

**VAASAN YLIOPISTO**  
**TEKNILLINEN TIEDEKUNTA**  
**TUOTANTOTALOUS**

Teemu Liesaho

**TUOTANTOTOIMINNAN TEHOKKUUS TILAUKSESTA**  
**SUUNNITTELUN STRATEGIASSA**

Tuotantotalouden  
pro gradu -tutkielma

Master's Programme in Industrial Management

**VAASA 2017**

**SISÄLLYSLUETTELO****sivu**

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
1 JOHDANTO	5
1.1 Aiheen ja työn taustaa	5
1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset	7
1.3 Työn rajaus ja käsitteistöä	7
1.4 Sisältö ja rakenne	11
2 TUOTANTOTOIMINTA	12
2.1 Tuotantotoiminnan rooli yrityksessä	12
2.2 Tuotantostrategioista	13
2.3 Tilauksesta suunnittelu (Engineer-to-Order, ETO)	15
2.3.1 Strategiset periaatteet	15
2.3.2 Prosessikuvaus	16
3 YRITYKSEN SUORITUSKYVYN MITTAAMINEN	20
3.1 Taustaa suorituskyvyn mittaamisesta	20
3.2 Mittausmalleja	23
3.2.1 Balanced Scorecard, BSC	23
3.2.2 Suorituskykypyramidi	24
3.3 Informaatiojärjestelmät	27
4 ERI TEHOKKUUSKUVAUKSET JA SEN MITTAAMINEN	30
4.1 Mitä on tehokkuus?	30
4.2 Tuottavuus ja kokonaistuottavuus	31
4.3 Tuotantotoiminnan tehokkuuden suoria määritelmiä	34
5 EMPIIRISEN TUTKIMUKSEN TOTEUTUSTAVAT	37
5.1 Tutkimusmenetelmän valinta	37
5.2 Tutkimusryhmän valinta	37
5.3 Tulosten kerääminen	38
6 TUTKIMUSTULOKSET	40
6.1 Miten tuloksia käytiin läpi	40

6.2	Tulokset	41
6.2.1	<i>Ajateltaessa toimintaympäristöä, jossa tuotantotoimintanne tapahtuu, kuinka kuvaisitte käsitettä tehokkuus? Mitä teille tulee mieleen puhuttaessa tehokkuudesta?</i>	41
6.2.2	<i>Pohjautuuko kuvaus johonkin tietämäänne teoriaan ja mikä se on?</i>	42
6.2.3	<i>Millä mittareilla seuraatte tuotantotoiminnan tehokkuutta?</i>	42
6.2.4	<i>Millä työkaluilla ja järjestelmillä noita mittareita seurataan/hallitaan?</i>	43
6.2.5	<i>Miten järjestäisitte nuo tehokkuuden mittarit teidän toimintaanne ajatellen tärkeimmästä alkaen?</i>	44
6.2.6	<i>Minkälaisista tuotannon tehokkuuden vaikuttimista, ja minkälaisilla toimenpiteillä tuotannon tehokkuutta lähdetään teillä tyypillisesti parantamaan?</i>	44
6.2.7	<i>Mitä hyötyä uskotte saavutettavan, tai olette todennettavasti saavuttaneet seuraamalla ja hallitsemalla tuotannon tehokkuutta?</i>	45
6.2.8	<i>Pystyttekö kohdistamaan edellä mainitut hyödyt tietyille yksittäisille mittareille, ja miten kohdistaisitte ne?</i>	46
7	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	47
7.1	Teorian vastaaminen käytäntöä	47
7.1.1	Tilauksesta suunnittelun strategia	47
7.1.2	Suorituskyvyn ja tehokkuuden mittaaminen	49
7.2	Tutkimuksen tavoitteiden täytyminen	52
8	YHTEENVETO	59
	LÄHDELUETTELO	61
	LIITTEET	66
	LIITE 1. Tutkimuksen kyselylomake	66

---

**VAASAN YLIOPISTO****Teknillinen tiedekunta****Tekijä:**

Teemu Liesaho

**Tutkielman nimi:**

Tuotantotoiminnan tehokkuus tilauksesta suunnittelun strategiassa

**Ohjaajan nimi:**

Päivi Haapalainen

**Tutkinto:**

Kauppätieteiden maisteri

**Pääaine:**

Tuotantotalous

**Opintojen aloitusvuosi:**

2012

**Tutkielman valmistumisvuosi:**

2017

**Sivumäärä: 69**

---

**TIIVISTELMÄ:**

Koska tehokkuudesta on saatavilla runsaasti erilaisiin yksityiskohtiin ja määritelmiin keskittyvää tietoa, on tehokkuudesta kiinnostuneiden ollut vaikea löytää selkeitä vastauksia ja yhtenäistä kuvaa sille, mitä tuotantotoiminnan tehokkuus käytännön yrityselämään sovellettuna voisi olla.

Tällä tutkimuksella lähdettiin korjaamaan tuota ongelmaa, jotta hajanaisten määritelmien sijaan voitaisi käyttää selkeämpää määrittelyä tuotantotoiminnan tehokkuudelle. Tutkimus vastaa täten päätutkimuskysymykseen: Millaisilla mittareilla ja työkaluilla tilauksesta suunnittelun (engineer-to-order, ETO) strategiaa käyttävät yritykset mittaavat ja hallitsevat tuotantotoimintansa tehokkuutta?

Laadullista tutkimusta varten kerättiin erilaisista artikkeleista, kokoomateoksista ja alan oppikirjoista kirjallisuuskatsaus teoriapohjaksi kyselylomakkeen tulosten pohjalta tehdyille tulkinnoille. Kyselyyn vastasi kahdeksan ETO-tuotantostrategiaa käyttävää organisaatioyksikköä seitsemästä eri yrityksestä. Tulosten ja teorian pohjalta voitiin todeta, että tuotantotoiminnan tehokkuuden ilmaisemiseen ja hallintaan voidaan käyttää erilaisia toimituskykyä, laatua, tuottavuutta ja asiakastyytyväisyyttä kuvaavia mittareita, jotka koostettiin työkaluksi Tehokkuuden nelikenttään.

---

**AVAINSANAT:** Suorituskyvyn mittaaminen, tehokkuus, tuotantotoiminta, tilauksesta suunnittelu

---

**UNIVERSITY OF VAASA****Faculty of technology****Author:**

Teemu Liesaho

**Topic of the Master's Thesis:**

The efficiency and effectiveness of production operations in engineer to order strategy

**Instructor:**

Päivi Haapalainen

**Degree:**

Master of Science in Economics and Business Administration

**Major:**

Industrial Management

**Year of Entering the University:**

2012

**Year of Completing the Master's Thesis:** 2017**Pages:** 69

---

**ABSTRACT:**

The ones interested to know more about efficiency and/or effectiveness of production operations, have been having hard times to find clear and harmonious view of how to describe the efficiency and effectiveness of production operations in practice.

This study was intended to solve that problem so that, instead of using some scattered definitions, a more explicit definition of the efficiency/effectiveness of production operations could be here after used. The main research question of this study hereby is: What kinds of measures and tools do engineer-to-order (ETO) companies use for measuring and managing the efficiency/effectiveness of their production operations?

For this qualitative research, a literature review was first conducted using articles, compilations and books from the field, which formed the theory base for the interpretations of the results collected with a questionnaire. Eight different organizational units from seven companies using ETO production strategy answered to the questionnaire. Based on the results and theory, it could be stated that describing and managing the efficiency/effectiveness of the production operations could be done with performance measures for delivery, quality, productivity and customer satisfaction. These measures were collected to form a management tool, the Efficiency and Effectiveness Fourfold Table.

---

**KEYWORDS:** Performance measurement, efficiency, effectiveness, production operations, engineer-to-order

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Aiheen ja työn taustaa

Muutaman viime vuoden aikana on voinut havaita mediassa uutisoitavan kilpailukyvyttö-  
nä. Muun muassa Suomen hallituksen käsittelemä kilpailukykykysymys on tuonut tee-  
maa esiin useiden uutisartikkeleiden myötä (Helsingin Sanomat 2016). Vuonna 2015  
Yle uutisoi, kuinka Suomen vientiteollisuuden liitot esittivät uudelle eduskunnalle ja  
hallitukselle toiveen tehdä päätöksiä, joilla voitaisi parantaa Suomen kilpailukykyä.  
Artikkelista voidaan poimia liiton esittäneen toiveita myös siitä, että suomalaisten yri-  
tysten toimintaympäristön pitäisi pystyä olemaan sellainen, että ihmisten työllistäminen  
Suomessa kannattaa (Yle 2015).

Mikä tekee merkittävän tuosta toiveesta, on se, että teollisuusyritykset työllistävät Suo-  
messä suoraan noin 300 000 työntekijää tehden teollisuudesta Suomen toimialoista  
toiseksi suurimman työllistäjän heti terveystyö- ja sosiaalipalveluiden jälkeen (Tilastokes-  
kus 2016a). Mikäli otetaan huomioon vielä teollisuuden välillisesti työllistämät ihmiset,  
päästään lähemmäs miljoonaa työpaikkaa (Yle 2015). Teollisuusyritysten yhteenlasket-  
tu liikevaihto oli vuoteen 2014 verrattuna laskusta huolimatta edelleen noin 140 miljard-  
ia euroa vuonna 2015 (Tilastokeskus 2016b). Kokonaisuudessaan voidaan puhua siis  
merkittävästä työllistäjästä, ja Suomenkin talouden kannalta olisi tärkeää saada pidettyä  
nuo ihmiset työllistettynä.

