

**SAVONIA**

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - YLEMPI AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# TUOTANNONOHJAUKSEN VUOSISUUNNITTELUN PARANTAMINEN

Case: Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskus

TEKIJÄ Lassi Kraft

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Teknologiaosaamisen johtamisen tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Lassi Kraft	
Työn nimi Tuotannonohjauksen vuosisuunnittelun parantaminen – Case: Karjalan lennoston Viestitekniiikkakeskus	
Päiväys 17.11.2023	Sivumäärä/Liitteet 53/2
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Puolustusvoimat / Karjalan lennoston Viestitekniiikkakeskus	
Tiivistelmä <p>Ilmavoimissa laatu nähdään olennaisena suorituskykyyn vaikuttavana tekijänä. Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannon laadulla on vaikutusta Ilmavoimien suorituskykyyn. Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksessa ei ole aiemmin tutkittu tuotannon laatuun vaikuttavia tekijöitä. Tämän tutkimus- ja kehitystyön tavoitteena oli luoda Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjaukseen menetelmiä, joilla Viestitekniikkakeskuksen tuotannon laatua voidaan systemaattisesti seurata ja parantaa.</p> <p>Tutkimuksen primääriaineiston kerääminen ja analysointi tehtiin määrällisellä tutkimusmenetelmällä. Aineisto kerättiin kyselyllä. Kysely kohdistui Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen henkilöstöön ja Viestitekniikkakeskuksen tilaajien edustajiin. Lisäksi tutkimuksen tausta-aineistona käytettiin aiemmin tehtyjä tuotannonohjaukseen liittyviä tutkimuksia.</p> <p>Kysely tuotti paljon tietoa, jonka pohjalta tuotannonohjausta pystyttiin kehittämään. Kyselyn tuloksista nousi esille tarve tuotannon vuosisuunnittelun kehittämiseen. Kehittämisen painopistealueeksi valikoitui tuotannon vuosisuunnittelu kyselyn vastausten perusteella. Vuosisuunnittelun toimintamalleja kehitettiin muuttamalla Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen kokouskäytäntöjä siten, että käytännöt tukevat enemmän tuotannon vuosisuunnitelman toteutusta ja seurantaa. Tuotannon laadun seurantaan laadittiin mittareita, jotka painottuivat vuosisuunnittelua seuraaviin prosessimittareihin.</p> <p>Tutkimus toi esille myös osaamisen laajentamiseen ja yksittäisten toimintojen kehittämiseen liittyviä havaintoja, jotka Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen kannattaa ottaa toiminnassaan huomioon. Asiat on tuotu ilmi kehitysehdotuksina toimeksiantajalle. Tutkimuksen tulokset ovat hyödynnettävissä myös muissa Ilmavoimien joukko-osastoissa.</p>	
Avainsanat tuotannonohjaus, laatu, mittarointi, mittarit	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Master's Degree Programme in Engineering Knowledge Management	
Author(s) Lassi Kraft	
Title of Thesis Improving Annual Planning of Production Control – Case: Karelia Air Command Communications Flight	
Date 17 Nov 2023	Pages/Appendices 53/2
Client Organisation /Partners Finnish Defence Forces, Karelia Air Command Communications Flight	
<p><b>Abstract</b></p> <p>In the Finnish Air Force, quality is seen as an essential part affecting performance. The quality of Karelia Air Command Communications Flight production has an impact on the national Air Force performance. Factors affecting the quality of production have not been researched before in the Karelia Air Command Communications Flight. The aim of this research and development work was to create methods for the production control of the Karelia Air Command Communications Flight systematically monitor and improve the quality of the Karelia Air Command Communications Flight production.</p> <p>The collection and analysis of the primary data in the research was done using a quantitative research method. The data was collected using a survey. The survey was aimed at Karelia Air Command Communications Flight personnel and representatives of Karelia Air Command Communications Flight customers. In addition, previously conducted studies related to production control were used as background material for the study.</p> <p>The survey produced a large amount of information to develop production control. The results of the survey revealed the need to develop annual production planning. Based on the responses obtained with the survey, the annual production planning was selected as the focus area for development. Operating models for annual planning were developed by changing the organization's meeting practices so that the practices support the implementation and monitoring of the annual production plan. To monitor the quality of production, metrics were made that focused on process metrics that follow the annual planning.</p> <p>The research also resulted in observations related to the expansion and development of expertise, which Karelia Air Command Communications Flight should take into account in its operations. The issues have been put forward as development proposals for the client. The results of the research can also be applied in other Air Force units.</p>	
<p><b>Keywords</b> metering, metrics, production control, quality</p>	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	9
1.1	Tutkimuksen tausta.....	9
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja aiheen rajaus .....	10
1.3	Tutkimuksen toteutus.....	10
1.4	Tutkimuksen rakenne .....	11
1.5	Tutkimukseen liittyvä riskikartoitus.....	11
1.6	Työn julkisuus .....	12
2	TUOTANTO JA TUOTANNONOHJAUSPROSESSI .....	13
2.1	Tuotannon määritelmä Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen näkökulmasta .....	13
2.2	Tuotannonohjausprosessi .....	14
2.2.1	Myyntiennuste ja tilauskanta .....	15
2.2.2	Kokonaissuunnittelu.....	16
2.2.3	Karkeasuunnittelu .....	16
2.2.4	Hienosuunnittelu .....	16
2.2.5	Valmistuksen ohjaus .....	16
2.2.6	Valmistus ja toimitukset .....	17
2.2.7	Tuotantostrategia .....	17
3	LAATU JA LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄ.....	18
3.1	Laadun määritelmä .....	18
3.2	Laadunhallintajärjestelmä .....	20
3.3	Laadunvarmistusjärjestelmä .....	21
3.3.1	Lean laadunvarmistusjärjestelmänä .....	21
4	SUORITUSKYVYN MITTAUS.....	23
4.1.1	Mittaamisen prosessi.....	23
4.1.2	Mittareiden määrittely .....	24
4.1.3	Palvelun laadun mittaus .....	24
5	KARJALAN LENNOSTON VIESTITEKNIKKAKESKUKSEN TUOTANNONOHJAUKSEN NYKYTILA .	26
5.1	Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotanto.....	26
5.2	Tuotannonohjauksen prosessi.....	26
6	TUTKIMUSMENETELMÄT .....	27
6.1	Tutkimusmenetelmä.....	27

6.2	Aineistonkeruumenetelmät .....	27
6.2.1	Tutkittavan tiedon operationalisointi ja strukturointi .....	27
6.2.2	Primaariaineisto, kyselyt.....	29
6.2.3	Kyselyn rakenne .....	30
6.2.4	Kyselyn väittämät .....	31
6.2.5	Sekundaariaineisto, aiemmin tehdyt tutkimukset ja kansainvälinen aineisto.....	35
6.3	Esiotukset .....	37
6.4	Analyysimenetelmät .....	37
6.4.1	Avoimien vastausten analysointi .....	39
6.5	Konstruktio laadinta .....	40
7	TUTKIMUSTULOKSET .....	41
7.1	Kyselyn tulokset.....	41
7.1.1	Viestiteknikkakeskuksen tuotannon laadun kriteerit .....	41
7.1.2	Työn lopputuloksen laatuun vaikuttavat tekijät .....	41
7.1.3	Asiantuntijatehtävien ja palvelutehtävien laatuun vaikuttavat tekijät .....	41
7.1.4	Työn tekemisen laatuun vaikuttavat tekijät yksilötasolla .....	41
7.1.5	Työn tekemisen laatuun vaikuttavat tekijät menetelmätasolla .....	41
7.1.6	Johtamisen laatuun vaikuttavat tekijät .....	41
7.1.7	Vastaaajien itse määrittämät laatuun vaikuttavat tekijät.....	41
7.1.8	Avoimet vastaukset.....	41
7.2	Kyselyn tulosten yhteenveto .....	41
7.3	Tutkimuksen ulkopuolelle jääneet asiat .....	41
7.4	Tulosten luotettavuuden varmistaminen .....	41
7.4.1	Kokonaisvirheen määrittäminen.....	42
8	TULOSTEEN PERUSTEELLA LAADITUT MÄÄRITELMÄT JA TOIMINTAMENETELMÄT .....	44
8.1	Tuotannonohjauksen toimintamenetelmät .....	44
8.1.1	Kehityskohteen valinta .....	44
8.1.2	Tuotannon vuosisuunnittelu ja seuranta .....	44
8.2	Laadun määrittäminen Karjalan lennoston Viestiteknikkakeskuksessa .....	44
8.3	Kriittiset menestystekijät .....	44
8.4	Tuotannon vuosisuunnittelun ja tuotannon tavoitteet ja mittarit.....	44
8.5	Ratkaisun toimivuuden testaus ja uuden toimintamallin oikeudellisuuden osoittaminen .....	44

8.6	Ratkaisussa käytettyjen teoriakytöntöjen näyttäminen ja ratkaisun uutuusarvon osoittaminen ...	45
8.7	Ratkaisun soveltuvuusalueen laajuuden tarkastelu .....	45
8.8	Yhteenveto määräyksistä ja toimintamenetelmistä .....	45
9	POHDINTA JA KEHITYSEHDOTUKSET .....	46
9.1	Tutkimustulosten pohdinta .....	46
9.2	Tulosten vaikutukset ja kehitysehdotukset toimeksiantajalle .....	46
9.2.1	Konkreettiset esitykset toimeksiantajalle .....	46
9.3	Tutkimuksen kulku ja tavoitteisiin pääseminen.....	46
9.4	Oma Oppiminen.....	48
10	YHTEENVETO.....	50
	LÄHTEET .....	51
	LIITE 1: MITTARISTO.....	54
	LIITE 2: KYSELYLOMAKE.....	55

## KUVALUETTELO

KUVA 1.	Tuotannosuunnittelun ja -ohjauksen prosessi (Martinsuo ym. 2016, 140) .....	15
KUVA 2.	Toimintojen ja tuotteen laatu (Haverila ym. 2009, 374) .....	19
KUVA 3.	Palvelun laadun malli (Grönroos 1984, kuva 1 mukaillen) .....	25
KUVA 4.	Tutkimuksen kyselyn pohjana oleva käsitekartta .....	28
KUVA 5.	Tutkimuksen kokonaisvirheeseen vaikuttavat asiat .....	43

## TAULUKKOLUETTELO

TAULUKKO 1.	Riskien vaikuttavuus suhteessa todennäköisyyteen ja vakavuuteen .....	12
TAULUKKO 2.	Laadun määritelmiä (Heikkilä 2003, 3) .....	18

## KÄSITTEET JA LYHENTEET

### BSC

BSC (Balanced scorecard) on organisaatioiden strateginen johtamis- ja toiminnanohjausjärjestelmä. BSC:sta käytetään myös nimityksiä tasapainotettu mittaristo ja tasapainotettu tuloskortti.

### Ennakoiva huolto

Ennakoiva huolto tarkoittaa toimenpiteitä, joita tehdään teknisille järjestelmille niiden toimintakyvyn ylläpitämiseksi. Ennakoivaa huoltoa ovat määräaikaishuollot ja tarkastukset.

### Erillisyksikkö

Erillisyksikkö on Puolustusvoimissa joukko-osaston komentajan alainen yksikkö, jolle on määritelty erilliset vastuut ja tehtävät joukko-osaston ydintoimintojen tukemiseksi.

### Järjestelmävastuullinen

Järjestelmävastuullinen tai järjestelmävastuuorganisaatio on Puolustusvoimissa organisaatio, jonka kokonaisvastuulla ovat suorituskyvyn materiaalsen osatekijän suunnittelu, rakentaminen, ylläpito ja purkaminen. Tämän tutkimuksen viitekehyksessä järjestelmävastuuorganisaatio on Puolustusvoimien Logistiikkalaitos.

### Kohdeorganisaatio

Kohdeorganisaatio on organisaatio, johon tutkimus kohdistuu. Tässä tutkimuksessa kohdeorganisaatio on Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskus.

### Konstruktiiivinen tutkimus

Konstruktiiivinen tutkimus on menetelmä, jossa pyritään ratkaisemaan reaali maailman ongelmia teoretiedon pohjalta.

### Konstruktio

Konstruktio on abstrakti käsite, joka voidaan määritellä uudelleenlaisiksi ratkaisuksi havaittuun ongelmaan.

### Kunnossapitovastuullinen

Kunnossapitovastuullinen tai kunnossapitovastuuorganisaatio on Puolustusvoimissa organisaatio, joka vastaa teknisen kunnossapidon toteutuksesta järjestelmävastuullisen ohjauksessa. Tämän tutkimuksen viitekehyksessä kunnossapitovastuullinen on tutkimuksen toimeksiantaja.

#### Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä

Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä on menetelmä, jossa tutkittavaa asiaa tarkastellaan numeerisesti. Tutkimusmenetelmä vastaa kysymyksiin, kuinka moni, kuinka paljon ja kuinka usein.

#### Laadullinen tutkimusmenetelmä

Laadullinen tutkimusmenetelmä on menetelmä, jossa pyritään ymmärtämään tutkittavan asian laatua, ominaisuuksia ja merkityksiä kokonaisvaltaisesti.

#### Määrällinen tutkimusmenetelmä

Kts. Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä

#### NATO

NATO (North Atlantic Treaty Organization), Pohjois-Atlantin puolustusliitto on poliittinen ja sotilaallinen liittouma, johon kuuluu jäsenvaltiota Pohjois-Amerikasta ja Euroopasta.

#### Suorituskykyvastuullinen

Suorituskykyvastuullinen tai suorituskykyvastuuorganisaatio on Puolustusvoimissa organisaatio, jonka vastuulla on kokonaisvastuu organisaation käytössä olevista tai organisaatiolle rakennettavista suorituskyvyistä. Tämän tutkimuksen viitekehysessä suorituskykyvastuullinen on Ilmavoimien esikunta.

#### Toimeksiantaja

Toimeksiantaja on taho tai organisaatio, joka on antanut tutkimuksen tehtäväksi tutkijalle. Tämän tutkimuksen toimeksiantaja on Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskus.

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Suomen ilmavoimien motto on *Qualitas Potentia Nostra*, laadussa on voimamme (Uola 2018, 348). Motto kuvaa mielestäni hyvin sitä lähtökohtaa, joka Suomen ilmavoimilla on verrattuna monen muun maan ilmavoimiin. Riittävä suorituskyky kyetään ylläpitämään vähemmällä resursseilla, kun toiminta on laadukasta ja laatua ylläpidetään ja kehitetään jatkuvasti.

Karjalan lennoston Viestiteknikkakeskus on yksi lennoston erillisyyksiköistä (HS120 2022, Karjalan lennoston työjärjestys, 13). Lennoston erillisyyksiköt tukevat lennoston päätehtäviä, jotka ovat valvoa vastuualueensa ilmatilaa, estää ilmatilan luvattoman käytön, kouluttaa varusmiehiä, reserviläisiä ja henkilökuntaa sekä kehittää lennoston valmiutta ja suorituskykyä (Ilmavoimat julkaisuaika tuntematon).

Viestiteknikkakeskuksen vastuulla on ylläpitää ja rakentaa mm. lennoston valvonta-, johtamis-, tiedonsiirto- ja lennonvarmistusjärjestelmiä. (HS120, 86) Ilman toimivia järjestelmiä lennoston yksiköt eivät voi toteuttaa omaa tehtäväänsä. Valvontajärjestelmät tuottavat tarvittavaa tietoa tilannekuviin. Johtamisjärjestelmien avulla toteutetaan lennoston operatiivinen- ja taistelunjohtaminen. Tiedonsiirtojärjestelmät mahdollistavat nopeat ja turvalliset yhteydet eri toimijoiden välille ja lennonvarmistusjärjestelmillä tuetaan turvallista lentotoimintaa mm. kaikissa sääoloissa.

Viestiteknikkakeskuksen suorituskyky ja toiminnan laatu ovat tärkeitä ja olennaisia osia lennoston kyvyssä toteuttaa tehtäviään. Lennoston joukoille Viestiteknikkakeskuksen laadukas toiminta näkyy eniten järjestelmien käytettävyytenä. Materiaalin ja järjestelmien käytettävyys varmistetaan ensisijaisesti ennakoivilla huolloilla. Lisäksi Viestiteknikkakeskuksen suorituskykyä ylläpidetään ja kehitetään Viestiteknikkakeskuksen henkilöstön osaamisen johtamisella siten, että lopputuotteena ovat suorituskykyiset joukot toiminnan kaikissa vaiheissa. (HS120, 88.)

Suorituskyky voidaan määritellä eri tavoin. Lönnqvist & Mettänen (Lönnqvist & Mettänen 2020, 20) määrittelevät suorituskyvyn ”mitattavan kohteen kyvyksi saavuttaa asetettuja tavoitteita.” Tämä määrittelmä on riittävän tarkka myös Karjalan lennoston Viestiteknikkakeskuksen suorituskyvyn määrittämiseen.

Viestiteknikkakeskuksen kunnossapitovastuulle kuuluville järjestelmille on järjestelmien suorituskykyvastuullinen, Ilmavoimien esikunta, yhdessä järjestelmien järjestelmävastuuorganisaation, Puolustusvoimien logistiikkalaitos, kanssa määrittänyt käytettävyysvaatimukset järjestelmäkohtaisesti. Velvoite käytettävyysvaatimusten laatimiseen on määritetty Puolustusvoimien kunnossapitonormissa (HN637 2022. PUOLUSTUSVOIMIEN KUNNOSSAPITO - KUPI 001, 10). Järjestelmäkohtaiset käytettävyysvaatimukset tuottavat yhden osa-alueen Viestiteknikkakeskukselle annetuista tavoitteista.

Karjalan lennoston Viestiteknikkakeskuksessa ei ole aiemmin tutkittu, millä tavalla oman organisaation suorituskykyä tai toiminnan laatua voitaisiin järjestelmällisesti seurata ja kehittää. Toiminnan laatu ja kyvykkyys on perustunut kokemuseräiseen tuntumaan ja pienissä määrin suullisiin tai kirjallisiin asiakaspalautteisiin. Tarve toiminnan järjestelmälliselle seurannalle ja kehittämiselle tulevaisuudessa kasvaa. Ylläpidettävien järjestelmien määrä kasvaa mm. uuden konetyypin hankinnan

myötä (Ilmavoimat julkaisuaika tuntematon). Kun toiminta laajenee ja käytettävissä oleva resurssi ei kasva samassa suhteessa, on toimintaa kehitettävä. Kehitystyötä on helpompi tehdä, kun toimintaa seurataan suunnitellusti ja säännöllisesti.

Karjalan lennoston on tehty aiemmin yksi laatuun ja mittaristoon liittyvä opinnäytetyö, Karjalan lennoston toiminnan laadun mittausjärjestelmä (Paukkeri 2002, 1). Opinnäytetyössä luotiin Karjalan lennoston prosessikartta sekä prosessien seurantaan sopiva mittaristo. Em. opinnäytetyö käsittelee Karjalan lennoston ylitason toimintaa ja johtamista. Opinnäytetyössä on kuvattu Karjalan lennoston silloinen BSC (Balanced Scorecard) -prosessi. (Paukkeri 2002, 33.) Opinnäytetyössä määritettyjä mittareita voidaan käyttää osin myös Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjauksen seurantaan liittyvän mittariston pohjana.

Tämä opinnäytetyö vaati tutkimusluvan Ilmavoimien esikunnasta, koska tutkimus kohdistuu Ilmavoimien organisaatioon. Tutkimuslupa tämän opinnäytetyön tutkimusta varten on myönnetty asiakirjalla CS3945 (CS3945 2022, Päätös tutkimuslupa (KRAFT)).

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja aiheen rajaus

Tämän opinnäytetyön päätavoite on luoda Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjauksen menetelmät, joilla Viestitekniikkakeskuksen tuotannon laatua voidaan systemaattisesti seurata ja parantaa. Työn tavoitteet perustuvat seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Mihin asioihin Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjauksella voidaan vaikuttaa?
2. Mitä laatu on Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannossa ja miten laatua voidaan mitata?

Opinnäytetyössä laaditaan Viestitekniikkakeskuksen tuotannon laadulle määritelmä sekä tuotannolle tavoitteet ja mittarit, joilla voitaisiin mitata määritettyjä laadun kriteerejä.

Opinnäytetyö on rajattu koskemaan vain Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotantoa ja tuotannonohjausta. Viestitekniikkakeskuksen toiminta on hyvin laaja käsite, eikä tutkimusta ollut näin ollen järkevää ulottaa koskemaan koko toimintaa. Viestitekniikkakeskuksen tuotanto on kuitenkin toiminnan ydinaluetta ja tuotannolla on suuri vaikutus lennoston suorituskykyyn.

## 1.3 Tutkimuksen toteutus

Opinnäytetyö on luonteeltaan tutkimus- ja kehittämistyö. Tutkimus on konstruktiiivinen tutkimus, jossa tavoitteena on saada käytännön ongelmaan uudenlainen ja teoreettisesti perusteltu ratkaisu, konstruktio (Lukka 2001). Käytännön ongelmana on Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannon laadun mittauksen ja seurannan lähtötilanne, jota ei juuri ole. Uudenlainen ratkaisu tarkoittaa toimintamallia, jossa tuotantoa mitataan tuotannon laadun seuraamiseksi ja parantamiseksi. Lisäksi konstruktio sisältää muutokset varsinaisiin tuotannonohjauksen menetelmiin.

