



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Ville Nielsen

PK-elektroniikkayrityksen laadun- ja prosessienhallinnan kehittäminen ja kuvaaminen

Opinnäytetyö
Kevät 2022
SeAMK LiiKu
PK-yrittäjyys



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Tradenomi (AMK), PK-yrittäjyys

Tekijä: Ville Nielsen

Työn nimi: PK-elektroniikkayrityksen tuotannon ydinprosessin nykytilan selvitys ja kuvaaminen

Ohjaaja: Jorma Impola

Toimeksiantaja: Planray Oy (myöhemmin ”Yhtiö”)

Vuosi: 2022

Sivumäärä: 55

Liitteiden lukumäärä: 14

Yhtiöllä on ISO 9001:2015-sertifikaatti. Sertifiointiin liittyvässä ulkoisessa määräaikaissäädöinnissä Yhtiötä oli huomautettu prosessikuvausten puutteesta. Yhtiön toimitusjohtaja ehdotti opinnäytetyön aiheeksi prosessikuvauksien tekemistä. Opinnäytetyöhön käytettävissä oleva aika huomioiden työ rajattiin koskemaan Yhtiön tuotannon ydinprosessia.

Opinnäytetyö on luonteeltaan toiminnallinen ja sen tuotoksina syntyi Yhtiön tuotannon ydinprosessista prosessikuvaukset ja kuvattuihin prosesseihin liittyvät kehitysehdotukset. Opinnäytetyössä perehdyttiin tuotannon ja siihen liittyvän laadun sekä prosessijohtamisen käsitteisiin ja teorioihin. Tutkittuja käsitteitä ja teorioita hyödynnettiin prosessien tunnistamisessa, prosessikuvausten laatimisessa ja kehitysehdotuksissa.

Prosessikuvausten tekeminen edellytti tutustumista Yhtiön liiketoimintaan. Tietoa saatiin keskusteluihin ja haastatteluihin Yhtiön toimitusjohtajalta, vieraillemalla Yhtiön toimitiloissa, tutustumalla Yhtiön laadunhallintaohjelmistoon ja vastaanotetuista Yhtiöön liittyvistä asiakirjoista.

Prosessien kuvaaminen aloitettiin prosessien tunnistamisella prosessikartan tasolta. Yhtiön tuotannon ydinprosessin tunnistettiin muodostuvan kolmesta osaprosessista: tarjousprosessi, toimitusprosessi ja käyttöönottoprosessi. Nämä osaprosessit kuvattiin yhtiön laadunhallintaohjelmistoon BPMN 2.0 -määrityksen mukaisilla symboleilla. Kuvaukset tehtiin ottaen huomioon ISO 9001:2015-standardin vaatimukset.

Prosessikuvauksia arvioitiin opinnäytetyön edetessä ja niitä korjattiin, kunnes prosessien omistajat olivat tyytyväisiä kuvauksiin. Hyväksytyt prosessikuvaukset lisättiin Yhtiön laadunhallintaohjelmistoon. Yhtiön toimitusjohtajalle annettiin kehitysehdotus liittyen imuohjauksen lisäämiseen toimitusprosessissa ja syy-seurauskaavion hyödyntämiseen toimitusprosessin ongelmien ratkaisemisessa.

¹ Asiasanat:

prosessijohtaminen, tuotanto, laadunhallinta, ISO 9001:2015, Lean-ajattelu,

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Business Management

Author: Ville Nielsen

Title of thesis: Study and description of the current state of the product delivery process of a SME electronics company

Supervisor: Jorma Imppola

Principal: Planray Oy (later “Company”)

Year: 2022

Number of pages: 55

Number of appendices: 14

The Company was given a nonconformity report during an ISO 9001:2015 external audit because of the lack of business process flow charts. The CEO of the Company suggested the preparation of business process charts as the topic of the present thesis. The author and the CEO delimited the study to the product delivery process.

The thesis is functional, and its results were the descriptions of the Company’s product delivery process and related suggestions for improvement. The thesis studies the theory and definitions on product delivery, quality, and process management. The theory and definitions were utilized in the preparation of the process flow charts and the suggestions for improvement.

The data was collected through conversations and interviews with the CEO, visiting the Company’s facilities, familiarizing with the Company’s QMS, and examining documents received from the Company.

The finished process flow charts were added into the Company’s QMS. The author gave the CEO a suggestion for business development including implementing Just-In-Time manufacturing into the Company’s product delivery process. The second business suggestion was the use of a cause-and-effect diagram in solving problems with the product delivery process.

¹ Keywords:

process management, product delivery, quality management, ISO 9001:2015, Lean thinking

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	1
Thesis abstract	2
SISÄLTÖ	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	5
Käytetyt termit ja lyhenteet	6
1 JOHDANTO	8
1.1 Tutkimusongelma	8
1.2 Rajaus	8
1.3 Tutkimusmenetelmät ja työn tuotokset.....	8
2 Tuotanto, laatu ja liiketoiminnan prosessit	10
2.1 Laadunhallinta	12
2.1.1 Laatuun vaikuttavat tekijät	13
2.1.2 International Organization for Standardization	15
2.1.3 ISO 9000 -standardisarja	16
2.1.4 ISO 9000 -standardisarjan kehitys.....	17
2.1.5 Laadunhallintajärjestelmän sertifiointi ja auditointi.....	19
2.1.6 Auditointi	19
2.1.7 ISO 9001:2015 sisäinen auditointi	19
2.2 Liiketoiminnan prosessit ja niiden kuvaaminen	20
2.2.1 Prosessianalyysi: prosessin kuvaaminen ja kehittäminen	22
2.2.2 ISO 9001:2015 standardi prosessinäkökulmasta	23
2.2.3 Six Sigma -ajattelu	25
2.2.4 Lean -ajattelu	26
2.2.5 Prosessikuvaus.....	28
3 Tutkimusympäristö	31
3.1 Yhtiön historiaa	31
3.2 Toimiala.....	31
4 Opinnäytetyön toteuttaminen	34

4.1	Laadunhallintaohjelmistoon tutustuminen ja työn rajausta.....	34
4.2	Yhtiön prosessikartan jäsentäminen ja osaprosessien tunnistaminen sekä analysointi	36
4.2.1	Tuotannon osaprosessit	36
4.2.2	Toimitusprosessi.....	38
4.2.3	Tarjousprosessi	39
4.2.4	Prosessikaavioiden notaation vaihto	42
4.2.5	Käyttöönottoprosessi	43
4.2.6	Yhtiön ISO 9001:2015-sertifioinnin määräaika-arviointi	44
4.2.7	Prosessikuvausten viimeistely ja luovuttaminen Yhtiön käyttöön	45
4.3	Kehitysehdotukset.....	46
4.3.1	Toimitusprosessin kehittäminen imuohjauksen suuntaan	46
4.3.2	Prosessien ongelmakohtien ratkaisu syy-seuraus -kaavion avulla.....	47
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	48
5.1	Tulosten vaikuttavuus	48
5.2	Tulosten validiteetti ja reliabiliteetti.....	48
5.3	Opinnäytetyöprosessin kulku	50
5.4	Mahdolliset tulevat tutkimukset	51
	LÄHTEET	52

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Laadun muodostuminen	10
Kuvio 2. Prosessit ylittävät yrityksen osastojen rajat	21
Kuvio 3. Ydinprosessit tuottavat lisäarvoa	22
Kuvio 4. PDCA-ympyrä	24
Kuvio 5. Vuokaavio	29
Kuvio 6. Työnkulkukaavio	30
Kuvio 7, Elektroniikka- ja sähköteollisuuden liikevaihto Suomessa	32
Kuvio 8, Teknologiateollisuuden liikevaihto Suomessa	33
Kuvio 9, Yhtiön prosessikartta opinnäytetyötä aloittaessa	35
Kuvio 10, Yhtiön tuotannon ydinprosessin vaiheet	37
Kuvio 11, Syy-seuraus -kaavio	47
Kuvio 12, Opinnäytetyön aikataulu.	50
 Kuvaotsikkoluettelon hakusanoja ei löytynyt.	
Taulukko 1. Mistä laadun vaihtelu johtuu?	15

Käytetyt termit ja lyhenteet

Prosessi	Joukko toisiinsa liittyviä toistuvia liiketoimintoja, joiden avulla syötteet muutetaan tuotoksiksi.
Prosessiajattelu	Liiketoiminnan kokonaisvaltaista kehittämistä osaoptimoinnin sijaan.
Prosessijohtaminen	Liiketoiminnan kuvaamista, kehittämistä ja johtamista prosessiajattelun mukaisesti.
Prosessikuvaus	Prosessin vaiheiden dokumentointi visuaaliseen muotoon.
ISO 9001	Kansainvälinen laadunhallintajärjestelmästandardi. Työkalu laadunhallintajärjestelmän rakentamiseen ja kehittämiseen.
IMS	Kotimainen laadunhallinta-/johtamisohjelmisto laatujärjestelmän perustaksi.
Laatu	Tuotteen tai palvelun kyky täyttää asiakkaan tarpeet ja odotukset.
Laadunhallinta	Koordinoidut toimenpiteet organisaation suuntaamiseksi ja ohjaamiseksi laatuun liittyvissä asioissa.
Laatujohtaminen	Laatua korostava johtamismalli, jolla pyritään rakentamaan laatu liiketoiminnan prosessien sisään. Laatujohtamisessa liiketoiminnan kehittäminen on jatkuvaa ja sillä pyritään virheiden ja hukan vähentämiseen.
Lean	Autonvalmistaja Toyotan toimintatapaan perustuva kokonaisvaltainen yrityksen kehittämisfilosofia.
Läpäisy aika	Kuuaa liiketoiminnassa aikaa, joka kuluu tilauksen saamisesta sen toimittamiseen. Voidaan myös tarkastella vain valmistuksen osalta, jolloin kuvataan aikaa valmistuksen aloittamisesta tuotteen valmistumiseen.

PDCA-ympyrä	Plan-Do-Check-Act -ympyrän on tehnyt tunnetuksi W.Edwards Deming
Six Sigma-ajattelu	Perustuu Motorolan vuonna 1987 kehittämään Six Sigma -laatuohjelmaan.
Standardisointi	Lisää tuotteiden ja palveluiden yhteensopivuutta ja turvallisuutta, suojelee kuluttajaa ja ympäristöä sekä helpottaa kotimaista ja kansainvälistä kauppaa.
TQM	Total Quality Management (kokonaisvaltainen laatujohtaminen, liiketoimintafilosofia)
Toiminnanohjausjärjestelmä	Yritystoiminnan ohjaamiseen tarkoitettu järjestelmä ja tietokanta, jota yrityksen kaikki osastot käyttävät.
QMS	Quality Management System (Laadunhallintajärjestelmä)
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve, Control. Six Sigma -ajatteluun liittyvä viisivaiheinen kehittämissuunnitelma.

1 JOHDANTO

Planray (myöhemmin Yhtiö) on ISO 9001:2015-sertifioitu. Yksi osa laadunhallintajärjestelmää on prosessikuvaukset. Yhtiön prosesseja ei ole kuvattu sähköiseen johtamisjärjestelmään IMS:siin. Yhtiötä on huomautettu vuosittaisessa laadunhallintajärjestelmän auditoinnissa prosessikuvausten puuttumisesta.

Yhtiön johto haluaa lisäksi kehittää toimintaa Lean- ja Six Sigma-johtamisen keinoilla hyödyntäen prosessikuvauksia.

1.1 Tutkimusongelma

Opinnäytetyön tavoitteena on tutustua Yhtiön tuotannon ydinprosessiin ja hahmottaa se siten, että se pystytään piirtämään prosessikaavioksi sähköiseen johtamisjärjestelmään ISO 9001:2015-standardin tueksi.

Lisäksi tavoitteena on antaa Yhtiön johdolle kehitysehdotuksia käyttäen apuna Lean- ja Six Sigma-johtamisen teoriaa ja Yhtiön tuotannon ydinprosessista kerättyä tietoa sekä prosessikuvauksia.

1.2 Rajaus

Tässä opinnäytetyössä tullaan selvittämään Yhtiön tuotannon ydinprosessin nykytila ja kuvaamaan se sekä annetaan kehitysehdotuksia siihen liittyen. Nykytilaselvityksessä hyödynnetään tuotantoa, laadunhallintaa sekä ISO 9001:2015-standardia koskevaa teoriaa. Kehitysehdotuksissa hyödynnetään Lean- ja Six Sigma-johtamisen teoriaa.

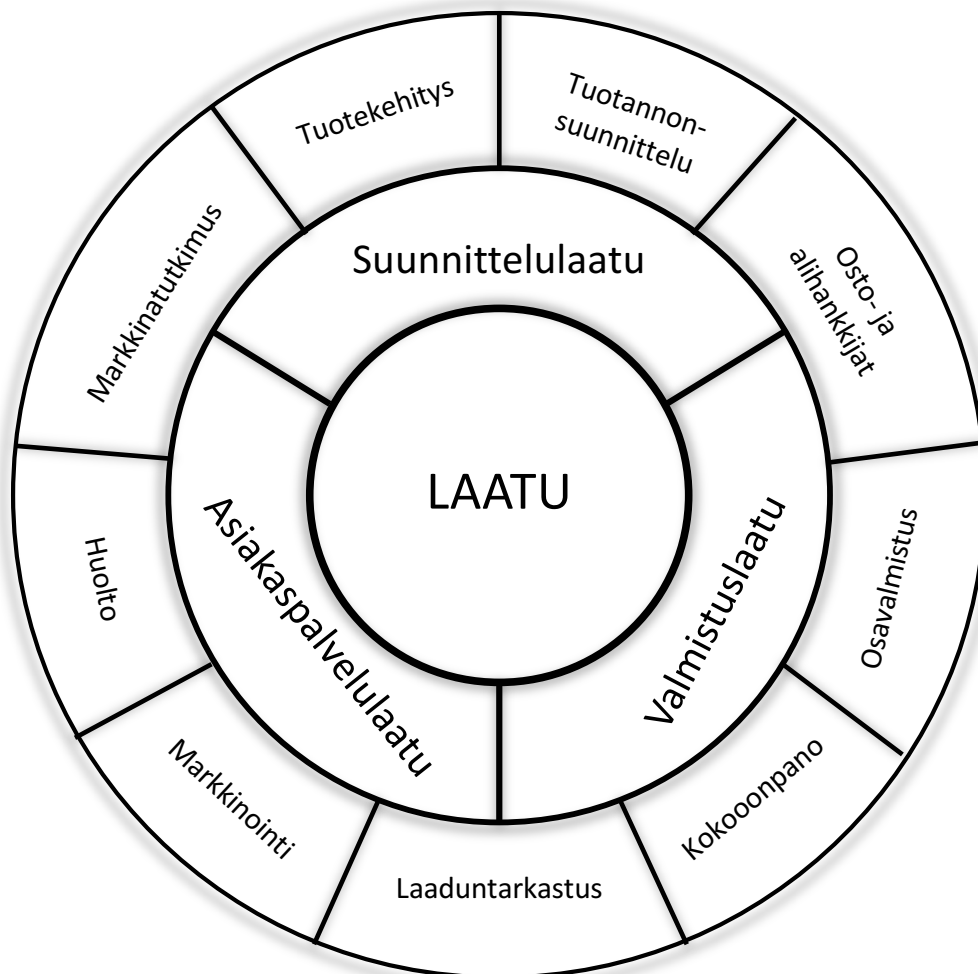
1.3 Tutkimusmenetelmät ja työn tuotokset

Kyseessä on toiminnallinen opinnäytetyö, koska sen pyrkimyksenä on, kuten Vilkka (2004, s. 9) toteaa, ohjeistaa, opastaa, järjestää ja/tai järjeistää ammatillisen kentän käytännön toimintaa.

Työhön kerätään tietoa tutustumalla Yhtiön toimitiloihin, haastattelemalla toimitusjohtajaa, pitämällä palavereja Yhtiön henkilökunnan kanssa sekä tutustumalla muihin tutkimuksiin sekä aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen. Opinnäytetyön tuotoksina on prosessikuvaus ja kehitysehdotukset.

2 Tuotanto, laatu ja liiketoiminnan prosessit

Tarkastellessa teollisuusyrityksen valmistamia tuotteita, laatua voidaan kuvata Veräjänkorvan (1977, s. 10) mukaan niiden kykynä täyttää asiakkaan tarpeet ja odotukset. Laatu voidaan Veräjänkorvan (mts. 13) mukaan jakaa kolmeen osatekijään; suunnittelulaatu, valmistuslaatu ja asiakaspalvelulaatu. Kuhunkin näistä laadun osa-alueista taas vaikuttaa joukko liiketoiminnan toimintoja kuten kuvassa 1.



Kuvio 1. Laadun muodostuminen (Veräjänkorva, s. 15, 1977).

Juranin (1988, luku 2.7) mukaan on tavallista, että useat yrityksen prosesseista ovat tehotomia. Tehoton prosessi voidaan kuitenkin nähdä laadun parantamisen mahdollisuutena. Tehottomien prosessien perusongelma on Juranin mukaan kuitenkin laadun suunnittelun

tai, kuten Veräjänkorva edellä esittää, suunnittelulaadun puute. Ongelmat suunnittelulaa-
dussa tuottavat tehottomia tuotantoprosesseja ja sitä kautta ongelmia valmistuslaadun yllä-
pitämiseen (mts. 2.7).

Mikäli yritys on rakenteeltaan funktionaalinen, eli toiminnot kuten; osto, tuotanto ja asiakas-
palvelu käsitetään erillisinä voi vaarana olla siiloutuminen (*Logistiikan maailma*, 2022f). Täl-
löin liiketoiminnan optimoiminen ja kehittäminen tapahtuu osissa, eikä välttämättä ole asia-
kastarvetta palvelevaa.

Yritystoiminnan prosesseissa hyödynnetään Krajewskin (2007, s. 121) mukaan yrityksen
resursseja, jotta saadaan aikaan lisäarvoa. Prosessin rakenteen valinnalla on Stevensonin
(2014, s. 237) mukaan usein strateginen merkitys, koska se vaikuttaa koko organisaatioon,
toimitusketjuun ja kykyyn toteuttaa yritystoiminnan missiota.

Tuotannon määritelmä sisältää Haverilan (2009, s. 351) mukaan hankinnan, valmistuksen,
jakelun ja tilauskohtaisen tuotesuunnittelun liiketoiminnot. Tuotanto on siis huomattavasti
laajempi käsite, kuin valmistus, vaikka perinteisesti näiden merkitys on ollut sama. Valmis-
tuksella tarkoitetaan tässä yhteydessä tapahtumaa, jossa materiaalien muotoa tai olotilaa
muutetaan. Tuotannon laajalla määrittelyllä pyritään liiketoiminnan hahmottamiseen ja tuo-
tannon kehittämisen edellytyksien parantamiseen.

Tuotannossa on Krajewskin (2007, s. 122) mukaan otettava huomioon:

- prosessin rakenne, jonka perustana on tuotantomäärä, tuoteräätälöinti ja tuotannon
kilpailulähtöiset tavoitteet,
- tuotteen asiakaslähtöisyyden aste,
- tuotannon joustavuus; mm. laaja tuotevalikoima ja/tai tuotantomäärän vaihtelu
- sekä pääomavaltaisuuden aste.

Tuotteet voidaan Haverilan (2009, s. 353) mukaan jakaa vakio- ja tilaustuotteisiin. Vakio-
tuotteiden rakenne ja tuotannon perustiedot ovat jo olemassa ja niitä rakennetaan usein
samanlaisena pitkiä aikoja. Vaikka joitakin tuotteita, kuten ikkunoita, valmistetaan asiakkaan

tilauksen perusteella, säilyy tuotteen perusrakenne ja tuotannon perustiedot samankaltaisena, joten niitä voidaan pitää vakiotuotteina.