Vaikka Ylen (2015) uutisesta ei vielä tullut suoranaisesti esille vientiteollisuuden liitto-  
jen kantaa siitä, että pitävätkö teollisuusyritykset tällä hetkellä työllistämistä Suomessa  
kannattavana, voidaan Tilastokeskuksen lukujen perusteella todeta, että ainakin tois-  
taiseksi se näyttäisi kannattavan. Kun tutkitaan suomalaisista teollisuusyrityksistä tehtyä  
uutisointia, voidaan ainakin muutaman viimeisimmän vuoden ajalta löytää Kauppaleh-  
den artikkeleita (2014, 2016a, 2016b), joiden perusteella voisi tulkita, että työllistämi-  
nen ja erityisesti tuotantotoiminta Suomessa on edelleen kannattavaa. Vaikka artikke-

leissa haastatellut ja käsitellyt yritykset toimivatkin hieman eri teollisuuden aloilla, ja niiden tuotantoprosessit eroavat toisistaan, kaikkien yritysten kohdalla yhteiseksi tekijäksi voidaan poimia niiden tuotantotoiminnan tehokkuuden tuoma kannattavuus ja kilpailukyky.

Vaikka äskeisten artikkeleiden yrityksillä tuotantoprosessi on saatu kehitettyä tehokkaaksi, löytyy Suomesta varmasti vielä jo toimivia yrityksiä sekä aloittavia yrityksiä, jotka eivät kuitenkaan ole vielä perehtyneet niin tarkoin tuotantonsa tehokkuuteen, mutta haluaisivat kehittää sitä, ja hallita sen tehokkuutta paremmin. Nämä yritykset voivat kuitenkin törmätä ongelmaan, minkälaisilla keinoilla ja mittareilla heidän tulisi seurata ja hallita tuotantotoimintansa tehokkuutta, mikäli heillä ei ole vielä yrityksessä osaamista asiasta. Tällöin yritykset voivat tarvita ulkopuolelta saatavaa näkemystä siitä, mitkä voisivat olla hyviä tehokkuuden mittaamis- ja hallitsemiskeinoja. Yrityksen yksi mahdollisuus saada tätä näkemystä on perehtyä aiheesta saatavilla olevaan kirjallisuuteen ja tutkimustuloksiin, mutta heille voi tulla ongelmaksi poimia oikeantyyppisiä ratkaisuja runsaasta ja erilaisiin yksityiskohtiin keskittyvästä tehokkuutta käsittelevän tiedon seas- ta. Näin ollen, hieman käytännönläheisempi ja mittaamiskeinoja koostavampi tuotantotoiminnan tehokkuutta käsittelevä tutkimus voi tuoda tärkeää tietoa yrityksille, joilla on mahdollisuuksia parantaa tuotantoprosessinsa kannattavuutta tehokkuuden hallitsemisen avulla, ja täten edistää muun muassa yrityksen toiminnan jatkuvuutta.

Aiheen tutkimuksen merkittävyys yrityksille, ja sitä kautta myös muulle yhteiskunnalle, ei ole kuitenkaan ainut peruste, joka sai minut valitsemaan juuri tämän aiheen. Aloitin tuotantotoiminnan tehokkuuden tutkimisen osittain jo kandidaatin tutkielmani myötä, ja maisterivaiheen opintojen aikana olen parin kurssityön myötä parantanut tuntemustani tuotantotoiminnan tehokkuudesta ja siitä saatavilla olevasta tutkimustyöstä. En kuitenkaan kokenut saavani selkeitä vastauksia ja yhtenäistä kuvaa sille, mitä tuotantotoiminnan tehokkuus käytännön yrityselämään sovellettuna voisi olla, ja näin oma mielenkiintoni ja halu saada vastaukset noihin asioihin vahvistivat aiheen valinnan tutkimuskoh- teekseni. Aiheen tarkemmaksi suuntaukseksi ja rajaukseksi muodostui lopulta tilaukses- ta suunnittelun (engineer-to-order) tuotantostrategia. Perusteet valinalle löytyvät työn rajausta käsittelevästä kappaleesta.

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tuottaa tutkimustietoa käytännönläheisemmästä lähestymistavasta tuotantotoiminnan tehokkuuteen niin, että se on paremmin hyödynnettävissä ja sovellettavissa niin opiskelijoiden oppimis- ja tutkimisprosessissa, mutta myös mahdollisesti nykyisten ja käynnistyvien yritysten käytettävissä oman tuotannon tehokkuuden seuraamisessa ja hallitsemisessa. Näin ollen tutkimuksen päätavoitteena on saada vastattua tutkimuskysymykseen:

*Millaisilla mittareilla ja työkaluilla tilauksesta suunnittelun strategiaa käyttävät yritykset mittaavat ja hallitsevat tuotantotoimintansa tehokkuutta?*

Tähän kysymykseen vastaamisen myötä pyritään myös selvittää, minkälaisia hyötyjä voidaan tuon tehokkuuden seuraamisella ja hallinnalla saavuttaa, sekä muodostaa jokinlainen ratkaisuehdotus mittareista ja työkaluista. Tuo ratkaisu voisi siten olla käytettävissä yrityksille, joilla ei esimerkiksi vielä ole perehdytty tuotantotoiminnan tehokkuuden seuraamiseen ja kyseinen seuranta puuttuu. Luonnollisesti tätä tietoa voitaisiin käyttää myös opetustarkoituksessa.

Tutkimukselle lähdetään hakemaan pohjatietoa kirjallisuuskatsauksella. Sen tarkoituksena on muodostaa kuva ensin tutkimuksessa käsiteltävistä teemoista alkaen tutkittavasta liiketoiminnan osasta, eli tuotantotoiminnasta, josta edetään suorituskyvyn ja tehokkuuden mittaamiseen. Empiirisen tutkimuksen tarkoituksena on tuoda vastauksia tutkimuskysymyksiin, ja niitä tutkimustuloksia verrataan edelleen kirjallisuudesta saatavaan teoriaan ja aiempiin tutkimuksiin.

## 1.3 Työn rajaus ja käsitteistöä

Työn rajaus keskittyy tuotantotoiminnan tehokkuuden mittaamiseen niin, että tutkimuskohteena ovat yritykset, jotka noudattavat tuotannossaan tilauksesta suunnittelun (engineer-to-order, ETO) -periaatetta. ETO-tuotantoperiaatteella tarkoitetaan sitä, että

asiakkaan tilaukseen liittyy tilauskohtaista tuotesuunnittelua, jonka pohjalta lopputuote valmistetaan asiakkaalle (Logistiikan Maailma 2016).

Tutkimuksessa päädyttiin lopulta kyseisen tuotantoperiaatteen valitsemiseen, koska nykyisin asiakkaat eivät enää tyydy vain siihen, mitä yritykset tarjoavat, vaan ovat entistä vaativampia ja haluavat tuotteidensa olevan korkeasta laadusta huolimatta edullisia ja ainutlaatuisia sekä täyttävän yksilökohtaiset tarpeet ja mieltymykset. Massa ja Lean -tuotantojen aikakaudelta siirryttiin 1980-luvulla massakustomoinnin aikakauteen asiakkaiden halutessa enemmän tuotevaihtoehtoja ja vallinnanvaraa. Kun tekniikka ja internet kehittyivät vielä enemmän, yhdessä kansainvälistymisen myötä asiakkaiden vaatimustaso kasvoi yhä edelleen. Jotta yritykset pystyisivät vastaamaan asiakasvaatimuksiin samalla tehokkuuttaan maksimoiden, syntyi vuosituhannen vaihteessa kansainvälinen valmistustoiminta. Tällä tarkoitetaan lyhyesti kuvattuna kansainvälistä yritysten muodostamaa verkostoa, jonka avulla tuotteen valmistaminen tapahtuu (Mourtzis & Doukas 2014: 3, 12, 14–15.)

Kehityskulku on siis mennyt ajan myötä enemmän yksilöidympien ja juuri asiakkaiden tarpeita vastaavien tuotteiden valmistamista kohti. Artikkelissaan Kumar (2007) toteaa, kuinka liiketoimintastrategioiden kehittäjät ovat pyrkineet kauan tavoittaa kannattavasti yksilöiden markkinoita niin, että nyt ollaan siirtymässä massakustomoinnista *massapersonalisointiin*, mikä puolestaan mahdollistaa yksilöiden tarpeiden täyttämisen. Muutos markkinoissa alkaa teollisuudenalasta riippumatta vaatia yrityksiltä personalisoinnin huomioimista toimintatavoissa, jotta yritys pysyy mukana kilpailussa (Kumar 2007: 546). Tilauksesta suunnittelu mahdollistaa tuotteen muokkaamisen asiakkaan tarpeeseen sopivaksi, ja siten yksilöityjen tuotteiden valmistamisen. Näin periaatetta noudattavat yritykset ovat perusteltu ja ajankohtainen valinta rajaukseen.

Tilauksesta suunnittelusta ja suorituskyvyn mittaamisesta on tehty monia erilaisia tutkimuksia, jonkin verran jopa molempia aiheita yhdistävästi. Aiemmat tutkimukset ovat kuitenkin keskittyneet enemmän organisaation suorituskykyyn yleisemmin, muihin suorituskyvyn osa-alueisiin tai yksittäisiin teollisuudenaloihin, ja näin ollen eri tutkimustarkoituksella kuin mitä tällä tutkimuksella tavoitellaan. Luultavasti lähimpänä tämän

tutkimuksen tarkoitusta ovat olleet Sjøbakkin ja Bakåsin (2014) Case-tutkimus suorituskyvyn mittausjärjestelmän luomiseksi ETO-yrityksen käyttöön, Makkosen ja Toivasen (2014) kandidaatintutkimus engineer-to-order -toimitusketjun kilpailutekijöistä ja niiden suorituskyvyn mittaamisesta, sekä De Tonin ja Tonchian (2001) tutkielma suorituskyvyn mittaamisjärjestelmistä, ja niihin liittyvistä malleista ja mittareista.