Tutkimuksessa aineisto kerätään laatimalla Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen henkilöstölle kysely. Kysely lähetetään myös muiden Karjalan lennoston yksiköiden edustajille, jotta tutkimuksessa saadaan selville, mitkä asiat Viestitekniikkakeskuksen asiakas kokee Viestitekniikkakeskuksen

tuotannossa tärkeiksi suhteessa omaan toimintaansa. Tausta-aineistona käytetään jo tehtyjä tutkimuksia, jotka käsittelevät tuotannonohjausta, laatukäsitteitä ja suorituksen mittausta sekä tuotannonohjaukseen, laadunhallintaan ja mittaukseen liittyvää kirjallisuutta.

Kyselyn tarkoituksena on saada tarkempaa ja käytännön läheistä tietoa kohdeorganisaation tuotannosta, tuotannonohjauksesta, tuotannon laadun käsitteistä sekä tietoa mihin tuotannonohjauksella voidaan vaikuttaa. Kysely vastaa strukturoitua haastattelua, jossa kysymykset ovat kaikille samat ja vastausvaihtoehdot on ennalta määritetty. Kysymykset perustuvat tutkijan omaan kokemukseen kohdeorganisaation toiminnasta ja tausta-aineistosta saatuihin huomioihin ja määrittäisiin. Myös avoimien vastauksien mahdollisuus annetaan. Tällä menettelyllä vastauksista saadaan tarvittava tieto kaikista tarvittavista osa-alueista ja saadaan mahdollisesti tietoon asioita, joita tutkimuksen tekijä ei ole ennalta osannut miettiä.

Saadun aineiston perusteella selvitetään, miten laatu ja laadullinen toiminta onärkevin määrittää Viestitekniikkakeskuksen tuotannossa sekä miten tuotannonohjaus nähdään osana tuotantoa ja tuotannon laadun seuranta ja kehitystä. Määrittelytyön ohella tarkennetaan tuotannonohjauksen prosesseja, joihin mitattavia kokonaisuuksia voidaan luoda.

Opinnäytetyössä kehitetään Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjauksen menetelmiä laadun seurannan ja kehittämisen näkökulmasta. Tavoitteena on tuottaa tuotannonohjaukseen toimiva mittaristo sekä toimintamalli mittareiden antamien tietojen seurantaan, analysointiin ja toiminnan kehittämiseen.

#### 1.4 Tutkimuksen rakenne

Johdanto-osion jälkeen luvut kahdesta neljään käsittelevät aiheen teoriaa ja luku viisi Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjauksen nykytilaa. Luvut kuudesta yhdeksään käsittelevät työn empiiristä osuutta.

Teoriaosuuksissa käsitellään tuotannon käsitettä Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen näkökulmasta, tuotannonohjausta prosessina, laadun, laadunhallinnan ja laadunvarmistuksen käsitteitä ja menetelmiä sekä suorituksen mittausta.

Luvussa viisi käsitellään Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjauksen nykytilaa teoretietoon pohjautuen. Luvussa kuusi kerrotaan tarkemmin tämän tutkimuksen tutkimusmenetelmistä. Luvussa seitsemän esitetään tämän tutkimuksen tutkimustulokset.

Luku kahdeksan sisältää kehitetyt toimintamallit ja mittarit kohdeorganisaation tuotannonohjaukseen ja tuotannonohjauksen seurantaan ja luvussa yhdeksän on tutkijan laatimaa pohdintaa tutkimustuloksista ja tutkimuksen onnistumisesta sekä kehitysehdotuksia kohdeorganisaatiolle tutkimustulosten perusteella. Luku yhdeksän sisältää myös arvion tutkijan omista oppimistuloksista. Luvussa kymmenen on koko tutkimusraportin kokoava yhteenveto.

#### 1.5 Tutkimukseen liittyvä riskikartoitus

Tämän opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa tarkasteltiin tähän tutkimustyöhön liittyviä riskejä. Ennen tutkimustyötä todettiin kaksi riskiä. Riskien kohdalla on suunnitelma kunkin riskin osalta, miten riski

voidaan välttää ja miten toimitaan riskin aktivoituessa. Riskien suuruus on laskettu kaavalla todennäköisyys x vaikuttavuus. Riskien vaikuttavuus on esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Riskien vaikuttavuus suhteessa todennäköisyyteen ja vakavuuteen

Tapahtuman todennäköisyys	Seurausten Vaikuttavuus		
	1 Vähäinen	2 Haitallinen	3 Vakava
<b>1 Epätodennäköinen</b>	1 Merkityksetön riski	2 Vähäinen riski	3 Kohtalainen riski
<b>2 Mahdollinen</b>	2 Vähäinen riski	4 Kohtalainen riski	6 Merkittävä riski
<b>3 Todennäköinen</b>	3 Kohtalainen riski	6 Merkittävä riski	9 Sietämätön riski

1. riski: Opiskelijan aika ei riitä opinnäytetyön läpiviemiseen määräaikaan mennessä tai opiskelija estyy tekemästä opinnäytetyötä, todennäköisyys 3, vaikuttavuus 2, merkittävä riski. Riski on kuitenkin suurin itse opinnäytetyön tekijälle, koska opinnäytetyön toimeksiantajan organisaatio pystyy toimimaan, vaikka tämä opinnäytetyö jostain syystä jouduttaisiin keskeyttämään ennen valmistumistaan tai jos työ ei valmistu määräaikaan mennessä. Riski voidaan välttää noudattamalla laadittua aikataulusuunnitelmaa ja määrittämällä tietty viikkotuntimäärä, jonka opiskelija määrittää työn tekemiseen. Jos riski aktivoituu, pitää riittävä aika opinnäytetyön tekemiseen ottaa esim. virkatyöstä vapaapäivinä.

2. riski: Tilaajan organisaation edustajat eivät pysty antamaan haastatteluja pyydytyssä aikataulussa tai tarvittavia tausta-aineistoja ei saada kerättyä tarpeeksi ajoissa, todennäköisyys 1, vaikuttavuus 2, vähäinen riski. Riskin vähäisyyttä korostaa projektin laatijan organisaatio- ja henkilötuntemus, johon taustaselvitykset kohdistuvat. Projekti voidaan viedä loppuun, vaikka jokin haastattelu jää tekemättä tai jotakin tausta-aineistoa ei saada. Jos riski aktivoituu, selvitetään projektin tilaajan kanssa, miten tilanne huomioidaan lopullisessa projektin tuotoksessa.

Kaiken kaikkiaan opinnäytetyöhön ei kohdistu olennaisia riskejä, aikataulu on realistinen ja aihe on rajattu riittävällä tarkkuudella. Riskikartoituksen onnistumista ja riskien toteutumista analysoidaan tämän raportin pohdintaosuudessa.

## 1.6 Työn julkisuus

Tämän opinnäytetyön tutkimus kohdistuu organisaatioon ja toimintoihin, jotka eivät ole julkisia. Tämän vuoksi työn julkisesta versiosta on poistettu salassa pidettävät ja luottamukselliset asiat. Poistetut kohdat on merkitty kuhunkin poistettuun kappaleeseen erikseen tekstillä "Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta." Työn täydellinen versio toimitetaan toimeksiantajan käyttöön.

## 2 TUOTANTO JA TUOTANNONOHJAUSPROSESSI

### 2.1 Tuotannon määritelmä Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen näkökulmasta

Heikkilä ja Ketokivi (Heikkilä & Ketokivi 2005, 261) määrittävät tuotannon yrityksen sisällä ja yritysten välillä tapahtuviksi, suoraan arvoa tuottaviksi, operaatioiksi. Haverila ym. määrittävät tuotannon seuraavasti. "Tuotanto muodostuu toiminnoista, jotka tarvitaan tuotteen tai palvelun aikaansaamiseksi markkinoinnin hankkimalle asiakkaalle" (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri, & Miettinen 2009, 351). Tuotanto on yrityksen keskeistä toimintoa, jossa tuotantotekijät muutetaan asiakkaille tarjottaviksi hyödykkeiksi (Haverila ym. 2009, 351).

Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotanto on osa julkista tuotantoa. Julkinen tuotanto on tuotantoa, joka on valtion, kuntien ja muiden verovaroin rahoitettujen toimijoiden toteuttamaa. Julkinen tuotanto saa tällöin rahoituksen verotuloista, eikä tuotannolle muodostu suoranaista markkinahintaa. Viestitekniikkakeskuksen tuotannossa on kuitenkin paljon samoja piirteitä kuten tavara- ja palvelutuotannossa. Viestitekniikkakeskuksen vastuulla on mm. lennoston valvonta-, johtamis-, tiedonsiirto- ja lennonvarmistusjärjestelmien ylläpito (HS120, 86). Vastuu hoidetaan tuotannon prosesseilla, joita Viestitekniikkakeskuksessa ovat ylläpidettävien järjestelmien ennakoiva kunnossapito, uudisrakentaminen, muutostyöt, vikakorjaukset sekä asiantuntija- ja materiaalipalvelut. Nämä prosessit näkyvät Karjalan lennoston muille yksiköille ja sidosryhmille tavara- ja palvelutuotantona. Muut yksiköt ja sidosryhmät ovat Viestitekniikkakeskuksen asiakkaita, jotka tilaavat tarvitsemansa palvelut. Viestitekniikkakeskus tuottaa tilatut palvelut oman tuotantoprosessin mukaisesti. Näin syntyy tilaus-toimitusketju.

Tilaus-toimitusketjun ohjauksesta puhuttaessa käytetään yleensä termiä toiminnanohjaus, kun taas yrityksen omasta tuotannosta puhuttaessa käytetään käsitettä tuotannonohjaus, joka kuvaa tuotteen tai palvelun aikaansaamiseen liittyvien toimintojen ja tehtävien suunnittelua ja hallintaa (Martinsuo, Mäkinen, Suomala & Lyly-Yrjänäinen 2016, 139). Tässä tutkimuksessa keskitytään kohdeorganisaation tuotannonohjaukseen, joka kuvaa organisaation sisäisiä prosesseja ja toimintamalleja.

Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen toiminta sisältää kaiken muunkin yksikköön kuuluvan toiminnan, kuten harjoitustoiminnan ja koulutustoiminnan (HS120, 91). Toiminta on tällöin paljon laajempi käsite kuin tuotanto. Heikkilän ja Ketokiven mukaan (Heikkilä & Ketokivi 2005, 261) tuotannon käsite ei koske myöskään taloushallintoa eikä henkilöstöhallintoa, jotka ovat kuitenkin kiinteä ja välttämätön osa organisaation toimintaa. Harjoitustoiminta, koulutustoiminta, taloushallinto ja henkilöstöhallinto ovat tällöin tuotannon näkökulmasta tukitoimintoja, joita tarvitaan tuotannon toteuttamiseen, mutteivat tuota suoraan arvoa liiketoimintaan.

Yrityksen tai organisaation tuotantomuodot vaihtelevat organisaatiotyyppien mukaan. Sarjatuotantoa tuottavan yrityksen tuotantomuodot ovat usein vakiotuotantoa, kun taas asiakaslähtöisessä tuotannossa tuotanto on pitkälti tilaustuotantoa. Tuotantomuodot jaotellaan joko tuotteen mukaan (tilaustuotanto, vakiotuotanto), valmistusaloitteen mukaan (asiakasohjautuva tuotanto, varasto-ohjautuva tuotanto) sekä valmistusprosessin jatkuvuuden mukaan (kappaletavaratuotanto, prosessituotanto). (Haverila ym. 2009, 354.)

Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotanto on sekä vakiotuotantoa että asiakasohjautuvaa tilaustuotantoa. Vakiotuotanto sisältää mm. ennakoivan kunnossapidon sekä osan asiantuntija- ja materiaalipalveluista. Tilaustuotantoa ovat taas uudisrakentaminen, muutostyöt sekä vikakorjaukset.

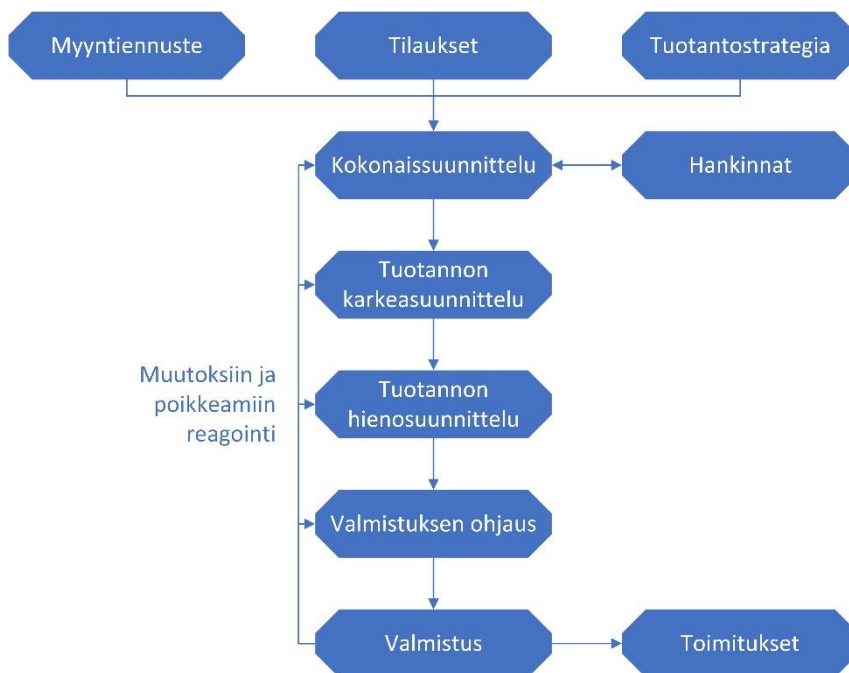
## 2.2 Tuotannonohjausprosessi

Yrityksen tai organisaation tuotannonohjausta voidaan tarkastella vaiheittain etenevänä prosessina. Martinsuon ym. mukaan (Martinsuo ym. 2016, 139) tuotantotoiminnan tavoitteina ovat asiakasarvon toteutuminen, kustannustehokkuus, toimituskyky, laatu ja joustavuus. Tuotannonohjauksen keskeisiä tavoitteita ovat Haverila ym. mukaan (Haverila ym. 2009, 402) tuotantokapasiteetin korkea tuottavuus, vaihto-omaisuuden minimointi, tuotteiden lyhyt läpäisy aika sekä hyvä toimitusvarmuus.

Juha-Matti Junnonen käsittelee myös tuotannonohjauksen periaatteita kirjassaan Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Junnosen (Junnonen 2022, 29) mukaan tuotannonohjauksen tarkoituksena on luoda edellytykset suunnitelman mukaiselle toiminnalle. Lisäksi Junnonen nostaa esiin tuotannonohjauksen periaatteina poikkeamien estämisen ja tuotannon palauttamisen poikkeaman ilmetessä. Junnonen jakaa tuotannonohjauksen ennakoivaan ohjaukseen ja varsinaisiin ohjaustoimenpiteisiin. (Junnonen 2022, 27.) Junnosen (Junnonen 2022, 29) mukaan tuotannon poikkeamien ohjaustoimenpiteitä ovat poikkeamien havainnointi, juurisyyn selvittäminen ja korjaustoimenpiteiden toteuttaminen. Vaikka Junnonen käsittelee kirjassaan asiaa talon rakentamisen tuotannon näkökulmasta, on toimenpiteet yleistettävissä otsikkotasolla kaikkeen muuhunkin tuotantoon.

Kiran D. määrittää kirjassaan Production Planning and Control: A Comprehensive Approach tuotannon ohjauksen tavoitteita seuraavasti. Tuotantoa ohjataan siten, että tuotanto etenee ilman esteitä ja keskeytyksiä. Tuotannonohjauksessa tarvittavat tilaukset ohjataan tekijöille, jotta tuotantosuunnitelmat voidaan toteuttaa. Kaikki tuotannon osa-alueet tehdään oikea-aikaisesti. Tuotannon edistymistä seurataan siten, että laatu ja määrä ovat spesifikaatioiden mukaisia. Lisäksi Kiran määrittää, että kaikki edellä mainitut tuotannon toiminnot tulisi saavuttaa optimaalisilla kustannuksilla. (Kiran 2019, 9.)

Yritysten ja organisaatioiden tuotannonohjausperiaatteet kuitenkin vaihtelevat, koska yritykset ja organisaatiot ovat erilaisia ja organisaatioilla on omia erityispiirteitä, jotka pitää ottaa huomioon tuotannonohjauksessa. Kuvassa 1 on esitetty tuotannonsuunnittelun ja -ohjauksen prosessi yleisellä tasolla. Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannonsuunnittelun ja -ohjauksen prosessi on kuvattu kohdassa 5 Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjauksen nykytila.



KUVA 1. Tuotannonsuunnittelun ja -ohjauksen prosessi (Martinsuo ym. 2016, 140)

Tuotannonohjauksesta käytetään Haverila ym. mukaan (Haverila ym. 2009, 397) yleisesti myös käsitettä toiminnanohjaus, koska yrityksen toiminnan hallinta vaatii tuotannonohjauksen lisäksi kaikkien muidenkin toimintojen ohjausta.

Jotta tuotannonohjausprosessi tuottaisi arvoa organisaatiolle ja tilaajille parhaalla mahdollisella tavalla, pitää tuotantojärjestelmän olla ohjattavissa. Ohjattavuus parantaa resurssien kohdentamista, virheiden välttämistä, kustannusten minimointia ja tuotannon tehokkuutta. (Martinsuo ym. 2016, 140.) Jotta prosessi on ohjattavissa, pitää prosessista saada ajantasaista tilanne- ja ennustetietoa päätöksen teon tueksi.

### 2.2.1 Myyntiennuste ja tilauskanta

Myyntiennuste eli kysyntäennuste ja todellinen tilauskanta ovat tuotannon kokonaissuunnittelun keskeisiä lähtökohtia. Tämä luo pohjan organisaation resurssitarpeille. Tilauskanta tarkoittaa jo vahvistettuja tilauksia ja myyntiennuste laaditaan aiemmin toteutuneiden tilausten sekä muuten saatavilla olevan ennustetiedon perusteella (Martinsuo ym. 2016, 142). Ennakoivaa huoltotyötä tekevän organisaation tilauskanta perustuu pitkälti ennalta määrättyyn, vuosittaiseen huolto-ohjelmaan, joka luo osaltaan myös organisaation karkeasuunnitelmaa. Huolto-ohjelma on ylläpidettävien järjestelmien valmistajien ja järjestelmävastuullisen yhteistyössä luoma ohjelma, jonka tavoitteena on ylläpitää järjestelmälle asetetut käytettävyyksivaatimukset.

Organisaatioille muodostuu ajansaatossa melko hyvä käsitys määrättyyn ajankohtaan sidotusta syklisestä, mitä ja minkälaisia tilauksia organisaatiolle tulee. Historiatieto järjestelmien vikatiheyksistä ja huoltotarpeista suhteessa käytettävyyksivaatimuksiin luovat myöskin osaltaan tuotannon kysyntäennustetta. Huoltotyötä tekevillä organisaatioilla on oltava myös jatkuva reservi vikakorjauksiin ja tilaustoihin.

### 2.2.2 Kokonaissuunnittelu

Kokonaissuunnittelu tarkoittaa ylimmän tason keskipitkän aikajänteen tavoitteiden ja toimenpiteiden suunnittelua. Suunnittelu sisältää tuotannon kokonaisvolyymien, resurssitarpeiden, varasto- ja hankintatarpeiden suunnittelua. (Martinsuo ym. 2016, 143.) Kokonaissuunnittelun tarkoitus on varmistaa, että tuotannon kokonaisvolyymi vastaa kokonaiskysyntää suunnitellulla aikajaksolla. Kokonaissuunnittelun aikajakso voidaan sijoittaa esim. kalenterivuoteen. Tällöin mm. vuosittainen budjetointi on tavanomainen osa kokonaissuunnittelua. Julkisissa organisaatioissa toiminnan määrärahat sidotaan yleensä yhdeksi vuodeksi kerrallaan. Tällöin julkishallinnon organisaation kokonaissuunnittelun luonnollinen aikajänne on yksi vuosi.

### 2.2.3 Karkeasuunnittelu

Karkea suunnittelu on tuotannon aikataulusuunnittelua, jossa resurssitarpeita sekä varastojen ja hankintojen suunnittelua tarkennetaan yksityiskohtaisemmalle tasolle kokonaissuunnittelussa määrättyssä aikaikkunassa. Karkeassa suunnittelussa tuotantoerät aikataulutetaan ja resurssit suunnitellaan karkealla tasolla. Resurssien suunnittelu tuottaa tällöin myös toimituskyvyn karkean suunnittelun. (Martinsuo ym. 2016, 145.) Resurssien suunnittelu sisältää henkilöstön lisäksi tuotantoon tarvittavat koneet ja laitteet.

### 2.2.4 Hienosuunnittelu

Hienosuunnittelu on tuotannon yksityiskohtaista suunnittelua. Hienosuunnittelussa suunnitellaan tuotantoerien työvaiheiden ajoitus, resurssien tarkka käyttö sekä tuotantoerien valmistumisajan kohta. Hienosuunnittelu tehdään viikoittaiselle ja päivittäiselle tasolle. (Martinsuo ym. 2016, 149.)