Haverila (2009, s. 353) toteaa, että tilaustuote on tuote, joka on kokonaan tai edes pieneltä osin ainutkertainen ja se suunnitellaan ja toteutetaan asiakaskohtaisesti. Yrityksen tuotantoprosessissa saatetaan usein hyödyntää sekatuotantoa, jolloin joku osa tuotteesta valmistetaan tilauksen mukaan, mutta muut osat ovat vakiotuotteita ja niitä valmistetaan sarjoissa.

Tuotteita valmistavan yrityksen merkittävimpiin prosesseihin lukeutuu Haverilan (2009, s. 350) mukaan tuotantoprosessi, jonka hallintaan ja kehittämiseen liittyvät usein toiminnan johtamisen merkittävimmät päätökset ja ongelmat.

Prosessin rakenteen kannalta on Stevensonin (2014, s.238) mukaan oleellista lähinnä

- kuinka paljon prosessin täytyy sietää muuttujia
- ja mikä on prosessin haluttu volyymi.

Stevenson (2014, s. 238) toteaa, että mikäli eri tuotteet vaativat runsaasti muutoksia prosessissa täytyy yrityksen päättää, valmistetaanko tuotteet erillisissä prosesseissa vai voidaananko prosessin muutoksiin kuluva aika sallia.

2.1 Laadunhallinta

Laatuajattelu on saanut Haverilan (2009, s. 371) mukaan alkunsa sotatarviketeollisuudesta, joka tarvitsi menetelmiä laadun seuraamiseksi. Moderni laatuajattelu on kehittynyt toisen maailmansodan jälkeisessä Japanissa yhdysvaltaisten konsulttien W. Edwards Demingin ja Joseph M. Juranin johdolla.

Moderni laatuajattelu tunnetaan Haverilan (2009, s. 371) mukaan termillä TQM, eli Total Quality Management, ja se on puhtaimmillaan yrityksen kaikkiin toimintoihin kiinteästi liittyvä toimintafilosofia. TQM ja laadun kehittämisen tekniikat ovat kehittyneet japanilaisessa teollisuudessa (mts. 372).

Haverilan (2009, s. 374) mukaan 1960-luvun lopulla monien tuotteiden laatu oli heikko, jolloin laadusta tuli merkittävä kilpailutekijä. Yritysten pyrkiessä parempaan laatuun kävi ilmi, että laadun parantuminen johti myös merkittävään kustannustehokkuuden paranemiseen.

Watkins (2016, s. 17) toteaa, että ensimmäinen laadunhallintajärjestelmä MIL-Q-9858 kehitettiin Yhdysvalloissa vuonna 1959. Järjestelmä kuvasi laatuvaatimuksia, joita kohdistui Yhdysvaltain armeijan urakoitsijoihin (mts. 17). Naton AQAP-standardit taas pohjautuvat Tervosen (2001, s. 82) mukaan MIL-Q-standardeihin. Tervosen mukaan AQAP-standardit olivat 1970-luvulla esimerkiksi Puolustusvoimille ensimmäisiä kosketuksia laadunhallintajärjestelmiin.

2.1.1 Laatuun vaikuttavat tekijät

Haverila (2009, s. 373) esittää, että asiakkaat arvioivat tuotteita niiden ominaisuuksien, eli laatutekijöiden, perusteella. Laatutekijöillä voidaan tarkentaa laadun määritelmää. Tuotteen laatutekijöitä voivat olla esimerkiksi:

- Suorituskyky:
 - Onko laite tehtävässään suorituskykyinen?
- Lisäominaisuudet:
 - Mitä muita käyttöominaisuuksia laitteella on?
- Esteettisyys:
 - Miltä laite tuntuu, näyttää ja kuulostaa
- Brändi
- Standardien noudattaminen:
 - Onko laite yhteensopiva yleisten standardien kanssa?
- Luotettavuus:
 - Toimiiko laite, kun sitä tarvitaan?
- Kestävyys:
 - Kuinka kauan laite kestää käyttöä?
- Huolto- ja kunnossapitopalvelut
 - Kuinka nopeasti ja helposti laitteelle on saatavilla huoltoa?

Vaikka yritys tietäisi mitä asiakas sen tuotteilta odottaa, pitää laatu Haverilan (2009, s. 373) mukaan suunnitella ja rakentaa myös yrityksen toimintaprosesseihin. Prosessien tuotoksien tulisi Gilletten (2015, s. 29) mukaan vaihdella mahdollisimman vähän ja yrityksen tulisi ymmärtää, että tuotoksen laadun vaihtelu aiheuttaa asiakkaille monenlaisia ongelmia.

Laadun vaihteluun saattaa Gilletten (2015, s. 29) mukaan vaikuttaa ainakin saadun koulutuksen unohtaminen, tuotantolaitteiden kuluminen, muutokset toimittajien tuotteissa ja/tai asiakkaiden tarpeiden muuttuminen. Mikäli laadun vaihteluun vaikuttavia muuttujia ei oteta huomioon laadun vaihtelu kasvaa ajan myötä, vaikka lähtötilanteessa vaihtelu olisikin sallittu rajoissa.

Laadun vaihteluun liittyen on Gilletten (2015, s. 29) mukaan tärkeää ymmärtää ainakin kaksi seikkaa:

- Prosessien tuotosten laatu vaihtelee ja yrityksen pitää tietää kuinka suuren vaihtelun asiakkaat hyväksyvät.
- Yrityksen pitää erottaa toisistaan laadun vaihtelu, joka aiheutuu tavanomaisessa toiminnassa ja vaihtelu, jonka aiheuttaa toiminnan poikkeama.

Yritys ei pysty Gilletten (2015, s 30) mukaan täysin hallitsemaan laadun vaihteluun vaikuttavia tekijöitä tarkastelemalla vain päivittäisiä prosesseja. Taulukko 1 antaa karkean kuvan laadun vaihteluun vaikuttavista tekijöistä ja niiden painoarvosta suhteessa laadun vaihteluun.

Taulukko 1. Mistä laadun vaihtelu johtuu (Gillett, 2015, s. 30)?

Tuotteita myyvissä yrityksissä:	Palveluita myyvissä yrityksissä:
40% Tuotteen ja prosessin suunnittelu	40% Palvelun ja prosessin suunnittelu
30% Prosessin hallinta	30% Prosessin hallinta
30% Toimittajat	30% Asiakkaat

Taulukko 1 esittää laadunvaihteluun eniten vaikuttavaksi tekijäksi tuotteen ja prosessin suunnittelua, kuten luvussa 2 todettiin Veräjänkorvan (1977) ja Juranin (1988) teoksiin viitaten.

2.1.2 International Organization for Standardization

International Organization for Standardization (myöhemmin "ISO") on perustettu vuonna 1947 ja se rakentuu kansallisista standardisoimisjärjestöistä (SFS, 2022). Suomessa toimii Suomen Standardisoimisliitto SFS (myöhemmin "SFS"). SFS on ISO:n jäsen ja osallistuu kansainvälisten standardien laadintaan.

SFS julkaisee ISO-standardeista suomenkielisiä versioita, joiden etuliitteenä käytetään "SFS-EN ISO" (Pitko, 2020, s. 23).

ISO sai alkunsa kansallisten standardoimisjärjestöjen konferenssissa Lontoossa 1946 (Kuert, 1997, s. 15). ISO syntyi kahden organisaation yhdistymisestä. Nämä organisaatiot olivat ISA (International Federation of the National Standardizing Associations), joka perustettiin vuonna 1926 sekä UNSCC (United Nations Standards Coordinating Committee), joka perustettiin vuonna 1944.

2.1.3 ISO 9000 -standardisarja

ISO 9000 -standardisarja julkaistiin Sandholmin (2000, s. 130) mukaan ensimmäisen kerran vuonna 1987. ISO 9000 -standardisarja on yksi tunnetuimmista laadunhallintajärjestelmistä (Logistiikan maailma, 2022c). ISO 9000 -standardisarjan kehitystyön pohjana olivat Tervosen (2001, s. 83) mukaan Naton AQAP-standardi ja kanadalainen Z299-standardi.

ISO on luonut ISO 9000 standardisarjan Krajewskin (2007, s. 234) mukaan tukeakseen yrityksiä laadunhallinnassa ja -kehittämisessä sekä kansainvälisessä kaupankäynnissä. Stevenson (2014, s. 382) mainitsee, että ISO 9000 standardi sisältää tiedon siitä mitä yritys tekee täyttääkseen asiakkaan laatuvaatimukset. Standardi keskittyy yrityksen prosesseihin ja niiden kehittämiseen, ei yksittäisiin tuotteisiin tai palveluihin.

ISO sertifiointi antaa yritykselle Krajewskin (2007, s. 236) mukaan merkittäviä sisäisiä ja ulkoisia hyötyjä. Sertifiointi tekee yrityksestä houkuttelevamman tarjouskilpailussa, missä muilla osallistujilla ei sitä ole. Suurin osa sertifioiduista yrityksistä saavuttaa myös säästöjä tuotantokustannuksissa pyrkiessään täyttämään ISO standardin dokumentointivaatimukset.

ISO 9001 standardin rekisteröinti haastaa Gilletten (2015, s. 2) mukaan yrityksen ensinnäkin siksi, että vanhat toimintatavat eivät todennäköisesti enää jatkossa toimi. Gillette (mts. 3) toteaa, että ISO 9001 standardin tuo mukanaan liiketoimintaan kolme erityisen tärkeää muutosta/vaatimusta:

- Yritystä on pidettävä systeeminä, johon kuuluu myös tahot, joiden kanssa se on vuorovaikutuksessa, kuten; asiakkaat, palveluiden ja tavaran toimittajat. On siis ajateltava koko yritystoiminnan kontekstia. Standardi painottaa johtamaan sisäisiä prosesseja yksittäin ja osana yrityssysteemiä.
- Yrityksen on jatkuvasti tarkasteltava toimintojaan mahdollisten ongelmien varalta ja tehtävä muutoksia mahdollisuuksien mukaan, eikä tartuttava toimeen vasta sitten kun ongelmat ovat jo ilmenneet. Yrityksen riskienhallintaa tulee tehdä systeemi-, prosessi- ja tuotetasolla.
- Yrityksen kehitys ei voi perustua eteen tulevien ongelmien ratkaisemiseen, vaan sen täytyy suunnitella kehitystä ja muutosta jatkuvasti.

Laadunhallinnassa yritystoiminnan kontekstilla tarkoitetaan Watkinsin (2016, s. 20) mukaan tärkeimpiä yhteistyötahoja ja muita kontakteja. Tarkoituksena ei siis ole luetella kaikkia mahdollisia kontakteja, joita yritystoiminnassa ilmenee. Tärkeää yritystoiminnan kontekstin hahmottamisessa on myös pohtia sen yhteyttä yritystoiminnan tarkoitukseen.

Watkins (2016, s. 25) toteaa, että laadunhallinnassa riski tarkoittaa yleensä sellaisia negatiivisia tapahtumia, joilla on vaikutuksia yritystoimintaan ja joihin tulee varautua tai jotka tulee ennalta estää.

2.1.4 ISO 9000 -standardisarjan kehitys

ISO 9000 -standardisarjan ensimmäinen versio sisälsi Sandholmin (2000, s. 130) mukaan kolme standardia; ISO 9001, ISO 9002 ja ISO 9003. Sandholmin mukaan em. standardeja päivitettiin ensimmäisen kerran vuonna 1994, kun oli saatu käytännön kokemuksia niiden käytöstä. Vuoden 1994 standardit vaativat yritykseltä laadun varmistusta eri tasoilla (mts. 130):

- ISO 9001 – Yrityksille, joiden asiakkaat vaativat laadun varmistusta suunnittelu-, kehitys-, tuotanto-, asennus- ja huoltoliiketoiminnoissa.
- ISO 9002 – Yrityksille, joiden asiakkaat vaativat laadun varmistusta tuotanto-, asennus- ja huoltoliiketoiminnoissa.
- ISO 9003 – Yrityksille, joiden asiakkaat vaativat laadun varmistusta tuotteen loppu-tarkastelussa ja testauksessa.

Käytännössä vain ISO 9001- ja ISO 9002-standardien vaatimukset olivat riittävän kattavia ja näitä Sandholmin (2000, s. 130) mukaan yrityksiltä yleensä vaadittiin. Sandholm jatkaa, että vuoden 2000 päivityksessä ISO 9000 -standardisarja tyypistettiin ainoastaan ISO 9001 -standardiin, joka voidaan muokata kunkin yrityksen tarpeita vastaavaksi. Yksi ISO 9001:2000-standardin merkittävä uudistus oli Sandholmin (mts. 131) mukaan prosessiajattelun ja asiakaslähtöisyyden korostaminen laadunhallintajärjestelmässä.

ISO 9000 -standardisarjan viimeisin versio sisältää seuraavat standardit:

- ISO 9000:2015 Laadunhallintajärjestelmät – Perusteet ja sanasto
 - Standardi kuvaa laadunhallinnan periaatteet ja luo perustan muille laadunhallintajärjestelmästandardeille, kuten ISO 9001:2015 (ISO, 2022a).
- ISO 9001:2015 Laadunhallintajärjestelmät – Vaatimukset
 - Standardi yksilöi laadunhallintajärjestelmän vaatimukset (ISO, 2022b).
- ISO 9004:2018 Laadunhallinta
 - Standardi antaa ohjeita organisaation jatkuvan menestyksen saavuttamiseen (ISO, 2022c).

ISO 9000:2015-standardin keskeisiin käsitteisiin kuuluvat: *laatu, laadunhallintajärjestelmä, organisaation toimintaympäristö, sidosryhmät ja tukitoiminnot* (Pitko, 2020, s. 35).

- *Laadulla* tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että tuotos täyttää kaikkien siihen liittyvien sidosryhmien tarpeet ja odotukset (Pitko, 2020, s. 9).
- *Laadunhallintajärjestelmällä* tarkoitetaan tässä yhteydessä järjestelmää, jonka avulla organisaatio määrittelee prosessit ja resurssit, joita tarvitaan laatutavoitteiden saavuttamiseen. Organisaatio määrittelee itse käyttämänsä laadunhallintajärjestelmän (Pitko, 2020, s. 37).
- *Organisaation toimintaympäristöllä* tarkoitetaan tässä yhteydessä niitä organisaation sisäisiä tekijöitä, jotka määrittävät sen vision, arvot, kulttuurin, osaamisen ja suorituskyvyn ja toisaalta ulkoisia tekijöitä kuten laki, kulttuuri, teknologia, markkina, yhteiskunta ja talous (Pitko, 2020, s. 38).
- *Sidosryhmillä* tarkoitetaan tässä yhteydessä niitä tahoja, jotka aiheuttavat organisaation kestäväälle kehitykselle merkittävän riskin, jos niiden odotukset ja tarpeet eivät täyty (Pitko, 2020, s. 39).

ISO 9001:2015-standardin uudistamistarpeen lähtökohtana oli yritysten toimintaympäristön kiihtyvä muuttuminen. Yrityksiltä vaaditaan sopeutumista maailmassa missä muutokset ovat nopeampia kuin ennen ja toimintaympäristö on monimutkaisempi (Pitko, 2020, s. 98).

2.1.5 Laadunhallintajärjestelmän sertifiointi ja auditointi

Laadunhallintajärjestelmä voidaan sertifioida esim. ISO 9001:2015 standardin vaatimusten mukaisesti. Sertifikaatteja myöntävät sertifiointialan yritykset (Kriik, 2019).

ISO 9001:2015 sertifiointin jälkeen yrityksellä on oikeus käyttää sertifiointilogoa (Labquality, 2017). Sertifiointijakso on kolmen vuoden pituinen ja sen aikana sertifiointiyritys suorittaa vuosittain seuranta-auditointeja.

2.1.6 Auditointi

Laadunhallintajärjestelmän toimivuutta ja tehokkuutta todennetaan auditoinnilla (*Logistiikan maailma*, 2022a). Auditoinnissa yrityksestä tehdään havaintoja, joiden tekemiseen hyödynnetään laatudokumentaatiota. Tehtyjä havaintoja verrataan standardiin, kuten ISO 9001:2015.

Auditointi sisältä henkilöstöhaastatteluja sekä työvälineiden, -tapojen ja tuloksien tarkastelua (*Logistiikan maailma*, 2022a). Tehdyistä havainnoista kirjataan auditointiraportti, jossa nostetaan esiin havaitut puutteet ja vahvuudet sekä tehdään niistä johtopäätöksiä ja annetaan suosituksia toiminnan parantamiseen. Yrityksen johdon ja asianomaisten jäsenten, esim. prosessien omistajien, tulee huolehtia, että raportissa esiin nousseet ongelmat ratkaistaan. Auditoinnilla pyritään toiminnan jatkuvaan parantamiseen.

Auditoinnin suorittaja voi olla yrityksen ulkopuolinen taho tai auditointi voidaan tehdä yrityksen sisäisenä (Kriik, 2019). Jos auditoinnin tekee ulkopuolinen taho se voi olla esimerkiksi sidosryhmä tai asiakas. Sisäisessä auditoinnissa on tärkeää, että tehtävään valitut henkilöt eivät auditoi omaa työtään ja toimivat muutoinkin mahdollisimman objektiivisesti.

2.1.7 ISO 9001:2015 sisäinen auditointi

ISO 9001:2015 standardi ohjeistaa Gilletten (2014, s. 140) mukaan yrityksiä kehittämään sisäisten auditointien suunnitelman. Suunnitelmassa tulee Gilletten mukaan ilmetä:

- mitä sisäisessä auditoinnissa tehdään

- kuinka usein se suoritetaan
- mitä tarkastetaan
- mitä dokumentaatiota tarkastuksissa hyödynnetään

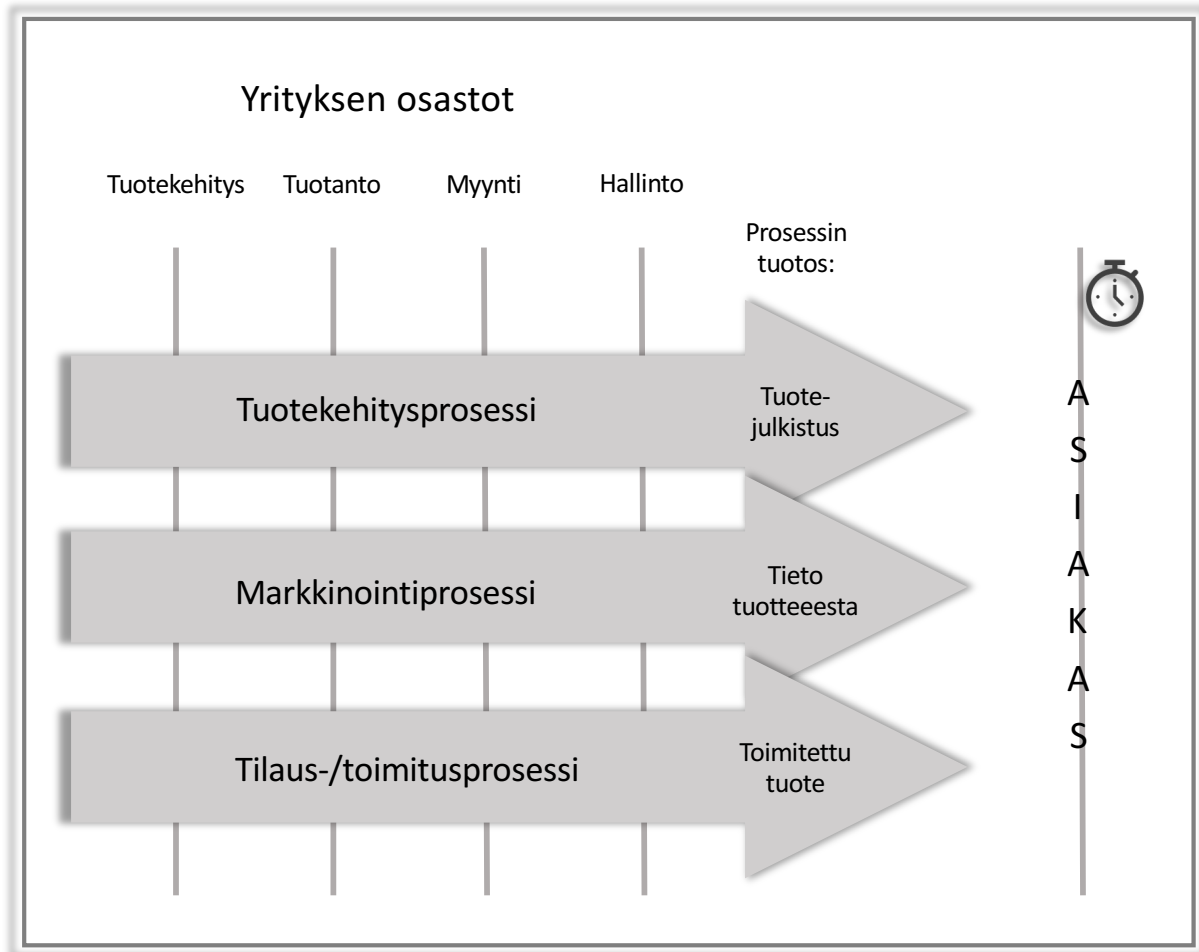
Gillette (2014, s. 140) toteaa, kuten luvussa 2.1.6, että sisäisen auditoinnin tekijöiden pitää olla puolueettomia ja he eivät saa tarkastaa omia tehtäviään.