Makkosen ja Toivasen tutkimuksen tavoitteena oli tutkia tärkeimpiä kilpailutekijöitä ja esittää ratkaisumalli, millä suorituskyvyn mittareilla engineer-to-order -toimitusketjua pystytään ohjaamaan vahvistamaan noita kilpailutekijöitä. Tärkeimmiksi kilpailutekijöiksi he totesivat hinnan, toimitusajan, joustavuuden, luotettavuuden ja laadun. (Makkonen & Toivanen 2014: 1, 3–4.) De Tonin ja Tonchian tutkimuksessa kerättiin 115 italialaiselta suurelta ja keskisuurelta tuotantoyritykseltä tutkimustietoa suorituskyvyn mittausjärjestelmien malleista, ominaisuuksista ja mittareista. Heidän tutkimuksensa mukaan on olemassa neljää erilaista suorituskyvyn ulottuvuutta: kustannukset/tuottavuus, aika, joustavuus ja laatu. Näistä jokaisella on omat tavanomaiset mittarinsa. (De Toni & Tonchia 2001: 46–48, 65.) Sjøbakkin ja Bakåsin artikkeli heidän toimintatutkimuksestaan puolestaan kuvaa suorituskyvyn mittausjärjestelmän luontia ETO-strategia huomioiden. Kyseisen tutkimuksen tuloksiin palataan myöhemmin kolmannessa kappaleessa. Tässä tutkimuksessa voi havaita yhdistyvän samoja elementtejä kuin edellä mainituissa tutkimuksissa.

Tuotantotoiminnan tehokkuuden tutkimista monimutkaistaa myös englanninkielisten lähteiden jakautuneisuus osittain sen mukaan käyttävätkö kirjoittajat tehokkuudesta sanaa *efficiency* vai *effectiveness*. Gummerruksen MOT Kielikone -sanakirjan mukaan molempia sanoja voidaan suomessa kuvata sanalla tehokkuus, ja mikäli lähteiden sisältöä katsoo, on selvästi kyse hyvin samaa tarkoittavista asioista riippumatta kumpaa englanninkielistä sanaa kirjoittajat käyttävät.

90-luvun alussa Cross ja Lynch esittivät teorian suorituskykypyramidista, jonka tarkoituksena on auttaa strategian toteuttamisessa välittämällä tavoitteita huipulta alaspäin ja pyramidin pohjalta tietoa mittareiden avulla ylöspäin. Pyramidin tavoitteista vasen puoli on jaettu keskittymään organisaation ulkoiseen tehokkuuteen (external effectiveness) ja

oikea puoli sisäiseen tehokkuuteen (internal efficiency). (Tangen 2004: 729–733.) Tämä havainnollistaa hieman termien merkityseroa. On myös todettu, että puhuttaessa tehokkuudesta termillä *effectiveness*, voidaan sen ymmärtää tarkoittavan ”oikeiden asioiden tekemistä”. Termin *efficiency* voidaan puolestaan ymmärtää tarkoittavan ”asioiden tekemistä oikein”. (Drucker 1986: 36.) (Tangen 2004: 729–733.) Vaikka lähteet jakautuvat osittain noiden sanojen mukaan, tähän tutkielmaan yhdistetään tietoa molempien sanojen tuomista lähteistä, eikä alkuperäisen sanan muotoa tulla erottelemaan, ellei se ole kontekstin kannalta oleellista. Pääasiassa tullaan siis käyttämään sanaa tehokkuus, kun viitataan siihen yleisemmin molemmat elementit yhdistäen. Syy siihen on, että yritys, joka tekee asioita oikein, ei välttämättä pelkästään sillä selviä, jos ne ovat vääriä asioita asiakkaiden silmissä, ja siten myös vääriä yrityksen menestymisen kannalta. Asiakkaiden suhtautuminen muun muassa yrityksen tuotteisiin lopulta määrittää kuitenkin, mitkä ovat oikeita asioita (ulkoisen tehokkuus), ja niiden tekeminen oikein (sisäinen tehokkuus) määrittää toiminnan kannattavuutta, ja siten mahdollistaa oikeiden asioiden tekemisen jatkamisen. Mikäli siis haetaan todellista tehokkuutta, tarvitaan molempien tehokkuuden piirteiden (ulkoisen ja sisäisen) huomioimista. Druckerin päätelmät (1986: 36) termien riippuvuussuhteesta ja merkityksestä yritykselle olivat samansuuntaisia.

On löydettävissä jonkin verran lähteitä, jotka esittävät suoriakin määritelmiä tehokkuudelle tuotantotoiminnan kontekstissa. Se, miten ihmiset yritysmaailmassa tulkitsevat tuotantotoiminnan tehokkuutta, voi kuitenkin erota noista määritelmistä. Siksi on hyvä avata laajemmin teoriaa ja käsitteitä tehokkuuden teeman ympäriltä, jotta yritysmaailman vastauksia on helpompi tulkita ja verrata tuohon teoriaan. Tässä työssä käsitelläänkin suorituskyvyn mittausta laajemmin, jotta voidaan paitsi paremmin hahmottaa tehokkuuden mittauksen roolia yrityksen suorituskyvyn seurannassa, mutta myös ymmärtää paremmin yritysmaailman vastauksia suorituskyvyn mittauksesta. Itse asiassa, joidenkin tulkintojen mukaan jopa käsite suorituskyky samastetaan tai ymmärretään tehokkuutena (Lebas & Euske 2004: 67), joten suorituskyvyn mittauksen käsittely tässä työssä yleisemminkin on perusteltua. Tarkoituksena on kuitenkin pyrkiä keskittymään tehokkuuden osa-alueeseen ja ETO-kontekstiin liittyviin tekijöihin.

#### 1.4 Sisältö ja rakenne

Seuraavaksi työ jatkuu kirjallisuuskatsauksella tutkimusaiheen teoriaan. Kappaleet 2–4 muodostavat tuon osion. Kappale 2 käsittelee tuotantotoiminnan perusteita ja etenee edelleen tilauksesta suunnittelun strategiaan. Tilauksesta suunnittelusta esiin nostetaan strategiaan oleellisesti kuuluvat periaatteet ja tuotantoprosessin eteneminen. Kolmannen kappaleen tarkoituksena on avata suorituskyvyn mittauksen merkitystä yritykselle kertomalla taustaa suorituskyvyn mittauksesta. Lisäksi kappale auttaa hahmottamaan muun muassa tehokkuuden mittauksen roolia suorituskyvyn seurannassa erilaisten mallien avulla. Muun muassa suorituskypyramia dia käsitellään kattavammin tässä kappaleessa. Kappaleen loppuun kerrotaan järjestelmistä, joilla suorituskyvyn seuranta voidaan tehdä. Neljäs kappale keskittyy tehokkuudesta esitettyihin määritelmiin. Kappale alkaa yleisemmällä tehokkuuden määritelmän selvittämisellä. Sitä tarkennetaan edelleen niin, että kappaleen kolmas osio eli 4.3 keskittyy tuotantotoiminnan tehokkuuden mittaamiseen sopiviin tehokkuuden määritelmiin ja kaavoihin.

Tutkimuksen empiriaa käsitellään kappaleissa 5 ja 6. Kappale 5 esittelee tutkimuksen toteutustapoja ja tutkimusmenetelmiä. Kuudes kappale esittää saadut tulokset ja niiden läpikäyntiä. Tulokset käydään läpi kysymyskohtaisesti kyselyn mukaisessa järjestyksessä.

Kappaleessa 7 tehdään pohdintoja ja johtopäätöksiä vertaamalla teoriaa käytäntöön niin, että eka osio keskittyy ETO-piirteistä sekä suorituskyvyn ja tehokkuuden mittauksesta nouseviin ajatuksiin. Luku 7.1.2 etenee suurin piirtein kysymysten mukaisessa järjestyksessä niiltä osin, kun ne vastaavat aihepiiriä. Lopuksi 7.2 käy vielä läpi tutkimuksen tavoitteiden täyttymisen ja vastaa tutkimuskysymyksiin hyödyntäen edelleen osaa kyselyn vastauksista ja teoriaa. Tämän jälkeen tehdään vielä loppuun yhteenveto kappaleessa 8.

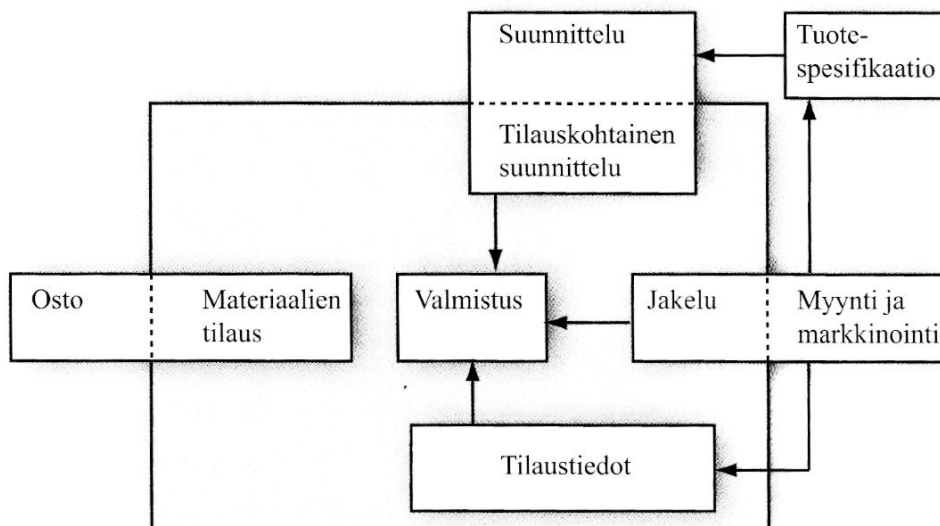
Työn lopussa lähdeluettelon jälkeen on luettavissa liitteissä työn tutkimuksen teossa käytetty kyselylomake. Se voi auttaa lukijoita hahmottamaan paremmin tutkimuksen toteutusta.