Hienosuunnittelussa tulee huomioida ainakin seuraavat asiat: asetusaikojen ja kustannusten minimointi, resurssikapeikot, tuote-erän ajoitus odotetun valmistumisajan perusteella, arvovirran suuntainen ohjaus, tietojärjestelmien hyödyntäminen sekä optimointi. (Martinsuo ym. 2016, 149-151.) Julkisessa tuotannossa kaikkia edellä mainittuja asioita ei voida tehdä samalla tavalla, kuten markkinalähtöisessä tuotannossa. Julkisessa tuotannossa on kuitenkin paljon yhtymäkohtia markkinalähtöiseen tuotantoon ja kaikki em. hienosuunnittelun piirteet tulisi käsitellä riittävällä tasolla myös julkisen tuotannon hienosuunnittelussa.

### 2.2.5 Valmistuksen ohjaus

Tuotannon valmistuksen ohjaukseen kuuluvat seuraavat osa-alueet: työn suorittamisen yksityiskohtien suunnittelu, tehtävien kohdentaminen resursseille, työn ohjaaminen sekä valvonta ja raportointi. Valmistuksen ohjauksen luonne vaihtelee sen mukaan, minkä tyyppistä tuotantoa tehdään. Suurivolyymisten vakiotuotteiden valmistus on erilaista asiakaskohtaisesti räätälöitävien tuotteiden valmistukseen verrattuna. Valmistuksen ohjauksessa työnjohto ohjaa päivittäistä toimintaa. Ohjaukseen käytetään usein erilaisia tietojärjestelmiä ja yksittäinen tehtävä ohjataan resurssille erillisen työmääräyksen kautta. (Martinsuo ym. 2016, 152.)

Yksi olennainen osa valmistuksen ohjauksesta on myös valmistuksen seuranta ja raportointi. Seuranta ja raportointi mahdollistavat poikkeamien tarkkailun, muutosten hallinnan sekä oppimisen. Seurannan ja raportoinnin avulla saadaan toteumatietoja, joita voidaan käyttää tuotannon ja tuotannonohjauksen kehittämiseen.

#### 2.2.6 Valmistus ja toimitukset

Valmistuksen aikana resurssit valmistavat hienosuunnittelussa sovitut tuotteet ja tuotekokonaisuudet. Valmiit tuotteet toimitetaan asiakkaille sovitulla menetelmällä ja sovitussa aikataulussa.

#### 2.2.7 Tuotantostrategia

Tuotantostrategialla tarkoitetaan tuotantojärjestelmään liittyviä pitkän aikavälin tavoitteita, sekä keinoja, joilla näihin tavoitteisiin pyritään. Tuotantostrategia määritetään yrityksen tai organisaation kokonaisstrategian perusteella ja sen pitää olla yhteensopiva yrityksen muiden strategioiden, kuten kilpailu- ja markkinointistrategian, kanssa. (Haverila ym. 2009, 364.)

Tuotantostrategiassa pidetään yleisesti keskeisinä asioina seuraavia kokonaisuuksia: tuotantomuodot, prosessin laajuus ja toteutusperiaatteet, tuotantolaitosten ja varastojen sijaintipaikkapäätökset, kapasiteetin mitoitus ja muutosten toteutus, tuotantoteknologia, tuoteteknologia, henkilöstö ja keskeiset tuotannonohjaus- ja kehittämisperiaatteet. (Haverila ym. 2009, 365-367.)

### 3 LAATU JA LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄ

#### 3.1 Laadun määritelmä

Laatu voidaan määritellä hyvin eri tavoin. Laadun määrittämisessä on huomioitava näkökulma tai lähtökohta, jonka kannalta laatua määritetään. Haverila ym. määrittävät laadun seuraavasti. "Laatu on tuotteen tai palvelun kyky täyttää asiakkaan tarpeet ja odotukset" (Haverila ym. 2009, 372). Em. laadun määrittely on tehty asiakaslähtöisesti ja laatu perustuu asiakkaan mielipiteeseen tuotteesta.

Laatu pitää määrittää myös yrityksen toiminnan näkökulmasta. Haverilan ym. mukaan (Haverila ym. 2009, 372) "laatu on tuotteen vastaavuutta tuotemäärittelyihin ja standardeihin". Em. määritelmän perusteella laatu voidaan määritellä yksiselitteisesti ja laadulle voidaan muodostaa selkeät kriteerit. Molempia laadun määrittämiä tarvitaan, jotta laadun määrittäminen on kokonaisvaltainen.

Taulukossa 2 on esitetty pelkistettynä kansainvälisesti tunnettuja laadun määrittämiä. Taulukon tiedoista on huomioitava, että taulukon laatija on pelkistänyt laadun määrittämiä, eivätkä taulukossa olevat määrittämit ole täysin alkuperäisen esittäjän, taulukon vasen sarake, esittämässä muodossa. Taulukko antaa kuitenkin hyvän kokonaiskuvan laadun eri määrittämistavoista.

TAULUKKO 2. Laadun määrittämiä (Heikkilä 2003, 3)

<b>Määrittäjän nimi</b>	<b>Laadun Määrittäminen</b>
Deming	Asiakkaalle tärkein tuote
Crosby	Täyttää vaatimukset
Ishikawa	Asiakastyytyväisyys
Wesselius	Laatu = objektiivisesti arvioitavissa oleva komponentti + subjektiivisesti arvioitavissa oleva komponentti + kokonaan arvioimattomissa oleva komponentti.
PIMS-tietokanta	Laatu: hintaa lukuun ottamatta kaikki muut ostopäätökseen vaikuttavat attribuutit
Oxford dictionary	Erinomaisuuden aste
ISO 9000	Tuotteen tai palvelun kaikki piirteet ja ominaisuudet, joilla tuote tai palvelu täyttää sille asetetut tai oletettavat vaatimukset.
Kauppamiehen aksioma	Asiakastyytyväisyys on tärkeintä. Tyytyväiset asiakkaat ostavat uudelleen ja kertovat muillekin hyvästä tuotteesta. Hyvä tuote tarkoittaa parempaa kuin kilpailijoilla.
Weinberg	Laatu on arvoa jollekin henkilölle

Kansainvälisesti tunnustetun SFS-EN ISO 9000:2015 standardin mukaisesti laatu määritetään seuraavasti:

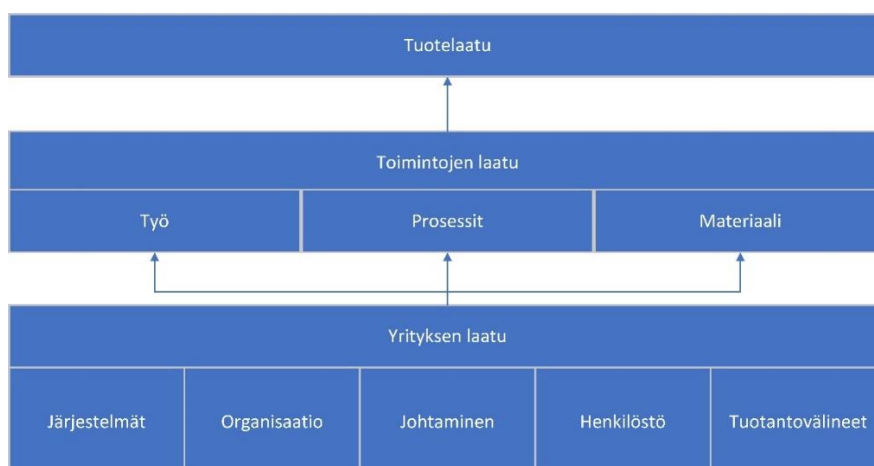
- "Laatua painottava organisaatio edistää kulttuuria, jonka luoma käytös, asenteet, toiminnot ja prosessit tuottavat arvoa täyttämällä asiakkaiden ja muiden olennaisten sidosryhmien tarpeet ja odotukset."
- "Organisaation tuotteiden ja palveluiden laatu määräytyy sen mukaan, mikä on niiden kyky täyttää asiakkaiden vaatimukset ja mikä on niiden tarkoitettu ja tahaton vaikutus olennaisiin sidosryhmiin."
- "Tuotteiden ja palvelujen laatuun sisältyy niiden käyttötarkoituksen ja toimivuuden lisäksi myös asiakkaan kokema arvo ja niistä saama hyöty."

(SFS 9000, 2015, 6.)

SFS-EN ISO 9000:2015 standardin mukaisesta laatumääritelmästä löytyy paljon yhtenevyyksiä taulukossa 1 esitettyihin määritelmiin. Standardin laadun määritelmästä on havaittavissa, että määritelmä on tehty aiemmin hyväksi havaittujen laadun määritelmien perusteella. Standardin mukainen laadun määrittäminen ottaa huomioon varsinaisen tuotteen lisäksi toiminnan ja asiakkaat.

Maanpuolustuskorkeakoulun laadunhallintanormin mukaan "Laadunvarmistusjärjestelmän tehtävä on varmistaa Maanpuolustuskorkeakoulun strategian mukainen kehittäminen ja strategian toteuttaminen. -- toiminnan laatu koostuu tavoitteiden saavuttamisesta ja lopputulosten laadusta, prosessien toimivuudesta ja työyhteisön hyvinvoinnista" (HS571 2022, Laadunhallinta Maanpuolustuskorkeakoulussa, 3). Edellä mainittu määritelmä toiminnan laadusta on yksi esimerkki Puolustusvoimien organisaation laadun määritelmästä. Julkisen sektorin organisaatioiden toiminnassa laatua mitataan usein tavoitteiden saavuttamisen, lopputuloksen, prosessien toimivuuden ja henkilöstön kautta. Em. määritelmä linkittää laatutoiminnan ja laadunvarmistusjärjestelmän organisaation strategiaan, mikä on olennainen osa laadunhallintajärjestelmää.

Organisaation toiminnan laatu muodostuu kokonaisuudesta, joka pitää sisällään lopputuotteen laadun, toimintojen laadun ja yrityksen laadun. Kuvassa 2 on esitetty, miten tuotelaatu muodostuu toimintojen laadusta, mikä taas pohjautuu yrityksen laatuun.



KUVA 2. Toimintojen ja tuotteen laatu (Haverila ym. 2009, 374)

Kuva 2 näyttää selkeästi, miten tuotelaatu määräytyy loppukädessä useiden erilaisten komponenttien kautta. Näissä komponenteissa laatu määräytyy eri tavoin. Olennaista on, että laatu otetaan

huomioon organisaation toiminnassa läpi koko toimintaketjun. ”Viime kädessä toiminnan laatu perustuu yrityksen johtamiseen ja yrityskulttuuriin” (Haverila ym. 2009, 373). Onkin siis aiheellista kysyä, onko laatuun liittyvät asiat ”kentällä” yhtä hyvin tiedossa kuin organisaation johdossa?

### 3.2 Laadunhallintajärjestelmä

Laadunhallinta on laatuun liittyvää johtamista (SFS 9000, 2015, 19). Kun laatuun liittyvä johtaminen on suunniteltu ja kuvattu, syntyy laadunhallintajärjestelmä. Organisaatioilla, jotka haluavat seurata ja kehittää toimintaansa systemaattisesti ja sitä kautta tavoitella jatkuvaa menestystä, on käytössään laadunhallintajärjestelmä. Standardin mukainen määrittely laadunhallintajärjestelmälle on ”laatuun liittyvä hallintajärjestelmä, joka on osa organisaation johtamisjärjestelmää” (SFS 9000, 2015, 22). Määrittely linkittää hallintajärjestelmän osaksi organisaation johtamisjärjestelmää, joka taas kuvaa organisaation toiminnan kokonaisuutta.

Organisaatioilla voi olla myös viranomaisvaatimuksena laadunhallintajärjestelmän ylläpito. Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskus on osa Sotilasilmailun TVJ-alan huolto-organisaatiota, jonka toimintaa ohjaa Sotilasilmailun viranomaisyksikkö, SVY (HS120, 86). SVY julkaisee määräyksiä ja ohjeita valvomiensa organisaatioiden toimintaan liittyen. Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskusta ohjaa Sotilasilmailumääräys SIM-To-Lv-003 (HS120, 86). SIM-To-Lv-003 sisältää veloitteen ylläpitää laatu- ja turvallisuusjärjestelmää (SIM-To-Lv-003, 18).

”Laatu- ja turvallisuusjärjestelmän tarkoituksena on, että huolto-organisaatio varmistaa hyvän huoltokäytännön toteutumisen, toiminnanohjauksen ja valvonnan järjestelmällisyyden, asiakastytyvyyden, toiminnan dokumentoinnin, lentoturvallisuuden toteutumisen sekä huoltotyön korkean ja tasaisen laadun. Laatu- ja turvallisuusjärjestelmässä on otettava huomioon inhimilliset tekijät ja ihmisen suorituskyky.” (SIM-To-Lv-003, 18.) Lisäksi sotilasilmailumääräys määrittää, että laatu- ja turvallisuusjärjestelmän tulee sisältää menetelmät sisäiseen auditointiin / palautejärjestelmään, menetelmät, joilla minimoidaan virheiden mahdollisuuksia huoltotoiminnassa sekä menetelmät, joilla pyritään estämään huoltotyön suunnittelematon keskeytyminen. (SIM-To-Lv-003, 18-19.) Näillä menetelmillä pyritään takaamaan huoltotyön laatu ja sitä kautta osaltaan sotilasilmailun lentoturvallisuus.

Organisaation laadunhallintajärjestelmä on kuvattu laatukäsikirjassa (Haverila ym. 2009, 387). Laatukäsikirjan nimi voi vaihdella organisaation toiminnan mukaan. Sotilasilmailuviranomaisen vaatima laatukäsikirja on Huolto-organisaation käsikirja, HOK, joka on organisaatiokohtainen (SIM-To-Lv-003, 17). Laatukäsikirjassa kuvataan menettelytavat ja ohjeet sekä laatupolitiikan ja laadun kehitystyön tavoitteet. ”Laatukäsikirjaan on dokumentoitu ne menetelmät, joilla yritys varmistaa tuotteidensa ja toimintansa laadun” (Haverila ym. 2009, 387).

Laadunhallintakeinoja ovat mm. lopputuotteen laadun todentaminen, yksilötason työn laadun varmistaminen, tekemisen laadun varmistaminen ja johtamisen laadun varmistaminen. Lopputuotteen laadun todentamista voidaan toteuttaa mm. asennustarkastuksilla, testauksilla ja katselmoinneilla. Yksilön tekemän työn laatuun voidaan vaikuttaa osaamisen kehittämällä. Tekemisen laatuun voidaan vaikuttaa kokonaisvaltaisella laatu- ja turvallisuusjärjestelmällä sekä prosessien kehittämällä. Johtamisen laatuun voidaan vaikuttaa koko organisaation kattavalla laatu- ja turvallisuusjärjestelmällä sekä myös henkilöstön osaamisen kehittämällä. (Heikkilä 2003, 7.)

### 3.3 Laadunvarmistusjärjestelmä

Laadunvarmistus tarkoittaa laadunhallinnan osa-aluetta, jonka tarkoitus on saada aikaan luottamus siihen, että laatuvaatimukset täyttyvät (SFS 9000, 2015, 19). Laadunvarmistusta tehdään erilaisilla laadunvarmistusjärjestelmillä.

”Selkeämmin sanottuna laadunvarmistuksella tuotteen valmistaja varmistaa, että:

- vaatimukset tunnetaan,
- vaatimukset pystytään täyttämään,
- vaatimusten täytyminen pystytään osoittamaan,
- tarvittava suunnittelu tehdään,
- suunnittelu johtaa vaatimukset täyttävään lopputuotteeseen,
- tuotteen valmistuksen edellytykset ovat kunnossa,
- tarvittavat mittaukset tehdään oikein ja riittävällä tarkkuudella,
- tarvittavat testaukset ja tarkastukset tehdään,
- tallennetaan tietoa, joilla voidaan antaa objektiivista näyttöä toiminnasta,
- tuote täyttää vaatimukset” (Puolustusvoimat 2019, 4 - 5).

Edellä lueteltu listaus on tutkijan mielestä niin kattava, että listaus on otettu tähän sellaisenaan avaamaan laadunvarmistuksen käsitettä. Eri organisaatiot laativat omat laadunvarmistusjärjestelmänsä omista lähtökohdista ja tarpeista. Maanpuolustuskorkeakoulun laadunhallintanormissa laadunvarmistus kuvataan seuraavasti:

”Laadunvarmistusjärjestelmä koostuu seuraavista menetelmistä:

- Prosessityö
- Palautejärjestelmä
- Itsearviointi
- Riskienhallinta
- Yhteiskehittäminen

Laadunvarmistusjärjestelmää kehitetään erilaisten arviointien perusteella. Näitä ovat sekä korkeakoulun itsearviointit että ulkoiset arviointit tai auditoinnit.” (HS571, 4.) Edellä mainittu esimerkki on yksi esimerkki siitä, mitä julkishallinnon organisaation laadunvarmistusjärjestelmä ottaa huomioon.

#### 3.3.1 Lean laadunvarmistusjärjestelmänä

Lean malli on yksi tapa hallita ja parantaa laatua. Lean on kehitetty Japanissa autoteollisuuden tarpeisiin (Haverila ym. 2009, 362). Lean malli perustuu ajatukseen, jossa pyritään vähentämään tuotannossa tapahtuvaa hukkaa (Kouri 2009, 10). Lean mallin mukaan kaikki asiakkaalle arvoa tuottamaton toiminta määritetään hukaksi, jota on pyrittävä poistamaan. Kun hukkaa poistetaan systemaattisesti, työn tuottavuus ja laatu paranevat. Hukkaa voi olla useaa eri tyyppistä. Lean mallissa hukkatyyppejä on kahdeksan. Nämä tyypit ovat ylituotanto, odottelu, tarpeeton kuljettelu, ylikäsittely, varastointi, tarpeeton liikkuminen, viat sekä työntekijän luovuuden käyttämättä jättäminen. (Liker 2010, 27-29 ; Slack, Chambers & Johnston 2010, 435 - 439.)

Lean tuotantomallissa laatu ja laadunvarmistus ovat kaikkien työntekijöiden vastuulla. Leanin jidoka filosofian mukaisesti laatua ei tarkasteta vasta työn loppuvaiheessa vaan työn kaikissa vaiheissa. Jidokan mukaisessa toiminnassa jokainen henkilö toimii ikään kuin laadun tarkkailijana ja tarvittaessa pysäyttää koko tuotantoprosessin, jotta laatua heikentävät puutteet saadaan korjattua. (Sayer & Williams 2007, 37.) Lean tuotantomallissa ongelmien aiheuttajat halutaan poistaa, minkä vuoksi virheet ja ongelmat tulee nostaa aina esille. Kun ongelmien taustasyyt poistetaan, parannetaan samalla tuotannon laatua. (Kouri 2009, 24.)

## 4 SUORITUSKYVYN MITTAUS

Suorituskyvyllä tarkoitetaan organisaation kykyä saavuttaa tavoitteensa (Lönqvist 2004, 28). Partanen (Partanen 2019, 26) on koonnut diplomityössään yleisesti käytössä olevia suorituskyvyn mittaristomalleja / strategisia ohjausmalleja. Näistä yleisimmät ovat Partasen mukaan suorituskyky-pyramidi, suorituskykyprisma, Balanced Scorecard (BSC) eli tasapainotettu tuloskortti ja suorituskyky-matriisi. Näistä Partanen pitää yleisimpänä tasapainotettua tuloskorttia.

Tasapainotettu tuloskortti on menetelmä, joka esiteltiin vuonna 1992. (Kaplan & Norton 1992) BSC-menetelmän tavoitteena on yhdistää toisiinsa visio, strategia, asiakassuhteet, toimintaprosessit, talous ja henkilöstö niin, että syntyy tasapainoinen kokonaisuus. Kaplan ja Norton (Kaplan & Norton 1992, 72) ovat jakaneet tuloskortin aihealueet neljään eri näkökulmaan: Taloudellinen näkökulma, Asiakasnäkökulma, Prosessinäkökulma, Innovaation ja oppimisen näkökulma. Tasapainotetusta tuloskortista käytetään myös versiota, jossa näkökulmana on Innovaation ja oppimisen näkökulman sijasta Oppimisen ja kasvun näkökulma (Kankkunen, Matikainen, Lehtinen 2005, 105). Yhteistä kaikille näille näkökulmille on yrityksen tarve määrittää päämäärät, mittarit ja tavoitearvot (Kaplan & Norton 1992, 72). Ilman päämäärää mittareita ei voi määrittää.

Tasapainotettu tuloskortti tuo selkeästi esille myös aineettoman pääoman mittauksen tärkeyden. Prosessit, innovaatiot, osaaminen ja oppiminen ovat aineetonta pääomaa, jolla on suuri vaikutus suorituskyvyn ja suoritukseen.

