönotolla ja siten prosessin uudelleen organisointia. (George 2004, 31.) Tässä tapauksessa prosessiin ei kuitenkaan voitu vaikuttaa tarvittavalla tavalla, jolloin keinoiksi jäi prosessin vaihtelun tutkiminen ja pienentäminen.

Parannustoimista valittiin toteutettavaksi sellaisia, jotka olisivat nelikenttäanalyysin mukaan vaikuttavia tai helppo toteuttaa. Täysin toteuttamatta jätettiin paljon resursseja vaativat ja vähävaikutuksettiset toimet. Suurin osa löydettyistä ja toteutettavaksi valikoiduista parannustoimista oli sellaisia,

jotka on helppo toteuttaa mutta vaikutukseltaan pieniä. Osan näistä kuitenkin katsottiin parantavan läpimenoaikaa riittävästi, jolloin myös ne valikoituivat toteutettaviksi. Toimittajien palvelusopimukseen liittyvien parannusten arvioidaan olevan vaikutukseltaan suuria, mutta haastavia toteuttaa. Arvioidun vaikuttavuutensa ansiosta tämä toimi kuitenkin valikoitui toteutettavaksi. Yrityksen sisäiseen resurssienhallintaan kohdistuvat korjaustoimenpiteet jätettiin tarkastelun ulkopuolelle, koska yrityksessä on menossa kokonaisvaltainen resurssienhallintaa korjaava projekti.

Muutoksenhallintaprosessin läpimenoajan lyhentämiseen löydettiin vaihtelua tutkimalla läpimenoon vaikuttavia syitä, ja tätä työtä voitaisiin jatkaa jatkuvan parantamisen mallilla. Helposti toteutettavia vaikuttavia parannustoimia ei kuitenkaan löydetty. Yksi mahdollinen syy tähän on, että yksikössä on hyvin toimiva jatkuvan parantamisen PDCA-sykli, jolla tällaiset kohteet on jo identifioitu ja toimenpiteet on saatu implementoitua toimintaan.

Vaikka tässä kehitystyössä ei toteutettu DMAICin mukaista parannustoimien implementointia ja ohjausta, annettiin kuitenkin ohjeeksi koestaa parannustoimet ennen niiden implementointia. Lisäksi toimien vaikuttavuutta on seurattava ja parannus todennettava.

Kehitystyön aikana tarkasteltiin myös häiriödataa tavoitteena löytää, mitä häiriöitä tehdyt muutokset aiheuttavat. Häiriöt jakautuvat ei-vakaviin ja vakaviin häiriöihin, jotka ovat eri datalähteissä. Ei-vakavissa häiriöissä ei ole minkäänlaista linkitystä muutoksiin. Vakavissa häiriöissä tällainen linkitys on, mutta kirjaustapa ei ole standardoitu, eli linkitys on voitu kirjoittaa eri kenttiin ja eri formaateissa. Tällaisen datan hyödyntäminen vaatisi manuaalisen käsittelyn ja varmistamisen asiantuntijan kanssa. Häiriödataa on oletettavasti jatkossa helpompi hyödyntää, kun muutoksenhallinta siirtyy kokonaisuudessaan käyttämään palvelunhallintajärjestelmää.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän työn tarkoituksena oli selvittää, millä tavalla Lean Six Sigma -menetelmä soveltuu IT-muutoshallintaprosessin tehostamiseen ICMT-yrityksessä ja millaisia parannustoimenpiteitä voidaan löytää Lean Six Sigma -menetelmällä ja sen työkaluilla. Lisäksi pohditaan, millaista dataa prosessin parannus ja käytetty menetelmä vaatii ja voidaanko löydettyjä parannuskeinoja hyödyntää kohdeyrityksessä laajemmin.

Kohdeyritys tuottaa terveydenhuoltoalan IT-palveluita. Kehitystyön kohteena oli asiakkaan omistama muutoksenhallintaprosessi. Asiakaspalautteiden perusteella tähän prosessiin toteutettiin kehitystyö, jossa etsittiin parannustoimenpiteitä muutosten läpimenoaikoihin. Koska asiakas omistaa kohdeprosessin, itse prosessia ei voitu muokata. Tästä syystä keinona oli läpimenoaikojen vaihtelun tarkastelu ja pienentäminen. Tärkeimmäksi parannustoimeksi arvioitiin toimittajien palvelusopimusten tarkentaminen. Lisäksi löydettiin muita pienempiä parannustoimenpiteitä.

Toteutetun kehitystyön perusteella Lean Six Sigma -menetelmä soveltuu muutoksenhallintaprosessin tehostamiseen, sillä menetelmä perustuu asiakkaan äänen kuulemiseen ja antaa joustavat mahdollisuudet valita kulloiseenkin tarpeeseen soveltuvat mittarit. Lisäksi menetelmässä hyödynnetään kaikki saatavissa oleva, myös hiljainen ja dokumentoimaton tieto ja taito, koska kehitystyöryhmään valitaan kohteena olevan prosessin asiantuntijoita. (Antony 2006.)