## 2 TUOTANTOTOIMINTA

### 2.1 Tuotantotoiminnan rooli yrityksessä

Tuotantoprosessi kuuluu valmistavan yrityksen tärkeimpiin toimintoihin. Niinpä tuotantoprosessin hallintaan ja kehittämiseen vaikuttavat päätökset ovat yrityksen toiminnan johtamisessa merkittävässä asemassa. Jotta tuotannon ohjaamisessa ja tuotantojärjestelmien kehityksessä onnistuttaisi, on ymmärrettävä eri toimintojen väliset riippuvuus- ja vuorovaikutussuhteet. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009: 350–351.)

Tuotantotoiminnan tarkoitus on muuttaa tuotannontekijöitä (työtä, pääomaa ja materiaalia) yrityksen tarjoamiksi hyödykkeiksi. Tuotanto käsittää kaikki ne toiminnot, joita tarvitaan tuotteen tai palvelun aikaansaamiseksi. Monesti tuotanto ja valmistus käsitellään synonyymeiksi, mutta valmistus on kuitenkin vain yksi tuotannon osista, vaikkakin keskeisin niistä. Tuotantotoiminnan määritelmään kuuluvat siis kaikki toiminnot, joita vaaditaan suoraan tuotteen aikaansaamiseen. (Haverila ym. 2009: 351–353.)



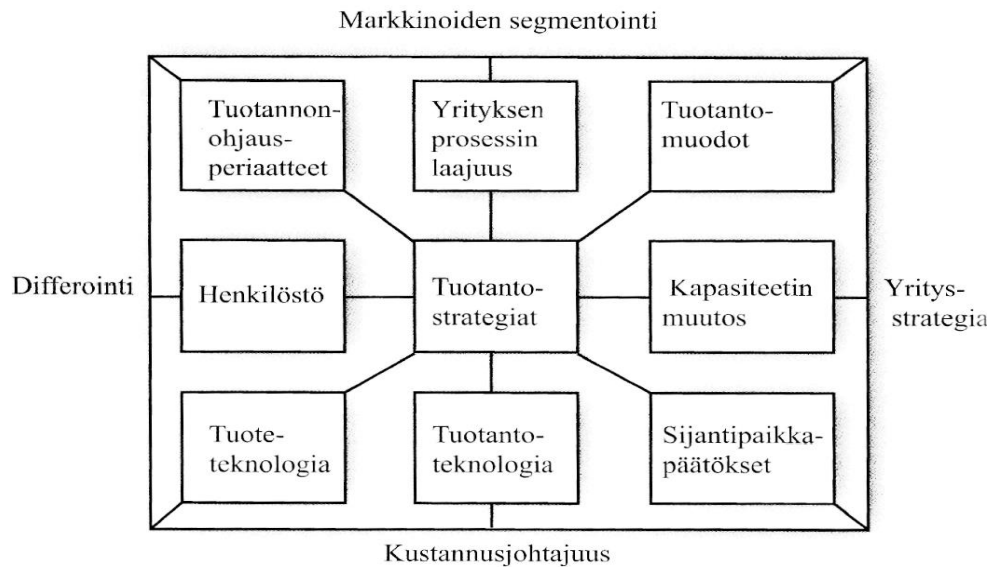
Kuvio 1. Tuotannon ja yrityksen päätoimintojen yhteys (Haverila ym. 2009: 352).

Kuvion 1 tarkoituksena on havainnollistaa yrityksen eri toimintojen sijoittumista suhteessa tuotantoon. Kuvassa keskellä oleva iso kehikko kuvastaa tuotantotoiminnan rajoja ja siten tuotannon eri osa-alueita. Kuten kuvastakin voidaan tulkita, kaikkein keskeisin tuotannon osa-alue on valmistus. Sillä tarkoitetaan kaikkea materiaalien muotoa tai olotilaa muuttavaa toimintaa. Myynti ja markkinointi kuuluvat tuotantoon osittain, sillä ne ovat mukana asiakkaan kanssa tilauksen teossa sekä määrittämässä tuotteen spesifikaatiota. Jakelu ja sen eri vaiheet ovat myös luonnollinen osa tuotantoa, ja se on yhteyksissä myyntipuoleen. Ostotoiminnasta tuotantoon voidaan katsoa kuuluvan materiaalien hankinta sekä alihankkijoiden ohjaaminen. Tilauskohtaisesti tapahtuvan suunnittelutyön voidaan katsoa kuuluvan tuotantotoimintoihin, vaikka tuotekehitys ei muuten ole osa tuotantoketjua. Sillä voidaan kuitenkin vaikuttaa tuotannon tehokkuuteen, sillä tuotteen rakenne vaikuttaa muun muassa tuotteen valmistustekniikkaan ja tuotannon toteutukseen. Onkin hieman yrityksen toimintamalleista ja prosesseista riippuvaa, kuinka selkeästi eri päätoimintojen ja tuotannon välinen raja voidaan määrittää. Niitä vuorostaan mukana ohjaamassa on yrityksen tuotantostrategia. (Haverila ym. 2009: 351–352, 364–365.)

## 2.2 Tuotantostrategioista

Tuotantojärjestelmään liittyvät pitkän aikavälin tavoitteet ja päämäärät, sekä keinot, joilla niihin pyritään, muodostavat tuotantostrategian. Tuotantostrategian puolestaan on noudatettava yrityksen kokonaisstrategiaa ja sovittava yhteen markkinointistrategian kanssa. Tuotantostrategia määrittää, minkälaisia investointeja tuotantolaitoksiin ja -järjestelmiin tehdään. Tuotantostrategiset päätökset ovat siis tärkeitä, koska ne sitovat paljon pääomaa tiettyyn tarkoitukseen, ja tuotantolaitoksia, valmistustekniikkaa ja henkilökuntaa koskevat päätökset ovat usein pitkäaikaisia. Kaksi tuotantostrategioiden keskeistä tavoitetta on huolehtia yrityksen kilpailukyvyistä ja turvata toiminnan jatkuvuutta. (Haverila ym. 2009: 364–365.)

Kuvion 2 avulla voidaan paremmin hahmottaa keskeisimpiä tuotantostrategisia kysymyksiä. Kuvio auttaa myös hahmottamaan, mihin strategiseen osa-alueeseen päätettävällä asialla voidaan vaikuttaa.



Kuvio 2. Tuotantostrategioiden osa-alueet (Haverila ym. 2009: 367).

Jokaisella tuotantostrategisella päätöksellä on omat päätöksen taustalla vaikuttavat ratkaisevat tekijänsä. Esimerkiksi tuotantomuodon valinnassa ratkaisevaa on ensin tehdä päätöksiä siitä, minkälaisia tuotteita valmistetaan, kenelle, missä määrin ja mitä jakeluotteita käytetään. Toisin sanoen, tehdään muun muassa segmentointiin liittyviä ratkaisuja. Valittu tuotantomuoto määrittää edelleen tuotantojärjestelmän toiminnan perusteet sekä toiminnanohjauksen tavoitteet. Prosessin laajuuteen vaikuttavissa päätöksissä on pystyttävä arvioimaan, mitkä toiminnot ja prosessit on kannattavampaa hoitaa itse ja mitkä puolestaan hankkia ulkopuolelta. Taloudellisten tekijöiden lisäksi on syytä huomioida keskeiset osaamisalueet, sekä toimintojen ja prosessien strateginen merkitys yrityksen omalle toiminnalle. Kapasiteetin mitoittaminen suhteessa kysyntään ei ole myöskään kovin yksinkertaista. On päätettävä pyritäänkö kaikki kysyntä täyttämään varmistaen kapasiteetin riittävyys vai ollaanko valmiita myös alikapasiteettiin. Kapasiteetin lisääminen kuitenkin tapahtuu usein asteittain, mikäli se joudutaan tekemään investoimalla

esimerkiksi tuotantoteknologiaan. Uusien tuotantoteknologioiden ja -menetelmien käyttöönotolla yritys voi parantaa kilpailukykyään, sillä niiden käyttöönotto parantaa tuotannon tehokkuutta ja laatua, sekä mahdollistaa monesti myös tuotteiden ominaisuuksien kehittämisen. Tuotantoteknologiaan investoimisessa on syytä huomioida kuitenkin myös tuoteteknologian vaikutukset, sillä tuoteteknologian kehitys voi vaatia myös tuotantoteknologian kehittämistä, ja joillakin aloilla teknologian kehitys voi olla nopeaa ja asiakkaiden vaatimukset tuotteiden ominaisuuksista kovia. (Haverila ym. 2009: 365–368.)