Lisäksi suorituskyvyn mittauksessa on käytössä ns. OKR-malli (Objectives and key results). Mallia käyttävät monet suuret yritykset kuten Google (Bernard, julkaisuaika tuntematon). OKR-mallissa määritetään strategiset prioriteetit ja tavoitteet kuten tasapainotetussa tuloskortissa. OKR-mallin etuna tasapainotettuun tuloskorttiin nähden Bernard pitää tiheämpää tarkastelusykyä. Nykypäiväisessä nopeatempoisessa liike-elämässä muutos on jatkuvaa, jolloin tulosten ja tavoitteiden tiheämpi tarkastelu on järkevää. OKR:n eduksi Bernard lukee myös läpinäkyvyyden ja mahdollisuuden ohjata prosessia eri suuntiin, ei pelkästään organisaation johdosta alaspäin, miten BSC-mallissa yleensä tehdään.

### 4.1.1 Mittaamisen prosessi

Loikkasen opetusmateriaalin (2022, 11) mukaan mittaamisen prosessi on prosessi, jossa muodostetaan strategisesti tärkeiden menestystekijöiden perusteella organisaatiolle tavoitteet ja niille ohjausmittarit. Partanen (Partanen 2019, 16) on viitannut Diplomityössään Thorpen & Hollowayn kirjaan Performance Management, Multidisciplinary Perspectives, jossa Thorpen ja Holloway kuvaavat suorituskyvyn mittaamisen prosessin viisivaiheisena. Vaiheet ovat, 1. Yrityksen strateginen tarkastelu, 2. Kriittisten suorituskyvyn vaikuttavien osa-alueiden ja niitä kuvaavien mittareiden määrittäminen, 3. Tavoitteiden ja hyväksyttävien tavoitetasojen määrittäminen, 4. Henkilöstön motivointi tavoitteiden saavuttamiseksi, 5. Mittauksessa hyödynnettävän informaation hankkiminen tietojärjestelmistä ja muutoin. Strategia on pitkän tähtäimen suunnitelma. Suorituskyvyn mittaamisella mitataan, miten suunnitelma etenee. Tällöin mitataan matkaa, ei lopputulosta. (Loikkanen 2022, 11.)

#### 4.1.2 Mittareiden määrittäminen

Mittarit tulisi määrittää strategisten tavoitteiden ja prioriteettien perusteella. (SFO Oy julkaisuaika tuntematon) Mittareiden avulla mitataan, ollaanko tavoitteisiin pääsemässä. Mittareissa tulisi keskittyä enemmän laatuun kuin määrään. Heidi Hammarsten (Hammarsten 2017) on haastatellut artikkeleihin varten Teemu Malmia Aalto-yliopistosta. Malmin mukaan BSC-malli tuottaa helposti liian suuren määrän mittareita, jolloin tavoitteita syntyy niin paljon, ettei oikeaa priorisointia voida tehdä.

Malmi (Hammarsten 2017) ottaa kantaa myös yksilötason mittareihin. Mittareiden tulisi tukea myös yksilötason tavoitteita. Tällöin yksilötasolla tulisi olla mittareita, joihin yksilö todella pystyy vaikuttamaan. Malmin ajatus on hyvin yhtenevä Kilpisen ajatukseen (Kilpinen 2022, 104), jossa strategia on henkilökohtaistettu ja henkilöt pystyvät ja haluavat itse vaikuttaa omaan suoritukseen.

Mittareita määritettäessä on huomioitava, että mittarit tuottavat järkevää tietoa ja ovat sidottu oikeisiin tavoitteisiin. Mittareiden määrittämisessä auttaa ns. SMART-malli, jossa kuvataan hyvien tavoitteiden tunnuspiirteet. Mallin ovat esitelleet Stahin ja Mahbod (Stahin & Mahbod 2007, 226 - 227). Mallin mukaan hyvien tavoitteiden tulisi täyttää seuraavat kriteerit: Täsmällisyys (Specific), Mittattavuus (Measurable), Saavutettavuus (Attainable), Realistisuus (Realistic) ja Aika-jänne (Time-sensitive). Kun nämä asiat on määritetty, on mittareiden luonti selkeämpää.

Hyvä tavoite on siis mahdollisimman yksiselitteinen, konkreettinen, saavutettavissa oleva, resursseihin nähden sopiva ja oikeaan aikajänteeseen sidottu. Selkeästi määritettyihin tavoitteisiin on helpompaa luoda mittareita, joilla tavoitteisiin pääsemistä voidaan seurata.

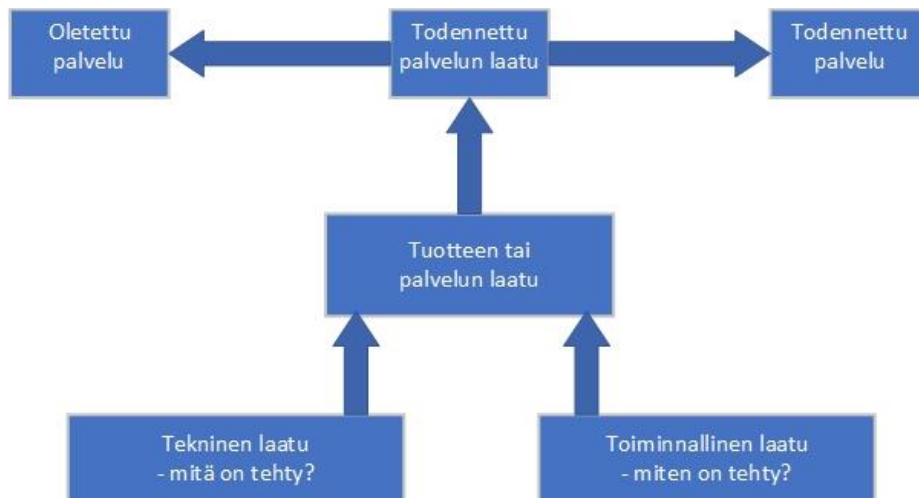
Mittareiden hyvyttä voidaan tarkastella mm. seuraavilla kriteereillä: relevanttius eli olennaisuus, edullisuus, validiteetti eli oikeellisuus, reliabiliteetti eli tarkkuus sekä uskottavuus. Nämä kriteerit on määrittänyt Erkki Laitinen kirjassaan Yritystoiminnan uudet mittarit. (Laitinen 2003, 147) Olennaisuus liittyy suoraan tavoitteisiin, eli mittari hyödyntää juuri sitä asiaa, mitä tavoitellaan. Oikeellisuus varmistaa, että mittari mittaa juuri mittauksen kohdetta. Mittareihin ei myöskään kannata laittaa liikaa resursseja, jos mittari ei tuota vastaavasti reilusti tulosta. Tarkkuus määrittää, ettei mittari tuota tuloksiin liikaa hajontaa. Uskottavuus syntyy läpinäkyvyydestä, eli mittarille luodaan tarkat ja dokumentoidut laskentasäännöt.

#### 4.1.3 Palvelun laadun mittaus

Kuten aiemmin on jo tullut ilmi, Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskus on myös palveluorganisaatio. Viestitekniikkakeskus tuottaa palveluita muille Karjalan lennoston yksiköille ja sidosryhmille. Palvelun laatua voidaan mitata hyvin eri tavoin. Usein palvelun laatua mitataan asiakastyytyväisyyskyselyillä, joilla saadaan välittömästi palvelun laatua heijasteleva mittari (Jääskeläinen ym. 2013, 57).

Yksi vanhimmista palvelun laatua mittaavista mittausmalleista on Cristian Grönroosin vuonna 1984 kehittämä malli, jossa asiakkaan näkemys palvelun laadusta jaetaan kahteen osaan. Toisessa osassa mitataan tuotteen teknistä laatua ja toisessa osassa tuottajan toiminnallista laatua. Eli mitä asiakas saa ja miten tuote tai palvelu on tuotettu. (Grönroos 1984, 40.) Kuvassa 3 on esitetty Grönroosin

luoma malli, jossa tekninen laatu ja toiminnallinen laatu johtavat sekä oletettuun palveluun että havaittuun palveluun. Oletettu palvelu on palvelutaso, jonka asiakas olettaa saavansa. Todennettu palvelu on palvelutaso, jonka asiakas kokee.



KUVA 3. Palvelun laadun malli (Grönroos 1984, kuva 1 mukailen)

Mittaamalla tekniseen laatuun ja toiminnalliseen laatuun vaikuttavia tekijöitä, voidaan selvittää mitkä asiat vaikuttavat eniten tuotteen tai palvelun kokonaislaatuun. Vastaavasti kehittämällä em. laatu-tekijöitä, voidaan parantaa tuotteen tai palvelun kokonaislaatua.

## 5 KARJALAN LENNOSTON VIESTITEKNIKKAKESKUKSEN TUOTANNONOHJAUKSEN NYKYTILA

### 5.1 Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotanto

Tämän opinnäytetyön kappaleessa 2.1 käsitellään tuotantoa Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen näkökulmasta teoriatietoon perustuen. Viestitekniikkakeskuksen tuotantoa ovat ylläpidettävien järjestelmien ennakoiva kunnossapito, uudisrakentaminen, muutostyöt, vikakorjaukset sekä asi-  
antuntija- ja materiaalipalvelut. Muut Karjalan lennoston yksiköt ja sidosryhmät Puolustusvoimista sekä Puolustusvoimien kumppaneista Karjalan lennoston vastualueella ovat Viestitekniikkakeskuk-  
sen asiakkaita, jotka tilaavat tarvitsemansa palvelut. Viestitekniikkakeskus tuottaa tilatut palvelut ja  
tuotteet oman tuotantoprosessin mukaisesti.

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

### 5.2 Tuotannonohjauksen prosessi

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

Vaikka Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotanto ei ole kappaletavaratuotantoa tai suuri-  
muotoista sarjatuotantoa, on Viestitekniikkakeskuksen tuotannosta löydettävissä samat komponentit  
kuten kappaleen 2.2 mukaisessa markkinalähtöisessä tuotannossa. Viestitekniikkakeskuksen tuo-  
tanto vastaa asiakaslähtöistä tilaustuotantoa, jossa tuotanto räätälöidään asiakkaan tarpeiden mu-  
kaisesti. Lisäksi tuotannosta on havaittavissa sarjatuotannon tyyppistä tuotantoa, jossa sama tuote-  
/palvelukokonaisuus tuotetaan asiakkaille säännöllisesti, kuten osa harjoituksiin liittyvistä tilauksista.  
Tämä näkökulma vahvistaa tutkijan näkemystä, että tässä opinnäytetyössä käytetty teoriapohja so-  
veltuu hyvin Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannon peilaamiseen koottuun teoriatie-  
toon nähden sekä antaa riittävän teoriapohjan opinnäytetyöhön liittyvään kyselyyn ja kehityskohtei-  
siin.

Viestitekniikkakeskuksen tuotannon laatu heijastuu suoraan joukko-osaston laatuun ja sitä kautta  
ilmavoimien laatuun. Laatu näkyy varsinkin järjestelmien käytettävyytenä. Kun Karjalan lennoston  
Viestitekniikkakeskuksen tuotannon laatua saadaan parannettua, parannetaan samalla koko Suomen  
ilmapuolustuksen laatua. Tosin pieneltä osin, mutta kuitenkin. Yksi Karjalan lennoston arvoista on  
Pyrkimys parempaan (CQ9302 2020, Karjalan lennoston arvot, 1). Tämä opinnäytetyö tukee hyvin  
myös tätä lähtökohtaa.

## 6 TUTKIMUSMENETELMÄT

### 6.1 Tutkimusmenetelmä

Tämä tutkimuksen tiedon hankinta tutkimuksen kohteesta ja saadun tiedon analysointi on toteutettu kvantitatiivisella eli määrällisellä tutkimusmenetelmällä. Määrällinen tutkimusmenetelmä on tapa, jossa tutkittavaa tietoa käsitellään numeerisesti. Määrällinen tutkimusmenetelmä vastaa kysymyksiin, kuinka moni, kuinka paljon ja kuinka usein. Myös laadullista aineistoa voidaan käsitellä määrällisesti, jos aineisto ryhmitellään numeeriseen muotoon. (Vilka 2007, 14.) Tässä tutkimuksessa käytetään laadullisen aineiston ryhmittelyä, jossa tavoitteena on selvittää, kuinka paljon kohdeorganisaation työntekijöistä, esihenkilöistä ja valituista sidosryhmien edustajista kokee laatuun vaikuttavia tekijöitä milläkin tavalla. Näin kerätyllä aineistolla pystytään määrittämään aiemmin kuvattuihin tutkimuskysymyksiin vastaukset riittävän tarkasti.

### 6.2 Aineistonkeruumenetelmät

Tutkimuksen pääasiallisena aineistonkeruumenetelmänä on käytetty ns. Survey kyselyä. Survey kysely on aineiston keräämisen tapa, jossa kysymysten muoto on vakioitu (Vilka 2007, 174). Survey menetelmällä tehty tutkimus on ns. poikkileikkaustutkimus, jossa tutkimus kuvaa tutkittavan asian sen hetkistä tilannetta (Heikkilä 2014, 14). Tämän tutkimuksen kyselyn rakenne on kuvattu kohdissa 6.2.2 – 6.2.4.

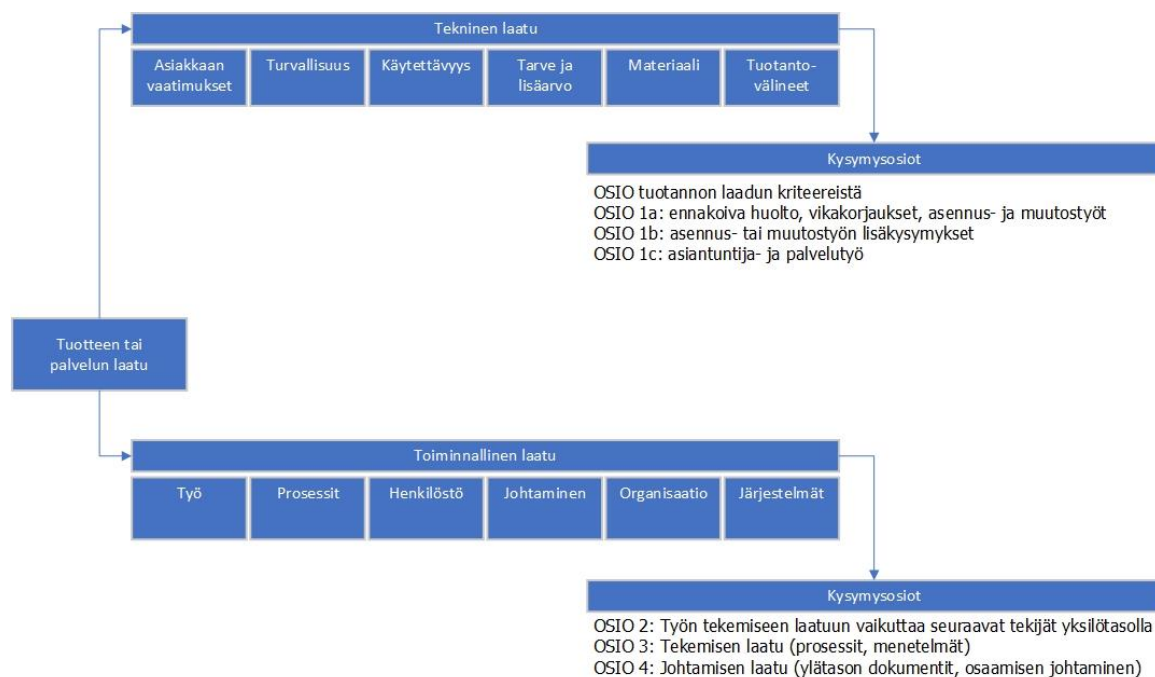
Lisäksi tutkija on havainnoinut organisaation tuotannonohjauksen nykytilaa ja toimivuutta kohdeorganisaation sisältä käsin, osallistuen kohdeorganisaation toimintaan. Tämä on mahdollistanut sen, että tutkija on pystynyt keräämään riittävän syvällistä tietoa kohdeorganisaation tuotannonohjauksen nykytilasta ja kehittämistarpeista. Haasteena tällaisessa toiminnassa on, että tutkija pysyy riittävän objektiivisena tutkittavaa organisaatiota kohtaan. Tätä ongelmaa on vähennetty tutkimukseen valitulla aineistonkeruumenetelmällä, jossa tutkija ei itse valitse haastateltavia tai kyselyyn vastaajia kohdeorganisaation sisältä, vaan kysely on tehty kokonaistutkimuksena koskien kaikkia kohdeorganisaation henkilöitä. Tutkijan omat havainnot on käsitelty tämän raportin pohdintaosiossa.

Tämän tutkimuksen tueksi tutkija on kerännyt aineistoa myös aiemmin tehdyistä tutkimuksista, joita on tehty samasta aihealueesta. Aiemmin tehdyistä tutkimuksista tutkija on pystynyt saamaan referenssitietoa tutkimustuloksista, joita on voinut hyödyntää tämän tutkimuksen taustatietoina ja konstruktion laatimisessa. Aiemmistä tutkimuksista saadut tiedot on esitetty kappaleessa 6.2.5.

#### 6.2.1 Tutkittavan tiedon operationalisointi ja strukturointi

Operationalisoinnissa tutkija muuttaa tutkittavat käsitteet mitattavaan muotoon ja arkikielen tasolle (Vilka 2007, 36). Käytännössä operationalisointi on teoriatiedon purkamista kyselylomakkeeksi, jota havainnollistetaan käsitekartan avulla. Tällöin tutkimukseen perehtyvä lukija pystyy paremmin hahmottamaan, miten ja miksi tutkija on päätenyt valitsemiinsa kysymyksiin kyselyssä tai haastattelussa. Operationalisoinnin tavoitteena on myös lisätä tutkimuksen avoimuutta, jolloin lukija pystyy arvioimaan, miten luotettavasti kyselyn kysymykset mittaavat sitä, mitä on ollut tarkoitus mitata. (Vilka 2007, 38.)

Tässä tutkimuksessa käytetyt kysymykset pohjautuvat kuvan 4 mukaiseen yksinkertaistettuun käsitekarttaan. Käsitekartta pohjautuu kohdassa 3.1 esitettyihin laadun määritelmiin sekä kohdassa 4.1.3 esitettyyn palvelun laadun mittausmalliin peilattuna kohdeorganisaation toimintaan.



KUVA 4. Tutkimuksen kyselyn pohjana oleva käsitekartta

Tämän tutkimuksen käsitekartta jakautuu kahteen osioon: tekninen laatu ja toiminnallinen laatu. Organisaation tuottamien tuotteiden tai palvelujen tekninen laatu koostuu asiakkaiden tarpeiden ja vaatimusten täyttymisestä, tuotteiden käyttöturvallisuudesta, tuotteiden käytettävyydestä, lisäarvon tuottamisesta asiakkaille, tuotteissa käytettyjen materiaalien laadukkuudesta sekä tuotantovälineiden laadusta.

Tuotteen tai palvelun tuottamisen toiminnallinen laatu koostuu vastaavasti työn laadusta, prosessien laadusta, henkilöstön osaamisesta, johtamisen laadusta, organisaatiokulttuurista sekä siitä, miten hyvin erilaiset (tieto)järjestelmät tukevat organisaation tuotantoa ja tuotannonohjausta.

Tiedon strukturoinnissa tutkittavan asian ominaisuudet vakioidaan (Vilkkä 2007, 14). Tässä tutkimuksessa strukturointi on toteutettu määrittämällä tutkimukseen vakioidut väittämät ja vakioidut vastausvaihtoehdot, jotka perustuvat aiempaan teoriapohjaan ja ovat ryhmitelty operationalisoinnin avulla erillisiksi osioiksi kyselylomakkeelle.

Osassa tämän tutkimuksen kyselyn osioissa teknisen laadun ja toiminnallisen laadun väittämät menevät hieman ristiin. Tämä on ollut tutkijan tietoinen valinta. Lomakkeen osiot haluttiin koskevan kokonaisuudessaan samaa aihepiiriä. Tarkemmat perustelut kullekin väittämälle on kerrottu kohdassa 6.2.4.

Kohdeorganisaatiolle ja sidosryhmien edustajille kohdistetulla kyselyllä pyrittiin selvittämään, mitkä laatuun vaikuttavat tekijät koetaan vaikuttavan eniten Karjalan lennoston Viestiteknikkakeskuksen lopputuotteiden laatuun ja mihin tuotannonohjauksella voidaan eniten vaikuttaa. Tällöin aineistoa voidaan tarkastella numeerisessa muodossa ja määrällinen tutkimusmenetelmä on perusteltu.

## 6.2.2 Primaariaineisto, kyselyt

Tutkimuksen alkuperäinen suunnitelma oli haastatella Karjalan lennoston Viestiteknikkakeskuksen henkilöstöä. Haastattelujen tavoitteena oli löytää kohdeorganisaation toiminnasta asiat, joihin tuotannonohjauksella voidaan selkeästi vaikuttaa ja jotka vaikuttavat joko tuotteen laatuun, työn laatuun, tekemisen laatuun ja/tai johtamisen laatuun.