2.2 Liiketoiminnan prosessit ja niiden kuvaaminen

Prosessiajattelu lähtee Laamasen (2001, s. 21) mukaan liikkeelle asiakkaan tarpeesta, jonka tyydyttämiseksi rakennetaan prosessi, joka muuttaa yrityksen osaamisen ja resurssit halutuksi tuotteeksi tai palveluksi. Prosessiajattelussa on myös päämääränä kehittää toimintaa kokonaisvaltaisesti (*Logistiikan maailma*, 2022f). Prosessiajattelua voidaan Salomäen (2003, s. 114) mukaan pitää nykyaikaisen laadunkehitystyön perustana.

Perinteisesti yrityksen eri toiminnot jaotellaan Laamasen (2001, s. 15) mukaan eri osastoiksi tehtävien (funktioiden) mukaan esim.; markkinointi, tuotekehitys, tuotanto, asiakaspalvelu. Laamasen mukaan funktionaalisen organisaation hyödyt rajoittuvat lähinnä osaamisen jaotteluun ja kehittämiseen.

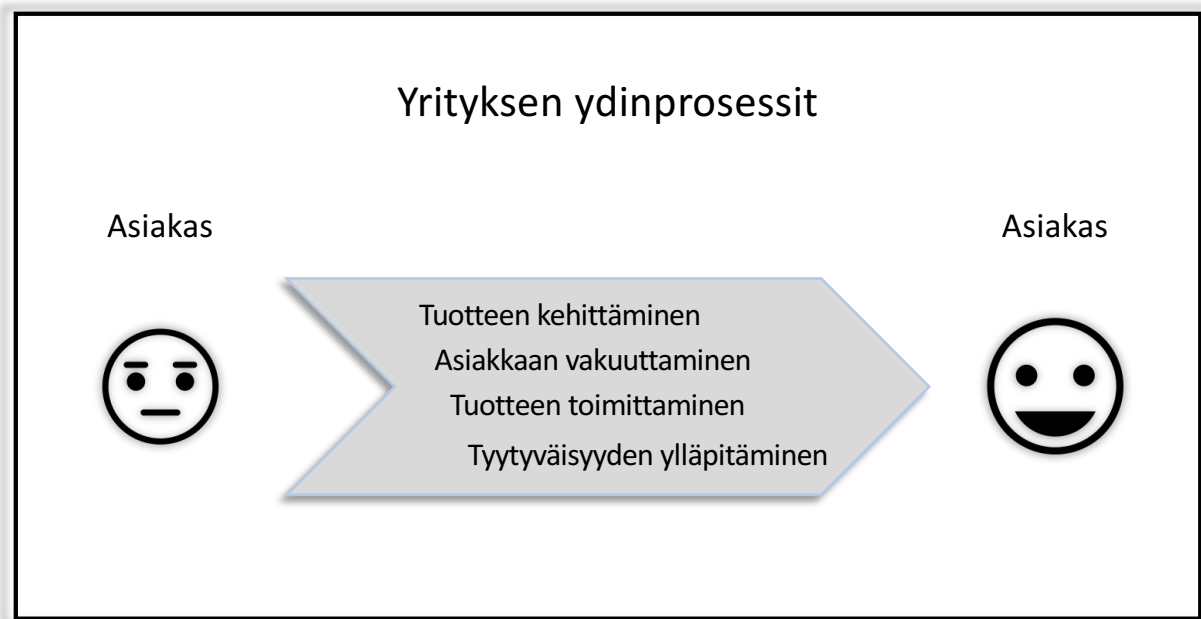
Prosessiajattelussa ja -johtamisessa liiketoiminnan tärkeimmät lisäarvoa tuottavat tapahtumaketjut, eli prosessit, tunnistetaan yli osastorajojen, kuten kuviossa 2.



Kuvio 2. Prosessit ylittävät yrityksen osastojen rajat (Lecklin, 2006, s. 126).

Liiketoiminnan prosessit ovat toistuvia tapahtumaketjuja eivät projekteja, jotka ovat ainutlaatuisia.

Laamanen (2001, s. 54) esittää, että ne liiketoiminnan prosessit, joissa syntyy organisaation jalostusarvo ja jotka ovat suorassa yhteydessä asiakkaaseen ovat yrityksen ydinprosesseja, kuten kuvassa 3.



Kuvio 3. Ydinprosessit tuottavat lisäarvoa (Laamanen, 2001, s. 55).

2.2.1 Prosessianalyysi: prosessin kuvaaminen ja kehittäminen

Prosessianalyysi alkaa Krajewskin (2007, s. 153) mukaan liiketoiminnan parannusmahdollisuuden tunnistamisella ja päättyy kehitetyn prosessin jalkauttamiseen. Prosessianalyysin, eli liiketoiminnan kehittämisen, tulisi olla jatkuvaa.

Prosessien kehittäminen kannattaa aloittaa prosessin kuvaamisesta, mikä tulisi tehdä prosessissa työskentelevien ihmisten kanssa, jotta prosessin kokonaisuudesta, nykytilasta ja kehityskohteista saadaan mahdollisimman tarkka kuva (*Logistiikan maailma*, 2022f).

Prosessien kuvaamisessa on oleellista tunnistaa liiketoiminnan eri prosessit ja niiden syötteet ja tuotokset sekä prosessien omistajat (Juhta, 2012). Prosessin omistaja on Gilletten (2015, s. 27) mukaan henkilö, jolla on oikeus muokata prosessia ja hän myös vastaa prosessin toimivuudesta ja tarkoituksen mukaisuudesta. Prosessin omistaja myös määrittelee prosessin alun ja lopun (Juhta, 2012).

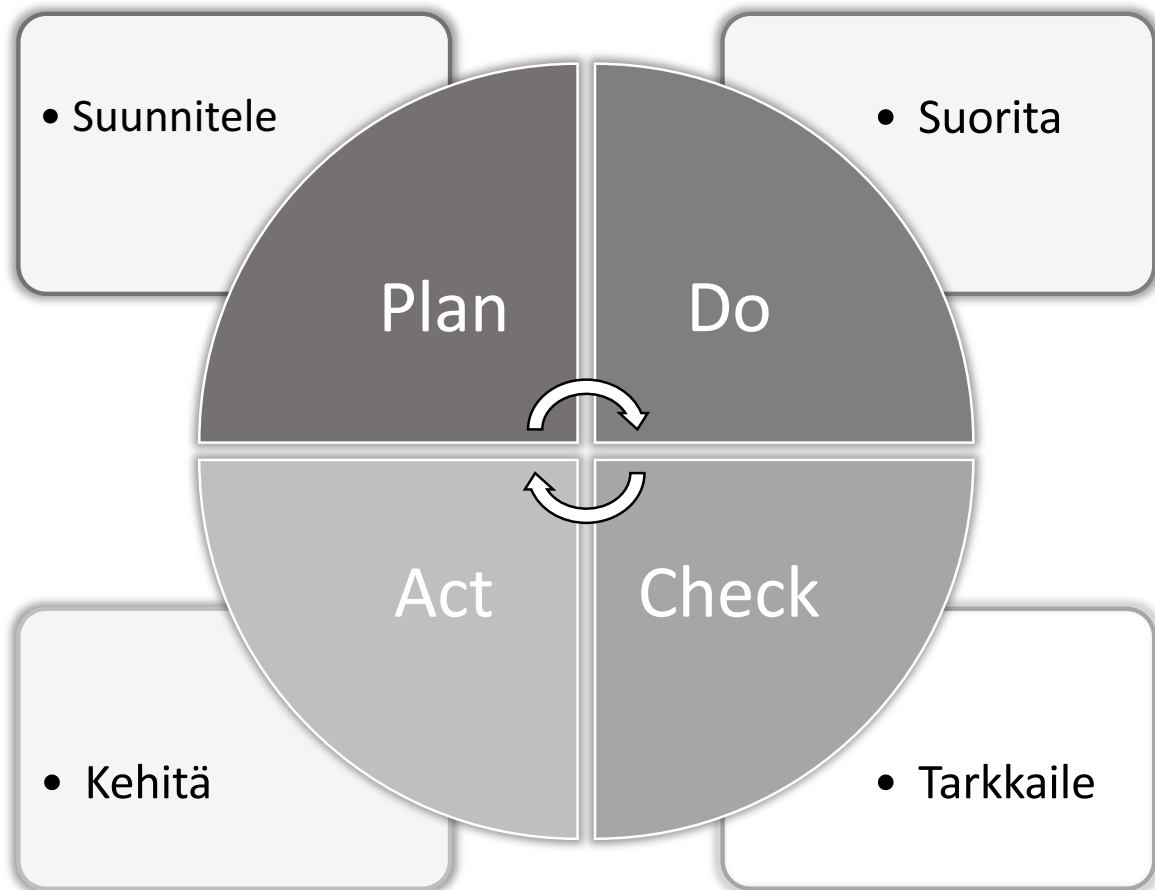
Prosessien rajaamisessa on Laamasen (2001, s. 52) mukaan tärkeää huomata, että kunkin prosessin tulisi alkaa ja päättyä ”asiakkaaseen”, jolloin voidaan välttää funktionaalisen organisaation ongelmat. Asiakas voi olla yrityksen sisällä, vaikka toinen osasto, tai

ulkopuolella, kuten asiakas yleensä ymmärretään. Laamanen (mts. 53) toteaa lisäksi, että prosessin rajaamisen toisena periaatteena voidaan pitää sitä, että prosessi alkaa suunnittelusta ja päättyy arviointiin.

Asiakkaan kannalta tuotteen läpäisy aika liiketoiminnan erivaiheissa on usein oleellinen asiakastyytyvyyttä kasvattava tekijä (*Logistiikan maailma*, 2022e). Läpäisy aika vaikuttaa myös yrityksen kannattavuuteen; mitä vähemmän tuotannossa on hukkaa ja/tai odottamista sitä enemmän käytetty aika tuottaa yritykselle lisäarvoa. Läpäisyajan lyhentäminen onkin usein prosessien kehittämisen tärkeä tavoite.

2.2.2 ISO 9001:2015 standardi prosessinäkökulmasta

ISO 9001:2015 standardi (myöhemmin ”Standardi”) lähestyy ISO:n (2015, s. 1) mukaan organisaatioiden toimintaa prosessinäkökulmasta. Standardin uusimmassa versiossa prosesseja tarkastellaan riskilähtöisesti ja prosessien kehittämiseen käytetään PDCA -ympyrää, kts. kuvio 4.



Kuvio 4. PDCA-ympyrä (ASQ, 2022).

Standardin käyttöönoton hyödyiksi ISO (2015, s. 2) mainitsee mm. korkean riskin prosessien tunnistamisen sekä kyvyn havaita prosessien toisistaan riippuvaisuuden.

PDCA-ympyrää hyödyntämällä organisaatio voi Pitkon (2020, s. 104) mukaan varmistaa prosesseille riittävät resurssit ja hallinnan. Lisäksi prosessien parantamismahdollisuudet voidaan tunnistaa ja hyödyntää.

PDCA-ympyrä on Krajewskin (2007, s. 212) mukaan jatkuvan kehittämisen filosofian ytimessä. Krajewskin toteaa, että ympyrän sisältää seuraavat askeleet:

- Plan – Valitaan liiketoiminnan prosessi, jota pitää kehittää, dokumentoidaan kyseinen prosessi ja asetetaan kehittämistavoitteet sekä pohditaan ja valitaan keinot millä tavoitteisiin päästään. Luodaan prosessin kehittämissuunnitelma.

- Do – Kehittämissuunnitelma otetaan prosessissa käyttöön ja tarkkaillaan ja dokumentoidaan sen vaikutuksia.
- Check – Analysoidaan kehitetystä prosessista (Do -vaihe) saatuja mittauksia kehittämissuunnitelmaan (Plan -vaihe). Mikäli tavoitteista jäädään merkittävästi, voidaan tehdä muutoksia kehittämissuunnitelmaan tai keskeyttää prosessinkehittäminen.
- Act – Jos kehitetty prosessi saavuttaa sille asetetut tavoitteet se dokumentoidaan ja sitä ruvetaan käyttämään lähtökohtaisena prosessikulkuna.

2.2.3 Six Sigma -ajattelu

Six Sigma -ajattelu syntyi vuonna 1987, kun Motorola julkaisi Six Sigma Quality Program -ohjelman (Six sigma, 2022). Osa tätä ohjelmaa oli tavoite saavuttaa valmistusprosessissa < 3,4 virhettä miljoonaa mahdollisuutta kohden.

Motorola kehitti Krajewskin (2007, s. 231) mukaan Six Sigma -ajattelun vastaamaan kiristyvään kilpailuun sekä tuotantonsa laatuongelmiin. Six Sigma -ajattelua voidaan Krajewskin mukaan pitää:

- Strategiana; koska se keskittyy asiakkaan (sisäisen tai ulkoisen) tarpeeseen ja tavoittelee täydellistä asiakastyytyväisyyttä. Tämä lähtökohta ja päämäärä myös johtavat suurempaan markkinaosuuteen, liikevaihtoon ja voittoon.
- Oppina; koska se sisältää määrättyt askeleet, eli DMAIC-menetelmän, joiden avulla liiketoiminnan prosesseja yksinkertaistetaan ja niiden kilpailukyvykkyyttä parannetaan.
- Työkaluvalikoimana; koska sen soveltamisessa käytetään tehokkaita prosessianalyysityökaluja, joiden avulla prosesseja voidaan kehittää ja niiden toimivuutta monitoroida.

Six Sigma -ajattelun ja toimintatapojen käyttöönotto vaatii Krajewskin (2007, s. 233) mukaan sekä liikkeenjohdon, että työntekijöiden sitoutumista prosessien mittaamiseen ja asetettujen

tavoitteiden saavuttamiseen. Työntekijöiden täytyy ymmärtää asiakaslähtöisen laatuajattelun tarkoitus ja tavoite.

Six Sigma -ajattelua hyödyntävissä yrityksissä on Krajewskin (2007, s. 233) mukaan työntekijöitä, jotka käyttävät osan tai koko työaikansa vetämällä prosesseja kehittäviä projekteja. Tämä on keino jalkauttaa Six Sigma -ajattelua organisaatioon. Projekteja vetävillä työntekijöillä on mahdollisuus saavuttaa tunnustusta kolme tasoisen vyöjärjestelmän avulla:

- Green belt; osoittaa, että työntekijä käyttää osan työajastaan opettamalla ja auttamalla tiimejä prosessien kehitysprojekteissa.
- Black belt; osoittaa, että työntekijä tekee täysipäiväisesti Six Sigma -projektien johtamista.
- Master Black belt; osoittaa, että työntekijä valvoo ja ohjaa Black belt -tasoisia työntekijöitä.

Black belt -tasoisien Six Sigma -osaajien vetämä projekti tuo Krajewskin (2007, s. 233) mukaan keskimäärin n. 175.000 dollarin säästön yritykselle.

2.2.4 Lean -ajattelu

Lean-ajattelulla pyritään Krajewskin (2007, s. 348) mukaan maksimoimaan liiketoiminnan eri toimintojen arvonnäkökohta poistamalla niiden työvaiheista ylimääräinen aika ja resurssit. Lean-ajattelu on liiketoiminnan kokonaisvaltainen kehittämisfilosofia ja se on tullut tunnetuksi japanilaisen autonvalmistaja Toyotan toimintatapana (*Logistiikan maailma*, 2022d).

Lean-ajattelun mukaan yrityksen tärkein tehtävä on tuottaa asiakkaille arvoa. Lean-ajattelun mukaan yrityksen tulee tunnistaa arvoa tuottavat ja tuottamattomat työvaiheet, jonka jälkeen työvaiheista poistetaan hukka (*Logistiikan maailma*, 2022d).

Toyota on liiketoiminnassaan tunnistanut seuraavat toiminnalliset hukat (*Logistiikan maailma*, 2022d):

1. Ylituotanto
2. Varastot
3. Odottaminen ja etsiminen
4. Siirtymiset
5. Siirrot ja käsittelyt
6. Korjaustyö
7. Turha työ

Erityismaininnan saa kahdeksas hukka, joka on ihmisten osaamisen ja älykkyyden hyödyntämisen laiminlyönti (*Logistiikan maailma*, 2022d). Tämä on Toyotan mukaan merkittävin toiminnallinen hukka. Edellä mainittujen toiminnallisten hukkien lisäksi tunnistetaan hajonnasta ja ylikuormituksesta aiheutuva hukka.

Lean-ajattelussa arvoa tuottavat työvaiheet järjestetään mahdollisimman sujuviksi virtauksiksi, joita voidaan ajatella esimerkiksi tilaus/toimitusprosessina, kts. kuvio 2 (*Logistiikan maailma*, 2022d).

Lean-ajattelussa tehokas tuotanto perustuu mahdollisuuksien mukaan imuohjaukseen. Imuohjauksessa tuotannon materiaalivirtaa ohjaa asiakkaan tarve eli kysyntä (*Logistiikan maailma*, 2022b). Imuohjauksella pyritään minimoimaan varastoihin sitoutuvaa pääomaa ja näin parantamaan kannattavuutta. Imuohjauksen vastakohta on työntöohjaus, missä materiaalivirtaa ohjaa arvio riittävästä tuotantomäärästä.

Toyota on kehittänyt Krajewskin (2007, s. 356) mukaan imuohjauksen hallintaan ”kanban” -järjestelmän. Kanban tarkoittaa japaniksi korttia. Tehtaan kokoonpanolinja tilaa näillä korteilla kunkin päivän tarpeeseen riittävän määrän komponentteja niitä valmistavilta osastoilta.