Kehitystyössä onnistuttiin löytämään mahdollisia parannuskeinoja muutosten läpimenoaikojen lyhentämiseen. Onnistumisena voidaan pitää sitä, että kehitystyö oli laajuudeltaan rajattu, jolloin sekä ymmärrettiin palvelualoille tyypillinen prosessien monimutkaisuus että löydettiin parannustoimenpiteitä. Osa löydettyistä parannuskeinoista, kuten toimittajien palvelusopimusten tiukentaminen, voidaan hyödyntää laajemmin, osa taas on spesifejä ja liittyy nimenomaiseen prosessiin, kuten prosessivaiheiden pilkkominen aliprosesseihin.

Tulosten perusteella kohteen suurimpana ongelmana on odottaminen, mikä luonnollisesti pidentää läpimenoaikaa. Muutoksissa joudutaan odottamaan jatkuvasti esimerkiksi tietoja, asiantuntijaa, testausta ja korjausta. Tähän tärkeimmäksi parannuskeinoksi löydettiin toimittajien palvelusopi-

musten tiukentaminen. Toinen suuri ongelma oli prosessivaiheiden vähyys, jolloin dataa ei välttämättä kerry tarpeeksi kaikista alivaiheista. Tähän parannukseksi ehdotettiin prosessivaiheiden pilkkomista.

Prosessivaiheiden vähyden vuoksi osa datasta oli lokimuotoista ja siten vaikeasti hyödynnettävissä. Lean Six Sigma antaa mahdollisuuden oikeanlaisen datan keräämiseen, mutta resurssien vähyden vuoksi se ei ollut tässä kehitystyössä mahdollista. Samanlaisia huomioita menetelmän rajoitteista tekee professori Jiju Antony (2006). Dataa oli kuitenkin kerätty riittävästi, mutta sitä ei onnistuttu luokittelemaan. Korrelaatiot ja regressiot olivat liian pieniä, jotta syy–seuraussuhteet olisivat tulleet näkyviin. Onnistuneella luokittelulla olisi voitu löytää yksityiskohtaisempia parannustoimenpiteitä. Käytetyn datan tarkkuus oli kuitenkin riittävä läpimenoaikojen tarkasteluun. (Karjalainen & Karjalainen 2020, 263–275.)

Prosessin hallittavuutta lisäisi imuohjaus. Kehitystyössä prosessin muokkaaminen ei kuitenkaan ollut mahdollista. Imuohjauksen avulla voidaan hallita keskeneräisen työn määrää (WIP), jolloin Littlen lain mukaan voidaan hallita myös läpimenoaikaa. Läpimenoaikaa lyhennettäessä on kuitenkin seurattava tarkasti läpimenon eli ulostulon määrää, koska vähennettäessä keskeneräisen työn määrää, läpimenoaika lyhenee, mutta myös läpimeno yleensä vähenee. Parannustoimet voi kohdistaa tällöin läpimenomäärään. (George 2003, 26–36; Karjalainen & Karjalainen 2020, 74–77.)

Kehitystyön perusteella voidaan sanoa, että tavoiteltaessa merkittävää parannusta palveluprosesseihin tarkastelun on oltava kokonaisvaltaista. Tarkastelussa tulee ottaa huomioon myös tukiprosessit, liittämissuhteet, alihankkijat ja asiakkaat, jotka vaikuttavat parannettavaan prosessiin. Lisäksi kehityksessä on oltava jatkumoa, jossa ensin pyritään stabiloimaan prosessi ja luomaan imuohjaus, joiden jälkeen saavutetaan mahdollisesti merkittävä parannus uudella kehitystyöllä. Tällaiset toimet vaativat kuitenkin prosessin purkamisen ja kasaamisen täysin uudelleen. (Antony 2006; Karjalainen & Karjalainen 2020, 107, 136, 197–198.)

Kokonaisuutena kehitystyö siis onnistui: parannustoimenpiteitä löydettiin ja datan tarkkuusvaatimukset selkeytyivät. Työn ja tulosten perusteella menetelmän käyttö on yleistettävissä myös kohdeyrityksen muihin prosesseihin. Lisäksi selvisi muutamia kehittämiskohteita seuraavia kehitysprojekteja varten: Ensinnäkin DMAIC-proseduuri pitäisi toteuttaa alusta loppuun, jotta parannustoimenpiteet varmasti toteutetaan ja niiden vaikutus vahvistetaan. Nyt proseduuri jäi vaillinaiseksi ja

kaksi viimeistä vaihetta jätettiin toteuttamatta. Toiseksi merkittäviä parannuksia ei voida löytää, mikäli prosessia ei päästä muokkaamaan. Prosessin muokkaus on ensiarvoisen tärkeää, jotta prosessivirrat selkiytyvät ja projektin taloudelliset ja tehokkuusvaikutukset olisivat huomattavat. Kolmanneksi kehitystyön ei pitäisi loppua tähän, vaan tästä saatua tietoa pitäisi hyödyntää seuraavassa projektissa, jotta kehittämiseen saadaan jatkumo. (Antony 2006; Karjalainen & Karjalainen 2020, 107, 136.)