Tutkimuksen edetessä ja tutkimuskysymyksiä tarkasteltaessa tuli melko nopeasti esille, että haastattelut pitää ulottaa myös kohdeorganisaation ulkopuolelle, kohdeorganisaation asiakkaisiin. Asiakkailta saaman tiedon perusteella pystytään paremmin selvittämään, miten tuotannonohjauksen prosessi näkyy asiakkaan suuntaan ja miten sen halutaan näkyvän. Samoin asiakkailta saadaan selville lopputuotteiden laadun määrittystä paremmin kuin kohdeorganisaation sisältä, koska asiakkaat käyttävät lopputuotteita, eikä Viestiteknikkakeskus niinkään itse.

Lisäksi haastateltavien valinta olisi tuottanut liikaa ongelmia. Tutkija työskentelee itse organisaatiossa, johon tutkimus kohdistuu. Tällöin syntyy herkästi riski sille, että tutkija tahtoen tai tahtomattaan vaikuttaa haastateltavien valintaan ja sitä kautta tutkimustuloksiin. Haastateltaviksi valikoituu herkemmin henkilöitä, joiden kanssa tutkija työskentelee enemmän. Yksinkertaisella satunnaisotannalla olisi voitu mahdollisesti saada riittävä otos haastateltaviksi, mutta tässäkin vaihtoehdossa olevaa riskiä tutkija ei halunnut ottaa.

Haastateltavien määrän kasvaessa huomattavasti, sekä tutkijan oman vaikutuksen pienentämiseksi tutkimuksessa päätettiin muuttaa haastattelut strukturoiduiksi kyselyiksi, jotka lähetettiin kolmelle eri ryhmälle. Ryhmät koostuvat Karjalan lennoston Viestiteknikkakeskuksen työntekijöistä ja esihenkilöistä sekä tilaajien edustajista. Viestiteknikkakeskuksen työntekijöille lähetetty kysely ja esihenkilöille lähetetty kysely ovat kokonaistutkimuksia, joissa kysely lähetettiin kaikille kyseiseen perusjoukkoon kuuluville jäsenille. Tutkija itse ei vastannut kyselyyn, vaan tutkijan omat mielipiteet ja huomiot on kerrottu tämän opinnäytetyön pohdinta osiossa. Tutkijalla oli myös tiedossa, että haastatteluajkojen saaminen riittävältä määrältä työntekijöitä, esihenkilöiltä sekä tilaajien edustajilta olisi ollut tutkimusajankohtana mahdotonta.

Tilaajien edustajat valittiin harkinnanvaraisen otannan perusteella. Harkinnanvaraisessa otannassa tutkija valitsee tutkittavat henkilöt oman harkinnan mukaan perustellusti (Vilka 2007, 58). Jokaisesta Karjalan lennoston yksiköstä valittiin 2-3 vastaajaa. Vastaajat valittiin tilaajan edustajien tehtävän perusteella. Tilaajien edustajat olivat henkilöitä, jotka toimivat usein yksikkönsä yhteyshenkilönä Viestiteknikkakeskuksen suuntaan ja ovat tilanneet tuotteita tai palveluita Karjalan lennoston Viestiteknikkakeskukselta tutkimusta edeltävän vuoden aikana. Tieto kerättiin Karjalan lennoston Viestiteknikkakeskuksen tuotannonohjausjärjestelmästä tutkijan toimesta.

Vastaajien anonymiteetti varmistettiin siirtämällä kaikki sähköisenä ja paperisena tulleet vastaukset vastaajaryhmittäin ryhmitelyihin sähköisiin kansioihin. Vastaukset nimettiin Työntekijä 1, Työntekijä 2, Esihenkilö 1, Tilaajan edustaja 1, jne. Vastaajien henkilöllisyyttä ei voi jälkikäteen selvittää.

Henkilöön kohdistuviin kyselyihin liittyy tietosuojaseloste. Lupa tälle tutkimukselle ja kyselylle on saatu Ilmavoimien esikunnasta (CS3945, 1). Luvan mukainen tietosuojaseloste lähetettiin kyselyn mukana saatetekstinä. Seloste oli seuraavanlainen.

”Kysely Karjalan lennoston viestitekniikkakeskuksen henkilöstölle sekä viestitekniikkakeskuksen tuottamia palveluita käyttäville (tilaajille).

Kysely liittyy YAMK opinnäytetyöhön, johon on saatu ILMAVE tutkimuslupa asiakirjalla CS3945. Tämä kysely on kyseisen luvan mukainen (vastaa luvassa mainittuja haastatteluja).

Kyselyyn vastanneiden henkilöllisyys ei paljastu opinnäytetyössä.

Kyselyn vastaukset erotellaan seuraaviin vastaajaryhmiin: tilaajan edustaja, esihenkilö, työntekijä

Tutkimuksen tavoitteena on tutkia viestitekniikkakeskuksen tuotannon laadun mittausmahdollisuuksia ja kehittää viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjausta työn laadun näkökulmasta Karjalan lennostossa.

Tämän kyselyn tavoitteena on löytää viestitekniikkakeskuksen toiminnasta asioita, jotka vaikuttavat eniten työn laatuun ja mihin tuotannonohjauksella pystytään vaikuttamaan.”

### 6.2.3 Kyselyn rakenne

Kyselyn rakenne perustui monivalintakysymyksiin, joissa esitettiin erilaisia väittämiä. Väittämät oli koottu eri osioihin väittämien sisällön perusteella. Jokaiseen väittämään vastaaja pystyi valitsemaan vastauksen numeroiden 1-5 välillä. Kaikkien väittämien vastausvaihtoehdot olivat samat. Kyselylomakkeella vastaajaa neuvottiin vastaamaan seuraavasti.

”Vastaa seuraaviin väittämiin valitsemalla mielestäsi sopivin vaihtoehto (numero väittämän perään)

1 = Täysin eri mieltä

2 = Osittain eri mieltä

3 = En osaa sanoa

4 = Osittain samaa mieltä

5 = Täysin samaa mieltä

Lisäksi jokaisessa osiossa oli myös vapaa tekstikenttä, johon vastaajalla oli mahdollisuus itse lisätä väittäjä/huomio, jota piti itse tärkeänä ja/tai huomioon otettavana asiana. Myös avoimien tekstikenttien kohdalla oli sarake numerolle, jotta vastauksesta pystyttiin huomioimaan avoimen vastauksen tärkeys. Väittäjä voi olla todella tärkeä osatekijä tai vain vastaajan kommentti kyseisen osion väittämiin/vastauksiin.

Jotta aineisto ehdittiin saada kerättyä opinnäytetyössä suunnitellussa ajassa, kyselypohja oli kaikille ryhmille sama ja vastausaika saman aikaisesti yksi kuukausi. Tilaajien edustajille kerrottiin, että kysymyslomakkeen kaikkiin kohtiin ei tarvinnut vastata, mikäli vastaajalla ei ollut näkemystä kyseiseen väittämään. Kyselyn väittämät olivat kukin itsenäisiä väittämiä, eikä väittämien välillä ollut riippuvuuksia. Kyselyssä annettiin mahdollisuus myös avoimiin vastauksiin, jolla mahdollistettiin niiden asioiden esille tuominen, joita tutkija ei osannut etukäteen ottaa huomioon.

Kyselyn lopussa oli kaksi vapaata tekstikenttää, jotka olivat otsikoitu seuraavasti.

- Miten esihenkilöt ja työnjohto voisivat vaikuttaa työn laatuun työnjohdollisin keinoin?
- Avoin palaute tutkimuksen tekijälle

Avoimen kysymyksen peruste oli löytää työntekijöiltä ja esihenkilöiltä ne asiat, joita he pitivät olennaisina laatuun vaikuttavina tekijöinä, joihin esihenkilöt ja työnjohto voisivat vaikuttaa. Lisäksi tutkijapyyksi avointa palautetta kyselystä/tutkimuksesta, jotta esim. olennaiset tulkintavirheet kysymyslomakkeessa tulisi ilmi. Tutkija ei välttämättä ajattele laatimallaan väittämällä tarkalleen samaa, miten vastaaja väittämän tulkitsee.

Kyselyn saatetekstit Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen henkilöstölle sekä sidosryhmien edustajille ovat tämän opinnäytetyön liitteessä 3 ja varsinainen kyselylomake kokonaisuudessaan on tämän opinnäytetyön liitteessä 2.

#### 6.2.4 Kyselyn väittämät

Kyselyn väittämät päätettiin tutkijan keräämän teoriatiedon pohjalta. Kyselyn väittämät koottiin kyselylomakkeelle neljään osioon. Osiot perustuivat kohdan 3.1 Laadun määritelmä, kuvan 3 kokonaisuuksiin. Lisäksi osa väittämistä perustuu Sotilasilmailuviranomaisen vaatimuksiin, jotka koskevat Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskusta. Perusteet on esitetty väittäminen / osiokohtaisesti. Kyselyn kokonaisuuksien otsikot olivat seuraavat:

- OSIO 1a: ennakoiva huolto, vikakorjaukset, asennus- ja muutostyöt. Työn laatuun vaikuttavat seuraavat asiat (väittämät)
- OSIO 1b: asennus- tai muutostyön lisäkysymykset, Työn lopputuloksen laatuun vaikuttavat seuraavat asiat (väittämät)
- OSIO 1c: asiantuntija- ja palvelutyö, Asiantuntijatehtävien ja palvelutehtävien laatuun vaikuttavat seuraavat asiat (väittämät)
- OSIO 2: Työn tekemiseen laatuun vaikuttaa seuraavat tekijät yksilötasolla (väittämät)
- OSIO 3: Tekemisen laatu (prosessit, menetelmät), Tekemisen laatuun vaikuttavat seuraavat tekijät (väittämät)
- OSIO 4: Johtamisen laatu (ylätason dokumentit, osaamisen johtaminen), Tekemisen laatuun vaikuttavat seuraavat tekijät (väittämät)

Kaikkia kyselyn väittämiä ei avata tässä kappaleessa, vaan kaikki väittämät ovat löydettävissä tämän opinnäytetyön liitteestä 2 sekä kohdasta 7 Tutkimustulokset.

##### Osio 1a

Osion 1a väittämät koskivat tuotteen laatua ja lopputuotteeseen suoraan vaikuttavien asioiden laatua huolto, vikakorjaus, asennus ja muutostöissä, tuotantovälineiden, dokumentoinnin sekä aikataulujen laadun osalta. Lisäksi seuraavat osion 1a väittämät perustuvat Sotilasilmailuviranomaisen vaatimukseen menetelmistä, joilla pyritään estämään huoltotyön suunnittelemaan keskeytyminen. Vaateena on "Huoltotyön keskeytyessä tai työntekijän vaihtuessa, on huoltotyötä jatkavan huomioitava keskeytyneen huoltotehtävän tila ja siihen liittyvä tiedonvaihto" (SIM-To-Lv-003, 19). Lisäksi viranomaisvaateena on huoltokirjanpitovelvoite, johon on kirjattava huoltotyön yksityiskohdat (SIM-To-Lv-003, 15).

- Työtä dokumentoidaan työn edetessä
- Työ dokumentoidaan kokonaisuudessaan siten, että työn sisältö, ajankohta ja tekijät ovat jälkikäteen selvitettävissä

Viranomaisvaateiden täyttäminen on yksi selkeä osa toiminnan laadukkuutta. Näiden vastausten tulokset heijastavat sekä yksittäisten työntekijöiden tietämystä aiheesta mutta myös koko organisaatiokulttuuria viranomaisvaateita kohtaan.

#### Osio 1b

Osion 1b väittämät koskivat Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen asentamia laitekokonaisuuksia, ns. lopputuotteita. Väittämät koskivat työn laatua sekä tarvetta erillisille, säännöllisesti tehtäville asennustarkastuksille. Asennustarkastuksilla voitaisiin seurata objektiivisesti Viestitekniikkakeskuksen tuottamien lopputuotteiden laatua ja sitä kautta havaita säännöllisesti toistuvia tai yksittäisiä, merkittäviä virheitä. Seurannan perusteella toimintamalleja ja tuotannonohjausta voisi muuttaa virheiden vähentämiseksi. Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksessa on olemassa asennustarkastusmenettely, mutta menettelyä ei juuri käytetä eikä vastuita menettelyn toteuttamiseksi ole jalkautettu organisaatiolle.

Osion 1b väittämällä haluttiin selvittää myös työntekijöiden, esihenkilöiden ja tilaajien edustajien näkemystä lopputuotteen käytettävyydestä, turvallisesta käytöstä ja muutosten mahdollisuudesta jälkikäteen seuraavilla väittämillä:

- Työ tehdään mahdollisimman paljon tilaajan toivomalla tavalla
- Työ on tehty visuaalisesti siististi
- Työn lopputuotetta on turvallista käyttää
- Työn lopputuotetta on helppo käyttää
- Työn lopputuotteelle on tehty käyttöohjeet
- Työssä on huomioitu jälkikäteen tehtävät muutokset

Varsinkin tuottajan, Viestitekniikkakeskus ja tilaajan edustajien mahdolliset näkemuserot em. väittämässä antavat paljon arvoa tälle tutkimukselle. Tilaaja lopputuotteen käyttäjänä on lähtökohtaisesti vahvemmassa asemassa määritettäessä lopputuotteen laatua, kuten laadun määrittämisessä kerrotaan: "Laatu on tuotteen tai palvelun kyky täyttää asiakkaan tarpeet ja odotukset" (Haverila ym. 2009, 372).

#### Osio 1c

Osion 1c väittämät koskivat asiantuntija- ja palvelutyötä. Väittämät koskivat palveluiden saatavuutta ja palveluiden toteutusta. Väittämät haluttiin mukaan tutkimukseen, koska asiantuntija- ja palvelutyö on merkittävä osa Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotantoa, jota ohjataan osin samalla tuotannonohjausprosessilla kuten muutakin Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotantoa.

Asiantuntija- ja palvelutyössä tilaajan kokemus palvelun laadusta ja siitä, täyttääkö palvelu tilaajan ennalta oletamat vaatimukset, vaikuttavat paljon palveluntuottajan, Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskus, maineeseen ja sitä kautta yhteistyön laatuun palveluntuottajan ja tilaajien välillä.

## Osio 2

Osiossa 2 selvitettiin työn tekemisen laatua yksilötasolla seuraavilla väittämillä.

- Tilaajan läsnäolo heikentää työn tekemisen laatua
- Tilaajan osallistuminen työhön heikentää työn tekemisen laatua
- Työskentely-ympäristö vaikuttaa työn tekemisen laatuun
- Tekijä voi vaikuttaa itse työskentely-ympäristön vaikutukseen
- Työn keskeytyminen tekijästä riippumattomasta syystä heikentää työn tekemisen laatua
- Kiire heikentää työn tekemisen laatua
- Inhimilliset tekijät (väsymys, stressi, sosiaalinen tilanne, turhautuminen, ym.) heikentävät työn tekemisen laatua
- Tekijällä on halu oppia uutta työtä tehdessä

Suurin osa osion 2 väittämistä perustuu täysin tutkijan omaan haluun selvittää, miten yksittäiset väittämässä kerrotut asiat vaikuttavat työn laatuun ja sitä kautta lopputuotteen laatuun. Henkilöstö on suurin Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen yksittäinen resurssi. Henkilöstö on resurssina myös kaikista haavoittuvien ja tuotannon laatuun eniten vaikuttava tekijä. Tämän osion väittämällä on haettu Viestitekniikkakeskuksen henkilöstön ja tilaajien edustajien näkemystä siitä, miten paljon ihmisen toimintaan yleensä vaikuttavat asiat vaikuttavat työn tekemisen laatuun.

Osion viimeinen väittäjä

- Lisenssi tai kelpuutus on riittävä tae riittävästä osaamisesta

perustuu Sotilasilmaluviranomaisen vaateeseen sotilasilmalumääräyksessä SIM-To-He-002 (SIM-To-He-002, 4). Sotilasilmaluviranomaisen valvomille organisaatioille, joihin Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskus kuuluu, on luotu erillinen lisenssijärjestelmä, jonka tavoitteena on varmistaa riittävä osaaminen Sotilasilmaluviranomaisen valvomiin järjestelmien huolto- ja korjaustyötä tekevien organisaatioiden henkilöstössä.

## Osio 3

Osion 3 väittämät koskivat Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen prosesseja ja toimintamalleja. Lisäksi osiossa on väittämiä tilaajien suuntaan tapahtuvasta tiedottamisesta. Osion 3 väittämät ovat seuraavat.

- Töiden kulku on kuvattu selkeästi kaaviokuvien ja selittein (prosessikaaviot)
- Prosessikaaviot on koulutettu ymmärrettävästi henkilöstölle
- Prosesseja ohjataan säännöllisillä ja vakioituilla kokouksilla
- Prosessien toimivuutta seurataan säännöllisesti
- Kokousten pöytäkirjat ovat kaikkien saatavilla
- Kaikilla on tiedossa, mikä työvaihe kuuluu kenenkin vastuulle
- Poikkeaville tilanteille on luotu valmiit menettelyohjeet mahdollisuuksien mukaan
- Tilaaja saa viiveettä tiedon vikailmoituksen tai tukipyynnön vastaanottamisesta
- Tilaaja saa viiveettä tiedon, kun vikailmoitus tai tukipyyntö on otettu käsittelyyn

- Tilaaja saa viivettä tiedon, jos vikailmoituksen tai tukipyynnön käsittelyssä tapahtuu muutoksia
- Tilaaja saa viivettä tiedon, jos tukipyyntöä ei voida toteuttaa tilatulla tavalla
- Tukipyyntö tarkastellaan tilaajan kanssa yhteistyössä ennen tukipyynnön toteutusta
- Tilaajalle esitetään vaihtoehtoisia ratkaisuja tukipyynnön toteuttamisen suhteen
- Tilaajien kokemusta tilaus-toimitusketjun toimivuudesta seurataan säännöllisesti

Väittämien tavoitteena on selvittää, miten tärkeänä Viestitekniikkakeskuksen henkilöstö ja tilaajien edustajat pitävät sitä, että toiminta on kuvattu prosesseina ja että prosessit ovat henkilöstön tiedossa. Prosesseihin kuuluu olennaisesti seuranta- ja ohjauskokoukset sekä niiden pöytäkirjat, jotta päätöksiin voidaan palata tarvittaessa jälkikäteen.

Osioon 3 on liitetty myös väittämät tilaajan saamista tiedoista prosessin eri vaiheista. Näillä väittämällä voidaan selvittää, miten tärkeänä tilaajan edustajat näkevät tiedottamisen tilaajien suuntaan tilaus-toimitusprosessin eri vaiheissa. Lisäksi väittämistä saadaan selville Viestitekniikkakeskuksen henkilöstön näkemys samaan asiaan ja tuloksia voidaan verrata tilaajien ja toimittajan, Viestitekniikkakeskuksen henkilöstön, välillä.

#### Osio 4

Osion 4 väittämät koskivat Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen ylitason johtamista sekä henkilöstön osaamisen seuranta- ja kehittämistä. Osion väittämät olivat seuraavat:

- Organisaatiolla on voimassa oleva laatukäsikirja (huolto-organisaation käsikirja)
- Laatukäsikirjassa on kerrottu mahdollisimman tarkasti toiminnan kaikki osa-alueet
- Laatukäsikirjassa on kerrottu vastuuhenkilöiden velvollisuudet ja tehtävät
- Henkilöstön osaamista seurataan säännöllisesti
- Henkilöstön osaamista kehitetään ennakoidusti
- Henkilöstön osaamista kehitetään suunnitellusti
- Osaamisen johtamisessa ja kehittämisessä otetaan huomioon henkilöstön omat halukkuudet
- Palkitseminen hyvästä työstä parantaa työn tekemisen laatua
- Tuotantoa seurataan säännöllisillä tarkastuksilla

Väittämät perustuvat laadun määritelmän kuvaan 3 opinnäytetyön kohdassa 3.1. Kuvasta on nähtävissä, miten organisaatio, johtaminen ja henkilöstö antavat pohjan tuotelaadulle. Organisaatio tarkoittaa organisaatiokulttuuria, eli miten tärkeänä laatu nähdään läpi koko organisaation. Johtamisessa laatuun vaikuttaa se, miten alaiset otetaan huomioon. Henkilöstön osaaminen vaikuttaa suoraan työn laatuun ja sitä kautta tuotelaatuun. Jotta laatua voidaan ylläpitää jatkuvasti, pitää osaamista ylläpitää ennakoivasti.

Laadun määrittämiseen liittyvät kysymykset

Kyselyssä oli myös suoraan laatuun ja laadun määrittämiseen liittyviä väittämiä neljä kappaletta, jotka perustuivat kohdan 3.1 Laadun määrittelmä, teoriapohjaan. Väittämät olivat seuraavat:

- Tuotteen tai palvelun kaikki ominaisuudet täyttävät sille asetetut tai oletettavat vaatimukset
- Tuote tai palvelu täyttää tilaajan tarpeet käytettävyyden näkökulmasta

- Tuote tai palvelu antaa lisäarvoa tilaajan toiminnalle
- Tuotteen tai palvelun laatu on objektiivisesti mitattu erillisellä arvioinnilla

Väittämiin annettujen vastausten perusteella voidaan selvittää, miten Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen henkilöstö ja tilaajien edustajat näkevät laadun määritelmän ja vastausten perusteella voidaan analysoida ja tuottaa vastaus osin myös toiseen tutkimuksen pääkysymykseen: Mitä laatu on Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannossa ja miten laatua voidaan mitata?