## 2.3 Tilauksesta suunnittelu (Engineer-to-Order, ETO)

### 2.3.1 Strategiset periaatteet

Yksi tuotantostrategisista päätöksistä on valita toimintatavakseen tilauksesta suunnittelu. Tutkimuksessa käsiteltävät yritykset ovat tehneet tuon päätöksen ja valmistavat tuotteita sen mukaisesti. Kuten johdannossa jo todettiin, ETO-tuotantoperiaatteella tarkoitetaan sitä, että asiakkaan tilaukseen liittyy tilauskohtaista tuotesuunnittelua, jonka pohjalta lopputuote valmistetaan asiakkaalle (Logistiikan Maailma 2016). Tuotesuunnittelun määrä voi vaihdella tilauskohtaisesta tuotteen mitoitusten tai ominaisuuksien muokkaamisesta aina kokonaan uusien ominaisuuksien suunnitteluun tuotteeseen. Jotkin osat ja komponentit voivat olla standardoituja ja toisten tuotteiden kanssa yhteisiä, mutta tarvittaessa komponentit suunnitellaan tai hankitaan vasta tilauksen mukaan (Hicks, McGovern & Earl 2000: 182), jolloin tuotannossa ei tarvita välttämättä varastoja ollenkaan. Tyypillisiä varastoja voivat kuitenkin olla keskeneräisten materiaalien sekä joidenkin komponenttien ja osien varastot. (Logistiikan Maailma 2016.)

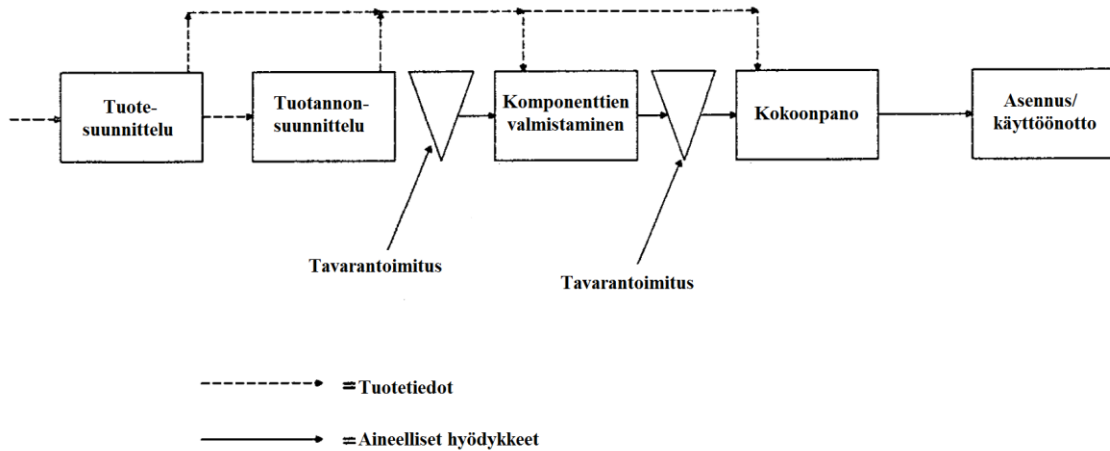
Tilauksesta suunnittelun avulla voidaan valmistaa lähes rajaton määrä erilaisia tuotteita, minkä takia se soveltuu useiden eri alojen yritysten käyttöön. Tyypillisesti yritysten tarjoama tuotevalikoima perustuu kuitenkin valtaosin johonkin yrityksen jo aiemmin asiakastarpeeseen luomaan tuotteeseen. Tuotteet voivat olla monimutkaisia ja vaatia useita eri kokoonpanovaiheita. (Hicks ym. 2000: 182.) Tämän tuotantostrategian toteut-

taminen on siis käytännössä riippuvainen yrityksen suunnitteluosaamisesta ja kyvyistä toteuttaa suunnitelmia. Puutteet näillä osa-alueilla ja niiden yhdistämisessä johtavat usein tuotteiden uudelleentyöstämiseen ja toimitusten viivästymiseen (Caron & Fiore 1995: 313–314). Niiden voidaankin katsoa kuuluvan ETO-strategiassa organisaatiolta vaadittaviin ydinosaamisiin, ja erinomaisen teknologiatuntemuksen ja tuotannon suunnitteluosaamisen avulla yritys voikin saavuttaa kilpailuetua (Adrodegari, Bacchetti, Pinto, Pirola & Zanardini 2015: 911–912).

Tilauksesta suunnittelun strategia tuo toisaalta mukanaan myös paljon epävarmuutta. Tuotteiden ominaisuudet ja rakenteet voivat vaihdella eri asiakkaiden mukaan paljonkin, mikä puolestaan voi vaikuttaa tuotantoprosessin keston, ja siten toimitusaikoihin. Lisäksi myös itse markkinat voivat muuttua merkittävästi eri vuosien aikana, ja tuotantomäärät voivat vaihdella jopa puolella. Toiminta onkin hyvin projektiluontoista ja asiakastilausten jaksottamaa. Siksi projektisuunnittelun ja -johtamisen käytännöt tulisi organisaatiossa hallita, jotta asiakasprojektit ja vaadittavat tehtävät saadaan jaksotettua oikein ja edistymistä valvottua. Näin varmistetaan, että resurssit tulee kohdistettua oikein ja tuotteet saadaan toimitettua ajoissa asiakkaille. Samalla yritys pystyy saavuttamaan kustannussäästöjä ja tehostamaan ajankäyttöään, mitkä ovat tärkeimpiä tekijöitä tuottojen ja kilpailukyvyyn saavuttamisessa. (Adrodegari ym. 2015: 911–914, 920–922.)

### 2.3.2 Prosessikuvaus

ETO-tuotantostrategiassa voidaan tuotantotoiminta jakaa aineettomiin ja aineellisiin toimiin. Pääpiirteissään tuotantoprosessin aineetonta puolta edustavat tilauskohtaiset tuotetietojen määrittelyt ja suunnittelutoimet ennen varsinaista tuotteen valmistamisen aloittamista, josta käynnistyykin tuotantoprosessin aineellinen puoli. (Adrodegari ym. 2015: 911.) Kuvio 3 auttaa hahmottamaan paremmin prosessia ja jakoa aineettomiin ja aineellisiin toimiin.



Kuvio 3. Pääpiirteiden kuvaus ETO-tuotantostrategialle tyypillisistä tuotantoprosessin vaiheista, sekä tieto ja materiaalivirroista (Bertrand & Muntslag 1993: 5).

ETO-strategiassa tuotantoprosessin voidaan katsoa käynnistyvän tarjouskilpailusta tai markkinoinnin tekemästä tutkimus ja tiedotustyöstä, jolla tilaus saavutetaan (Adrodegari ym. 2015: 911, 921). Markkinointi ja myynti -osaston rooli on ETO-strategiassa erityisen tärkeä. Se paitsi tuo yritystä ja sen tarjoamaa asiakaskunnan tietoisuuteen, mutta myös auttaa yritystä tunnistamaan asiakkaiden sen hetkisiä ja tulevia vaatimuksia ja tekijöitä, jotka ratkaisevat tilausten saannin. Näin yritys pystyy arvioimaan, millä tavoilla se pystyy niihin vastaamaan ja tarttumaan tilaisuuksiin, joihin sillä on tarvittava osaaminen ja resurssit. Yritykset joutuvatkin usein jo ennen tarjouksen voittamista tekemään tuote- ja tuotannosuunnittelua, sekä olemaan yhteydessä toimittajaehdokkaisiin pystyäkseen arvioimaan kustannuksia ja läpimenoaikoja. Jotta nuo arviot, ja ehdot toimittajien kanssa saadaan mahdollisimman tarkoiksi, on erityisen tärkeää, että asiakkaan tarpeet on selvitetty hyvin ja tuotespesifikaatio on tiedossa. (Hicks ym. 2000: 182.) Koska yrityksellä voi olla menossa samaan aikaan useita asiakasprojekteja, ja resurssit tilausten toteuttamiseen ovat enimmäkseen rajalliset, on yrityksellä hyvä olla jonkinlainen prioriteettijärjestys resurssien käytölle. Se määrittyy yrityksen strategian mukaan esimerkiksi sen perusteella, milloin tuotteen tulisi olla valmis, minkälaisia resursseja tilaus vaatii tai kuinka arvokas kyseinen asiakas on yritykselle. Näin yritys pystyy paremmin arvioimaan, kuinka paljon ja milloin sen resursseja kuormitetaan, mikä on

oleellinen tekijä toiminnan kannattavuuden arvioinnissa. Lisäksi saadaan parempia arvioita toimituksen eri vaiheiden kestosta ja tuotteen valmistumisajasta. (Adrodegari ym. 2015: 921–924.)

Edellä mainittujen tietojen pohjalta yritys esittää tarjouksensa asiakkaalle. Tutkimusten mukaan alle 30 % tarjouksista onnistuu. Kun asiakas lopulta tekee sopimuksen yrityksen kanssa, käynnistyy tuotantoprosessi yksityiskohtaisemmilla suunnittelutöillä ja tarvittavilla hankintatoimilla. Erityisen tärkeää hankintatoimen tehokkuudelle ETO-strategiassa on, että tuotespesifikaatiot on saatu määritettyä oikein, ja ne voidaan käytökelpoisen tarkkoina välittää osatoimittajille. Tällöin toimittajilla on mahdollisuus hyödyntää omaa suunnittelu- ja innovointiosaamistaan, mikä voi auttaa laskemaan kustannuksia. Liian tarkat tekniset spesifikaatiot kuitenkin rajoittavat toimittajan mahdollisuuksia tuotteen suunnittelun suhteen, mikä voi vaikuttaa kustannuksiin ja läpimenoaikaan. Strategia tuo mukanaan myös muita hankintatoimessa huomioitavia asioita. Ensinnäkin käytettävien toimittajien määrää voivat rajoittaa esimerkiksi asiakkaan omat toiveet toimittajien suhteen. Myös toivotut ominaisuudet ja käytettävät tuotedesignit voivat rajata toimittajia pois. Siksi harvinaisia materiaaleja tai osia sisältävät suunnitelmat olisi hyvä saada vahvistettua aikaisessa vaiheessa, jotta pitkät toimitusajat eivät viivästytä tuotteen valmistumista. Harjoittamalla toimittajasuhteiden hoitamista voi yritys vähentää tällaisiin tilanteisiin ja tuotesuunnitelmiin liittyvää epävarmuutta. Standardoitujen osien ja aiempien suunnitelmien hyödyntäminen uusissa tilauksissa auttaa myös hallitsemaan hankintatoimen riskejä. (Hicks ym. 2000: 182, 187–188.)