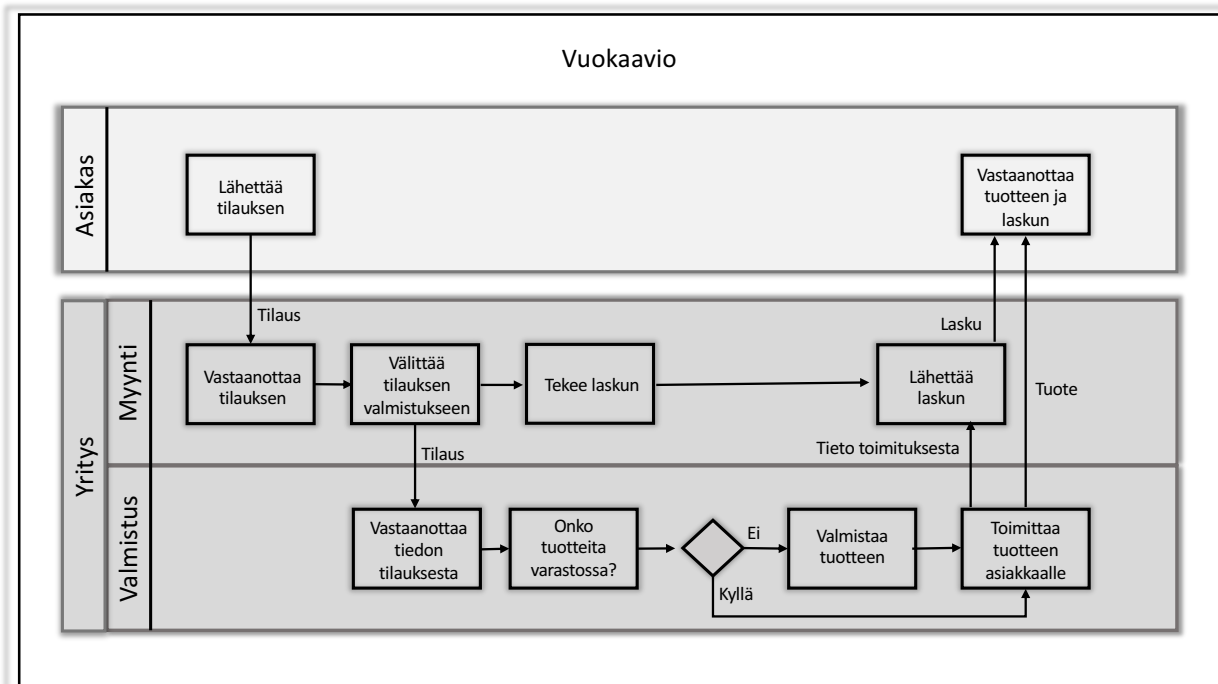
Lean-ajattelu johtaa Krajewskin (2007, s. 354) mukaan jatkuvaan kehitykseen laadussa ja tuotannon tehokkuudessa. Japaninkielinen termi ”kaizen” kuvaa tätä kehitystä. Kaizenin ydin on siinä, että ylimääräinen tuotantokapasiteetti tai varastoon sitoutuva pääoma piilottaa alleen tuotantoprosessin todelliset ongelmat.

2.2.5 Prosessikuvaus

Prosessin dokumentointiin on Krajewskin (2007, s. 155) mukaan kolme toimivaa tapaa: *vuokaavio*, *palveluketjuanalyysi* ja *työnkulkukaavio*. Nämä dokumentointi tavat mahdollistavat yrityksen liiketoiminnan tarkastelemisen objektiivisesti ja ikään kuin lintuperspektiivistä. Dokumentointi itsessään saattaa paljastaa heikkouksia yritystoiminnan prosesseissa, mutta voi myös synnyttää ideoita toiminnan kehittämiseksi.

Vuokaavio jäljittää Krajewskin (2007, s. 155) mukaan tiedon, asiakkaan, laitteen tai materiaalin virtausta prosessin eri vaiheissa. Vuokaaviolla ei ole tarkkaa muotoa. Yleensä piirtämisessä hyödynnetään laatikoita, viivoja ja nuolia, joilla sekvenssiä kuvataan. Laatikot kuvaavat prosessin toimintoja ja ne sisältävät lyhyen kuvauksen kustakin toiminnosta.

Kuvion 5 vuokaaviossa on esitetty kuvitteellisen tuotteita tuottavan yrityksen toimitusprosessi. Krajewskin (2007, s. 158) mukaan tällainen vuokaavio on sopiva silloin kun prosessi ylittää useamman toimijan rajat. Toimijoille piirretään omat rivit tai kuten Juhta (2012, s. 11) esittää uimaradat ja mikäli yhden toimijan, kuten yrityksen, sisällä on useampi prosessiin osallistuva osasto, voidaan niiden uimaradat sijoittaa yhteiseen altaaseen. Tässä piirtotekniikassa käy Krajewskin mukaan ilmi eri osastoiden väliset luovutukset: esim. tilauksen välittäminen yrityksen myyntiosastolta valmistusosastolle. Luovutuksissa tulisi kiinnittää erityistä huomiota poikkiosastolliseen yhteistyöhön, jolla voidaan vähentää osastojen siiloutumisen riskiä.

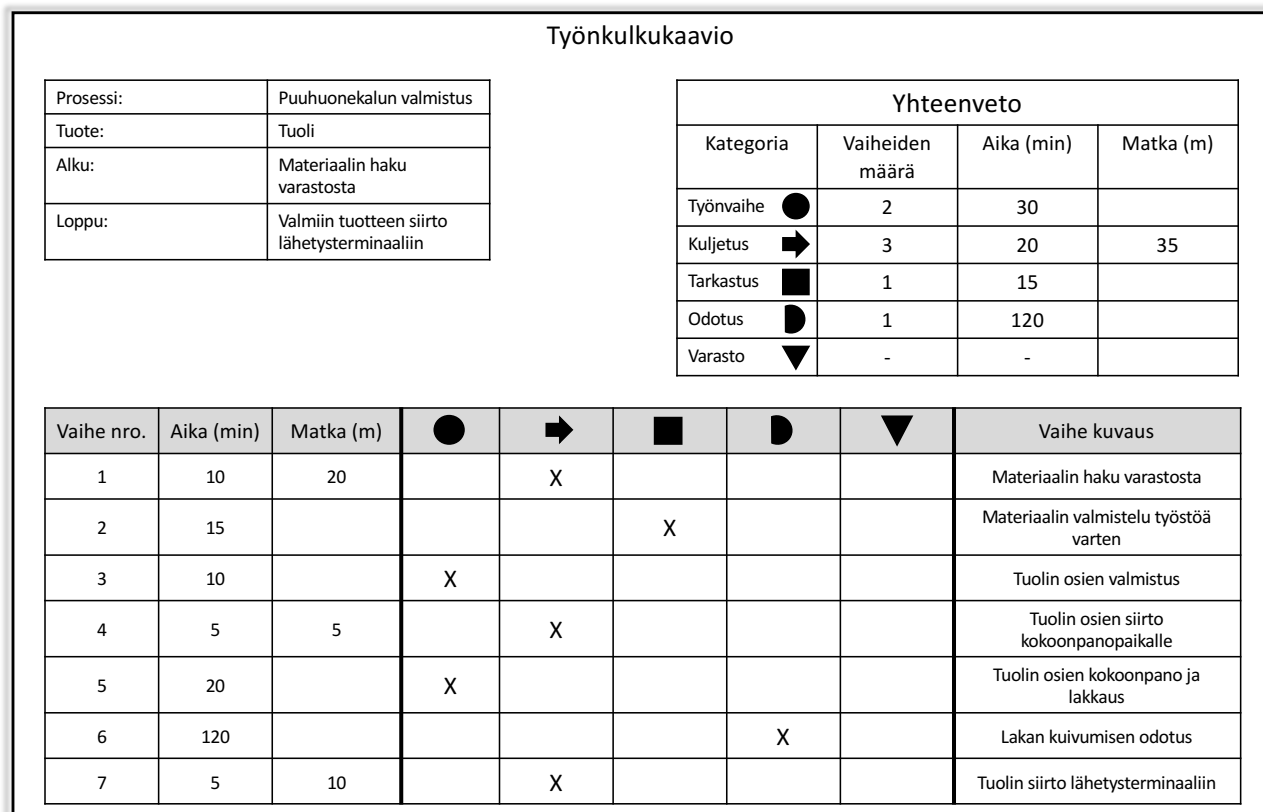


Kuvio 5. Vuokaavio (soveltaan Krajewski, 2007, s.159).

Laamanen (2001, s.79) toteaa, että on olemassa ainakin 20 erilaista tekniikkaa vuokaavioiden piirtämiseksi. Oleellista vuokaavion piirtämisessä on Laamasen mukaan käyttää mahdollisimman vähän erilaisia symboleita ja sisällyttää kaavioon eri toimijoiden roolit. Asiakkaan rooli on Laamasen (2001, s.80) mukaan oleellinen, koska se kuvastaa prosessiajattelun asiakasnäkökulmaa.

Palveluketjuanalyysi soveltuu Krajewskin (2007, s. 158) mukaan erityisesti palvelutuotannon prosessien kuvaamiseen. Palveluketjuanalyysi osoittaa missä liiketoiminnan prosesseissa ja niiden toiminnoissa on eniten asiakaskontaktia.

Työnkulkukaaviossa analysoidaan Krajewskin (2007, s. 159) mukaan työtehtäviä yksittäisen työntekijän tai työryhmän tasolla. Työnkulkukaaviossa työtehtävän eri vaiheet voidaan jakotella esim. viiteen kategoriaan: työnvaihe, kuljetus, tarkastus, odotus ja varastointi. Kuviossa 6 on esitetty yksinkertainen työnkulkukaavio.



Kuvio 6. Työnkulkukaavio (soveltaen Krajewski, 2007, s. 160).

Työnkulkukaaviossa määritettyjen tietojen avulla voidaan Krajewskin (2007, s. 160) mukaan määrittää kyseisen prosessin vallitsevat kustannukset. Mikäli prosessia halutaan kehittää, voidaan vallitsevaa kustannustasoa verrata kehitetyn prosessin kustannustasoon.

3 Tutkimusympäristö

Yhtiön päätoimiala on elektroniikka ja komponentit ja toimialaluokitus sähköasennus (Finder, 2022). Käytännössä Yhtiö kehittää ja valmistaa teollisille toimijoille sähkösaattojen (*Trace heating*) ohjaus-, valvonta-, ja analysointijärjestelmiä (Planray, 2021). Yhtiön tuotteita ovat sähkösaattokeskukset ja sähkösaattojen ohjauslaitteet (Planray, 2021). Yhtiön liikevaihto oli n. 2 miljoonaa euroa vuonna 2020 (Finder, 2022). Yhtiöllä on n. 10 työntekijää.

3.1 Yhtiön historiaa

Yhtiön Toimitusjohtaja kertoi opinnäytetyön tekijälle yritysvierailun yhteydessä, että Yhtiö on perustettu vuonna 1975, mutta se on ostettu tätä liiketoimintaa varten vuonna 1992, jolloin Yhtiö rupesi valmistamaan ja asentamaan sähkösaattojärjestelmiä (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.1.2021). Alkuvaiheessa Yhtiö valmisti sähkösaatto-ohjaimien piirilevyt ja ohjelmistot itse. Liiketoimintaan kuului myös järjestelmien asennustyöt ja yhtiöllä oli enimmillään 60 työntekijää, joista suurin osa oli asentajia.

Toimitusjohtaja kertoi lisäksi, että asentajille oli kuitenkin vaikeaa saada sopivasti töitä ja 2000-luvun vaihteessa Yhtiö myi asennusliiketoiminnan (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.1.2021). Tämän jälkeen Yhtiö keskittyi sähkösaatto-ohjaimien valmistukseen. Vuonna 2014 Yhtiöstä päätettiin eriyttää piirilevyjen valmistus. Yhtiöstä irronnut piirilevyvalmistus synnytti toisen yrityksen (myöhemmin "Yritys B"), joka toimii Yhtiön kanssa samoissa tiloissa, mutta tuottaa piirilevyjä myös muille asiakkaille.

Toimitusjohtaja jatkoi, että piirilevyvalmistuksen päätyttyä Yhtiö on keskittynyt kehittämään sähkösaatto-ohjaimien tekniikkaa ja ohjelmistoa sekä tuottamaan palveluliiketoimintaa tuotteiden ympärille mm. valvonta- ja analytiikkajärjestelmien avulla (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.1.2021).

3.2 Toimiala

Elektroniikka- ja sähköteollisuusalan yritysten liikevaihto on yhteensä 18 mrd. euroa ja ala työllistää 37 600 ihmistä (Teknologiateollisuus, 2021). Elektroniikka- ja sähköteollisuusalan

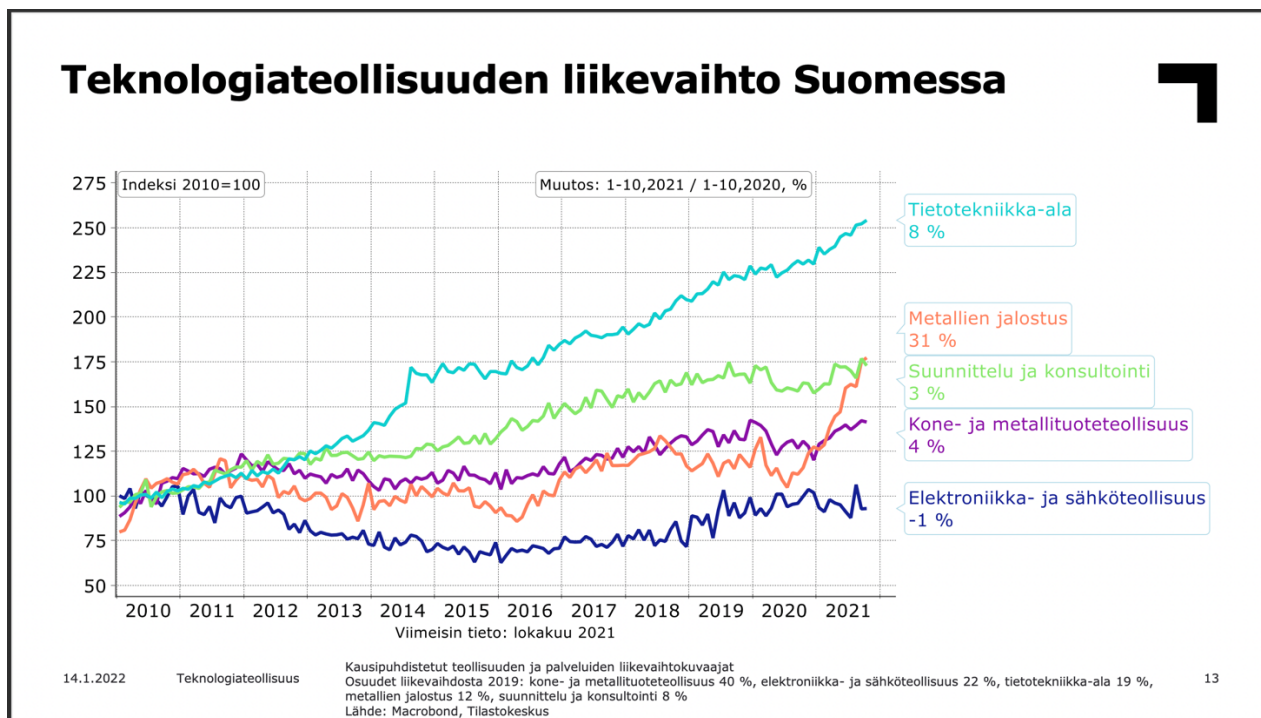
liikevaihto on teknologiateollisuuden alojen toiseksi suurin ja muodostaa alojen liikevaihdosta n. 22 %.

Elektroniikka- ja sähköteollisuusalan liikevaihto on pysynyt lähes samana viimeiset kymmenen vuotta. Alan liikevaihto on tehnyt tänä aikana hitaan notkahduksen, jonka pohja sijoittuu vuoden 2016 alkuun.



Kuvio 7, Elektroniikka- ja sähköteollisuuden liikevaihto Suomessa (Teknologiateollisuus, 2022).

Huomion arvoista on, että Elektroniikka- ja sähköteollisuusalan liikevaihdon kasvu on jäänyt jälkeen muista teknologiateollisuusaloista, kts. kuvio 8.



Kuvio 8, Teknologiateollisuuden liikevaihto Suomessa (Teknologiateollisuus, 2022).

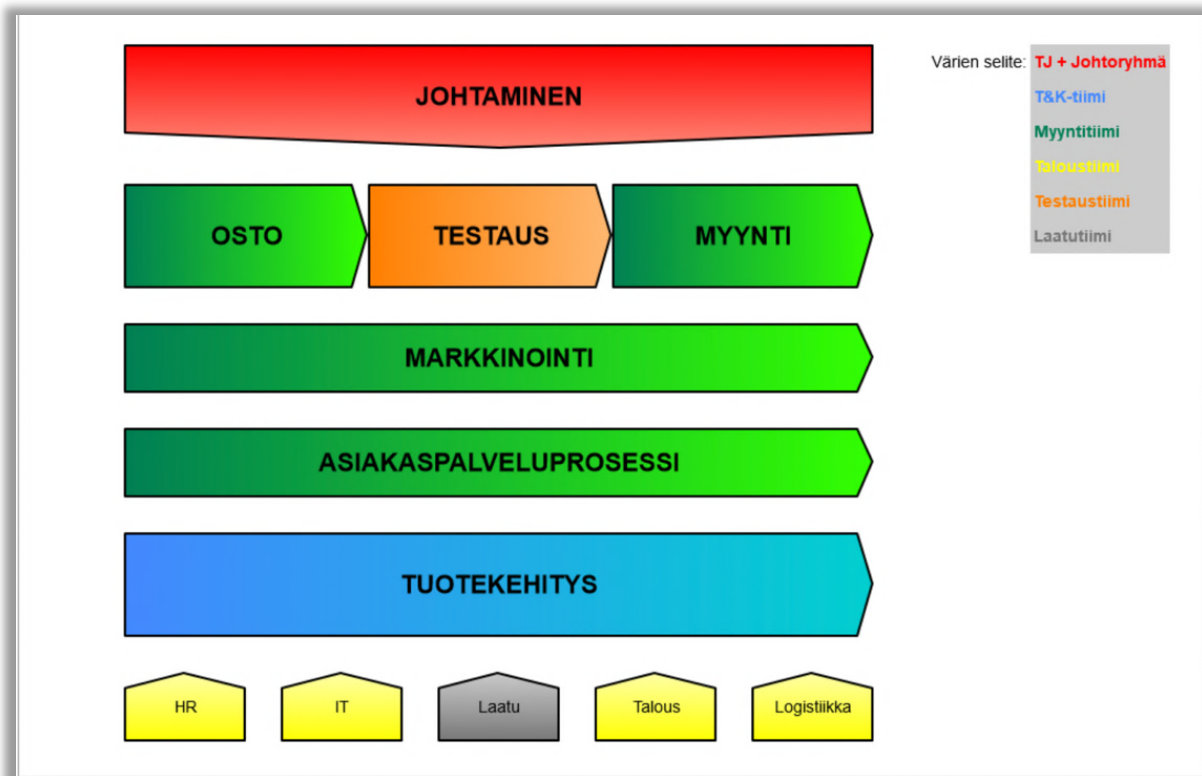
4 Opinnäytetyön toteuttaminen

Opinnäytetyöprojektia koskevaan etäpalaveriin 12.10.2021 osallistuivat Yhtiön toimitusjohtaja (myöhemmin ”Toimitusjohtaja”) ja opinnäytetyön tekijä. Yhtiön ISO 9001:2015 laadunhallintajärjestelmän seuranta-auditoinnissa oli kiinnitetty huomiota prosessikuvauksien puutteisiin. Opinnäytetyö sai alkunsa prosessikuvausten tarpeesta ja toisaalta Toimitusjohtaja halusta kehittää liiketoimintaa (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 12.10.2021).

Etäpalaverissa 12.10.2021 kävi ilmi, että Yhtiön johtoryhmän jäsenet: Toimitusjohtaja, avainasiakaspäällikkö ja tuotepäällikkö olivat osallistuneet syksyllä 2021 Toimitusjohtajan tilaamaan Lean -koulutukseen, jossa Yhtiön prosesseja oli kartoitettu alustavasti (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 12.10.2021).

4.1 Laadunhallintaohjelmistoon tutustuminen ja työn rajaus

Opinnäytetyöprojektia koskevassa etäpalaverissa 12.10.2021 opinnäytetyön tekijä tutustui Toimitusjohtajan kanssa Yhtiön johtamis-/laadunhallintaohjelmistoon, eli IMS:siin (myöhemmin ”IMS”), ja sinne piirrettyyn prosessikarttaan, joka oli kuvion 9 mukainen.