Palveluprosessit ovat monimutkaisempia kuin teollisuusprosessit ja niissä on enemmän ja siten pienempiä vaikuttavia tekijöitä. Lean Six Sigma -menetelmä soveltuu myös palveluprosesseihin, mutta työkalujen painotukset eroavat teollisuudesta. Tiedon saanti vaikuttavista tekijöistä on palveluprosesseissa haastavaa, koska kohteena ovat usein ihmiset eivätkä laitteet. Lisäksi asiakas-tyytyväisyyteen vaikuttavat asiat eivät ole aina yksiselitteisiä. (Antony 2006; George 2003, xi.)

## LÄHTEET

Achibat, Fatima; Lebdiri, Ahmed; El Mahjoub, Aouane; Lougraimzi, Hanane; Berrid, Nabyl & Maqboul, Abdelaziz 2023. *Analysis of the Impact of Six Sigma and Lean Manufacturing on the Performance of Companies*. Management Systems in Production Engineering 31 (2), 191–196. Boston: Sciendo. Luettu 23.2.2024. <https://sciendo.com/article/10.2478/mspe-2023-0020>

Axelos 2020. *ITIL Foundation. ITIL 4 Edition*. ITIL 4 Foundation Series. Lontoo: Axelos.

Antony, Jiju 2006. *Six Sigma for service processes*. Business Process Management Journal 12 (2), 234–248. Leeds: Emerald Publishing. Luettu 14.3.2024. [https://www.researchgate.net/publication/243461561\\_Six\\_Sigma\\_for\\_service\\_processes](https://www.researchgate.net/publication/243461561_Six_Sigma_for_service_processes)

Bookman, Laurel; Troy, Rachel; McCaffrey, Martin & Randolph, Greg 2010. *Using quality-improvement methods to reduce variation in surfactant administration*. QHC Online First. Kööpenhamina: The Royal Danish Library. Luettu 23.2.2024. <https://qualitysafety.bmj.com/content/qhc/early/2010/07/01/qshc.2009.034967.full.pdf>

Bowen, Michael & Nauhauser, Duncan 2013. *Understanding and managing variation: three different perspectives*. Implementation Science 8 (S1). Luettu 22.2.2024. <https://implementation-science.biomedcentral.com/articles/10.1186/1748-5908-8-S1-S1>

Brenig-Jones, Martin & Dowdall, Jo 2017. *The origins of Lean Six Sigma*. Lontoo: Chartered Quality Institute. Luettu 23.2.2024. <https://www.quality.org/knowledge/origins-lean-six-sigma>

Cater-Steel, Aileen; Toleman, Mark & Tan, Wui-Gee 2006. *Transforming IT Service Management – the ITIL Impact*. 17<sup>th</sup> Australasian Conference on Information Systems. Adelaide: University of Southern Queensland. Luettu 14.2.2024. [https://eprints.usq.edu.au/1612/1/Cater-Steel\\_Toleman\\_Tan.pdf](https://eprints.usq.edu.au/1612/1/Cater-Steel_Toleman_Tan.pdf)

Costa, J. P.; Lopes, I. S. & Brito J. P. 2019. *Six Sigma application for quality improvement of the pin insertion process*. Procedia Manufacturing 38, 1592–1599. Amsterdam: Elsevier. Luettu 23.2.2024. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S235197892030127X>



Dogan, Onur & Gürcan, Ömer 2018. *Data Perspective of Lean Six Sigma in Industry 4.0 Era: A Guide to Improve Quality*. 2<sup>nd</sup> International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. Southfield: IEOM Society International. Luettu 14.3.2024. [https://www.researchgate.net/publication/326942806\\_Data\\_Perspective\\_of\\_Lean\\_Six\\_Sigma\\_in\\_Industry\\_40\\_Era\\_A\\_Guide\\_to\\_Improve\\_Quality](https://www.researchgate.net/publication/326942806_Data_Perspective_of_Lean_Six_Sigma_in_Industry_40_Era_A_Guide_to_Improve_Quality)

Educause 2018. *IT Change Management: A Practical Approach for Higher Education*. Educause working group paper. Boulder: Educause. Luettu 14.2.2024. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2018/8/ewg1805.pdf>

George, Michael 2003. *Lean Six Sigma for Service: How to Use Lean Speed and Six Sigma Quality to Improve Services and Transactions*. New York: The McGraw-Hill