Tavaratoimitusten saapumisen myötä käynnistyy prosessin aineellinen puoli (Hicks ym. 2000: 182). Erityisesti tässä vaiheessa yhteistyö ja tiedon kulku eri toimintojen välillä on tärkeää, jotta suunnitelmat todella saadaan tuotannossa toteutettua asiakkaan toiveiden ja tehtyjen tuotemääritysten mukaisiksi. Mikäli valmistusvaiheessa havaitaan ongelmia tai poikkeamia spesifikaatioista, on riskinä ajautua kierteeseen, jossa joudutaan palaamaan suunnitteluvaiheeseen ja tuottamaan tavaraa uudelleen. Tämä vaikuttaa merkittävästi asiakasprojektin kustannuksiin ja aikatauluun, eikä lopulta välttämättä kuitenkaan päädytä enää tuotteeseen, joka täyttää täysin asiakkaan toiveet ja määritteet tuotteelle. (Caron & Fiore 1995: 314.) Tätä ongelmaa helpottaa kuitenkin, että nykyisin

asiakkaat ovat valmiimpia ja halukkaampia olemaan mukana tuotteen suunnittelu- ja luomisvaiheessa (Kumar 2008: 533).

Kun suunnitelmista on siirrytty valmistusvaiheeseen, tulisi siis tuotteen toimitukseen asti huolehtia tuotetietojen ja suunnitelmien mukaisesta toiminnasta sekä kustannusseurannasta (Adrodegari ym. 2015: 921, 923–924). Mitä tulee tilauksesta suunniteltavan tuotannon valmistusmenetelmiin, on ETO-yritysten löydettävä tuotteelleen, ja sen kysynnälle sopiva menetelmä. Esimerkiksi solutuotanto voi olla yksi soveltuvista tuotantomuodoista, mikäli kysyntä on riittävän suurta ja tasaista. ETO-strategia ei sulje täysin pois myöskään muiden strategisten periaatteiden hyödyntämistä. Muun muassa kokonaisvaltaisen laatujohtamisen (TQM) ja yritysten välisen Just in Time -tuotannon periaatteiden hyödyntämisestä menestyksekkäästi on olemassa näyttöjä. (Hicks ym. 2000: 186–187.)

### 3 YRITYKSEN SUORITUSKYVYN MITTAAMINEN

#### 3.1 Taustaa suorituskvyn mittaamisesta

Edellisen kappaleen alussa todettiin tuotantotoiminnan roolin ja sen johtamisen merkitys yritykselle. Juuri tuon merkityksen takia, on myös tärkeää saada oikeanlaista informaatiota siitä, miten johtaminen ja prosessien hallinta toimii, ja saavutetaanko niillä toivotunlaisia asioita.

Toisin sanoen suorituskvyn mitataan, jotta organisaatioissa voidaan paremmin ymmärtää, kuinka hyvin ne ovat onnistuneet saavuttamaan tavoitteensa. Sen ilmaisemisessa käytetään suorituskvyn mittareita, jotka usein ovat numeerisia tai määrällisiä, mutta voivat olla myös laadullisia. Näitä mittareita vuorostaan hyödynnetään suorituskvyn johtamisessa tavoiteasetannan kautta, jotta yrityksen suorituskvyn saadaan parannettua. Jonkin verran organisaatioissa vaihtelee, kuinka usein suorituskvyn mittaustoimia tehdään. Se voi olla jopa hyvinkin järjestelmällistä ja tarkkaa, tai sitten ajoittain tarpeen mukaan tehtyä. Määrällisiä mittareita, kuten talouden suhdeluvut tai valitusten määrä, pidetään helpoina mitattavina ja hallittavina. Vuorostaan laadullisia mittareita, kuten asiakastyytyväisyys tai laatu, pidetään vaikeampina mitattavina. (Pun & White 2005: 50–51.) Sopivan mittausmenetelmän valintaan vaikuttavat muun muassa mittausten käyttötarkoitus, niiltä vaadittava tarkkuus, paljon asiasta on jo ennalta tietoa sekä paljon mittaaminen vaatii aikaa ja rahaa (Tangen 2004: 735–736). Kaikki eri toimintaa ohjaavat mittarit muodostavat organisaation suorituskvyn mittaajärjestelmän (Tangen 2004: 726–727; Pun & White 2005: 50).

Suorituskvyn mittaajärjestelmän käyttöönoton perusteena useimmiten on viisi perustekijää, joista ensimmäisinä mainittakoon paitsi suorituskvyn seuranta niin myös huomiota vaativien tekijöiden ja osa-alueiden tunnistaminen. Perusteena voivat olla myös tarve motivaation ja viestinnän parantamiseen, sekä ihmisten vastuun vahvistaminen. (Pun & White 2005: 51.) Mittausjärjestelmä tulisi tehdä sellaiseksi, että se on aina yri-

tyksen strategisten tavoitteiden mukainen. Strategiaa muutettaessa, voi olla tarvetta muuttaa myös suorituskyvyn mittareita, minkä takia mittausjärjestelmältä vaaditaan myös joustavuutta. Muutoin jotkin mittarit voivat jopa johtaa strategiaa vastaan sotivaan toimintaan. Vaikka mittarit olisivatkin oikeat, on myös mahdollista, että työntekijöiden pyrkimykset keskittyä heidän toimintaansa arvioivan suorituskykymitan parantamiseen johtavat käyttäytymiseen tai toimiin, joilla aiheutetaan menestyksen heikkenemistä jollain toisella osa-alueella. Suorituskykymittaristossa olisikin hyvä olla suoja, jolla varmistetaan, että työntekijöiden toimet pysyisivät yrityksen tavoitteiden mukaisina. Järjestelmän mittareiden välillä tulisi löytää sopiva tasapaino niin, että mittarit kattavat kaikki yrityksen menestyksestä kertovat näkökulmat. Tyypillisessä tasapainotilanteessa mittarit kuvaavat niin lyhyen kuin pitkänkin tähtäimen tuloksia, erityyppisiä suorituskykytekijöitä ja eri osapuolten näkökulmasta, sekä mahdollisesti vielä eri organisaatiotasoilta. (Tangen 2004: 727–728.)

Mittausjärjestelmän tietojen tulisi myös olla helposti saatavilla, jotta ne tahot, jotka tietoa kulloinkin tarvitsevat, saavat ja ymmärtävät sitä. Mittareilla tulisi olla selkeät määrittelyt paitsi niiden tarkoituksesta, käyttäjistä ja käyttötavoista, niin myös tavoitetasoista ja niiden saavuttamisajoista. Käyttökelpoisuuden kannalta oleellista onkin, että suorituskykymittareita on rajallinen määrä, ja ne tuottavat tietoa vain tarvittavalla tarkkuudella ja tahdilla. Mitä enemmän mittareita on, sitä enemmän ne tuottavat informaatiota, joka täytyy analysoida ja käsitellä. Näin ollen tiedonkeruu, josta ei ole yritykselle jossain tarkoituksessa hyötyä, on resurssien haaskaamista. (Tangen 2004: 727–728.)

Jokaisen organisaation on siis löydettävä omiin tarkoituksiinsa sopivat suorituskyvyn mittarit ja mittausjärjestelmät (Tangen 2004: 735). Hieman viitteitä ETO-strategialla toimivan yrityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmästä voidaan saada Sjøbakkin ja Bakåsin (2014) Case-tutkimuksesta, johon viitattiin johdantokappaleessa. Kyseisen tutkimuksen norjalainen yritys oli pienehkö korkean teknologian ympäristönvalvontaratkaisujen tuottaja, suunnittelusta valmiin tuotteen tukeen asti.