#### 6.2.5 Sekundaariaineisto, aiemmin tehdyt tutkimukset ja kansainvälinen aineisto

Tätä tutkimusta varten olen etsinyt ja tarkastellut aiemmin julkaistuja tutkimuksia, jotka ovat liittyneet laatuun ja tuotannonohjaukseen. Tutkimukset ovat olleet pääosin johonkin organisaatioon kohdistuvia tutkimuksia, joista on ollut saatavilla vain tutkimusten julkiset osuudet. Näistä tutkimuksista on saanut jonkinlaista referenssitietoa tähän tutkimukseen sekä tutkittavan organisaation, Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen, tuotannonohjaukseen ja laadun määrittämiseen ja mittaamiseen.

Lisäksi olen etsinyt ja tutkinut kansainvälisiä artikkeleita ja tutkimuksia, jotka liittyvät tutkimaani aiheeseen. Haasteena oli löytää samaan toimintaympäristöön liittyviä tutkimuksia, joita ei julkisesti juuri ollut saatavilla. Kuitenkin tutkittavan organisaation toimintaa voidaan peilata muihin julkishallinnon organisaatioihin ja asiantuntijaorganisaatioihin, joista kansainvälistä materiaalia löytyy. Myöskin NATO julkaisee julkista aineistoa, jota pystyn hyödyntämään tässä tutkimuksessa.

#### Aiemmin tehdyt tutkimukset ja kehitystyöt

Mikko Kunttu on opinnäytetyössään (Kunttu 2018, 64) Yrityksen tuotannonohjauksen kehittäminen luonut tavoitteita ja mittareita kyseisen opinnäytetyön kohdeorganisaation tuotannonohjaukseen. Opinnäytetyössä mittaristo on jaoteltu neljään ulottuvuuteen, jotka ovat talousulottuvuus, asiakasulottuvuus, sisäisen toiminnan ulottuvuus ja kehitymisulottuvuus. Sisäisen toiminnan ulottuvuuden tavoitteet ovat tehokkaat prosessit ja laadukkaat työsuoritteet. Kehitymisulottuvuuden tavoitteet ovat tyytyväiset työntekijät, motivoituneet työntekijät, turvallinen työympäristö ja hyvä perehdytys. Nämä kaikki tavoitteet ovat tavoitteita, jotka ovat myös tämän tutkimuksen kohdeorganisaatioon hyvin kohdistuvia tavoitteita.

Myöskin tavoitteisiin määritetyt mittarit soveltuisivat Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannon seurantaan. Tällaisia mittareita tutkimuksen tuloksissa ovat käyttöaste, asiakaspalautteet, vahinkojen määrä, henkilöstötyytyväisyys, tapaturmataajuus, ylityöt sekä perehdytysten määrä ja laatu suhteessa uusiin työntekijöihin. (Kunttu 2018, 64.)

Sini Nikupeterin diplomityössä Mittarointi tuotannonohjauksen ja kehittämisen tukena on viitattu vastaavanlaiseen tuotannonohjauksen prosessiin, mitä tämänkin tutkimuksen teoriaosuudessa, kohdassa 2.2, on käytetty (Nikupeteri 2016, 21). Myöskin Eveliina Salmisen diplomityössä, Tuotannonohjauksen kehittäminen Lean-periaatteita hyödyntäen, on käytetty teoriaviitteenä samaa tuotannonohjauksen prosessia (Salminen 2018, 9). Useissa muissakin havaitsemisani tuotannonohjaukseen liittyvissä tutkimuksissa viitataan samaan prosessiin. Tämä havainto tukee myös omaa käsitystäni, että kyseisen tuotantoprosessin malli on toimiva myös eri tyyppisissä tuotannoissa.

Vaikka Nikupeterin (Nikupeteri 2016, 65) ja Salmisen (Salminen 2018, 31) tutkimat tuotantoympäristöt poikkeavat suuresti Karjalan lennoston Viestiteknikkakeskuksen tuotantoympäristöistä, on tuotannon kehittämisessä löydettävissä yhteisiä tekijöitä. Näitä on mm. toimintatapojen muuttaminen yhtenäisemmäksi eri toimijoiden kesken. Nikupeterin diplomityössä on myös kehitysehdotuksia, jotka käyvät esimerkeiksi myös Viestiteknikkakeskuksen tuotannon kehittämiseen. Näitä ovat jatkuva parantaminen (Nikupeteri 2016, 92) ja osaamisen lisääminen (Nikupeteri 2016, 96).

Paukkerin Karjalan lennoston aiemmin tekemässä opinnäytetyössä sisäisen toiminnan laadun mittareiksi oli valittu mm. asiakastyytyväisyys, virheettömyys ja reklamaatioiden määrä (Paukkeri 2002, 45). Kyseiset mittarit mittaavat suoraan toiminnan laadukkuutta lopputuloksen osalta toimisivat osaltaan myös Karjalan lennoston Viestiteknikkakeskuksen laadun mittareina.

## Kansainvälinen aineisto

Kun Puolustusvoimien organisaatiossa tehdään tutkimusta, on merkityksellistä tarkastella NATO:n vaatimuksia tutkimuksen aihepiiristä. NATO:lla on oma standardisointitoimisto, NATO Standardization Office (NSO), joka tuottaa NATO maille ja NATO:n kumppanimaille aineistoa ja vaatimuksia eri toimialoille (Pohjois-Atlantin puolustusliitto, 2017). Toiminnan laatuun liittyen NSO on julkaissut kaksi standardia, AQAP-2110 ja AQAP-2105 standardit.

AQAP-2110 standardi määrittää vaatimukset suunnittelulle, kehittämiselle ja tuotannolle (AQAP-2110, 2016). AQAP-2110 standardi antaa vaateen palveluntuottajalle annettujen reklamaatioiden hoitamiseen. Standardin mukaan reklamaation vastineen pitää sisältää juurisyyanalyysin ja tiedot korjaavista toimenpiteistä. (AQAP-2110 2016, 6.)

Toinen standardi, AQAP-2105, antaa vaatimuksia laatusuunnitelman laatimiseen (AQAP-2105 2019, 1). Standardin mukaan laatusuunnitelmassa pitää kuvata, kuinka palvelun tuottaja seuraa, mittaa ja parantaa asiakastyytyvyyttä (AQAP-2105 2019, 5).

Colin Morgan ja Stephen Murgatroyd ovat kirjassaan *Total Quality Management on the Public Sector* käsitelleet laajasti laadun hallintaa julkisella sektorilla. Kirjassa on esitetty mm. asioita, jotka tuovat ongelmia prosessien toimivuuteen. Tällaisina asioina Morgan ja Murgatroyd pitävät mm. riittämättömää valvontaa, henkilökunnan inhimillisistä tekijöistä, kuten stressi, eristyneisyys, epä mukava ympäristö, tuen tai palautteen puute, johtuvia asioita sekä liian monimutkaisia prosesseja. (Morgan & Murgatroyd 1994, 20.)

Lisäksi Morgan ja Murgatroyd listaavat kirjassaan asioita, jotka vaikuttavat asiakkaan laatukäsitykseen palvelun laadusta. Tällaisia asioita ovat mm. luotettavuus, jolloin palvelu toteutuu sovittuna aikana, reagoitakyky, pätevyys tuottaa palveluita, saatavuus, kohteliaisuus, viestintä, uskottavuus, turvallisuus ja asiakkaan ymmärtäminen. (Morgan & Murgatroyd 1994, 11.)

Puolustushallinnon alalla on myös tehty tutkimuksia, jotka kohdistuvat suorituskyvyn mittaamiseen. Marcia Leonard on laatinut tutkimuksessaan *Air Force Materiel Command: A Survey of Performance Measures* Yhdysvaltain ilmavoimien materiaalilaitoksen suorituskykyä mittaavia mittareita. Laaditut

mittarit mittaavat mm. tehokkuutta ja odotusaikaa. Tehokkuus mittaa palveluntuottajan kykyä tuottaa jatkuvasti palvelua. Odotusaika mittaa asiakkaan odotusaikaa tilauksen ja toimituksen välillä. (Leonard 2004, 70-71.)

Myöskin Marcio Cardoso Machado ja Nilton Nunes Toledo määrittävät artikkelissaan Quality Management in a Military Organization: a case of ISO 9000 yhdeksi laadun tavoitteeksi palvelutilauksissa sovittujen aikataulujen noudattamisen. Machado ja Toledo määrittävät riittäväksi tavoitteeksi, että 80% tilauksista tulisi toteuttaa sovituksessa ajassa. (Machado & Toledo julkaisuaika tuntematon, 4.)

Tarkastelluista kansainvälisistä aineistoista ilmenee, että laadun määrittämiseen ja suorituskyvyn mittaamiseen liittyvät asiat ovat kansainvälisesti tunnustettuja, eikä aineistossa ole ristiriitoja kansallisen aineiston kanssa, vaikka määrittämiä ja tutkimuksia on tehty hieman erilaisissa toimintaympäristöissä.

### 6.3 Esioletukset

Tutkimuksen avoimuutta ja luotettavuutta lisää, kun tutkimuksen tekijä kertoo niistä oletuksista, joita olettaa tutkimuksestaan saavan tai jos tutkimuksessa on asioita, jotka pitää ottaa tulosten analysoinnissa erityisesti huomioon.

Tutkimuksen kysely lähetettiin samanlaisena sekä Karjalan lennoston työntekijöille, esihenkilöille että tilaajien edustajillekin. Kyselyssä on väittämiä, joihin joidenkin kohderyhmän edustajien voi olla vaikea vastata. Tällöin oli oletettavaa, että vastauksissa korostuu vastaus en osaa sanoa. Tilaajien osalta tällaisia väittämiä ovat Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen sisäisten prosessien toimivuuteen, johtamiseen ja tuotannon yksityiskohtaisiin asioihin liittyvät väittämät.

Viestitekniikkakeskuksen työntekijöiden osalta voi olla vaikea vastata tilaajien tiedottamista koskeviin kysymyksiin. Nämä oletukset huomioidaan tulosten analyysivaiheessa. Esihenkilöiden pitäisi pystyä vastaamaan kyselyyn kokonaisuudessaan parhaiten, koska heillä pitää olla tieto myös tilaajan tarpeista ja näkökulmista, jotta he pystyvät ohjaamaan alaistensa toimintaa oikeaan suuntaan.

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

### 6.4 Analyysimenetelmät

Jo kyselyn laatimisvaiheessa pitää päättää, miten laadittavan kyselyn tuloksia tullaan tarkastelemaan ja analysoimaan (Heikkilä 2014, 45-46). Etukäteen mietityillä analyysimenetelmillä päätetään siis se, mitä kyselyllä ylipäätään halutaan saada selville.

Määrällisen tutkimusmenetelmän analyysi sisältää yleensä runsaasti erilaisia laskennallisia ja tilastollisia analyysimenetelmiä. Survey tutkimuksessa tulosten analyysi voi olla kartoittavaa, kuvailevaa ja vertailevaa. Päteviä syy-seurauspäätelmiä ei kuitenkaan voida Survey tutkimuksessa tehdä. Määrällisessä tutkimuksessa tuloksia pystytään luokittelemaan eri tavoin. Lisäksi määrällisessä tutkimuksessa numeerisilla tuloksilla saatuja vastauksia voidaan selittää ilmiöinä. (Heikkilä 2014, 13-15.)

Määrällisen tutkimuksen kuvailevassa analyysissä tunnusluvut jakautuvat kolmeen eri kategoriaan. Näitä ovat jakauman sijaintia kuvaavat tunnusluvut, jakauman hajontaa kuvaavat tunnusluvut sekä

jakauman muotoa kuvaavat tunnusluvut. Jakauman sijaintia kuvaavia tunnuslukuja ovat moodi, mediaani, keskiarvo sekä erilaiset prosenttipisteet. Näitä tunnuslukuja käytetään kuvaamaan jakauman sijaintia ja tiivistämään tutkimusaineistoa. (Heikkilä 2014, 82-84.)

Jakauman hajontaa kuvaavia tunnuslukuja ovat vaihteluväli ja vaihteluvälin pituus, kvartiiliväli ja kvartiilivälin pituus, keskihajonta, varianssi sekä variaatiokerroin. Vaihteluväli kuvaa havaintoarvojen kokonaispeittoa. Kvartiiliväli kuvaa havaintoarvojen keskimmäisen 50%:n sijoittumista arvoasteikolla. Keskihajonta kuvaa havaintoarvojen jakautumista keskiarvon ympärille. Varianssi on keskihajonnan matemaattinen neliö. Variaatiokerroin suhteuttaa keskihajonnan havaintoarvojen keskiarvoon. (Heikkilä 2014, 85-87.)

Jakauman muotoa kuvaavia tunnuslukuja ovat vinous ja huipukkuus. Vinous mittaa jakauman symmetrisyyttä ja kertoo, mihin suuntaan enemmistö vastauksista on painottunut. Vinous voi olla joko oikealle tai vasemmalle jakautunut vinouma. Huipukkuus kertoo, kuinka korkealla jakauman huippu on normaalijakaumasta. (Heikkilä 2014, 88.)

Tämän tutkimuksen kyselyn tarkoitus oli kartoittaa sen hetkinen näkemys tuotannon laatuun vaikuttavista tekijöistä kohdeorganisaation sisältä ja tilaajien edustajilta. Kyselyn aineisto ei ole määrälliseksi tutkimusmenetelmäksi laaja, jolloin konstruktioita laadittaessa käytetään kyselyn kaikkia vastauksia sellaisenaan. Tämän vuoksi myös kaikkien vastaajien väittämiin antamat vastaukset julkaistaan kokonaisuudessaan koonnostietojen ja laskettujen tulosten lisäksi.

Kyselyn vastausvaihtoehdot on laadittu likertin asteikolle. Likertin asteikko on järjestysasteikon tasoinen asteikko, jossa ääripäät ovat usein täysin samaa mieltä ja täysin eri mieltä. Arvoja asteikolla voi olla eri määriä. Likertin asteikolla ei yleensä lasketa keskiarvoja. Keskiarvoja voidaan käyttää kuitenkin yleiskuvan antamiseen. (Heikkilä 2014, 51-52.) Tämän tutkimuksen kyselyssä likertin asteikolle määritettyjä arvoja oli viisi, jotka on esitetty kohdassa 6.2.5.

Tämän tutkimuksen tuloksista lasketaan kuitenkin keskiarvot. Keskiarvoilla saadaan selville mitä tuotannon laatuun vaikuttavia asioita vastaajat pitävät keskimääräisesti eniten tärkeinä. Tässä tutkimuksessa aineistomäärä on pieni, jolloin keskiarvo on herkkä poikkeaville havaintoarvoille (Heikkilä 2014, 83). Tällaisissa tapauksissa tuloksia on hyvä selittää sanallisesti laajemmin ja tarkemmin. Keskiarvo lasketaan kaavalla

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

jossa  $x_i$  on havainnon  $i$  arvo,  $\sum_{i=1}^n x_i$  on kaikkien havaintoarvojen summa ja  $n$  on havaintojen määrä (Heikkilä 2014, 83).

Moodi kertoo tulosten yleisimmän arvon eli tyyppiärvon (Heikkilä 2014, 84). Tällä lukuarvolla saadaan selville esimerkiksi se, onko jokin kysymys/väittäjä ollut sellainen, mihin on vastattu suurimmaksi osaksi en osaa sanoa. Tällöin voidaan päätellä, ettei kysymys/väittäjä ole kohdistunut oikein tai väittämää ei ole ymmärretty.

Toinen tuloksista laskettava arvo on keskihajonta, jonka avulla saadaan selville, miten hajallaan arvot ovat keskiarvon ympärillä. Tämän arvon perusteella on helpompi havainnoida, miten yhteneviä vastaukset ovat sekä vastaajaryhmien sisällä, että vastaajaryhmien kesken.

Otoksesta saatujen havaintoarvojen keskihajonta lasketaan kaavalla

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (2)$$

jossa  $x_i$  on havainnon  $i$  arvo,  $\bar{x}$  on muuttujan  $x$  keskiarvo ja  $n$  on havaintojen määrä (Heikkilä 2014, 86).

Lisäksi tuloksista lasketaan myös keskiarvon luottamusväli. Luottamusvälin avulla voidaan osoittaa laskennallisesti, mille välille koko perusjoukon arvot asettuisivat tietyllä todennäköisyydellä (Heikkilä 2014, 79). Tässä tutkimuksessa käytetään luottamustasona 95,0%:a, jota pidetään yleensä riittävänä luottamustasona (Heikkilä 2014, 40). Luottamusväli luottamustasolla 95% lasketaan kaavalla

$$\bar{x} \pm (\text{kriittinen arvo}) * \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

jossa *kriittinen arvo* on Studentin  $t$ -jakaumasta peräisin oleva otoskoosta riippuva kriittinen arvo,  $\sigma$  on keskihajonta ja  $n$  on havaintojen määrä (Heikkilä 2014, 105).

Tässä tutkimuksessa otoskoot ovat alle 30:n, jolloin luottamustasoa laskettaessa käytetään Studentin  $t$ -jakaumaa.  $T$ -jakaumalla pyritään parantamaan tulosten luotettavuutta. (Heikkilä 2014, 104.)

Tämän tutkimuksen tulosten laskennassa hyödynnetään taulukkolaskentaohjelman, Excel, valmiita analyyysityökalua, joka laskee halutusta arvojoukosta kaikki tässä tutkimuksessa tarvittavat laskutoimitukset. Työkalu käyttää suoraan  $t$ -jakaumaa, jolloin analyyysityökalun tulosten hyödyntäminen on mahdollista. Laskelmien paikkansapitävyys varmistetaan syöttämällä vastaavat arvojoukkojen tiedot Aki Taanilan laatiin valmiisiin Excel-laskureihin, jotka löytyvät verkosta, osoitteesta <https://tilastoapu.wordpress.com>. Näin voidaan varmistaa, että analyyysityökaluun syötetyt arvotiedot ovat oikeita. Tulosten keskiarvot, keskihajonnat, moodit ja luottamusvälit esitetään koottuina taulukoina kohdassa 7.2.

Muita arvoja tässä tutkimuksessa ei ole tutkijan mielestä tarpeen laskea, koska aineistomäärä on sen verran pieni, että tulosten jakauman ja painottumisen näkee selkeästi tulokset esittävistä palkkikuviosta.

#### 6.4.1 Avoimien vastausten analysointi

Tämän tutkimuksen kyselyssä on mahdollisuus antaa myös avoimia vastauksia. Avoimeen kysymykseen, "Miten esihenkilöt ja työnjohto voisivat vaikuttaa työn laatuun työnjohdollisin keinoin?", tulleet vastaukset analysoidaan tarkasti, koska vastauksista voidaan saada suoraan tuloksia tämän tutkimuksen ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, "Mihin asioihin Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjauksella voidaan vaikuttaa?"

Vastauksista etsitään asiat, jotka toistuvat ja korostuvat. Nämä asiat ovat asioita, jotka nähdään tärkeinä ja ovat merkityksellisessä asemassa tuotannon laatuun vaikuttavina tekijöinä. Avoimet vastaukset otetaan huomioon tutkimustuloksissa tasavertaisina ja niitä käytetään samalla painoarvolla

kuten määrällisen osuuden aineistoa tutkimuksen konstruktiota laadittaessa. Myös yksittäisiä avoimia vastauksia voidaan käyttää tutkimuksen lopputulosta määritettäessä. Tällöin yksittäinen vastaus esitellään ja perustellaan erikseen.

Avoimia kysymyksiä tutkimuksen primääriaineiston keräämisessä oli varsinaisesti vain yksi, jolloin laadullisen tutkimuksen analyysimenetelmiä ei tarvitse erikseen käyttää.

## 6.5 Konstruktion laadinta

Konstruktiota laadittaessa painotetaan esihenkilöiden antamia vastauksia. Kuten kohdassa 6.3 on mainittu, esihenkilöillä on paras tietämys sekä kohdeorganisaation sisäisistä toiminnoista sekä tilaajien tarpeista. Painotuksessa on se riski, että jos esihenkilöiden vastausprosentti jäisi hyvin pieneksi, ei saatuja tuloksia voida yleistää, eikä näin ollen kattavia päätelmiäkään voida tehdä. Riskiä pienentää esihenkilöiltä saatu tuki tämän tutkimuksen tekemiseen.

Tämän tutkimuksen ja kehitystyön tuloksena syntynyt konstruktiio on tekstimuotoinen selvitys, joka vastaa asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja kertoo uusista toimintamalleista, jotka konstruktiiossa on luotu. Lisäksi konstruktiio sisältää kehitystyössä laaditut mittarit ja mittareille määritetyt tavoitetasot. Konstruktiio pohjautuu tutkimuksen primääriaineistosta saatuihin tuloksiin.