Kuvio 9, Yhtiön prosessikartta opinnäytetyötä aloittaessa (IMS, 2022).

Toimitusjohtaja kertoi etäpalaverissa 12.10.2021, että IMS:siin on merkitty ydinprosessit, mutta niiden alatasoja ei olla vielä kuvattu (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 12.10.2021). Toimitusjohtajan kanssa päädyttiin siihen, että opinnäytetyöhön käytettävissä oleva aika huomioiden, järkevä lähestymistapa olisi "Osto-Testaus-Myynti" -prosessin kuvaaminen.

ISO 9001:2015 standardin mukaan prosessien omistajat tulee selvittää ja lisäksi prosessien kulku ja kytkeytyminen toisiinsa tulee pystyä esittämään (ISO, 2015, s. 4). Yhtiön prosessikarttaan (kuva 10) on merkitty värikoodein kunkin ydinprosessin ja osaprosessin omistajat. Omistajat ovat tiimejä.

IMS:sin prosessikuvaustyökalussa hyödynnetään Object Management Group:n BPMN, eli Business Process Modeling and Notation -symboleita soveltuvin osin.

4.2 Yhtiön prosessikartan jäsentäminen ja osaprosessien tunnistaminen sekä analysointi

Opinnäytetyöprojektia koskevaan etäpalaveriin 26.10.2021 osallistui Toimitusjohtaja ja opinnäytetyön tekijä. Etäpalaverissa oli aiheena Yhtiön prosessien tunnistaminen. Prosessien tunnistamisessa hyödynnettiin Juhtan (2012, luku 6) suosituksia soveltuvin osin. ”Osto-Testaus-Myynti”-ydinprosessin osaprosesseiksi tunnistettiin seuraavat prosessit (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 26.10.2021):

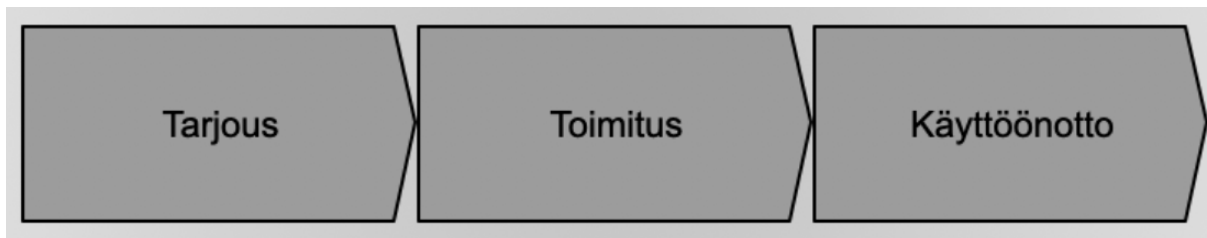
- myynti
- osto
- tuotanto
- suunnittelu
- testaus
- käyttöönotto

Opinnäytetyöprojektia koskevaan tapaamiseen 2.11.2021 osallistuivat Toimitusjohtaja ja opinnäytetyön tekijä. Tapaamisen aiheena oli Yhtiön ”Osto-Testaus-Myynti” -ydinprosessiin tutustuminen. ”Osto-Testaus-Myynti”-ydinprosessi päätettiin nimetä nimellä ”Tuotanto” (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 2.11.2021). Tähän johti osaltaan Haverilan (2009, s. 351) tulkinta tuotannosta, joka sisältää hankinnan, valmistuksen, jakelun ja tilauskohtaisen tuotesuunnittelun liiketoiminnot. Tämä tulkinta sopi Toimitusjohtajan mukaan kuvaamaan Yhtiön kyseistä ydinprosessia.

4.2.1 Tuotannon osaprosessit

Opinnäytetyöprojektia koskevaan etäpalaveriin 2.2.2022 osallistui Toimitusjohtaja ja opinnäytetyön tekijä. Toimitusjohtaja kertoi, että Yhtiön tuotannon ydinprosessi jakautuu

kolmeen osaprosessiin, kuten kuviossa 10 (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 2.2.2022).



Kuvio 10, Yhtiön tuotannon ydinprosessin vaiheet (IMS, 2022).

Luvuissa 4.2.2–4.2.5 esitetään, miten prosessikuvaukset kehittyivät opinnäytetyön aikana. Seuraavassa luettelossa on esitetty opinnäytetyön tuloksena valmistuneiden prosessikuvauksien syötteet ja tuotokset:

- Tarjousprosessi
 - o Tämän prosessin syötteenä on asiakkaan tekemä tarjouspyyntö tai myyntitapaamisen kautta saatu tarjouspyyntö ja tuotoksena asiakas hyväksyy tai hylkää tarjouksen. Mikäli tarjous hyväksytään, prosessi etenee toimitusprosessiin.
- Toimitusprosessi
 - o Tämän prosessin syötteenä on tarjoukseen perustuva tilaus ja tuotoksena asiakkaalle toimitettu sähkösaattokeskus.
- Käyttöönottoprosessi
 - o Tämän prosessin syötteenä on Yhtiön yhteydenotto asiakkaaseen käyttöönottoaikataulun sopimiseksi ja tuotoksena Yhtiö lähettää asiakkaalle loppulaskun.

Osaprosessit etenevät em. järjestyksessä ja ne kytkeytyvät toisiinsa syötteiden ja tuotosten avulla.

4.2.2 Toimitusprosessi

Kuvaaminen tuntui luontevalta aloittaa toimitusprosessista, koska se sisältää eniten osallistuvia tahoja ja siinä kuvataan yhtiön liiketoiminnankannalta oleellisimpia työvaiheita. Yhtiön johtoryhmän Lean -koulutuksessa laatiman karkean prosessikuvauksen pohjalta opinnäytetyön tekijä laati toimitusprosessin 1.version (Liite 1).

Toimitusprosessin 1 versio (Liite 1) osoittaa Yhtiön liiketoiminnan olevan, kuten Haverila (2009, s.353) esittää, sekatuotantoa; jossa jokin osa tuotteesta suunnitellaan ja valmistetaan asiakaskohtaisesti.

Toimitusprosessin 1.versiossa (Liite 1) toimijoiksi tunnistettiin:

- Asiakas

- Yhtiö
 - o Myyntitiimi
 - o Suunnittelu
 - o Testaustiimi

- Yritys A
 - o Toimitusjohtaja kertoi opinnäytetyön tekijälle tehdasvierailulla 21.1.2022, että Yritys A toimittaa Yhtiölle sähkösaattokeskusten koteloita pyydettyjen ominaisuuksien perusteella, kasaa sähkösaattokeskukset Yhtiön toimittamien osien avulla ja toimittaa keskuksen Yhtiön asiakkaalle (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.1.2022).

- Yritys B
 - o Toimitusjohtaja kertoi opinnäytetyön tekijälle tehdasvierailulla 21.1.2022, että Yritys B toimittaa Yhtiölle piirilevyjä sähkölämmityssäätimiin, jota voidaan

asentaa joko yksittäisiin sähkölämmityssäädinlaitteisiin tai Yritys A:n valmista-
miin sähkösaattokeskuksiin (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto,
21.1.2022).

Toimitusprosessin 1.versiossa (Liite 1) syöte on asiakkaan tekemä tilaus ja tuotos Yhtiön
toimittama yksittäinen sähkölämmityssäädin tai Yhtiö A:n toimittama sähkösaattokeskus.

Toimitusprosessin 1.versio (Liite 1) sisältää 26 toimintoa. Laamanen (2001, s. 81) esittää,
että ihmisen omaksumiskyvyn kannalta prosessikuvauksen ei tulisi sisältää enempää kuin
20 toimintoa.

Toimintojen määrä nostettiin esiin opinnäytetyöprojektia koskevassa etäpalaverissa
2.2.2022. Toimitusjohtaja totesi, että Yhtiön kannalta prosessikuvauksessa olisi oleellista
kuvata vain Yritys A:n toimittamia sähkösaattokeskuksia koskeva prosessi (T. Piirainen,
henkilökohtainen tiedonanto, 2.2.2022). Näin ollen prosessikuvauksesta poistettiin yksit-
täistä sähkölämmityssäädintä koskevat toiminnot. Toimitusprosessin 2.versio (Liite 2) sisäl-
tää 22 toimintoa ja sen tuotoksena asiakas vastaanottaa sähkösaattokeskuksen.

Toimitusjohtaja totesi etäpalaverissa 2.2.2022, että toimitusprosessin tarkoitus on säh-
kösaattokeskuksen toimittaminen asiakkaalle (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto,
2.2.2022). Toimitusjohtajan mukaan asiakkaat kaipaavat prosessilta eniten nopeutta sekä
helppokäyttöisiä ja toimivia laitteita. Prosessin nopeuteen vaikuttaa Toimitusjohtajan mu-
kaan eniten suunnittelutoiminnot. Suunnittelua hankaloittaa Toimitusjohtajan mukaan asiak-
kailta saatavat puutteelliset lähtötiedot ja asiakkaan laitehankintaprojektien tiukat aikataulut.

4.2.3 Tarjousprosessi

Tarjousprosessi on Yhtiön tuotannon ydinprosessin ensimmäinen vaihe. Yhtiön johtoryh-
män Lean -koulutuksessa laatiman karkean prosessikuvauksen pohjalta laadittiin tarjous-
prosessin 1.versio (Liite 3).

Tarjousprosessin 1.versiossa (Liite 3) toimijoiksi tunnistettiin:

- Asiakas

- Yhtiö
 - o Myyntitiimi
 - o Suunnittelu

Tarjousprosessin 1.versiossa (Liite 3) syöte on asiakkaan tekemä tarjouspyyntö ja tuotoksena asiakas punnitsee tilauspäättöstä. Tarjousprosessin 1. versio (Liite 3) sisältää 12 toimintoa.

Opinnäytetyöprojektia koskevaan etäpalaveriin 21.2.2022 osallistui Toimitusjohtaja ja opinnäytetyön tekijä. Toimitusjohtaja totesi, että tarjousprosessin 1.versio (Liite 3) on puutteellinen siltä osin, että kuvauksen perusteella voi luulla, että Yhtiö ikään kuin odottaa tarjouspyyntöjä passiivisesti (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.2.2022). Toimitusjohtaja toivoi, että kuvaukseen voisi lisätä tiedon siitä, onko tarjouspyyntö myyntitapaamisen tulos, joka vaikuttaa tarjouspyynnön käsittelyn ensimmäisiin vaiheisiin.

Toimitusjohtaja totesi etäpalaverissa 21.2.2022, että tarjousprosessin 1.versiosta (Liite 3) puuttuu tarjouspyynnön mukana tulevan dokumentaation tulkkaamisen toiminto, joka voi olla varsin työläs työvaihe (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.2.2022). Tämä toiminto tulee heti tarjouspyynnön vastaanottamisen jälkeen.

Toimitusjohtaja kertoi etäpalaverissa 21.2.2022 lisäksi, että suunnittelusta tuleva alustava kokoonpanokuva saadaan useimmiten vasta tarjouksen laskemisen jälkeen (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.2.2022). Todettiin, että alustavan kokoonpanokuvan vastaanottamisen kannattaa olla tarjouksen lähettämistä edeltävä toiminto.

Toimitusjohtaja toivoi etäpalaverissa 21.2.2022 lisäksi, että ”Päivittää tarjouksen” -toimintoa korostettaisi (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.2.2022). Asiakas saattaa esimerkiksi haluta lisätä laitteiden tai lähtöjen määrää, joka vaatii lähes kaikkien tarjousprosessin vaiheiden uudelleen läpäisyn.

Toimitusjohtaja huomautti etäpalaverissa 21.2.2022, että tarjousprosessin 1.version (Liite 3) lopusta puuttui toiminto missä Yhtiöstä soitetaan tarjouksen perään (T. Piirainen,

henkilökohtainen tiedonanto, 21.2.2022). Tällä puhelulla pyritään saamaan selvyys siitä, tuleeko asiakas hyväksymään vai hylkäämään tarjouksen. Lisäksi Toimitusjohtaja huomautti, että tarjousprosessilla on kaksi vaihtoehtoista loppua; joko asiakas hyväksyy tarjouksen ja tekee tilauksen tai asiakas hylkää tarjouksen. Myös tilauksen hylkäämisen varmistaminen on Toimitusjohtajan mukaan oleellista, koska joskus tarjoukset jäävät roikkumaan toiminnanohjausjärjestelmään, eli Lemonsoft:iin, ja se ei ole toivottavaa. Selkeästi hylätty tarjous voidaan poistaa toiminnanohjausjärjestelmästä.

Tarjousprosessin 2.version (Liite 4) alkuun lisättiin ehto, jolla kerrotaan, onko tarjouspyyntöä edeltänyt myyntitapaaminen. Mikäli on, hypätään tarjouspyynnön dokumenttien tulkkaamisen yli. Toimitusjohtaja kertoi etäpalaverissa 21.2.2022, että tämä johtuu siitä, että myyntitapaamisessa on jo todennäköisesti käyty kattavasti läpi asiakkaan sähkösaattoihin liittyviä tarpeita (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.2.2022). Myös tarjouspyynnön dokumenttien tulkkaaminen on uusi toiminto.

Tarjousprosessin 2.versiossa (Liite 4) tarjouksen laskeminen edeltää alustavan kokoonpanokuvan vastaanottamista. Kuvausta muokattiin loppupäästä siten, että mikäli asiakas pyytää tarjouksen tietojen päivittämistä siirrytään ehdon kautta takaisin tarjouksen dokumenttien tulkkaamisen toimintoon. Tämän toivotaan selkeyttävän tarjouksen päivittämistä koskevaa tapahtumaa.

Tarjousprosessin 2.version (Liite 4) loppuun lisättiin asiakkaalle toiminto missä tämä harkitsee tilausta. Yhtiöstä soitetaan asiakkaalle tämän toiminnon aikana. Kuvaus päättyy joko siihen, että asiakas hyväksyy tarjouksen ja tekee tilauksen tai siihen, että asiakas hylkää tarjouksen.

Tarjousprosessin 2.versiota (Liite 4) tarkasteltiin Toimitusjohtajan kanssa etäpalaverissa 23.2.2022, jossa osallistujina Toimitusjohtaja ja opinnäytetyön tekijä. Toimitusjohtaja totesi, että tarjousprosessin alussa ei kannata olla ehtoa vaan mahdollinen tarjouspyyntöä edeltävä myyntitapahtuma voidaan osoittaa merkitsemällä asiakkaalta tulevan viestin tunnisteksi "Tarjouspyyntö/Tarjouksen lähtötiedot" (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 23.2.2022). Tässä "Tarjouksen lähtötiedot" ovat myyntitapaamisessa asiakkaalta saadut tiedot.

Toimitusjohtaja totesi 23.2.2022 etäpalaverissa myös, että tarjousnumeron hakemista toiminnanohjausjärjestelmästä (Lemonsoft) ei tarvitse kuvata erikseen, vaan riittää, että kuvauksessa on maininta tarjouksen tietojen kirjaamisesta toiminnanohjausjärjestelmään (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 23.2.2022). Kuvauksen loppuun Toimitusjohtaja toivoi, että tarjouksen poistamisen kuvakkeen väriä vaihdettaisi, jotta se erottuu prosessin toisesta lopusta.

Toimitusjohtaja kertoi 23.2.2022 järjestetyn etäpalaverin yhteydessä pidetyssä haastattelussa, että tarjousprosessin tarkoitus on saada asiakkaalta päätös tilauksesta tai tilaamatta jättämisestä (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 23.2.2022). Toimitusjohtajan mukaan asiakkaat haluavat saada tarjouksen mahdollisimman nopeasti, joten tarjousprosessin ydinsuorituskyky on nopeus. Toisaalta Yhtiön kannalta on tärkeää, että tarjousta ei tarvitse myöhemmin korjata, koska tarjouksen laskemisesta ei laskuteta. Toimitusjohtaja lisäsi, että tarjousprosessin ydinsuorituskyvyn kannalta olennaisin työvaihe on dokumenttien tulkkaminen. Tämä työvaihe vie paljon aikaa ja asiakkaalta saadut tiedot ovat usein puutteellisia ja tarkentuvat vasta tarjouksen lähettämisen jälkeen. Myös asiakkaat voivat kokea puutteelliset lähtötietonsa kiusalliseksi.

4.2.4 Prosessikaavioiden notaation vaihto

Kuvattaessa tarjousprosessin 3.versiota (Liite 5) kävi ilmi, että Yhtiön IMS:sin asetuksista pystyi kytkemään päälle tarkemman prosessikuvausnotaation, eli BPMN 2.0. Tätä notaatiota sovelletaan myös Juhtan (2012, s. 2) suosituksessa.

Toimitusjohtaja ja opinnäytetyön tekijä sopivat tekstiviestikeskustelussa 24.2.2022, että prosessikuvaukset on syytä tehdä BPMN 2.0 notaatiota käyttäen (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 24.2.2022). Tarjousprosessin 3.versiossa (Liite 5) prosessi on kuvattu sekä alkuperäisellä notaatiolla, että uudella BPMN 2.0 -notaatiolla ja siihen on tehty muutokset, jotka edellisen luvun lopussa mainitaan.

BPMN 2.0 -notaation myötä prosessikuvauksiin oli luontevaa soveltaa Juhtan (2012, s. 9) suosituksen mukaista tekniikkaa, missä jokaisella prosessin toimijalla on omalla

uimaradallaan alku- ja loppupiste. Tämä tekniikka aiheutti muutamia muutoksia tarjousprosessin 3.versioon (Liite 5).

Tarjousprosessin 3.versiossa (Liite 5) syöte on asiakkaan tekemä tarjouspyyntö / tarjouksen lähtötiedot ja tuotos on joko hyväksytty tai hylätty tarjous. Muutoin prosessin toiminnot pysyvät ennallaan.

Toimitusprosessin 3.versio (Liite 6) koki myös muutoksia uuden notaation vuoksi, mutta syöte, toiminnot ja tuotos pysyi ennallaan.

4.2.5 Käyttöönottoprosessi

Yhtiön tuotannon ydinprosessin viimeinen vaihe on käyttöönottoprosessi. Käyttöönottoprosessia käsiteltiin etäpalaverissa 23.2.2022 johon osallistuivat Toimitusjohtaja ja opinnäytetyön tekijä (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 23.2.2022). Tämän palaverin ja Yhtiön johtoryhmän Lean -koulutuksessa laatiman karkean prosessikuvauksen pohjalta laadittiin käyttöönottoprosessin 1.versio (Liite 7).

Käyttöönottoprosessin 1.versiossa (Liite 7) toimijoiksi tunnistettiin:

- Asiakas

- Yhtiö
 - o Myyntitiimi

- Yhtiön urakoitsija

Käyttöönottoprosessin 1.versiossa (Liite 7) syöte on asiakkaan vastaanottama sähkösaattokeskus ja tuotoksena asiakkaan antama laskutuslupa ja sähkösaattokeskuksen loppulaskutus. Käyttöönottoprosessin 1. versio (Liite 7) sisältää 21 toimintoa.

Käyttöönottoprosessin 1.versiota (Liite 7) arvioitiin etäpalaverissa 3.3.2021 johon osallistuvat Toimitusjohtaja ja opinnäytetyön tekijä (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto,

3.3.2022). Toimitusjohtaja totesi, että kuvauksessa ei ole tarvetta esittää sähkösaattokeskuksen asennusta eikä kuvauksessa näin ollen tarvitse myöskään näkyä asennuksen tekevää urakoitsijaa. Sähkösaattokeskuksen asennuksen hoitaa yleensä asiakas, joko itse tai urakoitsijan avulla.