Gerger, Atakan & Firuzan, Ali Riza 2012. *Reasons of Failure in Lean Six Sigma Projects*. International Journal of Multidisciplinary Thought 2 (3), 123–130. UniversityPublications.net. Luettu 10.3.2024. [https://www.researchgate.net/profile/Atakan-Gerger/publication/298808083\\_REASONS\\_OF\\_FAILURE\\_IN\\_LEAN\\_SIX\\_SIGMA\\_PROJECTS/links/56ec710908aea35d5b982571/REASONS-OF-FAILURE-IN-LEAN-SIX-SIGMA-PROJECTS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Atakan-Gerger/publication/298808083_REASONS_OF_FAILURE_IN_LEAN_SIX_SIGMA_PROJECTS/links/56ec710908aea35d5b982571/REASONS-OF-FAILURE-IN-LEAN-SIX-SIGMA-PROJECTS.pdf)

Ghosh, Samarendra Mohan 2013. *Software Change Management. A Qualitative Analysis to Software Change Management Process*. Saarbrücke: Scholar's Press, OmniScriptum GmbH & Co. KG.

Htun, Arkar; Maw, Thin Thin & Khaing, Cho Cho 2019. *Lean Manufacturing, Just in Time and Kanban of Toyota Production System (TPS)*. International Journal of Scientific Engineering and Technology Research 8, 469–474. Hyderabad: Semar Group. <https://ijsetr.com/uploads/165423IJSETR17537-99.pdf>

Karjalainen, Eero & Karjalainen, Tanja 2000. *Laatujohdamsoppien (TQM) soveltaminen Pk-yritykseen: SPC, systeemiteoria, TOC-teoria*. Hollola: Quality Knowhow Karjalainen Oy.

Karjalainen, Eero & Karjalainen, Tanja 2020. *Lean Sig Sigma 2.0 ja laatuteknologia*. Lahti: Quality Knowhow Karjalainen Oy.

Lean Strategies International 2016. *The C&E/XY Matrix*. Orange County: Lean Strategies International. Luettu 14.3.2024. <https://www.leanstrategiesinternational.com/listen-to-the-gemba/the-cexy-matrix>

Marshall, Tom & Mohammed, Mohammed 2003. *Understanding variation in quality improvement: the treatment of sore throats in primary care*. Family Practice 20 (1). Oxford: Oxford University Press. Luettu 23.2.2024. <https://academic.oup.com/fampra/article/20/1/69/498920>

Martin, Karen & Osterling, Mike 2014. *Value stream mapping. How to visualize work and align leadership for organizational transformation*. New York: McGraw-Hill.

MacCarthy, B. L. & Wasusri, Thanaya 2002. *A review of non-standard applications of statistical process control (SPC) charts*. International Journal of Quality & Reliability Management 19 (3), 295–320. West Yorkshire: MCB University Press. Luettu 23.2.2024. [https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02656710210415695/full/html?casa\\_token=wWu7DbQjfXYAAAAA:N3o1jYKIs9LcoldXCcEsrU48X8Sz6h2rw96zCcssy\\_0-ZxqXC5HG-LPHW-BPhzUJSJGcW3g42D\\_BLjPBL9ygcwYZJ0e9fAprKiXxmSBjbGYgQ8tw](https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/02656710210415695/full/html?casa_token=wWu7DbQjfXYAAAAA:N3o1jYKIs9LcoldXCcEsrU48X8Sz6h2rw96zCcssy_0-ZxqXC5HG-LPHW-BPhzUJSJGcW3g42D_BLjPBL9ygcwYZJ0e9fAprKiXxmSBjbGYgQ8tw)

Minitab. *Overview for I-MR Chart*. Luettu 9.3.2024. <https://support.minitab.com/en-us/minitab/21/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/control-charts/how-to/variables-charts-for-individuals/i-mr-chart/before-you-start/overview/>

Multimäki, Matti 2009. *Standardin ISO 9001 eräs tulkinta "Miten osuudesta": Miksi standardi ISO 9001 ei anna odotettua tulosta?* TKK Dissertations 175. Espoo: Teknillinen korkeakoulu. Luettu 15.2.2024. <http://lib.tkk.fi/Diss/2009/isbn9789512299980/isbn9789512299980.pdf>

Piirainen, Antti 2014. *Vaihtelu*. Lahti: Quality Knowhow Karjalainen Oy.

Quality Knowhow Karjalainen. *Lean Six Sigma Black Belt*. Lahti: Quality Knowhow Karjalainen Oy. Luettu 21.3.2024. <https://qkk.fi/kurssit/lean-sixsigma-bb/>

Razzaghi, Mahmoud 2024. *Understanding Process Sigma Level*. Ridgefield: iSixSigma. Luettu 10.3.2024. <https://www.isixsigma.com/sigma-level/understanding-process-sigma-level/>

Saastamoinen, Juha 2021. *Datankeräysmenetelmä ERP-järjestelmästä tuotannonkehitysprojektissa*. Diplomityö. Oulun yliopisto, Tieto- ja sähkötekniikan tiedekunta. Luettu 10.3.2024. <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-202106188577.pdf>

da Silva, Rouverson; dos Santos, Adão; de Oliveira, Bruno; Souza, Jarlyson; de Oliveira, Danilo; Carneiro, Franciele 2021. *Potential of using statistical quality control in agriculture 4.0*. Revista Ciência Agrônômica 51 (5). Fortaleza: Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal do Ceará. Luettu 9.3.2024. [https://www.researchgate.net/figure/Examples-of-control-chart-a-unstable-process-b-stable-process\\_fig1\\_348769129](https://www.researchgate.net/figure/Examples-of-control-chart-a-unstable-process-b-stable-process_fig1_348769129)