## 7 TUTKIMUSTULOKSET

### 7.1 Kyselyn tulokset

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

#### 7.1.1 Viestiteknikkakeskuksen tuotannon laadun kriteerit

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

#### 7.1.2 Työn lopputuloksen laatuun vaikuttavat tekijät

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

#### 7.1.3 Asiantuntijatehtävien ja palvelutehtävien laatuun vaikuttavat tekijät

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

#### 7.1.4 Työn tekemisen laatuun vaikuttavat tekijät yksilötasolla

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

#### 7.1.5 Työn tekemisen laatuun vaikuttavat tekijät menetelmätasolla

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

#### 7.1.6 Johtamisen laatuun vaikuttavat tekijät

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

#### 7.1.7 Vastaaajien itse määrittämät laatuun vaikuttavat tekijät

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

#### 7.1.8 Avoimet vastaukset

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

### 7.2 Kyselyn tulosten yhteenveto

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

### 7.3 Tutkimuksen ulkopuolelle jääneet asiat

Tutkimuksesta jäi pois tiettyjä asioita tutkimuksen rajauksen tai tutkimuksen toteutuksesta johtuvista syistä.

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

### 7.4 Tulosten luotettavuuden varmistaminen

Tieteellisessä tutkimuksessa on tärkeää varmistaa ja todentaa tulosten oikeellisuus ja tarkkuus. Tutkimuksen mittauksen hyvyttä ja luotettavuutta voidaan tarkastella kahden käsitteen, validiteetti ja reliabiliteetti, avulla. Validiteetti kertoo valittujen menetelmien kyvystä selvittää sitä, mitä on oikeasti

tarkoitus selvittää (Heikkilä 2014, 27). Reliabiliteetti tarkoittaa tulosten tarkkuutta ja toistettavuutta. "Tutkimuksen tulokset eivät saa olla sattumanvaraisia". (Heikkilä 2014, 28.)

Tutkimuksen validiteettiin eli pätevyteen vaikuttaa eniten tutkimuksen huolellinen suunnittelu ja tarkoin harkittu tiedonkeruu. Validiteettiin ei voi vaikuttaa jälkikäteen. Validiteettia voidaan parantaa täsmällisillä tutkimustavoitteilla, perusjoukon tarkalla määrittelyllä, riittävän otoksen saamisella sekä korkealla vastausprosentilla. (Heikkilä 2014, 27.)

Tässä tutkimuksessa validiteettia parantavat selkeät tutkimuskysymykset ja kohdeorganisaation perusjoukon määrittely. Validiteettia vastaavasti heikentää aineistonkeruun menetelmän operationalisoinnin tarkkuus, joka ei ollut riittävä teoretiseen pohjautuen. Mm. tietojärjestelmät jäivät kokonaan kyselystä tutkijan virheen takia pois. Myöskin kyselylomakkeen testaus jäi liian kevyeksi, mistä muodostuikin tämän tutkimuksen suurin tutkimuksellinen virhe. Paremmalla testatulla kysymyslomakkeella olisi voinut saada suuremman vastausprosentin.

### **Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

Tutkimuksen reliabiliteettia heikentää myös tutkimussuunnitelman puutteet. Tutkimussuunnitelmassa tutkija ei osannut huomioida reliabiliteettia lainkaan. Kyselyssä ei ollut kontrollikysymyksiä, joilla reliabiliteettia olisi voinut laskea korrelaation avulla. Korrelaatio kuvaa kahden muuttujan välistä riippuvuutta. Myöskin vastaajia olisi voinut informoida vielä enemmän, jotta kato olisi jäänyt mahdollisesti pienemmäksi.

Kokonaisuutena tutkimuksen validiteetti ja reliabiliteetti ovat kuitenkin sellaisella tasolla, että tutkimustulosten perusteella voidaan määrittää tutkimukseen liittyvä konstruktio.

#### 7.4.1 Kokonaisvirheen määrittely

Tutkimuksen kokonaisvirhe eli tietojen luotettavuus muodostuu systemaattisesta virheestä ja satunnaisvirheestä. Systemaattinen virhe muodostuu vastaavasti peittovirheestä eli otoksesta ja kadosta. Satunnaisvirhe muodostuu taas otantavirheestä. Sekä systemaattiseen virheeseen että satunnaisvirheeseen vaikuttavat mittausvirhe ja käsittelyvirhe. (Heikkilä 2014, 176.)

Tämän tutkimuksen kvantitatiivisen aineiston kaikista tuloksista on laskettu virhemarginaali ja luottamusväli. Vastaajien pienestä määrästä johtuen virhemarginaalit ja sitä myötä luottamusvälit olivat poikkeuksellisesti hyvin suuret. Virhemarginaali ja luottamusvälit ovat otantavirheestä johtuvia virheitä (Heikkilä 2014, 178).

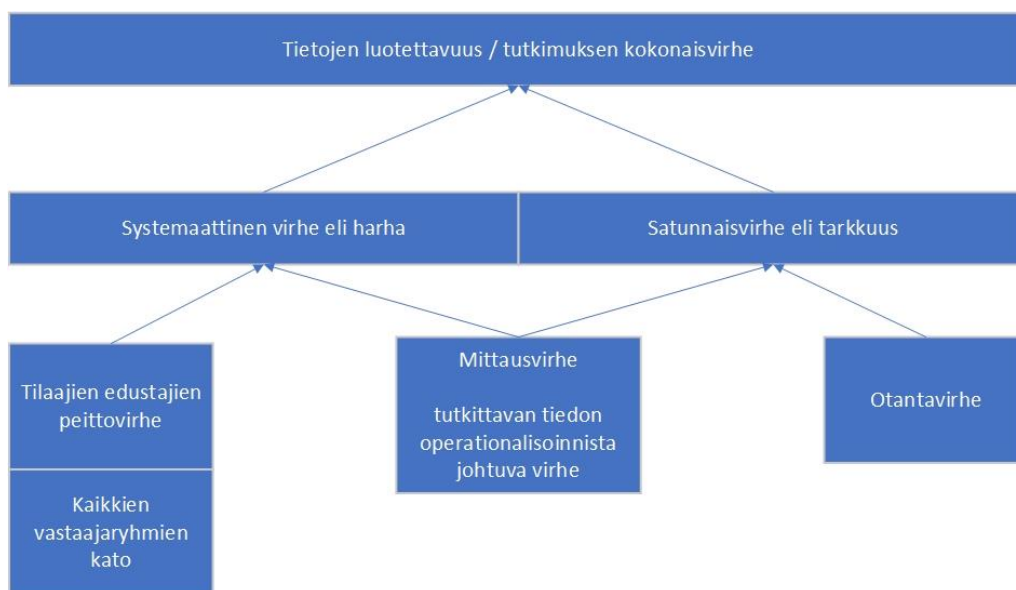
Tämän tutkimuksen satunnaisvirhe koostuu otantavirheestä, joka on laskettavissa jokaisen väittämän tulokselle erikseen sekä mahdollisesta mittausvirheestä, joka johtuu kevyestä tutkittavan tiedon operationalisoinnista. Tämän tutkimuksen otantavirhettä voidaan arvioida keskivirheen avulla. Keski-  
virheet olivat kaikissa väittämissä välillä 0,200 - 0,400. Luvut on saatu suoraan Excelin analyysityökalun tuloksista. Mittausvirhettä ei pysty tässä tutkimuksessa numeerisesti esittämään.

Systemaattinen virhe koostuu kadosta ja peittovirheestä. Peittovirhe syntyy tilaajan edustajien kohdalla, koska tilaajien edustajista ei ole määritelty perusjoukkoa. Esihenkilöiden ja työntekijöiden

osalta perusjoukko on tiedossa ja heidän osaltaan tutkimus oli kokonaistutkimus, jolloin peittovirhettä ei synny. Kaikkien vastaajaryhmien osalta syntyi katoa, joka voi vaikuttaa systemaattiseen virheeseen.

Kadon vaikutuksen systemaattiseen virheeseen arvioin melko vähäiseksi, koska esihenkilöiden vastausprosentti oli suuri ja työntekijöiden sekä tilaajien edustajien vastaukset myötäilivät yleisellä tasolla esihenkilöiden vastauksia.

Tämän tutkimuksen kokonaisvirhettä on kuvattu kuvassa 5.



KUVA 5. Tutkimuksen kokonaisvirheeseen vaikuttavat asiat

Tutkimuksen kokonaisvirhe on mielestäni pienempi, mitä matemaattiset laskelmat mahdollisesti antaisivat. Tilaajien edustajien peittovirhettä pienentää yhdenmukaiset vastaukset ja kadon aiheuttama virhettä esihenkilöiden suuri vastausprosentti. Suurin kokonaisvirheen aiheuttaja tässä tutkimuksessa on mittausvirhe. Avoimissa vastauksissa esille tulleita asioita tutkijana en osannut ottaa huomioon kyselyä laadittaessa. Lisäksi hieman suppeampi kysely olisi voinut tuoda suuremman vastausprosentin ja sitä kautta pienemmän kokonaisvirheen.

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

## 8 TULOSTEN PERUSTEELLA LAADITUT MÄÄRITELMÄT JA TOIMINTAMENETELMÄT

### 8.1 Tuotannonohjauksen toimintamenetelmät

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

#### 8.1.1 Kehityskohteen valinta

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

#### 8.1.2 Tuotannon vuosisuunnittelu ja seuranta

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

### 8.2 Laadun määrittäminen Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksessa

Toinen tämän tutkimuksen tutkimuskysymyksistä oli Mitä laatu on Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannossa ja miten laatua voidaan mitata? Kuten teoriaosuudessa tuli ilmi, laatu voidaan määrittää monin hyvin eri tavoin. Laadun määrittämiseen vaikuttaa mm. näkökulma, miltä kannalta laatua tarkastellaan. Koska Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskus tuottaa tuotteita ja palveluita suurimmalta osin muille joukoille, laadunäkökulmaksi on valittu asiakasnäkökulma.

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta**

Olen määrittänyt Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen laadun seuraavasti:

- Oikea-aikainen palvelu tilaajan kanssa yhdessä sovitulla tavalla käytettävyyden ja käyttöturvallisuuden huomioiden kaikissa tilanteissa.

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

### 8.3 Kriittiset menestystekijät

Jotta sopivia tavoitteita ja mittareita voidaan määrittää, tulee organisaation tietää mitkä asiat ovat niitä asioita, joita ilman organisaatio ei pysty toimimaan ja jotka ovat tavoitteiden toteutumisen kannalta olennaisia asioita. Näitä asioita kutsutaan kriittisiksi menestystekijöiksi. (Wendelin 2013, 145.) Menestystekijät ovat asioita, joissa organisaation on onnistuttava ja mitkä asiat organisaation on tehtävä hyvin.

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

### 8.4 Tuotannon vuosisuunnittelun ja tuotannon tavoitteet ja mittarit

Jotta mittareita voidaan luoda, pitää ensin määrittää selkeät tavoitteet, joita voidaan mitata. Kuten teoriaosuuden kappaleessa 4.1.2 on kuvattu, hyvä tavoite on mahdollisimman yksiselitteinen, konkreettinen, saavutettavissa oleva, resursseihin nähden sopiva ja oikeaan aikajänteeseen sidottu.

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

### 8.5 Ratkaisun toimivuuden testaus ja uuden toimintamallin oikeudellisuuden osoittaminen

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

Konstruktio voidaan todeta oikeelliseksi ja toimivaksi, koska uusi toimintamalli tuottaa kohdeorganisaatiolle tietoa, josta kohdeorganisaatio hyötyy ja jota ei ole aiemmin ollut hyödynnettävissä muodossa helposti saatavilla.

Lopullinen arvio konstruktion hyödyistä pystytään kuitenkin osoittamaan vasta muutaman vuoden kuluttua, kun uusi toimintamalli on ollut käytössä Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksessa useamman vuoden ja saaduista mittaustuloksista sekä mittauksen hyödyistä on saatu enemmän näyttöä. Laajemman tutkimuksen tekeminen tämän konstruktion toimivuudesta ei ollut mahdollista tämän opinnäytetyön mahdollistamassa aikaikkunassa.

- 8.6 Ratkaisussa käytettyjen teoriakytkentöjen näyttäminen ja ratkaisun uutuusarvon osoittaminen

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

- 8.7 Ratkaisun soveltuvuusalueen laajuuden tarkastelu

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

- 8.8 Yhteenveto määrityksistä ja toimintamenetelmistä

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

## 9 POHDINTA JA KEHITYSEHDOTUKSET

### 9.1 Tutkimustulosten pohdinta

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

### 9.2 Tulosten vaikutukset ja kehitysehdotukset toimeksiantajalle

Tutkimuksella ja tutkimustuloksilla on selkeästi vaikutusta toimeksiantajan toimintaan. Tutkimus tuotti vastaukset annettuihin tutkimuskysymyksiin ja tutkimus toi ilmi myös asioita, joita ei ennen tutkimusta pystytty havainnoimaan, ainakaan selkeästi ja dokumentoidusti.

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

#### 9.2.1 Konkreettiset esitykset toimeksiantajalle

**Kappale sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on poistettu työn julkisesta versiosta.**

### 9.3 Tutkimuksen kulku ja tavoitteisiin pääseminen

Tähän opinnäytetyöhön laadittiin projektisuunnitelma, joka sisälsi taustatietoa tutkimuksesta sekä tutkimustavoitteet. Tutkimustavoitteet on kerrottu tämän raportin johdanto-osiossa. Lisäksi projektisuunnitelmassa oli tarkasteltu aikatauluja sekä laadittu projektiin liittyvä riskikartoitus. Työn toteutuksen kuvaus oli kuvattu projektisuunnitelmassa seuraavasti.

”--- Tutkimuksessa aineistoa kerätään eri julkaisuista (laadun käsitteet, mittausmenetelmät, tuotannon prosessit) ja haastattelemalla Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen henkilöstöä. Haastattelut ja haastattelut suunnitellaan etukäteen ja lähtökohtaisesti haastattelut ovat puolistrukturoituja haastatteluja. Myös avoimien vastauksien mahdollisuus annetaan. Tällä menettelyllä haastattelulta saadaan tarvittava tieto kaikista tarvittavista osa-alueista ja saadaan mahdollisesti tietoon asioita, joita haastattelija ei ole ennalta osannut miettiä.

Tutkimusaineiston perusteella selvitetään, miten laatu ja laadullinen toiminta onärkevin määrittää Viestitekniikkakeskuksen tuotannossa sekä miten tuotannon ohjaus nähdään osana tuotantoa ja tuotannon laadun seuranta ja kehitystä. Määritystyön ohella tarkennetaan tuotannon prosesseja, joihin mitattavia kokonaisuuksia voidaan luoda.

Opinnäytetyössä kehitetään Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannon ohjauksen menetelmiä laadun seurannan ja kehittämisen näkökulmasta. Tavoitteena on tuottaa tuotannonohjauksen prosessikuvaukset mittareineen sekä toimintamalli mittareiden antamien tietojen seurantaan ja analysointiin.” (ote tämän tutkimuksen tutkimussuunnitelmasta.)

Tutkimus ei edennyt täysin suunnitelman mukaisesti. Tutkimuksen primääriaineiston keräämiseen tarkoitetut haastattelut jouduttiin muuttamaan strukturoiduksi kyselyiksi kesken tutkimustyön. Vaikka kysely sisälsi mahdollisuuden avoimiin vastauksiin ja kysely vastasi pääosin puolistrukturoitua haastattelua, oli kyselyssä jälkikäteen havaittavissa joitakin ongelmia.

Kyselyn laatimisen aikataulu meni liian tiukaksi. Tämä aiheutti sen, että kyselyn operationalisointi piti tehdä nopealla aikataululla eikä kyselyä testattu ennen kyselyn lähettämistä lainkaan. Aikataulun

kireys johtui osin tutkimussuunnitelmaan laaditusta aikataulusta, jonka mukaan primääriaineiston keruun olisi pitänyt tapahtua jo vuoden 2022 loppupuolella, jolloin havainto haastattelujen mahdottomuudesta tuli vasta ilmi.

Operationalisoinnin avulla kyselyyn saatiin tehtyä kuitenkin osiot, jotka erittelivät kyselyn väittämät selkeiksi kokonaisuuksiksi. Suurin operationalisoinnin virhe syntyi siitä, ettei kaikkia kokonaislaatuun vaikuttavia tekijöitä oltu sisällytetty kyselyn väittämiin. Tämän vuoksi kysely ei tuottanut vastausta siihen, miten useat vastaajat ovat kokeneet mm. järjestelmien vaikutuksen tuotannon laatuun ja minkä verran.

Jälkikäteen havaittuna suurin koko tutkimusta koskeva virhe muodostui juuri kyselylomakkeen laatisemisessa. Koska lomaketta ei testattu, lomakkeeseen jäi kirjoitusvirheitä, kyselyn väittämien ymmärtämistä ei voitu todentaa etukäteen eikä kyselyn pituuteen tai sisältöön saatu etukäteen mitään korjausehdotuksia. Kysely saattoi olla liian pitkä, mikä aiheuttaa usein vastausprosentin pientymistä. Tutkimuksen parempi vastausprosentti olisi parantanut vieläkin tutkimuksen luotettavuutta. Kysely keskittää lisäksi vastaukset vain kysytyihin asioihin, jolloin avoimet kysymykset olisivat saattaneet antaa enemmän vaihtoehtoisia vastauksia. Tiedon keräämisellä kyselymuotoisesti kyselyn laatijan vaikutus tutkimuksen tuloksiin kuitenkin pienenee ja tutkimus on toistettavissa paremmin.

Yksi vastaaja kommentoi kyselyä yleisellä tasolla seuraavasti: "Avoin palautekenttä jokaisen kysymyslohkon alle olisi voinut avata kysyjälle paremmin vastauksia. Osa kysymyksistä menee ehkä eri roolitukselle kuin mikä on nykyinen tehtävä, joten se vaikuttaa suoraan myös vastauksen lopputulokseen" (Työntekijä 1, avoin vastaus). Lisäksi tilaajan edustaja kommentoi kyselyä näin: "Vastatessa piti miettiä joissain kohden, mitä itse ajattelee kysymyksellä tarkoitettavan ja vastaukset kohdistuvat hieman eri asioihin vastaajien palvelun käyttöjen mukaan" (Tilaaja 3, avoin vastaus). Nämä avoimet kommentit tuovat esille sen, että kyselylomakkeen testaus olisi voinut tuoda esiin väittämien epäkohdat ja poistaa vastaajien väärinymmärtämisen mahdollisuutta ja näin ollen olisi parantanut tutkimuksen validiteettia. Avoimissa vastauksissa ei tullut ilmi, mitä väittämiä kyselyä kommentoineet vastaajat tarkoittivat.

Kyselystä olisi voinut saada laajemman vastausprosentin varsinkin tilaajien edustajien kohdalla, jos kysely olisi kohdistettu kullekin vastaajaryhmälle. Tällöin erilaisia kyselyitä olisi pitänyt tehdä kolme kappaletta ja kunkin kyselyn väittämät olisivat kohdistuneet kyseisen vastaajaryhmän näkökulmaan. Jos jokaiseen kyselyyn olisi laitettu myös kontrollikysymyksiä, oltaisiin voitu mitata myös tutkimuksen reliabiliteettia tarkemmin. Tämän tutkimuksen menetelmä, jossa kaikille vastaajaryhmille lähetettiin sama kysely, antoi kuitenkin riittävän kokonaiskuvan tutkittavista asioista ja mahdollisti tutkimuksen kehitystyöhön liittyvän konstruktion laatimiseen vaaditun tiedon keräämisen.

Yhtenä esimerkkinä teoriaosuuden laadunvarmistuskeinona oli Lean filosofia, jossa laadunvarmistus on kaikkien työntekijöiden vastuulla. Tämäkin asia olisi ollut hyvä tuoda esille kyselyssä, jolloin vastaajien näkemys omasta roolistaan tuotannon laadunvarmistuksessa olisi tullut esille, varsinkin työntekijöiden keskuudessa.

Tutkimusmenetelmän muutos aiheuttaa myös validiteettiongelmaa. Jos tutkimuksen primääriaineiston keräys olisi onnistunut haastattelumenetelmällä, olisi myös tulosten analysointi ollut erilaista painottuen kvalitatiiviseen menetelmään. Tällöin aineisto olisi jäänyt kuitenkin paljon pienemmäksi ja riski riittävän aineiston saamiseksi olisi ollut vahvemmin läsnä.

Opinnäytetyöhön liittyvä riskianalyysi oli jälkikäteen ajateltuna oikein kohdistettu, vaikka analyysi sisälsi vain kaksi riskiä. Molemmat riskit aktivoituivat. Riskianalyysistä poiketen molempien riskien kohdalla toiminta poikkesi kuitenkin suunnitellusta. Opinnäytetyön loppuun saattaminen venyi ajanpuutteen vuoksi ja opinnäytetyön tekemiseen haettiin lisää aikaa. Opinnäytetyön tutkimuksellinen osuus saatiin kuitenkin valmiiksi tutkimusluvassa mainittuun ajankohtaan mennessä, jolloin tutkimusluvasta ei tarvinnut anoa.

Toinen riski primääriaineiston saamisesta korjattiin muuttamalla aineistonkeruumenetelmää. Tätä riskiä olisi pitänyt pohtia tarkemmin ja laajemmassa kontekstissa jo opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa, jotta aineistonkeruumenetelmän mahdollinen vaihdos olisi osattu ottaa huomioon jo ennalta.