Toimitusjohtaja totesi lisäksi, että käyttöönottoprosessin syöte on Yhtiön yhteydenotto asiakkaaseen (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 3.3.2022). Yhteydenoton aihe on sähkösaattokeskuksen käyttöönoton ajankohdan sopiminen. Myös käyttöönottoprosessin SAT:ia (site acceptance test) koskeviin toimintoihin pyydettiin muutoksia ja loppu dokumentaation vastaanotto toimintoa pidettiin turhana. Käyttöönottoprosessin 2.versioon (Liite 8) tehtiin 3.3.2022 etäpalaverissa sovitut muutokset. Käyttöönottoprosessin 2.versiossa on 13 toimintoa.

Toimitusjohtaja kertoi 3.3.2022 pidetyn etäpalaverin yhteydessä pidetyssä haastattelussa, että käyttöönottoprosessin tarkoitus on saada tuote, eli sähkösaattokeskus, käyttökuntoon ja asiakkaalle sitä koskevat dokumentit ja riittävä osaaminen tuotteen käyttöön (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 3.3.2022). Samalla käyttöönottoprosessi tuo päätöksen koko tuotannon ydinprosessille. Toimitusjohtajan mukaan käyttöönottoprosessissa tärkeintä on saada tuotteen käyttöönotto tehtyä ilman poikkeamia. Tämä vaatii huolellista tekemistä, eikä tässä vaiheessa kannata kiirehtiä. Prosessin ydinsuorituskykyä voi siis pitää huolellisuutta. Prosessin ydinsuorituskyvyn kannalta oleellisin työvaihe on Yhtiön tekemä käyttöönotto. Huolellinen käyttöönotto on avain sujuvaan SAT:iin. Prosessin haasteet Yhtiön kannalta liittyvät aikataulutukseen ja asiakkaan kannalta tuotteen asennukseen ja kytkemiseen.

4.2.6 Yhtiön ISO 9001:2015-sertifiointin määräaikaisarviointi

Yhtiön ISO 9001:2015-sertifiointiin liittyen suoritettiin 14.3.2022 ulkoinen arviointi sertifiointiyrityksen toimesta (Aalto, 14.3.2022). Arvioinnin painopistealueena oli tuotantotoiminnot. Toimitusjohtaja kertoi etäpalaverissa 21.3.2022, johon osallistuivat Toimitusjohtaja ja opinnäytetyön tekijä, että arvioija oli ollut tyytyväinen opinnäytetyön tuloksena saatuihin prosessikuvauksiin (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.3.2022). Arvioija totesi kuitenkin yhden lievän poikkeaman, joka koskee uusien työntekijöiden

perehdytysprosessin ja sitä koskevien liitteiden puutetta (Aalto, 14.3.2022a). Auditoin puolsi Yhtiön ISO 9001:2015-sertifioinnin ylläpitoa.

4.2.7 Prosessikuvausten viimeistely ja luovuttaminen Yhtiön käyttöön

Toimitusjohtaja totesi 21.3.2022 pidetyssä etäpalaverissa, että tarjousprosessikuvauksen 3.version (Liite 5) lopusta voidaan poistaa ”Kirjaa tilauksen” -toiminto ja antaa prosessin kulkea loppuun ilman tätä toimintoa (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.3.2022). Lisäksi tarjousprosessin 3.version ”Poistaa tarjouksen Lemonsoftista” -toiminnon jälkeen prosessin pitäisi edetä esimerkiksi ruksiin, joka symboloi tuotannon ydinprosessin katkeamista hylätyn tarjouksen seurauksena.

Etäpalaverissa 21.3.2022 sovittiin, että prosessikuvauksista poistetaan alkuperäisellä notaatiolla tehdyt kuvaukset (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.3.2022). Lisäksi päätettiin, että em. korjauksien jälkeen prosessikuvaukset tullaan esittelemään Yhtiön johtoryhmälle, minkä jälkeen ne voidaan ottaa operatiiviseen käyttöön.

Etäpalaveriin 25.3.2022 osallistuivat opinnäytetyön tekijä, Toimitusjohtaja ja toinen johtoryhmän jäsen sekä yksi työntekijä. Opinnäytetyön tekijä esitteli prosessikuvaukset. Etäpalaverin aikataulupaineiden vuoksi sovittiin, että Toimitusjohtaja tulostaa prosessikuvaukset ja jakaa ne prosessien omistajille tarkasteltavaksi ja kommentoitavaksi (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 25.3.2022). Etäpalaverissa sovittiin prosessikuvausten muutoksista, jotka toteutettiin tarjousprosessin 5. versioon (Liite 12), toimitusprosessin 5. versioon (Liite 13) ja käyttöönottoprosessin 4. versioon (Liite 14).

Etäpalaverissa 14.4.2022 olivat osallisina opinnäytetyön tekijä ja Toimitusjohtaja. Toimitusjohtaja kertoi, että prosessikuvauksia on tarkasteltu ja niihin liittyen on herännyt jatkokehittämisisideoita (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 14.4.2022). Toimitusjohtajan mukaan johtoryhmän sisällä on keskusteltu siitä, että toimitusprosessikuvauksesta voisi poistaa Yritys B:n kokonaan ja tarkastella Yhtiön ja Yritys B:n välistä yhteistyötä erillisessä prosessikuvauksessa. Toimitusjohtaja totesi, että suurin työ Yhtiön tuotannon prosessikuvauksiin liittyen on kuitenkin tehty opinnäytetyön puitteissa.

4.3 Kehitysehdotukset

Opinnäytetyön yksi tavoite on antaa Yhtiön johdolle kehitysehdotuksia kuvattujen prosessien osalta. Kehitysehdotuksissa on tarkoitus soveltaa Lean – ja Six Sigma -ajattelun teoriaa.

4.3.1 Toimitusprosessin kehittäminen imuohjauksen suuntaan

Kuten luvussa 2.2.4 todetaan, Lean -ajattelussa tuotanto perustuu mahdollisuuksien mukaan imuohjaukseen. Imuohjauksessa tuotanto käynnistyy asiakastarpeesta. Tarkastellessa Yhtiön toimitusprosessia havaittiin, että vaikka prosessin syöte on tilaus, eli asiakkaan tarve, tapahtuu prosessin sisällä ennakoivaa, eli työntöohjattua, valmistamista sekä Yritys B:n valmistamien laitteiden, että Yritys A:n valmistamien keskusten osalta.

Opinnäytetyöprojektia koskevassa etäpalaverissa 21.2.2022 keskusteltiin Toimitusjohtajan kanssa olisiko laitteiden ja keskusten tilaaminen mahdollista tehdä siinä vaiheessa, kun suunnittelu saa virtapiiri- ja kokoonpanokuvat valmiiksi (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.2.2022). Tällä hetkellä Yhtiö pyrkii ennakoimaan keskuksen ominaisuuksia asiakkaalta saatujen alustavien tietojen pohjalta. Usein kuitenkin käy niin, että keskukselta vaaditut ominaisuudet muuttuvat lähtötiedoista.

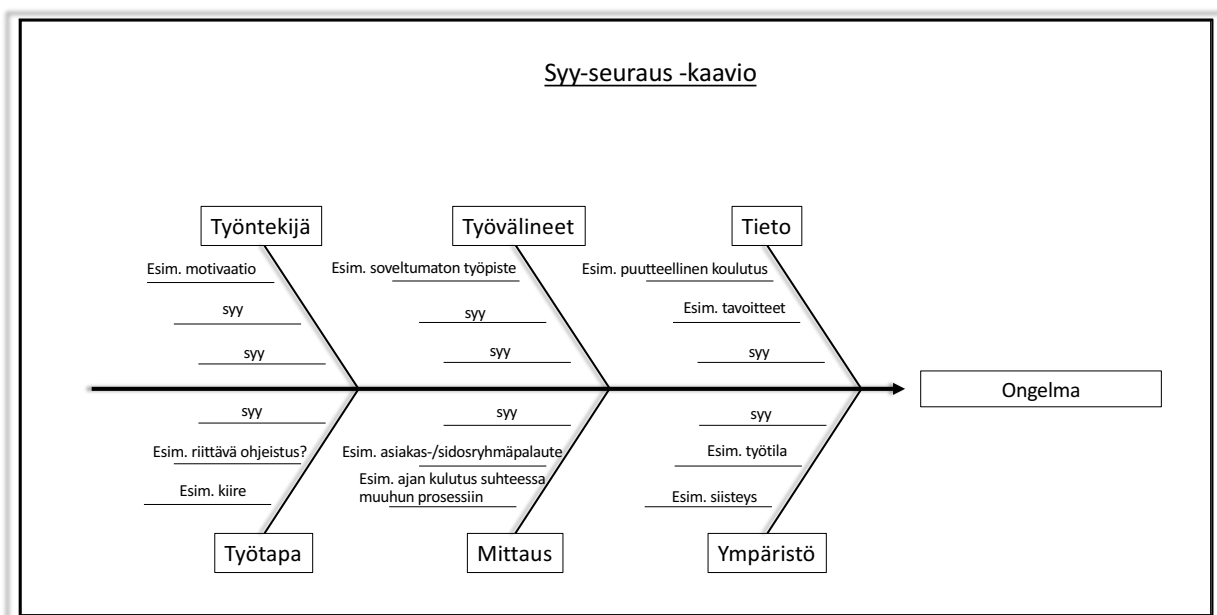
Kehitysehdotuksessa laitteiden ja keskuksen tilaaminen tehdään vasta kun virtapiiri- ja kokoonpanokuvat ovat mahdollisimman lopulliset. Näin toimitusprosessin sisällä hyödynnetään imuohjausta, joka vähentää ennakoivia tilauksia ja näin pienentää varastoon sitoutuvaa pääomaa.

Toimitusjohtaja totesi 21.2.2022 etäpalaverissa, että kehitysehdotus ei vallitsevassa tilanteessa ole toteuttamiskelpoinen (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 21.2.2022). Yhtiö tilaa tällä hetkellä Yritys B:ltä laitteita isommissa erissä ja pitää niitä varastossa. Tähän on syynä ensinnäkin se, että laitteissa käytettävien komponenttien saatavuuteen on syntynyt globaalin komponenttipulan vuoksi ongelmia ja toiseksi se, että Yritys B tekee mieluiten

Yhtiölle isomman määrän laitteita kerralla. Pienten erien valmistus johtaisi Yritys B:n tuotantolinjan asetusaikojen liialliseen kasvuun.

4.3.2 Prosessien ongelmakohtien ratkaisu syy-seuraus -kaavion avulla

Basu (2009, s. 73) ehdottaa DMAIC:in mukaiseksi ongelmanratkaisutyökaluksi syy-seuraus -kaaviota. Kaaviossa seuraus kirjoitetaan oikeaan reunaan ja sen syyt merkitään kalanruotomalliseen kaavioon seurauksen vasemmalle puolelle, kuten kuviossa 11.



Kuvio 11, Syy-seuraus -kaavio (soveltaen Tuurala, 2010).

Opinnäytetyön tekijä ehdotti Toimitusjohtajalle 14.4.2022 pidetyssä etäpalaverissa syy-seuraus -kaavion käyttöönottoa prosessien ongelmakohtien ratkaisemiseksi. Toimitusjohtaja ei tuntenut syy-seuraus -kaaviota entuudestaan ja piti ajatusta mielenkiintoisena (T. Piirainen, henkilökohtainen tiedonanto, 14.4.2022).

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tuloksena syntyi Yhtiön laadunhallintajärjestelmään liitetyt tuotannon ydinprosessia koskevat prosessikuvaukset. Yhtiön tuotannon ydinprosessin todettiin jakautuvan kolmeen osaprosessiin: tarjousprosessi, toimitusprosessi ja käyttöönottoprosessi. Kukin näistä prosesseista kuvattiin erikseen.

Opinnäytetyön tuloksena annettiin lisäksi kaksi kehitysehdotusta liittyen kuvattuihin prosesseihin. Kehitysehdotuksien tukena käytettiin Lean- ja Six Sigma-johtamisen teorioita. Ensimmäinen kehitysehdotus koski toimitusprosessiin liittyvien sähkösaattolaitteiden ja -keskusten valmistamisen kehittämistä imuohjauksen suuntaan. Toinen kehitysehdotus koski prosessien ongelmakohtien ratkaisua syy-seuraus-kaavion avulla.

5.1 Tulosten vaikuttavuus

Saadun palautteen perusteella opinnäytetyön tuloksena syntyneistä prosessikuvauksista on jo ollut käytännössä hyötyä Yhtiölle. Yhtiön ISO 9001:2015 sertifiointin ulkoisen määräaikaisarvioinnin suorittanut auditoija oli ollut tyytyväinen em. prosessikuvauksiin ja erityisesti niissä käytettyyn BPMN 2.0-notaatioon.

Prosessikuvauksista voi olla Yhtiölle hyötyä myös jatkossa, mikäli niitä ryhdytään käyttämään osana johtamista ja esimerkiksi uusien työntekijöiden perehdytyksessä. On kuitenkin muistettava, että prosessikuvausten paikkaansa pitävyyttä tulee jatkossakin arvioida. Lisäksi sekä ISO 9001:2015-standardi, että Lean- ja Six Sigma -johtamisen teoriat korostavat jatkuvaa kehittämistä. Laaditut prosessikuvaukset tarjoavat Yhtiölle lähtötason toiminnan kehittämiseksi.

5.2 Tulosten validiteetti ja reliabiliteetti

Prosessikuvausten validiteetti suhteessa muiden yritysten liiketoimintaan tai muille aloille on heikko, koska kuvauksissa kuvataan yksittäisen yrityksen ainutlaatuista liiketoimintaa. Laamanen (2001, s. 79) toteaa, että kuvauksien käyttötarkoitus ja kuvaustekniikka vaihtelevat, joten edes kuvausten visuaalista ilmettä ei voi pitää suoraan kelvollisena jonkin

toisen yrityksen käyttöön. Krajewski taas (2007, s. 155) toteaa, että kuvauksien tekoon voidaan käyttää ainakin kolmea erilaista tekniikkaa liiketoiminnasta ja kuvauksen käyttötarkoituksesta riippuen. Tämä korostaa edelleen prosessikuvausten ainutlaatuisuutta.

Kehitysehdotukset koskevat Yhtiön liiketoiminnan yksittäisiä työvaiheita eivätkä näin ollen ole sovellettavissa muihin yrityksiin. Kehitysehdotuksissa käytettävät keinot perustuvat kuitenkin Lean- ja Six Sigma-johtamisen teorioihin ja ne ovat Krajewskin (2007, s. 232; s. 348) mukaan sovellettavissa laajasti eri toimialoille niin yksityisessä liiketoiminnassa kuin julkisella sektorilla.

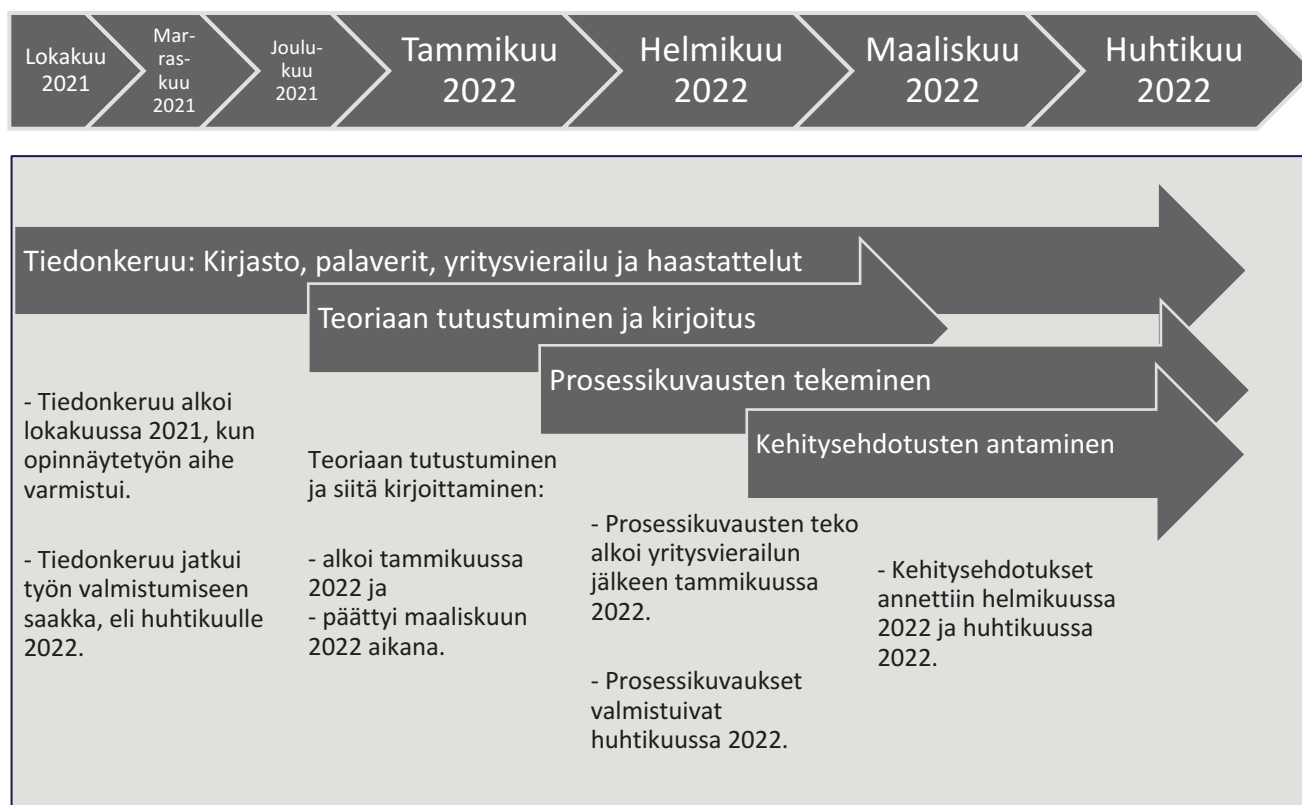
Opinnäytetyön tulosten reliabiliteettia arvioitaessa on hyvä ottaa huomioon tiedonkeruumenetelmät ja se kuinka hyvin kerätty tieto edustaa kuvattujen prosessien osallisten näkemyksiä.

Opinnäytetyön tekijä on ollut useaan otteeseen yhteydessä Toimitusjohtajaan ja saanut hänen kauttaan tietoa yhtiön liiketoiminnasta. Lisäksi Toimitusjohtaja on luovuttanut opinnäytetyön tekijälle asiakirjoja, jotka koskevat Yhtiön prosessikuvauksien kannalta oleellista tietoa. Opinnäytetyöprojektin loppuvaiheessa prosessikuvauksista pyydettiin kommentteja myös kuvattujen prosessien osallisilta.

Reliabiliteetin kannalta opinnäytetyön heikkoutena voidaan pitää sitä, että opinnäytetyön tekijä on kerännyt tietoa projektin aikana pääasiallisesti vain Toimitusjohtajan kautta. Toisaalta Toimitusjohtajan luovuttamat asiakirjat, kuten Yhtiön johtoryhmän Lean-koulutuksessa luodut karkeat prosessikuvaukset, ovat edustaneet prosessin osallisten näkemyksiä laajemmin. Opinnäytetyöprojektin loppuvaiheessa pyydetyt kommentit prosessikuvauksiin eivät juuri vahvista työn reliabiliteettia, koska monet prosessikuvauksien kannalta oleelliset valinnat oli tehty jo ennen kommenttien pyytämistä. Tällaisina oleellisina valintoina voidaan pitää esimerkiksi prosessikuvausten visuaalista ilmettä ja kuvauksen tarkkuutta. Lisäksi prosessiajattelun ja -kuvaamisen teorian pohdinta on jäänyt lähinnä opinnäytetyön tekijän ja Toimitusjohtajan väliseksi.

5.3 Opinnäytetyöprosessin kulku

Opinnäytetyön aiheen kartoittaminen aloitettiin lokakuussa 2021. Opinnäytetyön tekijä otti yhteyttä Toimitusjohtajaan ja tiedusteli, olisiko hänellä mielessä sopivaa opinnäytetyöaihetta. Yhtiöllä oli tarjolla markkinointiin ja prosessikuvauksiin liittyvät opinnäytetyöhön sopivat projektit. Opinnäytetyön aiheeksi valikoitui opinnäytetyön tekijän toiveesta prosessikuvauksiin liittyvä projekti, josta muodostui tämä opinnäytetyö. Kuviossa 11 on esitetty opinnäytetyön toteutumisen aikataulu pääpiirteissään.