Six Sigma Development Solutions 2023. *10 Easy Steps to Complete a Value Stream Map*. Dallas: SSDSI. Luettu 14.3.2024. <https://sixsigmadsi.com/value-stream-map/>

Socconini, Luis 2023. *The Importance of Data in Lean Six Sigma Projects*. Lean Six Sigma Institute. Luettu 14.3.2024. <https://leansixsigmainstitute.org/the-importance-of-data-in-lean-six-sigma-projects/>

Takao, Murilo; Woldt, Jason & da Silva, Iris 2017. *Six Sigma methodology advantages for small- and medium-sized enterprises: A case study in plumbing industry in the United States*. Advances in Mechanical Engineering 9 (10). Thousand Oaks: Sage Publications. Luettu 23.2.2024. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1687814017733248>

Tervonen, Antero 2001. *Laadun kehittäminen suomalaisissa yrityksissä*. Acta Universitatis Lappeenrantaensis 113. Lappeenranta: Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu. Luettu 15.2.2024. <https://lutpub.lut.fi/handle/10024/31210>

Vijaya, Sunder; Sanjay, Mahakungam; Sai Nikhil, Krishna 2019. *Improving patients' satisfaction in a mobile hospital using Lean Six Sigma – a design-thinking intervention*. Production Planning & Control 31 (6), 512–526. Lontoo: Taylor & Francis Group. Luettu 9.3.2024. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09537287.2019.1654628>

# LIITTEET

## LAAJENNETTU SIPOC-KAAVIO

LIITE 1 1/2

Toimittajat	Herätteet	Prosessit	Ulostulot	Asiakas
	Muutospyyntö asiakkaalta	Normaalimuutos	Toteutettu muutos	Lyhyt läpimenoaika muutokselle
	Tehty muutospyyntö	Hätämuutos		Muutosten häiriöttömyys
	Tietoturvauhat	Vakiomuutos-prosessit (mm. palomuriavaukset)	Perutut ja jäädytetyt muutokset Asiakas peruu tai jäädyttää muutokset, heräte muutospäälliköltä	Ei päällekkäisiä saman "alueen" muutoksia yhtä aikaa + varoika toteutetun muutoksen jälkeen
	Tuotteen/palvelun elinkaarenhallinta	"Lääkinnällisten kuvauslaitteiden lisääminen" tulossa -spesifi prosessi	Erillislaskutuksessa lasku muutostöistä tai sopimuslaskutuksessa kulut palvelulle tai tuotteelle.	Kommunikaatio (CABit) Vaatimuksena ainakin 1 kpl
	Sulatuspyyntö asiakkaalta		Muutoksista Häiriöt (vikatila) Laajoista häiriöistä n. 90 % projektitekeminen ja muutoksenhallinta aiheuttamia	Muutokset valmistuvat suunnitellusti tavoiteajassa (mielikuvaan ei sanktiota)
				Hätämuutosten määrä (tiettyjen hätämuutosten poisto, esim. varmenteiden vaihto enakkoon hälytysjärjestelmän avulla)
				Mittarien kehittäminen, mittaritulosten trendit, ja niiden syyt
			Toteutus hinta-arvion mukainen	

Järjestelmät	(Sisäinen) tieto	Roolit
PAKKI (työjono/loki)	Tietoturva ja tietosuojat-arviointi	Muutoksen ilmoittaja
Kalenterit (Pakki)	Riskienhallintasuunnitelma	Muutoskoordinaattori
Efecte (häiriöt)	Tarjouspyynnöt ja tilaukset (pyrkimys että tuoteomistaja tekee nämä, tuntee sopimukset) Tuoteomistajan tukeminen tarvittaessa tarjouspyyntöjen tekemisessä.	Muutospäällikkö (1. CAB-käsittelyn jälkeen vastuullinen)
Efecte – CMDB	Muutostyöarvio	Jonomanagerit (resurssien luovutus muutokselle)
Efecte (tuntikirjauslusta)	CAB-muistiot	Pää-CAB Terveys-CAB, infra-CAB ja sosiaali-CAB
Muutospyyntöt (sähköposti)	Tuotantokalenteri	Ala-CAB (AKU-CAB)
Itsepalveluportaali (palomuuariavausten ja tietoturva-arvioiden sisäinen tilaus (myöhemmin lääkinnällisten laitteiden vakiomuutospyyntö)	Tuotannon erilliset -kalenteri	Tekninen tietoturvaryhmä (Tekari) (asiakkaan tietohallinnon edustaja, joka päättää, että kyseinen palvelu tai toimintamalli on turvallista ottaa käyttöön)
Testiympäristöt (kriitt. järj.)	Jakelutaulukko-kalenteri	Jakari (tarkempi muutoksen käsittely)
Muutostöiden järjestelmät (tärkeimpänä PACS, RIS)	Työasemajakelu (päivitys) -kalenteri	eCAB (häätämukset hyväksytään täällä)
D10 tiedostoarkistointi	Laskut toimittajilta	Tuoteomistaja
OneNote (muutosten muistiinpanot, sisäinen ohjeistus)	Muutosvaikutusten arviointi (liittyy tiedonhallintamalliin ja lakiin)	<input type="text"/> asiantuntijat mm. muutoshallintaryhmässä, <input type="text"/> asiantuntijat
		Ulkoiset asiantuntijat (toimittajilta, asiakkaalta)
		Ryhmäpäällikkö (kuukausiraportointi asiakkaalle)