Projektisuunnitelman mukaan tämän tutkimus- ja kehitystyön yksi tavoitteista oli ”tuottaa tuotannonohjauksen prosessikuvaukset mittareineen sekä toimintamalli mittareiden antamien tietojen seurantaan ja analysointiin”. Yhdestä tavoitteesta, prosessikuvausten laatimisesta piti luopua jo heti tutkimuksen alkuvaiheessa, koska nopeasti tuli selväksi, ettei tutkimustyön aikataulut mahdollista lainkaan laajojen prosessikuvausten luontia yksin, ilman tutkittavan organisaation panostusta prosessikuvausten laadintaan.

Tutkimus tuotti vastaukset ennalta laadittuihin tutkimuskysymyksiin, Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen laadun määrittelyn ja tuotannonohjaukseen uusia menetelmiä sekä mittareita laadun seurantaan ja kehitykseen. Edellä mainitut tulokset auttavat kohdeorganisaation lisäksi mahdollisesti muitakin vastaavia Ilmavoimien organisaatiota seuraamaan ja kehittämään omaa toimintaansa. Tutkimuksen tulokset on saatu menetelmällä, joka on toistettavissa ja laajennettavissa myös muihin vastaaviin organisaatioihin Ilmavoimissa. Näillä perusteilla voidaan todeta, että tutkimus on kokonaisuudessaan onnistunut ja tutkimuksen tavoitteisiin on päästy.

#### 9.4 Oma Oppiminen

Tämä opinnäytetyö on prosessina ollut itselleni myös oppimisen prosessi. Yksi iso oppimiskokemus liittyy opinnäytetyön suunnitelman laatimiseen ja suunnitelmassa pysymiseen. Opinnäytetyön edetessä näkemykseni opinnäytetyön suunnitelman heikkouksista kasvoi ja mieleen nousi jatkuvasti asioita, joita suunnitelmassa olisi pitänyt ottaa paremmin huomioon. Osaamiseni projekti- ja tutkimussuunnitelmien laatimiseen kasvoi ja osaamiseni tutkimuksen suunnitelmalliseen etenemiseen parani koko opinnäytetyöprosessin ajan.

Myöskin aiheeseen liittyvän teoriapohjan vahvistaminen olisi pitänyt tehdä vielä enemmän etupainotteisesti. Kun teoretietoa olisi ollut riittävän laajasti koottuna jo suunnitelmavaiheessa, olisi käytännön tutkimuksen toteutuskin ollut helpompaa. Nyt tiedän, miten tärkeää teoretiedon kerääminen ja kokoaminen on ja miten teoretietoa voi hyödyntää omassa tutkimuksessa.

Ei voi myöskään olla mainitsematta sitä osaamisen lisääntymistä, joka kohdistui tutkimuksen varsinaisiin aihealueisiin. Tuotannon, tuotannonohjauksen, laadun ja mittaamisen osa-alueilla tietämykseni lisääntyi ja pystyn hyödyntämään saamaani tietoa hyvin myös nykyisessä työtehtävässäni. Opinnäytetyö toi paljon myös konkreettisia työkaluja omaan työnkuvaan liittyen.

Yksi merkittävä osaamiseen liittyvä asia on myös lisääntynyt organisaatiotuntemus omaa organisaatiotani kohtaan. Se tieto, mitä tämä tutkimus tuotti, antoi minulle entistä paremman kuvan organisaation toiminnasta moniin yleisiinkin asioihin liittyen.

## 10 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjauksen menetelmien kehittämismahdollisuuksia ja luotiin uusia menetelmiä tuotannonohjauksen kehittämiseen ja seurantaan. Tämän opinnäytetyön päätavoite oli luoda Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjaukseen menetelmät, joilla Viestitekniikkakeskuksen tuotannon laatua voidaan systemaattisesti seurata ja parantaa. Työn tavoitteet perustuivat seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Mihin asioihin Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjauksella voidaan vaikuttaa?
- Mitä laatu on Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannossa ja miten laatua voidaan mitata?

Opinnäytetyön teoriaosuudessa tutustuttiin tuotannon, tuotannonohjauksen, laadun ja laadunhallintajärjestelmän sekä suorituskyvyn mittaamiseen liittyvään aineistoon. Aineisto sisälsi sekä kansallista että kansainvälistä kirjallisuutta ja aiemmin tehtyjä tutkimuksia tuotannonohjaukseen liittyen. Teoria-aineisto oli tutkimuksen kyselyn tausta-aineistona ja tutkimustulosten analyysin pohjana, jolloin teoria-aineistoa on käsitelty myös työn empiirissä osioissa.

Aineiston kerääminen ja analysointi tehtiin määrällisellä tutkimusmenetelmällä. Aineisto kerättiin kokonaistutkimuksena Karjalan lennoston viestitekniikkakeskuksen henkilöstöltä sekä harkinnanvaraisen otannan perusteella Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tilaajien edustajilta. Kyselyssä oli myös avoimien vastausten mahdollisuus. Avoimet vastaukset tukivat ja tarkensivat kyselyssä ilmi tulleita tietoja ja avoimet vastaukset antoivat myös tarkemmat perusteet kehittämisen kohdentamiseen. Annettujen vastausten perusteella havaittiin, että tuotannonohjauksen kehittäminen ja laadun seuranta kannattaa kohdistaa tuotannon vuosisuunnitteluun.

Opinnäytetyössä kehitettiin ja uudistettiin tuotannonohjauksen vuosisuunnittelun ja seurannan menetelmiä ja luotiin Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksen tuotannon laadulle määritelmä sekä tuotannon vuosisuunnittelulle tavoitteet ja mittarit.

Tutkimus vastasi annettuihin tutkimuskysymyksiin ja tutkimusten tuloksia voidaan hyödyntää myös laajemmin Ilmavoimien joukko-osastoissa. Lisäksi tutkimus tuotti paljon tietoa ja tuloksia, joita voidaan hyödyntää jatkossakin Karjalan lennoston Viestitekniikkakeskuksessa. Kokonaisuudessaan voidaan todeta, että tutkimus vastasi tutkimukselle asetettuja tavoitteita.

## LÄHTEET

- AQAP-2105. 2019. NATO standardi. <https://www.bundeswehr.de/resource/blob/133194/86cdf56ee04a00f8e43172762973c6fa/aqap-2105-2019-eng-data.pdf>. Viitattu 10.12.2023
- AQAP-2110. 2016. NATO standardi. <https://www.bundeswehr.de/resource/blob/133214/4ad8f95e44da63854529b07db3863bd5/aqap-2110-2016-eng-data.pdf>. Viitattu 10.12.2023
- Bernard Marr. julkaisuaika tuntematon. Verkkojulkaisu. <https://bernardmarr.com/okrs-vs-bsc-what-is-the-difference/>. Viitattu 11.10.2022
- CQ9302, 2020. Karjalan lennoston arvot
- Grönroos, C. 1984. A Service Quality Model and its Marketing Implications. European Journal of marketing. Vol 18. Viitattu 13.12.2022
- Hammarsten, Heidi. 2017. Verkkojulkaisu. <https://www.aaltoopro.fi/aalto-leaders-insight/2017/viisi-ikuisyyskysymysta-strategasta-ja-mittareista>. Viitattu 13.10.2022
- Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. Tampere: Infacts Johntamistekniikka Oy
- Heikkilä, Hilikka. 2003. Laatu, laadun mittaaminen, auditointi, laatu järjestelmät. PDF-tiedosto. <http://www.mit.jyu.fi/opetus/kurssit/jot/2005/kalvot/qij.pdf>. Viitattu 13.2.2023
- Heikkilä, J. & Ketokivi, M. 2005. Tuotanto murroksessa. Helsinki: Talentum
- Heikkilä, Tarja. 2014. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita
- HN637, 2017. PUOLUSTUSVOIMIEN KUNNOSSAPITO - KUPI 001
- HQ381, 2020. KARLSTOHSMK KARJALAN LENNOSTO HANKINTAOHJE
- HS120, 2022. Karjalan lennoston työjärjestys
- HS571, 2022. Laadunhallinta Maanpuolustuskorkeakoulussa
- Ilmavoimat. julkaisuaika tuntematon. Verkkojulkaisu. <https://ilmavoimat.fi/-/lockheed-martin-f-35a-lightning-ii-on-suomen-seuraava-monitoimihavittaja/>. Viitattu 17.1.2023
- Ilmavoimat. julkaisuaika tuntematon. Verkkojulkaisu. <https://ilmavoimat.fi/karjalan-lennosto/>. Viitattu 17.1.2023
- JulkL (621/1999) 24.1 §:n 10 k, <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990621>, Viitattu 10.12.2022
- Junnonen, Juha-Matti. 2022. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. E-kirja. Helsinki: Rakennustieto Oy. Viitattu 19.9.2023
- Jääskeläinen, A., Laihonen, H., Lönnqvist, A., Pekkola, S., Sillanpää, V., Ukko, J. 2013. Arvoa palvelutuotannon mittareista. E-kirja. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto. Viitattu 13.12.2022
- Kankkunen, K., Matikainen, E., Lehtinen, L. 2005. Mittareilla menestykseen. Helsinki: Talentum
- Kaplan, R. & Norton, D. 1992. The Balanced Scorecard – Measures that Drive Performance. Harvard Business Review January-February. 71–79. <https://images.template.net/wp-content/uploads/2016/04/11122659/balanced-scorecard-key-performance-indicators.pdf>. Viitattu 17.10.2022

- Kilpinen, Paula. 2022. Inhimillinen strategia. E-kirja. Helsinki: AlmaTalent Viitattu 04.10.2022
- Kiran, D, R. 2019. Production Planning and Control: A Comprehensive Approach. Elsevier Science & Technology. E-kirja. Viitattu 19.9.2023
- Kouri, Ilkka. 2010. Lean taskukirja. Teknologiateollisuuden julkaisu 6/2009. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy
- Laitinen, Erkki. 2003. Yritystoiminnan uudet mittarit. Jyväskylä: Gummerus
- Leonard, Marcia. 2004. Opinnäytetyö. Air Force Materiel Command: A Survey of Performance Measures. <https://scholar.afit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5009&context=etd>. Viitattu 20.12.2022
- Liker, Jeffrey, K. 2006. Toyotan tapaan. Helsinki: Readme.fi
- Loikkanen, Ulla. 2022. Suorituksen mittaus. Opetusmateriaali. Suorituksen mittaus\_2022.pdf, Savonia Ammattikorkeakoulu, Kuopio
- Lukka, Kari 2001. Konstruktiivinen tutkimusote. Verkkojulkaisu. <https://metodix.fi/2014/05/19/lukka-konstruktiivinen-tutkimusote/>. Viitattu 18.10.2022
- Lönnqvist, Antti. 2004. Väitöskirja. Measurement of Intangible Success Factors. Tampereen Teknillinen Yliopisto. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:tyy-200810021028> Viitattu 13.12.2022
- Lönnqvist, A. & Mettänen, P. 2003. Suorituskyvyn mittaaminen – Tunnusluvut asiantuntijaorganisaation johtamisvälineenä. Helsinki: Edita Publishing Oy
- Machado Marcio Cardoso & Toledo Nilton Nunes. julkaisuaika tuntematon. Verkkojulkaisu. <https://www.pomsmeetings.org/ConfProceedings/001/Papers/QM-01.1.pdf>. Viitattu 20.12.2022
- Martinsuo, M., Mäkinen S., Suomala, P. & Lyly-Yrjänäinen, J. 2016. Teollisuustalous kehittyvässä liiketoiminnassa. Helsinki: Edita Publishing Oy
- Morgan Colin & Murgatroyd Stephen. 1994. Total Quality Management on the Public Sector. Philadelphia: Open University Press
- Nikupeteri, Sini. 2016. Diplomityö. Mittarointi tuotannonohjauksen ja kehittämisen tukena. Oulun yliopisto. <https://urn.fi/URN:NBN:fi: oulu-201606022118> Viitattu 13.12.2022
- Partanen, Markku. 2019. Diplomityö. Asiantuntijaorganisaation suorituskyvyn mittaaminen. Lappeenranta-Lahden tekninen yliopisto. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019121046465> Viitattu 13.12.2022
- Paukkeri, Raimo. 2002. Opinnäytetyö. Karjalan lennoston toiminnan laadun mittausjärjestelmä. Pohjois-Savon Ammattikorkeakoulu
- Pohjois-Atlantin puolustusliitto. 2017. Verkkojulkaisu. [https://www.nato.int/cps/en/nato-hq/topics\\_124879.htm/](https://www.nato.int/cps/en/nato-hq/topics_124879.htm/). Viitattu 10.12.2022
- Puolustusvoimat. 2019. GQA-LAADUNVARMISTUS JA AQAP-JULKAISUT 2019. Pdf-tiedosto. puolustusvoimat.fi/documents/1948673/2267766/GQA\_ja\_AQAP\_2019.pdf/. Viitattu 15.5.2023
- Salminen, Eveliina. 2018. Diplomityö. Tuotannonohjauksen kehittäminen Lean-periaatteita hyödyntäen. Tampereen teknillinen yliopisto. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:tyy-201811142573> Viitattu 13.12.2022
- Sayer, N. J. & Williams, B. 2007. Lean for dummies. Hoboken: Wiley Publishing, Inc.
- SFO Oy. julkaisuaika tuntematon. Verkkojulkaisu. <https://www.sfo5.fi/Strateginen+mittaristo#!>. Viitattu 04.10.2022

SFS 9000, 2015. Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto. Helsinki: Suomen Standardisointiliitto SFS

SIM-To-He-002. Sotilasilmailun viranomaisyksikkö. 2008. <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/255111/34419/>. Viitattu 15.03.2023

SIM-To-Lv-003. Sotilasilmailun viranomaisyksikkö. 2014. <https://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/255111/36718/>. Viitattu 14.03.2023

Slack, N., Chambers, S. & Johnston, R. 2010. Operations management. 6 painos. Pearson Education Limited. England: Essex

Stahin A. & Mahbod M. 2007. Prioritization of key performance indicators. An integration of analytical hierarchy process and goal setting. International Journal of Productivity and Performance Management. Emerald Group Publishing Limited

Uola, Mikko. 2018. Kotkanpojan lentoonlähtö. Helsinki: Koala-kustannus

Uusi-Rauva, E., Paranko, J., Viloma H. 1994. Toimintoperusteinen kustannuslaskenta = Activity-based costing. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu

Vilkka, Hanna. 2007. Tutki ja mittaa: määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi

Wendelin, Lasse. 2013. Ihmisen aika: johtajan sielu ja sisu. E-kirja. Helsinki: Helsingin seudun kaupakamari. Viitattu 16.3.2023

LIITE 1: MITTARISTO

KARJALAN LENNOSTO

VIESTITEKNIKKAKESKUS

MITTARISTO

**Liite sisältää salassa pidettävää tietoa, joka on jätetty julkisesta versiosta pois.**

## LIITE 2: KYSELYLOMAKE

Kysely Karjalan lennoston viestitekniikkakeskuksen henkilöstölle sekä viestitekniikkakeskuksen tuottamia palveluita käyttäville (tilaajille).

Kysely liittyy YAMK opinnäytetyöhön, johon on saatu ILMAVE tutkimuslupa asiakirjalla CS3945.

Tämä kysely on kyseisen luvan mukainen (vastaa luvassa mainittuja haastatteluja).

Kyselyyn vastanneiden henkilöllisyys ei paljastu opinnäytetyössä.

Kyselyn vastaukset erotellaan seuraaviin vastaajaryhmiin: tilaajan edustaja, esihenkilö, työntekijä

Tutkimuksen tavoitteena on tutkia viestitekniikkakeskuksen tuotannon laadun mittaussmahdollisuuksia ja kehittää viestitekniikkakeskuksen tuotannonohjausta työn laadun näkökulmasta Karjalan lennostossa.

Tämän kyselyn tavoitteena on löytää viestitekniikkakeskuksen toiminnasta asioita, jotka vaikuttavat eniten työn laatuun ja mihin tuotannonohjauksella pystytään vaikuttamaan.

**Olen:** Tilaajan edustaja  
Viestitekniikkakeskuksessa toimiva esihenkilö  
Viestitekniikkakeskuksessa toimiva työntekijä


Viestitekniikkakeskuksen tuotanto voidaan määritellä seuraavasti.

Tuotanto on viestitekniikkakeskuksen tekemiä uudisasennuksia, muutostöitä, huoltoja, vikakorjauksia, asiantuntija- sekä materiaalipalveluita.

Eli asiat, jotka näkyvät loppukäyttäjille (tilaaja) toimivina järjestelminä ja palveluina.

### Vastaa seuraaviin väittämiin valitsemalla mielestäsi sopivin vaihtoehto (numero väittämän perään)

1 = Täysin eri mieltä

2 = Osittain eri mieltä

3 = En osaa sanoa

4 = Osittain samaa mieltä

5 = Täysin samaa mieltä

### Viestitekniikkakeskuksen tuotannon laadun kriteereinä voidaan pitää seuraavia asioita

\* Tuotteen tai palvelun kaikki ominaisuudet täyttävät sille asetetut tai oletettavat vaatimukset

\* Tuote tai palvelu täyttää tilaajan tarpeet käytettävyyden näkökulmasta

\* Tuote tai palvelu antaa lisäarvoa tilaajan toiminnalle

\* Tuotteen tai palvelun laatu on objektiivisesti mitattu erillisellä arvioinnilla

\* Jokin muu, mikä?


Seuraavaksi kyselyssä kerrotaan väittämiä eri tuotantotyyppien laatuun liittyen.

### Vastaa seuraaviin väittämiin valitsemalla mielestäsi sopivin vaihtoehto (numero väittämän perään)

1 = Täysin eri mieltä

2 = Osittain eri mieltä

3 = En osaa sanoa

4 = Osittain samaa mieltä

5 = Täysin samaa mieltä

### OSIO 1a, ennakoiva huolto, vikakorjaukset, asennus ja muutostyöt

#### Työn laatuun vaikuttavat seuraavat asiat (väittämät)

\* Työhön käytetään laadukkaita materiaaleja

--

- \* Työssä käytetään laadukkaita työvälineitä
- \* Työ tehdään tarkasti ohjeiden mukaisesti
- \* Työtä dokumentoidaan työn edetessä
- \* Työ dokumentoidaan kokonaisuudessaan siten, että työn sisältö, ajankohta ja tekijät ovat jälkikäteen selvitettävissä
- \* Työ pyritään tekemään mahdollisimman nopeasti
- \* Työ tehdään ennalta määritetyssä aikaikkunassa
- \* Työ suunnitellaan etukäteen mahdollisimman tarkasti
- \* Työssä tarvittava materiaali varataan etukäteen
- \* Jokin muu, mikä?

#### OSIO 1b: asennus tai muutostyön lisäkysymykset

**Työn lopputuloksen laatuun vaikuttavat seuraavat asiat (väittämät)** \* Tekijän tekemiä asennustarkastuksia tehdään säännöllisesti

- \* Työnjohdon tekemiä asennustarkastuksia tehdään säännöllisesti
- \* Tilaajan tekemiä asennustarkastuksia tehdään säännöllisesti
- \* Työ tehdään mahdollisimman paljon tilaajan toivomalla tavalla
- \* Työ on tehty visuaalisesti siististi
- \* Työn lopputuotetta on turvallista käyttää
- \* Työn lopputuotetta on helppo käyttää
- \* Työn lopputuotteelle on tehty käyttöohjeet
- \* Työssä on huomioitu jälkikäteen tehtävät muutokset
- \* Työn lopputuotteen laatua seurataan säännöllisesti
- \* Jokin muu, mikä?

#### OSIO 1c: asiantuntija- ja palvelutyö

**Asiantuntijatehtävien ja palvelutehtävien laatuun vaikuttavat seuraavat asiat (väittämät)** \* Tilaajille on kerrottu selkeästi milloin mitkin palvelua on saatavilla

- \* Tilaajille on kerrottu selkeästi mitkä palvelut organisaation vastuulle kuuluu
- \* Palvelua ei keskeytetä jonkin muun työn takia
- \* Palvelu tehdään kerralla kokonaisuudessaan loppuun asti
- \* Tilaajan kokema palvelukokemusta seurataan säännöllisesti
- \* Jokin muu, mikä?

#### OSIO 2: Työn tekemiseen laatuun vaikuttaa seuraavat tekijät yksilötasolla (väittämät)

- \* Tilaajan läsnäolo heikentää työn tekemisen laatua
- \* Tilaajan osallistuminen työhön heikentää työn tekemisen laatua
- \* Työskentely-ympäristö vaikuttaa työn tekemisen laatuun
- \* Tekijä voi vaikuttaa itse työskentely-ympäristön vaikutukseen
- \* Työn keskeytyminen tekijästä riippumattomasta syystä heikentää työn tekemisen laatua \* Kiire heikentää työn tekemisen laatua
- \* Inhimilliset tekijät (väsymys, stressi, sosiaalinen tilanne, turhautuminen, ym.) heikentävät työn tekemisen laatua
- \* Tekijällä on halu oppia uutta työtä tehdessä
- \* Lisenssi tai kelpuus on riittävä tae riittävästä osaamisesta
- \* Jokin muu, mikä?

#### OSIO 3: Tekemisen laatu (prosessit, menetelmät)