Kuvio 12, Opinnäytetyön aikataulu.

Opinnäytetyön aihe osoittautui todella mielenkiintoiseksi ja prosessi- ja laatujohtamisen teoria soveltuu lähes kaikille aloille. Opinnäytetyön tekijä ei ollut opintojensa aikana syventynyt tuotantotalouden tai prosessi- ja laatujohtamisen teoriaan. Tästä aiheutui haasteita varsinkin työn alkuvaiheessa, koska monet opinnäytetyöhön liittyvät aiheet olivat täysin uusia.

Opinnäytetyön ohjaaja antoi hyviä kirjallisuus vinkkejä, joiden avulla teoriaan liittyvä kirjallisuus pystyttiin rajaamaan hyvin. Lisäksi prosessi- ja laatujohtamiseen liittyviä opinnäytetöitä on tehty kohtuullisen paljon ja niiden tutkiminen auttoi teoriakirjallisuuden löytämisessä.

Opinnäytetyön suunnittelussa hyödynnettiin Microsoft Office -ohjelmia. Aikataulu laadittiin janakaavio muotoon Excel -ohjelmistolla ja opinnäytetyöpäiväkirjaa pidettiin Word-tiedostossa. Näin kaikki tieto kulki opinnäytetyön tekijän mukana kannettavassa tietokoneessa.

Opinnäytetyön toimeksiantaja sijaitsi maantieteellisesti kaukana opinnäytetyön tekijän kotipaikkakunnalta. Tästä johtuen opinnäytetyön tekijä vieraili Yhtiön tiloissa vain kerran. Toisaalta opinnäytetyön tekijä tuntee Toimitusjohtajan henkilökohtaisesti, minkä johdosta kommunikaatio näiden välillä oli mutkatonta. Useampi vierailu Yhtiön toimitiloissa olisi voinut lisätä kommunikaatiota opinnäytetyön tekijän ja Yhtiön muiden työntekijöiden välillä. Näin opinnäytetyön tekijälle olisi varmasti muodostunut parempi kuva Yhtiön liiketoimintaan vaikuttavista tekijöistä.

Opinnäytetyön tuloksina syntyneet prosessikuvaukset laadittiin lähes täysin Toimitusjohtajan ja opinnäytetyön tekijän kesken. Vaikka kuvaukset sinänsä todettiin paikkaansa pitäviksi ja hyviksi, olisi kuvauksien laatimisprosessi ollut varmasti opettava ja hyödyllinen myös muille Yhtiön esimiehille. Osallistumista rajoittavina tekijöinä voidaan mainita Yhtiön liiketoiminnasta aiheutuneet työkiireet opinnäytetyöprojektin aikana.

Opinnäytetyö tarjosi tekijälleen ainutlaatuisen mahdollisuuden tutustua Yhtiön liiketoimintaan prosessi- ja laatujohtamisen teorian kautta. Tätä tulee pitää erittäin arvokkaana mahdollisuutena ja kokemuksena.

5.4 Mahdolliset tulevat tutkimukset

Yhtiön laadunhallinnan kannalta seuraava projekti lienee, ISO 9001:2015-määräaikaissarvioinnissa esiin nostettu, uusien työntekijöiden perehdyttämisprosessikuvauksen puute. Tähän auditoija toivoi toimenpiteitä kesäkuuhun 2022 mennessä. IMS:istä puuttuvien prosessikuvausten lisäksi Yhtiön kannattaisi jatkossa pohtia mitkä kehittämistyökalut olisivat sille tehokkaimpia laadun parantamisessa. Näitä voidaan etsiä esimerkiksi Lean- ja Six Sigma kirjallisuudesta. Laamanen (2001, s. 58) mainitsee, että yrityksen tärkeimpiä prosesseja on prosessien kehittämisen prosessi.

LÄHTEET

- Aalto, J. (14.3.2022). *Arviointiraportti*. Eurofins Expert Services Oy.
- Aalto, J. (14.3.2022a). *Poikkeamaraportti*. Eurofins Expert Services Oy.
- ASQ. (2022). *What is the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle?* <https://asq.org/quality-resources/pdca-cycle#Example>
- Basu. (2009). *Implementing Six Sigma and Lean : a practical guide to tools and techniques*. Butterworth-Heinemann.
- Finder. (2022). *Planray Oy*. <https://www.finder.fi/Elektroniikka+ja+komponentit/Planray+Oy/Kajaani/yhteystiedot/164295>
- Gillett, J. S. (2015). *Implenting ISO 9001: 2015*. Infinite Ideas.
- Haverila, Uusi-Rauva, E., Kouri, I., & Miettinen, A. (2009). *Teollisuustalous (6. p.)*. Infacs johtamistekniikka.
- ISO. (2015). *The Process Approach In ISO 9001:2015*. <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/iso9001-2015-process-appr.pdf>
- ISO. (2022a). *ISO 9000:2015 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary*. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/45481.html>
- ISO. (2022b). *ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements*. (Verkkosivu). International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/62085.html>
- ISO. (2022c). *ISO 9004:2018 Quality management – Quality of an organization – Guidance to achieve sustained success*. International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/standard/70397.html>
- Juhta. (2012). *JHS 152 Prosessien kuvaaminen*. <https://www.suomidigi.fi/ohjeet-ja-tuki/jhs-suositukset/jhs-152-prosessien-kuvaaminen>
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2007). *Operations management : processes and value chains (8th ed.)*. Pearson Prentice Hall.
- Kriik, G. (2019). *Mitä on auditointi?* <https://www.arter.fi/mita-on-auditointi/>

- Kuert, W. (1997). *The founding of ISO: "Things are going the right way!"*. Teoksessa J. Latimer (toim.), *Friendship among equals: Recollections from ISO's first fifty years* (s. 12–21). ISO. https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/about%20ISO/docs/en/Friendship_among_equals.pdf
- Laamanen, K. (2001). *Johda liiketoimintaa prosessien verkkona: ideasta käytäntöön* (7. p.). Laatu keskus.
- Labquality. (2017). *ISO 9001 sertifiointi prosessina*. <https://www.labquality.fi/wp-content/uploads/2017/03/ISO-9001-sertifiointiprosessi-1.pdf>
- Lecklin, O. (2006). *Laatu yrityksen menestystekijänä* (5. uud. p.). Talentum.
- Logistiikan maailma. (2022a). Auditointi. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/laatu/auditointi/>
- Logistiikan maailma. (2022b). JIT (Just-In-Time) ja imuohjaus. <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/jit-just-in-time-ja-imuohjaus/>
- Logistiikan maailma. (2022c). Laadunhallinta, laatujohtaminen ja -järjestelmät. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/laatu/laadunhallinta-laatujohtaminen-ja-jarjestelmat/>
- Logistiikan maailma. (2022d). Lean-ajattelu. <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/>
- Logistiikan maailma. (2022e). Lämpöajan lyhentäminen. <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lampaisyajan-lyhentaminen/>
- Logistiikan maailma. (2022f). Prosessien kehittäminen. <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/>
- Object management group. (2008). *Business Process Model and Notation, V1.1*. <https://www.omg.org/spec/BPMN/1.1/PDF>
- Pitko, P. (2020). *Johdanto laadunhallinnan ISO 9000 -standardeihin*. <https://materiaalit.sfs.fi/catalog/SFS/r/6129/viewmode=infview>
- Sandholm, L. (2000). *Total Quality Management (2nd ed.)*. Studentlitteratur.
- SFS. (2022). *SFS – Standardisoinnin keskusjärjestö Suomessa*. <https://sfs.fi/sfs-ry/meista/>
- Six sigma. (2022). *Six sigman historia ja tausta*. <https://sixsigma.fi/leansixsigmasta/historia/>

- Stevenson, W. J. (2014). *Operations management (12th ed., global ed.)*. McGraw Hill/Irwin.
- Teknologiateollisuus. (2021). *Viisi päätoimialaa*. <https://teknologiateollisuus.fi/fi/talous-ja-toimiala/toimiala/viisi-paatoimialaa>
- Teknologiateollisuus. (2022). *Tuotanto & liikevaihto*. <https://teknologiateollisuus.fi/fi/talous-ja-toimiala/tilastotietoa-teknologiateollisuudesta-seka-suomen-ja-maailman-taloudesta>
- Tervonen, A. (2001). *Laadun kehittäminen suomalaisissa yrityksissä*. Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu.
- Tuurala, T. (2010). *Laatutyökaluja*. <http://www.kotiposti.net/tuurala/PDCA.htm>
- Veräjänkorva, J. (1977). *Laatutekniikka*. Insinööritieto.
- Vilka, H., & Airaksinen, T. (2003). *Toiminnallinen opinnäytetyö*. Tammi.
- Watkins, S., & Orchiston, N. (2016). *ISO 9001: 2015 : a pocket guide*. IT Governance Publishing.

LIITTEET

Liite 1. Toimitusprosessin 1. versio.

Liite 2. Toimitusprosessin 2. versio.

Liite 3. Tarjousprosessin 1. versio.

Liite 4. Tarjousprosessin 2. versio.

Liite 5. Tarjousprosessin 3. versio.

Liite 6. Toimitusprosessin 3. versio.

Liite 7. Käyttöönottoprosessin 1. versio.

Liite 8. Käyttöönottoprosessin 2. versio.

Liite 9. Tarjousprosessin 4. versio.

Liite 10. Toimitusprosessin 4. versio.

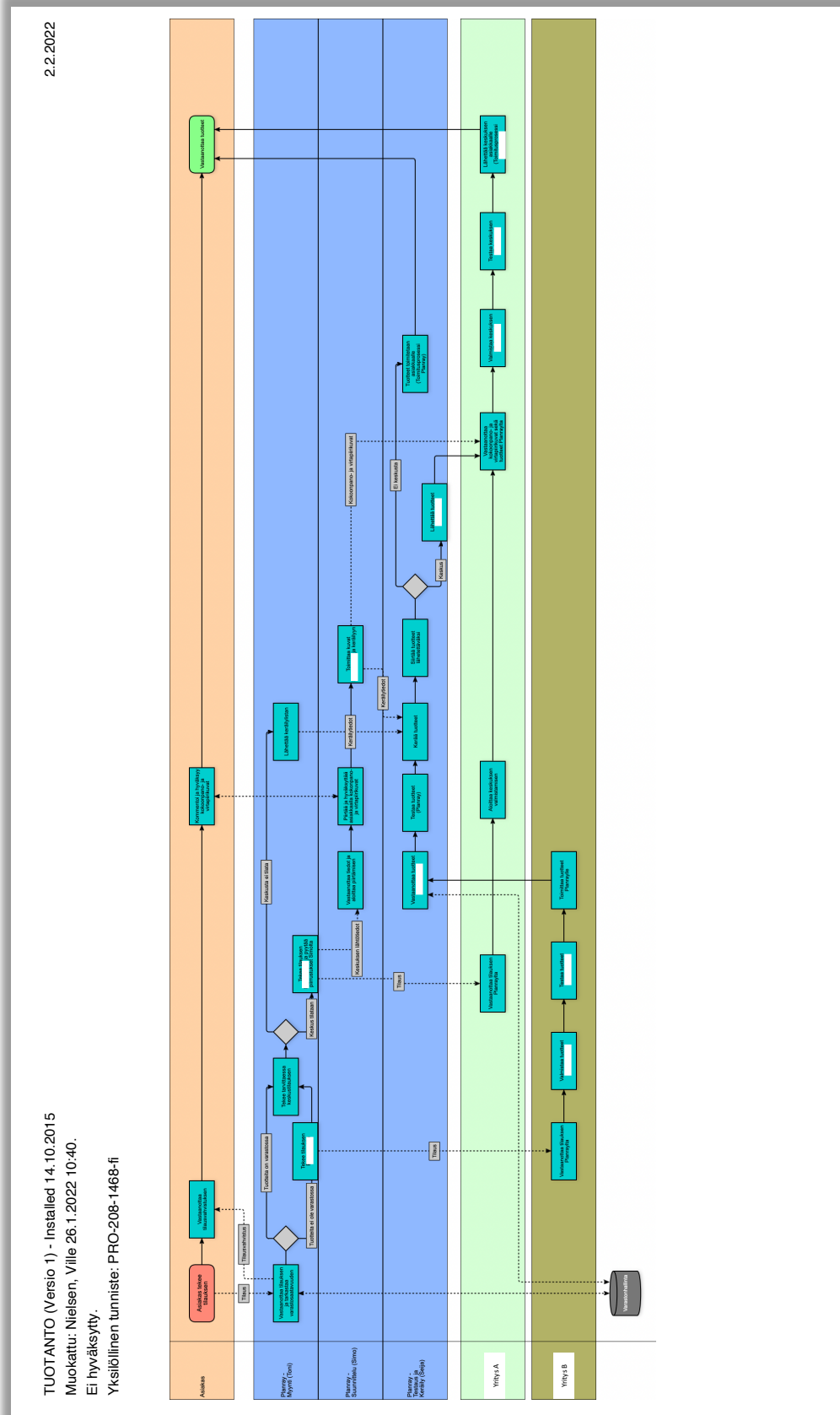
Liite 11. Käyttöönottoprosessin 3. versio.

Liite 12. Tarjousprosessin 5. versio.

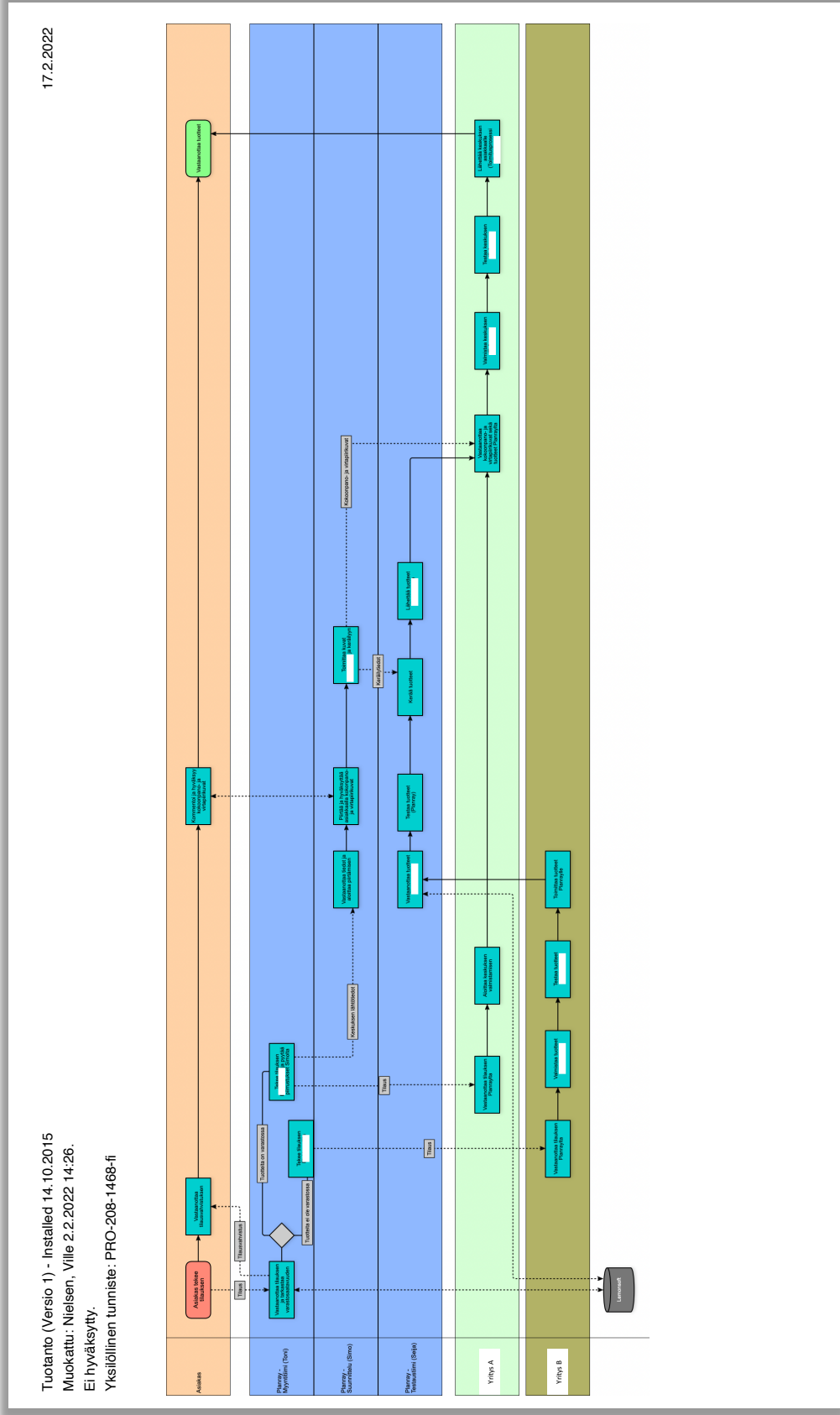
Liite 13. Toimitusprosessin 5. versio.

Liite 14. Käyttöönottoprosessin 4. versio.

Liite 1. Toimitusprosessin 1. versio.

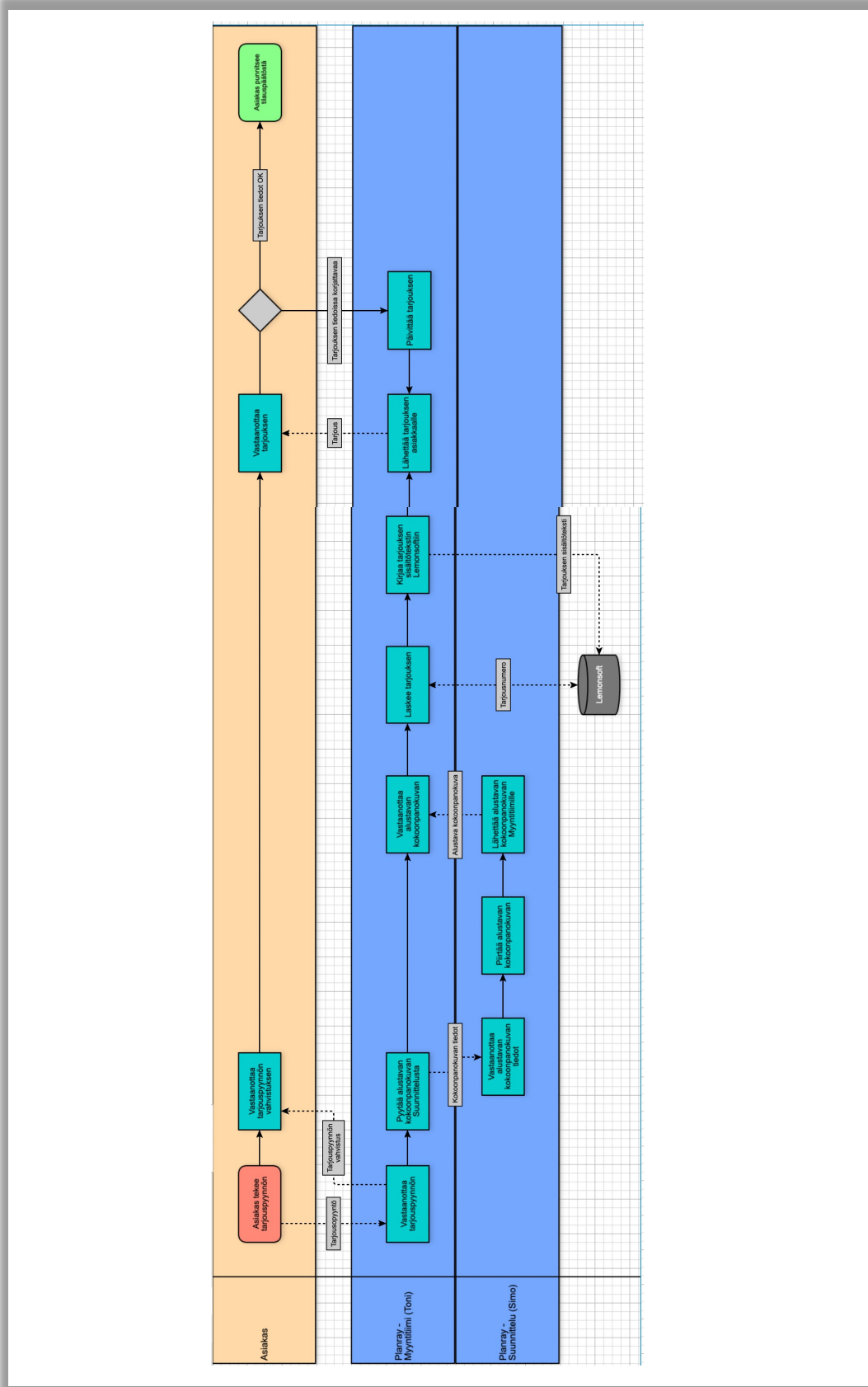


Liite 2. Toimitusprosessin 2. versio.