Vaikuttavien tekijöiden pääruodot						
Ongelma	Prosessit ja mittaus	Resurssit ja materiaali	Työkalut	Johtaminen ja hallinta	(Kohde) ympäristö	Ihmiset ja osaaminen
<b>Tietoturva-arvio</b>		Lähtötietojen saatavuus asiakkaalta / toimittaja IT:n resurssit Hallintakenttien käyttö / kestävä laajan Sopimukset epäselvät				
<b>Asiakas (tietojen saanti ja t</b>	Prosessit ja mittaus	Resurssit ja materiaali	ANU CAB Viedään asia Pää CABin tiedon saamiseksi	Johtaminen ja hallinta	(Kohde) ympäristö Muutoksia avataan ilmi pienillä lähtökäytöllä	Ihmiset ja osaaminen
<b>Asiantuntija</b>	Prosessit ja mittaus	Resurssit ja materiaali	Työkalut CMB:n hyödyntäminen Eivät käytä Effecta	Johtaminen ja hallinta	(Kohde) ympäristö	Ihmiset ja osaaminen kerralla vaimiksi työskenteleyn puole
<b>Allhankkijat ja as.tuntijat</b>	Prosessit ja mittaus	Resurssit ja materiaali	Työkalut Ei riittäviä S/LA sopimuksia Toimittajien ja asiakkaan neuvottelut alkavat vasta kun muutospyyntö on jo matkalla	Johtaminen ja hallinta	(Kohde) ympäristö	Ihmiset ja osaaminen
<b>Muutoksen aikaiset korjau:</b>	Prosessit ja mittaus	Resurssit ja materiaali	Työkalut	Johtaminen ja hallinta	(Kohde) ympäristö	Ihmiset ja osaaminen
<b>Moni kohde muutokset</b>	Prosessit ja mittaus	Resurssit ja materiaali	Työkalut	Johtaminen ja hallinta	(Kohde) ympäristö	Ihmiset ja osaaminen
<b>MH oma tekeminen</b>	Prosessit ja mittaus	Resurssit ja materiaali	Työkalut Effecten tietojen hyödyntäminen esim. palvel CMB:n ajantasalle	Johtaminen ja hallinta	(Kohde) ympäristö	Ihmiset ja osaaminen Asiakkaan ympäristön parempi tunteminen Asiakastilauksia asiakkaan ympäristöstä CMB:n hyödyntäminen

XY-matriisi			TTA	Asiakas	Asiantuntija	Alihankkija	Muutoshallinta	
		Saadaan analyysistä						
		<b>Vaikutus läpimenoaikaan &gt;</b>	9,5	9	10	7,5	8,5	
<b>Syy</b>	<b>Ryhmä</b>	<b>tekijä</b>	-	-	-	-	-	<b>Vaikuttavuus</b>
<b>Prosessit ja mittaus</b>	<b>Taskin</b>	Taskin läpimenoaika	3	5	4	7	3	191,5
<b>Resurssit ja materiaali</b>	<b>Resurssit</b>	Resurssin saatavuus	3	2	5	2		111,5
-  -	<b>Sopimus</b>	Sopimusten selkeys - Mikä kuuluu kenellekin?	8	4		6	3	182,5
<b>Työkalut</b>	<b>CMDB</b>	CMDB:n ajantasaisuus			4		3	65,5
-  -	<b>Efecte</b>	Efecten käyttö toiminnoissa			4		1	48,5
-  -	<b>CAB kä</b>	CAB käsittelyt tiedon saantiin		2			2	35
-  -	<b>Sopimus</b>	SLA:n puute				2	2	32
-  -	<b>Organisaatio</b>	THT:n käytäntöjen poikkeavuudet					2	17
<b>Kohde ympäristö</b>	<b>Alkutietä</b>	Alkutiedot	8	3	3	3	8	223,5
-  -	<b>Alkutietä</b>	Tietämys ja dokumentaatio (arkkitehtikuva, ympäristö)		2	4	4	8	156
<b>Ihmiset ja osaaminen</b>	<b>CMDB</b>	ajantasaisen CMDB:n hyödyntäminen			2		1	28,5