Yritykselle voitiin määrittää viisi seuraavaa strategista tavoitetta, joiden mukaan suorituskyvyn mittausjärjestelmä määritettiin:

- 1) Turvallinen ja innostava työpaikka
- 2) Tehokkaat toimitukset
- 3) Korkealaatuiset tuotteet ja palvelut
- 4) Suositeltu kumppani
- 5) Ympäristöä säästävä tuotanto

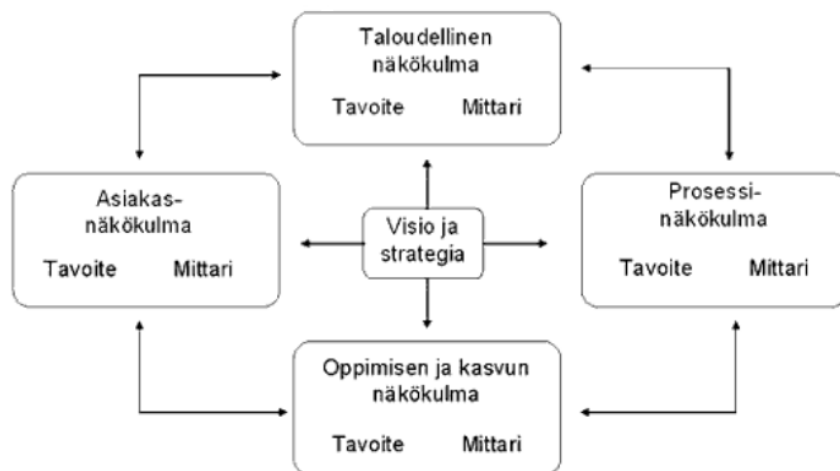
Tavoitteiden pohjalta voitiin edelleen määrittää mittareiden tasapaino ja oleellisuus huomioiden mitattavat ulottuvuudet, joiksi valikoituivat asiakaskeskeisyys, joustavuus, turvallisuus, ihmiset, toimitusajat, toimitusten täsmällisyys, laatu, innovointi, tutkimus- ja kehitystoiminta, taloudellinen suorituskyky ja ympäristö. Koska ETO-strategiassa tuotteet tapaavat olla monimutkaisia ja kysynnältään vaihtelevia, erityistä huomiota ansaitsevat osa-alueista joustavuus, innovointi sekä tutkimus- ja kehitystoiminta. (Sjøbakk & Bakås 2014: 476–477.)

Tutkimusten myötä voitiin tunnistaa 57 yrityksen käyttöön mahdollisesti sopivaa suorituskyvyn mittaria. Jotta suorituskyvyn mittausjärjestelmän tiedot olisivat helpommin käsiteltäviä, muodostettiin tärkeimpien suorituskykymittarien pohjalta laskettavat ja tietoja yhdistävät indeksit yrityksen avainsuorituskykymittareiksi (key performance indicators, KPIs). Avainsuorituskykymittarien tarkoitus on keskittyä organisaation menestyksen kannalta tärkeimpien suorituskyvyn osa-alueiden seurantaan. Niinpä tämän yrityksen avainsuorituskykymittarit kuvaavat tavoitteissa onnistumista aiemmin esiteltyjen viiden strategisen tavoitteen mukaisesti. Jokainen indeksi sisältää tietoa useammalta yllä kuvattujen mitattavien ulottuvuuksien suorituskykymittareilta. Esimerkiksi yksi viidestä avainsuorituskykymittareista, eli indeksi kuvaamaan kuinka suositeltu kumppani yritys on ollut, muodostuu sellaisten mittareiden tilan perusteella, jotka mitaavat asiakastyytyväisyyttä, jälleenmyynnin osuutta nykyisille asiakkaille sekä tarjouskilpailujen onnistumisprosenttia. (Sjøbakk & Bakås 2014: 476–478.)

## 3.2 Mittausmalleja

### 3.2.1 Balanced Scorecard, BSC

Kaplanin ja Nortonin 90-luvulla esittelemä Balanced Scorecard, eli tasapainotettu tuloskortti, on yksi suosituimmista yritysten käyttämistä mittausmalleista. Sen yksinkertaisuus ja loogisuus tekee siitä helposti ymmärrettävän ja sovellettavan organisaation tarpeisiin, mikä on ollut merkittävä tekijä sen suosion taustalla. (Kennerley & Neely 2004: 147–149.) BSC kokoaa yhteen nimensä mukaisesti tasapainossa olevan mittariston, joka antaa kattavan kuvan organisaation tilasta neljän eri näkökulman kautta. Talouden mittarit auttavat arvioimaan suoriutumista yrityksen osakkaiden näkökulmasta. Yrityksen sisäisten prosessien mittarit auttavat hahmottamaan, kuinka tehokkaasti yritys on onnistunut asiakkaiden toiveisiin vastaamisessa ja tuottojen tekemisessä. Asiakasnäkökulman tehtävä puolestaan on tuoda esiin, kuinka hyvin asiakkaiden tarpeisiin on pystytty vastaamaan. Neljäntenä vielä perspektiiviä antavat innovoinnista ja organisaation oppimisesta kertovat mittarit. (Pun & White 2005: 57.) Seuraava kuvaaja (kuvio 4) auttaa hahmottamaan mallia ja sen näkökulmien vuorovaikutussuhteita.



Kuvio 4. BSC pohja mittariston rakentamiseen (Vopla 2012).

Malli auttaa yhdistämään strategiset tavoitteet suorituskyvyn mittaukseen, sekä johtoa keskittymään strategisten tavoitteiden saavuttamisen kannalta merkityksellisimpiin osa-alueisiin (Pun & White 2005: 57). Näin ylimääräisen tiedon käsittely vähenee. Koska malli kuitenkin ottaa huomioon suorituskyvyn useammalla osa-alueella, tarjoaa se aiemmin mainittua suojaa siltä, ettei jonkin osa-alueen suorituskykyä tule parannettua toisen kustannuksella. BSC:n taloudellisten mittareiden avulla yritys pystyy arvioimaan jo tehtyjen toimien tuloksia. Yhdistämällä mukaan toiminnallisempia mittareita, malli pystyy tarjoamaan tietoa tekijöistä, joilla vaikutetaan tulevaan taloudelliseen suorituskykyyn. (Tangen 2004: 731.)

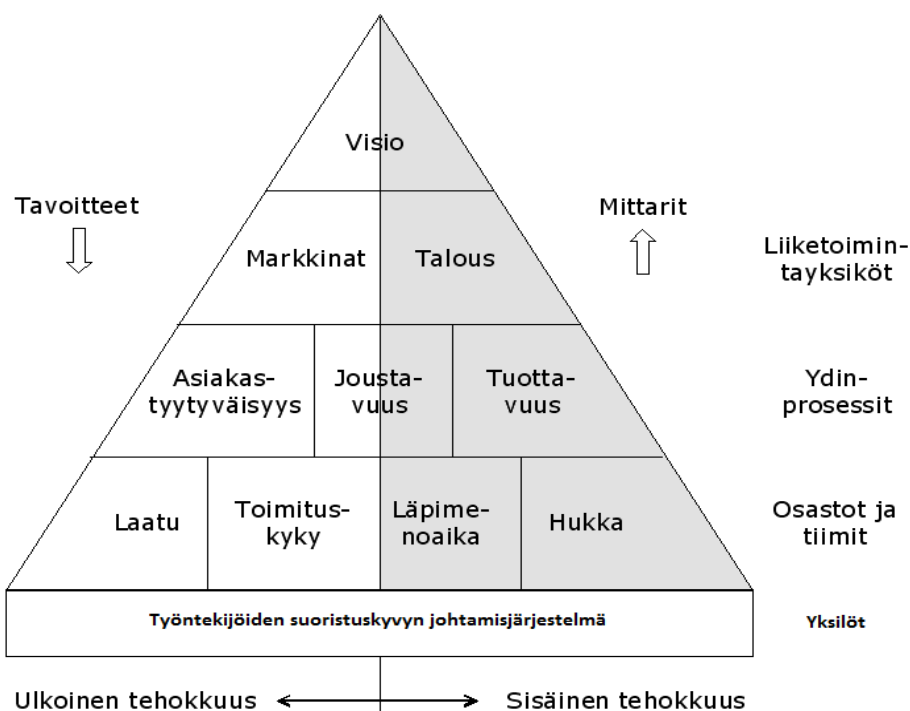
Vaikka BSC on muokattavissa eri yksiköiden ja ryhmien tavoitteiden mukaiseksi, ja näin käytettävissä organisaatioiden eri tasoilla (Pun & White 2005: 57), tarjoaa se vain yleisen käsityksen suorituskyvystä, minkä takia se ei sovellu oikein tuotannon käyttöön (Tangen 2004: 731). Puutteita BSC:n mitattavissa osa-alueissa on mainittu muun muassa toimittajien suorituskykyyn ja laatuun liittyen. BSC:n sijaan paremmin suorituskyvyn eri ulottuvuuksia tuo esiin johdannossa aiemmin mainittu suorituskykypyramidi. (Kennerley & Neely 2004: 148.)

### 3.2.2 Suorituskykypyramidi

On olemassa useampia malleja, jotka nostavat esiin tarpeen mitata organisaation suorituskykyä sekä ulkoisesta että sisäisestä näkökulmasta. Yksi näistä malleista on juuri suorituskykypyramidi. (Kennerley & Neely 2004: 147.) Pyramidista käytetään myös nimitystä SMART-malli, Strategic Measurement Analysis and Reporting Technique (Pun & White 2005: 54).

Kuten johdannossa jo hieman esiteltiin, nelitasoisen suorituskykypyramidin tarkoituksena on taata tehokas yhteys organisaation strategian ja toimintojen välillä välittämällä asiakkaiden prioriteetit huomioivat tavoitteet pyramidin huipulta alaspäin, ja vuorostaan pyramidin pohjalta mittaustietoa ylöspäin. Pyramidi muodostuu tavoitteista ja mittareis-

ta niin, että sen vasemman puoliskon voidaan katsoa keskittyvän yrityksen ulkoiseen eli asiakkaan kokemaan tehokkuuteen ja oikean sisäiseen tehokkuuteen. (Lynch & Cross 1995: 64–66.)



Kuvio 5. Suorituskykypyramidi perusmuodossaan (Lynch & Cross 1995: 65).