Tuotanto (Versio 1) - Installed 14.10.2015
 Muokattu: Nielsen, Ville 2.2.2022 14:26.
 Ei hyväksyty.
 Yksilöllinen tunniste: PRO-208-1468-fi

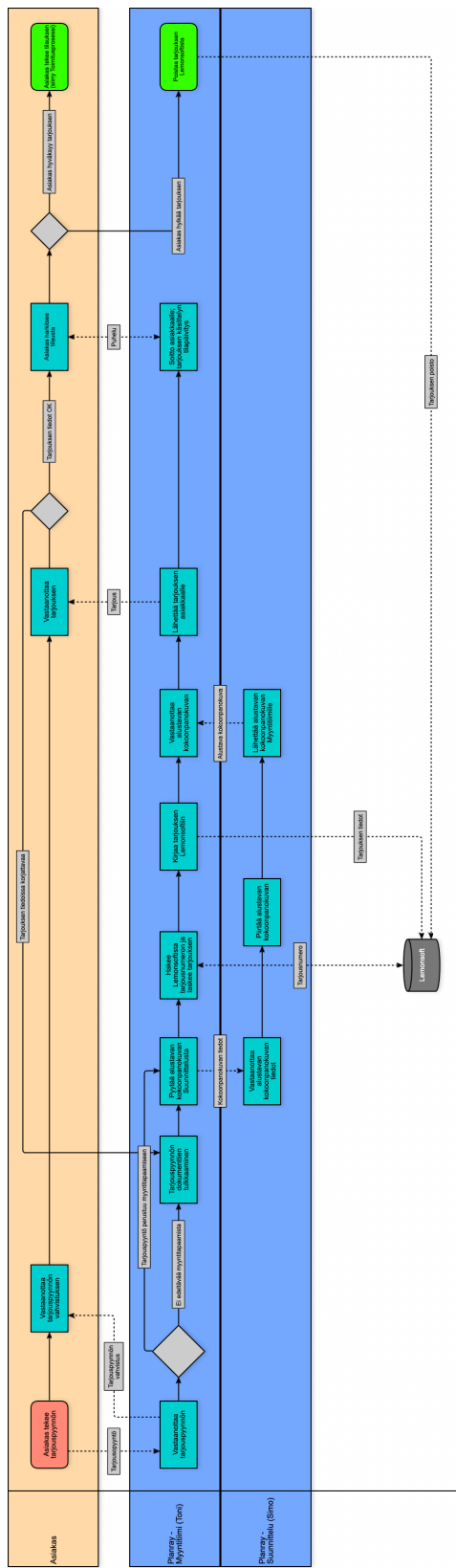
Liite 3. Tarjousprosessin 1. versio.



Liite 4. Tarjousprosessin 2. versio.

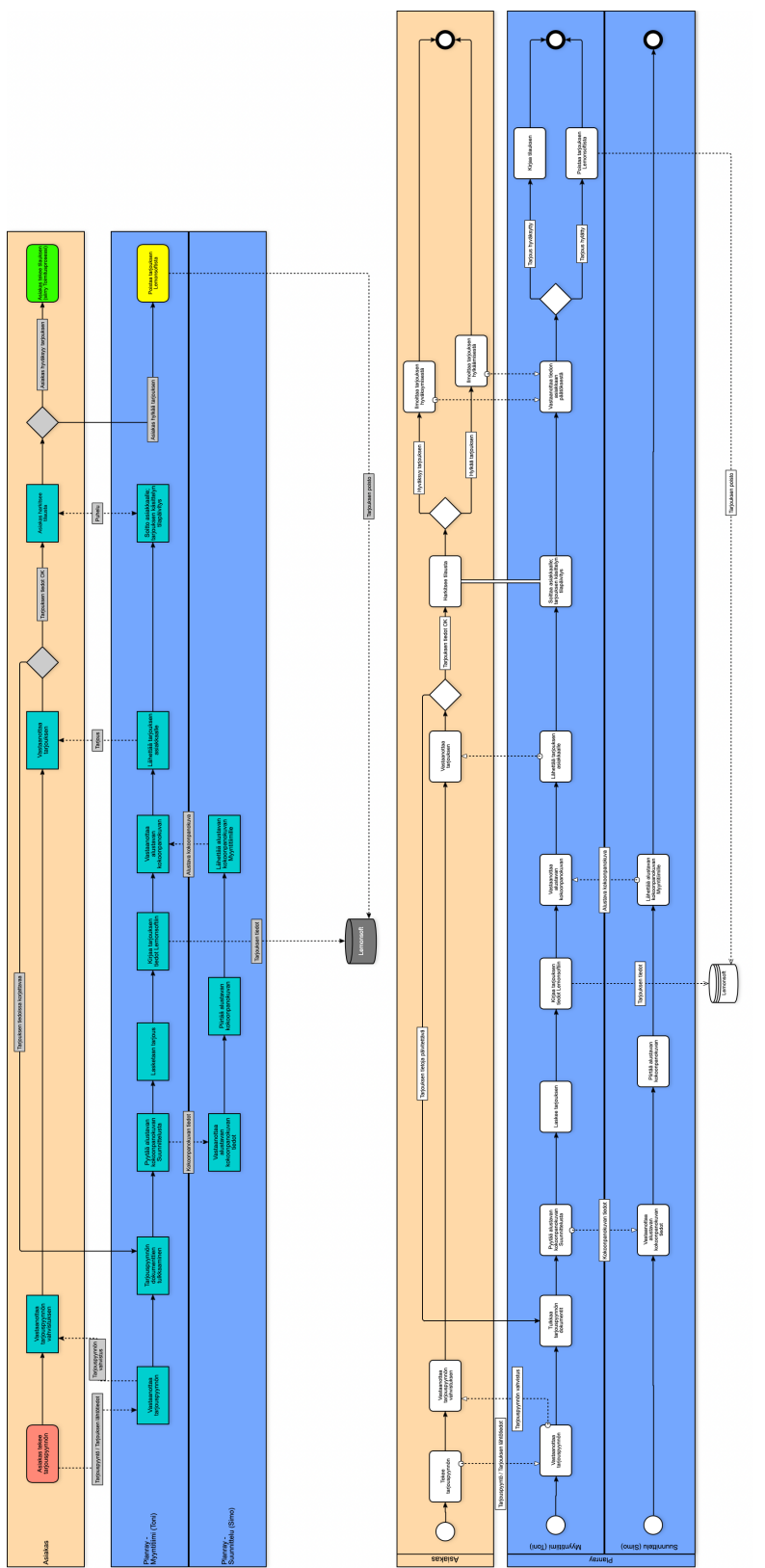
22.2.2022

Tarjous (Versio 1) - Installed 14.10.2015
 Muokattu: Nielsen, Ville 22.2.2022 13:51.
 Ei hyväksyty.
 Yksilöllinen tunniste: PRO-242-1478-fi



28.2.2022

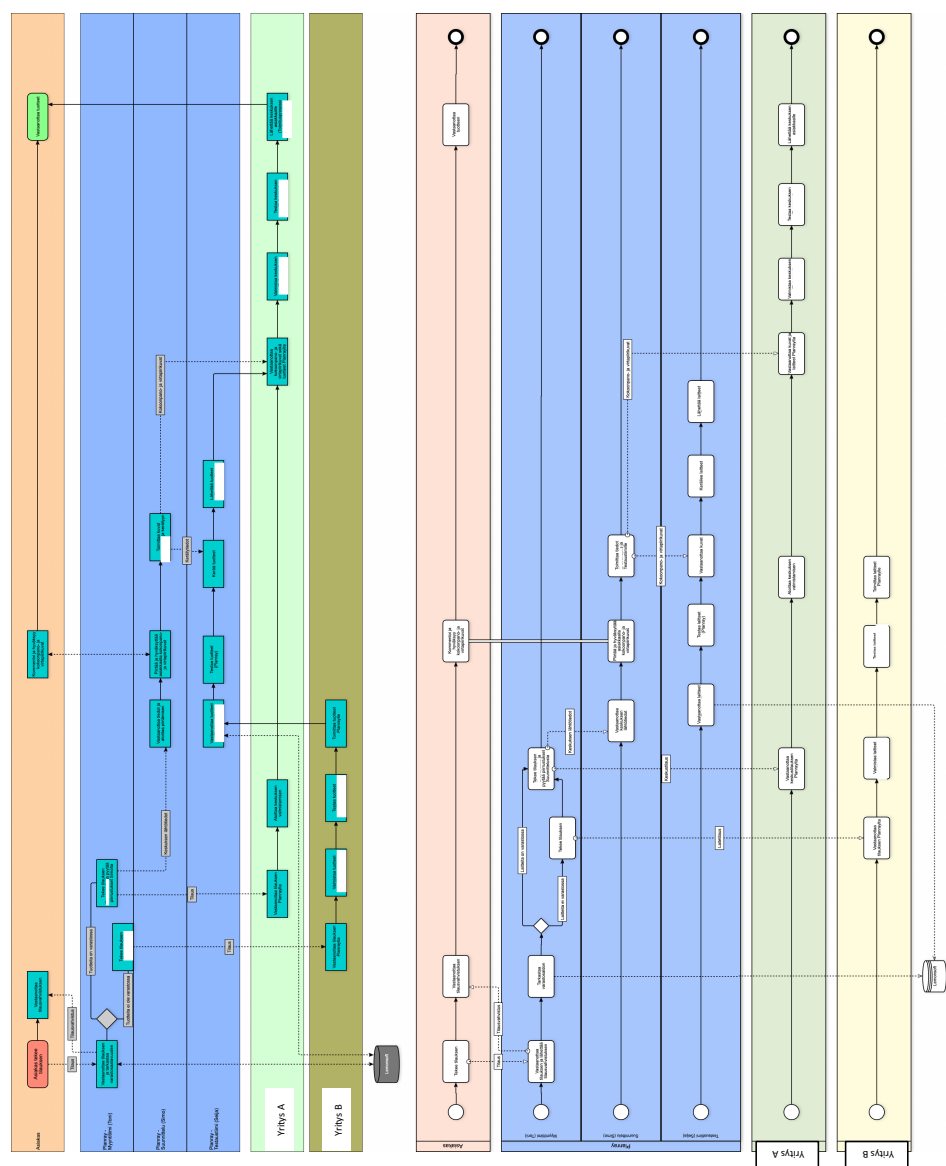
Tarjous (Versio 1) - Installed 14.10.2015
 Muokattu: Nielsen, Ville 24.2.2022 13:41.
 Ei hyväksyty.
 Yksilöllinen tunnistus: PFO-242-1478-fi



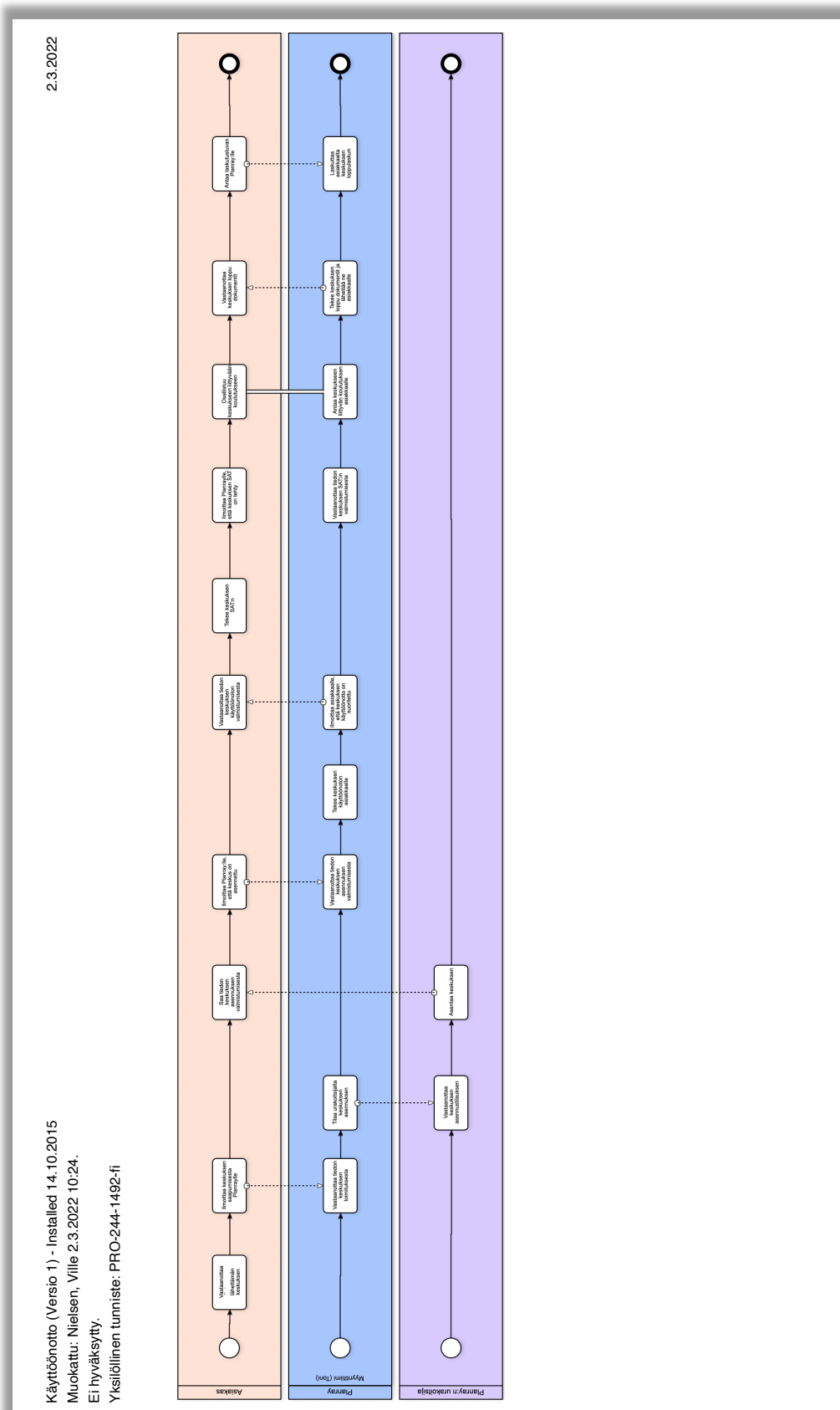
Liite 6. Toimitusprosessin 3. versio.

Toimitus (Versio 1) - Installed 14.10.2015
 Muckattu: Nielsen, Ville 28.2.2022 15:29,
 Ei hyväksyty.
 Yksilöllinen tunniste: PRO-208-1468-fi

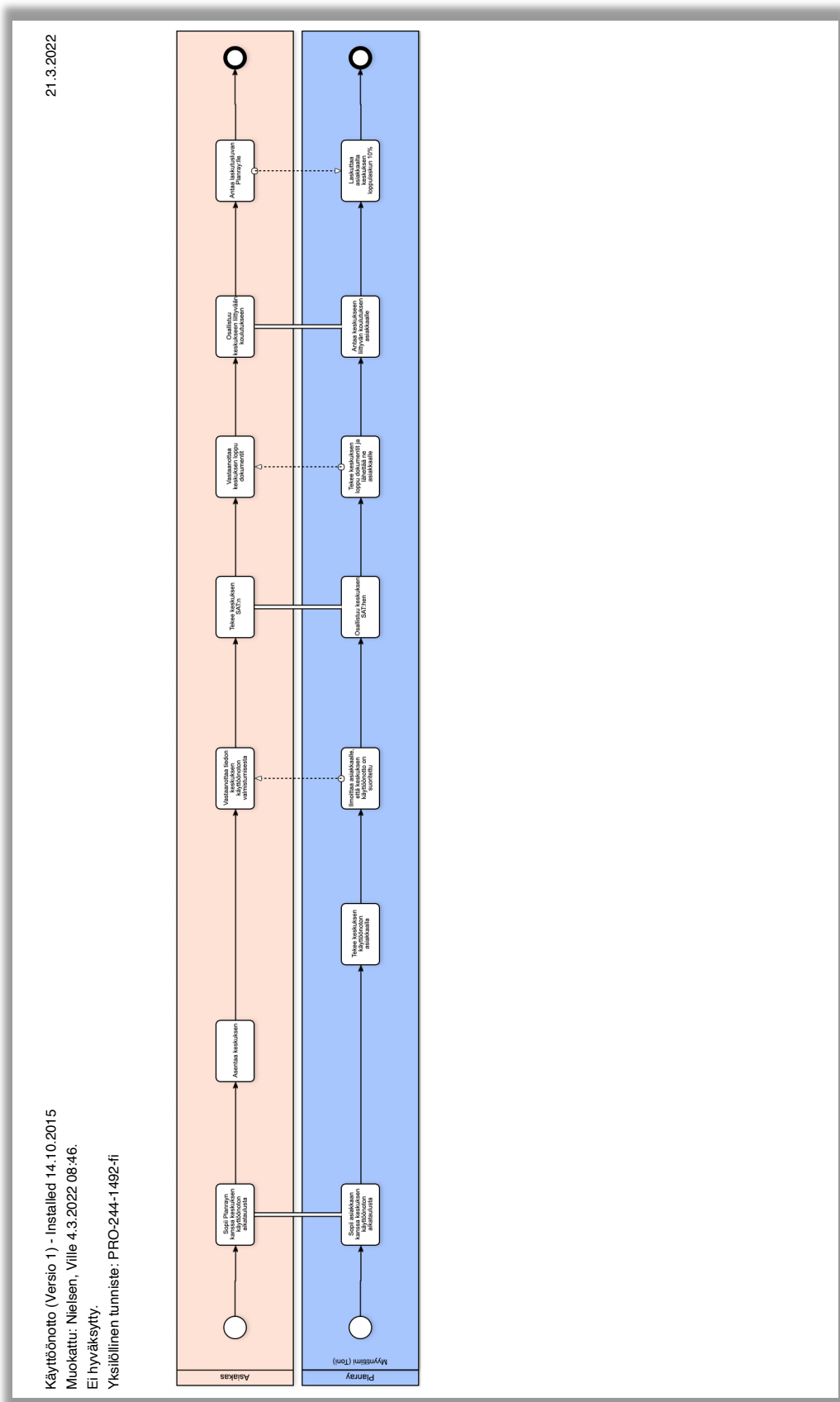
2.3.2022



Liite 7. Käyttöönottoprosessin 1. versio.



Liite 8. Käyttöönottoprosessin 2. versio.



Liite 12. Tarjousprosessin 5. versio.

15.4.2022

Tarjous (Versio 1) - Installed 14.10.2015
 Muokattu: Nielsen, Ville 25.3.2022 11:21.
 Ei hyväksyty.
 Yksilöllinen tunnistus: PRO-242-1478-fi