Ongelma	Muuttuja	Vikalla (voi olla useita)	Vaikutus (mihin vaikuttaa)	Vaikutavuus	Syy (voi olla useita)	Esiintyminen	Nyk. hallinta	Havaittavuus	Korjaavat toimet (uus hallinta)	RPN
	TTA	Toimittajalta järjestelmän kuvauksen saaminen kestää, koska materiaalia ei ole.	Järjestelmävaikeus tending, (kerran f	8	Helposti jälkihoitoon liitt	9	Peraatteissa tuoteomist	6	Tasalaatuiset ja paremm	432
	TTA	Toimittaja ei priorisoi kuvauksen tekemistä.	Odottus aika kuvauksen tekemisessä	3	Yritys ei iso asiakkas toimittajalle	9	Muutoksen aikataulu, tietoturvat	6	Reklamointi ajan kuluks	432
	Asiakas	Asiakkaalta puutteellisia muutospyyntöjä.	Asiakas näkee muutokset	3	Asiakas näkee muutokset	9	Bakissa tuoteomistajille r	6	Muutokset tiedoksi asiak	162
	Asiakas	Asiakkaalta puutteellisia muutospyyntöjä.	Eri avajilla eri tapa avata muutos.		Eri avajilla eri tapa avata muutos.		Bakissa tuoteomistajille mennyt v		Muutokset tiedoksi asiak	162
	Asiakas	Asiakkaalta puutteellisia muutospyyntöjä. Erikoinen tai tuntemattomampi järjestelmä tai tapaus	Maksutietojen epäselvyys.		Tarvittavat kontaktit puuttuu		Tendään tarvittavat dokuu			162
	asiakas	Maksutietojen epäselvyys.	Maksutietoja selvitetään ja mahdollisesti kerEr kustannuspaikkoja ja mahdollisesti rahoitus etsittävä muualta kui		Tarvittavat kontaktit puuttuu		Ei edistettä muutosta (CAE			162
	Asiantuntija	Maksutietojen epäselvyys.	Maksutiedot muuttuvat, kirjaukset aiemmalla pois ja tehtävä kirjaukset uudelle							162
Alkuteidot	Asiantuntija	Alustava suunnitelma muutoksille kestää Toimittaja tietää mitä pitäisi tehdä, mutta ei miten.	Suuntillaan ensin toiselle hyvinvointila	3		9		6	Tiedostettava muuttu tode	162
	Alihankkija/toimittajilla	Järjestelmävaikeus tending, (kerran f	Resurssivaraus ongelmallista, keitä tarvitsee s Vanha järjestelmä	3		9	Asiantuntijat tekevät järjestelmäk	6	Kriittisimmät ja tärkeim	162
	Muutoshallinta	Järjestelmävaikeus tending, (kerran f	Resurssivaraus ongelmallista, keitä tarvitsee s Asiakkaalle siirtynyt järjestelmä	3		9	Asiantuntijat tekevät järjestelmäk	6	Kriittisimmät ja tärkeim	162
	Muutoshallinta	Järjestelmävaikeus tending, (kerran f	Resurssivaraus ongelmallista, keitä tarvitsee s Asiakkaalle siirtynyt järjestelmä	3		9	Asiantuntijat tekevät järjestelmäk	6	Kriittisimmät ja tärkeim	162
	Muutoshallinta	Litännäisjärjestelmiin tehtävien muusten vaikutus kyseessä olevään muutokseen.	Muutokset auki yhtä aikaa, alkaa kertyä jälkim Luksat pienemmät muutokset ke				Muutosten ketjutuksen tunnistam		Muutosten Pakastamisen	432
	Muutoshallinta	Eri muutosten ketjutuminen siten että ensin on tehtävä projekti valmiiksi	Eri muutosten ketjutuminen siten että ensin on tehtävä projekti valmiiksi				Projektin laajuus ei aina kata muur Näkymä linkki-porttiloon (projekt		Asiakkaan palveluvastaav	432
	Muutoshallinta	Eri muutosten ketjutuminen siten että ensin on tehtävä projekti valmiiksi	Eri muutosten ketjutuminen siten että ensin on tehtävä projekti valmiiksi				Projektin nimi ei kuvaa mihin järjestelmään projekti vaikuttaa		Asiakkaan palveluvastaav	432
	Muutoshallinta	Eri muutosten ketjutuminen siten että ensin on tehtävä muutokset liittämissä järjestelmiin	Eri muutosten ketjutuminen siten että ensin on tehtävä muutokset liittämissä järjestelmiin				Muutokset auki yhtä aikaa, alkaa kert		Muutosten ketjutuksen ti	432
	TTA	Resurssihaasteiden vuoksi ei löydy tekijää (ei tieto onko tämä vielä ongelma)	Odotusaika kasvaa	3	TTTS puolella ollut resurs	9	TTA:lla omat prioriteetit j	6	Hanke-projekti resurssioir	162
	TTA	Työ lähtee etenemään vasta, kun kaikki tarvittava tieto on olemassa	Odotusaika kasvaa						Proaktiivisempi ote onge	162
	TTA	Tietoturvanvähä ei tule proaktiivisesti tietoa esim. materiaali tilanteesta. Eikä näkyyvyyttä muu	Odotusaika kasvaa				1 kkn välein muutospäällikkö kysy		TTA Proaktiivisempi ote c	162
	TTA	Lisätietoja saanti Tietoturva-aviooon asiakkaalta tai/ja toimittajalta kestää	Odotusaika kasvaa				Sopimukset ovat vajavia (Ei ole 1 kkn välein muutospäällikkö kysy		Osa hankintaprosessia /-t	162
	Asiakas	Tietoturva-aviooiden nostamia riskien hallintakeinojen miettiminen ja tekeminen kestää	Muutosta ei saa toteutettua ja suljett	5	Kapasiteetti ongelma asi	9	1 kkn välein muutospääll	6	Muutospäällikkö tuo esill	270
	Asiakas	Tietoturva-aviooiden nostamia riskien hallintakeinojen miettiminen ja tekeminen kestää	Hallintakeinojen yhteydessä jouduta	5	Päivittävään sopimukse	9	sopivan ajan välein muut	6		270
	Asiantuntija	Tuoteomistajat, ryhmäpäällikkö, asiantuntija on poissa ja heillä varahenkilö	Loma-aikana muutosten eteneminen	4	Vaikka on sama titteli, ei	9		6		216
	Asiantuntija	Asiantuntijoiden saatavuudessa ongelmia	Asiantuntijoiden saatavuudessa ongelmia				Hanke-Projekti resurssioir			216
	Asiantuntija	Asiantuntijan resurssi varataan virheellisesti (ei poisteta aiempaa varausta, vaan tehdään uusi) r	Näkyy ylivoimaisuus, ja järjestelmä estää resurssin saamisen				Muutetaan olemassa ole			216
	Alihankkija	Saatavuus joillakin alihankkijoilla heikkoja	Saatavuus joillakin alihankkijoilla heikkoja	7		9		6		378
	Alihankkija	Nopea saatavuus joillakin alihankkijoilla huonoa, saattaa olla jopa kuukauden työjono	Kiireelliset muutokset, tai muutokset joissa m				Muutospäällikkö pyrkii emakoimaan tilanteita. To		Doellissa	378
	Alihankkija	Nopea saatavuus joillakin alihankkijoilla huonoa, saattaa olla jopa kuukauden työjono	Kiireelliset muutokset, tai muutokset joissa m				Muutospäällikkö pyrkii emakoimaan tilanteita. To		Doellissa	378
	Muutoshallinta	Muutoshallinnan omat tuuraukset ja varahenkilöt	Toisen aloittaman muutoksen jatkam	3		9	Muutosten muistimanc	6		162

## Taskin läpimenoaika

Korjaavan toimenpiteen vaikutus		
Reklamointi ajan kuluessa tuoteomistajan kautta, mutta pitäisi olla	Tasalaatuiset ja paremmat sopimukset toimittajien kanssa. SLA aika eri toimille	Vaikea (kallis)
	Osa hankintaprosessia/-toimia että dokumentaatio on riittävällä t	
Muutokset tiedoksi asiakkaan tietohallinnolle.		Helppo
Muutokset tiedoksi asiakkaan tietohallinnolle.		
Tehdään tarvittavat dokumentit seuraavaa kertaa varten		
Ei edistetä muutosta (CAB), jos maksutiedot puuttuvat tai ovat virh		
Proaktiivisempi ote ongelmatilanteissa (mm. materiaali puute), Mu		
TTA Proaktiivisempi ote ongelmatilanteissa (mm. materiaali puute)		
Muutosten Pakastamisen tehokkaampi käyttö, asiakkaan vastuulla		
Muutetaan olemassa olevaa resurssivarausta eikä tehdä uutta, kun		
Muutospäällikkö tuo esille että muutos on asiakkaan omassa prose		
<b>Pieni vaikutus</b>	<b>Suuri vaikutus</b>	

## EHDOTETTAVAT KORJAAVAT TOIMENPITEET

LIITE 7 1/1

Korjaava toimenpide	Vaikutus
Toimittajasopimusten SLA, riittävän kireä	2
Hankintaprosessissa varmistetaan että dokumentaation on riittäväällä tasolla	2
Muutokset tiedoksi asiakkaan tietohallinnolle.	1
TT-ryhmällä proaktiivisempi ote TTA:n ongelmatilanteissa (Muutoksenhallinta parempi tiedostus ja ajantasalla pitäminen)	1
Muutosten Pakastamisen tehokkamapi käyttö. Sopia tarkemmat pelisäännöt tilanteista milloin muutospäällikkö voi ehdottaa pakastuksen käyttöä. (mrr	1