Pyramidin huipulla on yrityksen ylimmän johdon määrittämä ja strategista suuntaa antava visio yritykselle. Monella liiketoimintayksiköllä menestymistä määrittävät onnistuminen niin pitkän aikavälin tavoitteissa kasvusta ja markkina-asemasta, kuin lyhyenkin aikavälin tavoitteissa positiivisesta kassavirrasta ja kannattavuudesta. Niinpä toisella tasolla on tarkoitus määrittää yrityksen liiketoimintayksiköille tavoitteet markkinoihin ja taloudellisiin tekijöihin pohjautuen. Niiden pohjalta edelleen määritetään strategiat, joilla tavoitteet on tarkoitus saavuttaa. Strategiaa tukeville organisaation ydinprosesseille vuorostaan määritetään asiakastyytyväisyyden, joustavuuden ja tuottavuuden huomioivat konkreettisemmat toiminnan tavoitteet ja prioriteetit pyramidin kolmannella tasolla. Lopulta pyramidin pohjatasolla nuo tavoitteet muunnetaan toiminnan kriteereik-

si jokaista yrityksen osastoa tai ryhmää varten. Pyramidin perustuspalikat, eli tärkeimmät mitattavat ulottuvuudet, joihin tulee kiinnittää huomiota, ovat laatu, toimituskyky, läpimenoaika ja hukka. Nämä ovat useampia mittareita sisältäviä mittaristoja, joita johtajat ja työntekijät voivat hallita ja hyödyntää päivittäin. Kun eri osastot raportoivat niissä onnistumisesta oman vastattavan ydinprosessin osalta, pystytään tietojen avulla prosessia arvioimaan kokonaisuudessaan. Näiden neljän operatiivisen tason mittariston kautta pyritään saavuttamaan ylempien tasojen tulokset. Lopuksi pyramidin perustusten tukena on vielä työntekijöiden suorituskyvyn johtamisjärjestelmä, jonka tarkoituksena on käsitellä työnteon mielekkyyteen ja organisaation oppimiseen liittyviä asioita. (Lynch & Cross 1995: 66–83.)

Pyramidin avulla voidaan ilmaista toiminnan pyrkimysten yhteys strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Esimerkiksi pystysuunnassa tarkasteltuna pyramidin markkinatekijöihin pohjautuvat tavoitteet rakentuvat asiakastyytyväisyys- ja joustavuuspyrkimysten pohjalle. Pyramidin pohjalla operatiivisella tasolla olevien ulottuvuuksien mittaristot puolestaan tarjoavat pohjan ydinprosessien pyrkimysten hallintaan, eli esimerkiksi asiakastyytyväisyys voidaan määrittää laadussa ja toimituskyvyssä saavutetun suorituskyvyn mukaan. Pyramidin paloilla on yhteys toisiinsa myös samalla pyramidin tasolla. Esimerkiksi ydinprosessien asiakastyytyväisyyteen, joustavuuteen ja tuottavuuteen pohjautuvat tavoitteet muodostavat yhdessä tuen ylemmän tason liiketoiminnan tavoitteille. Nuo kolme osa-aluetta voivat vaikuttaa toisiinsa, sillä esimerkiksi joustavuudella voidaan vaikuttaa sekä tuottavuuteen että asiakastyytyväisyyteen. Joustavuuden tavoitteiden tulisi seurata asiakastyytyväisyyden ja tuottavuuden välistä tasapainoa, jottei esimerkiksi aikataulunmukaisia toimituksia varmistella liikaa tuottavuuden kustannuksella. Näistä tasapainotavoitteista huolimatta on melko tavanomaista, että noista kolmesta suorituskyvyn ajureista yksi saa muita enemmän huomiota, tyypillisimmin tuottavuus. Pyramidia voidaan hyödyntää myös niin, että jokaisen sivustan voidaan ajatella edustavan yhtä näkökulmaa yrityksen suoriutumiseen. Pyramidin vasen kylki edustaa asiakkaiden näkökulmaa, kun taas oikea yrityksen omistajien näkökulmaa. Pyramidin pohjan suunnasta voidaan havaita työntekijöiden näkökulma. Näin kokonaiskuvaa voidaan ymmärtää paremmin eri lähestymissuunnista. (Lynch & Cross 1995: 66–77.)

Kaiken kaikkiaan suorituskykypyramidin avulla voidaan hyvin yhdistää yrityksen strategiset tavoitteet operatiivisiin jokapäiväisen toiminnan tavoitteisiin. Mallia on kuitenkin kritisoitu siitä, ettei se tarjoa keinoja avainsuorituskykymittareiden määrittämiseen mittaristoilleen, sekä siitä, että jatkuva suorituskyvyn parantamisen periaate on huonosti huomioitu mallissa. (Pun & White 2005: 64–65.)

### 3.3 Informaatiojärjestelmät

Yrityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmä ei toimi itsenäisesti, vaan pääsääntöisesti se kerää tietoja toisten järjestelmien tai ohjelmien kautta, ja sen käsittelemät tiedot välittyvät edelleen toisiin järjestelmiin. Jotta suorituskyvyn mittausjärjestelmä pystyisi toimimaan tarkoituksensa mukaisesti, tulisi se integroida ainakin yrityksen laskentatoimen, tuotannonohjauksen ja strategisen suunnittelun järjestelmien kanssa. Näin suorituskyvyn mittausjärjestelmä saa tietoa ainakin monille yrityksille tyypillisistä kustannuslaskenta- ja budjetoitijärjestelmistä, kilpailukyvyn kannalta tärkeiden strategisten tavoitteiden saavuttamisesta, sekä tuotannolle tärkeistä aikaan ja laatuun liittyvästä suoriutumisesta. (De Toni & Tonchia 2001: 57–58.)

Vuosituhannen vaihteen aikana yrityksissä tapahtui huomattavia muutoksia suorituskykymittaristoilta saatavan tiedon käytössä. Tuolloin monissa yrityksissä alettiin toimintojen tueksi ottaa käyttöön toiminnanohjausjärjestelmiä, eli enterprise resource planning (ERP) -järjestelmiä, kuten esimerkiksi SAP tai Oraclen ERP-ohjelmistot. (Neely & Austin 2004: 47.) ERP-järjestelmät muodostuvat toiminnanohjauksessa ja tietojenhallinnassa tarvittavista tietojenkäsittelyohjelmistoista. Niiden avulla voidaan pitää yllä yrityksen perustietoja ja toiminnasta syntyviä tapahtumatietoja. Järjestelmät ovat työkalu yrityksen eri toiminnoissa vaadittavaan tietojenhallintaan, suunnitteluun ja ohjaukseen. (Haverila ym. 2009: 430.)

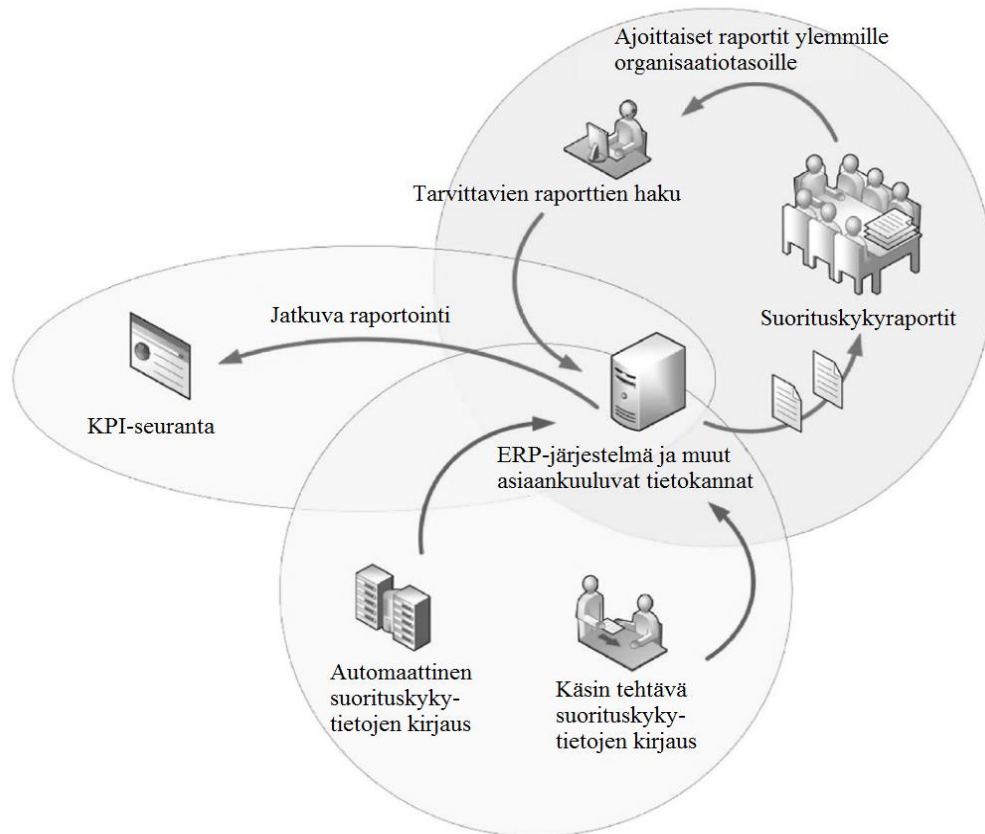
ERP-järjestelmän hyödyt perustuvat tietojenkäsittelyn ja toiminnanohjauksen kattavaan integrointiin. Sen ansiosta missä tahansa järjestelmän käyttöpisteessä syntyvä tieto on saatavilla myös muualla ja muilla käyttäjillä. Näin useissa toimipaikoissa toimivat yri-

tykset voivat käyttää tietojensa käsittelyyn yhteistä järjestelmää. Käytännössä siis voidaan keskitetysti suunnitella liiketoiminnan ja tuotannon toteutusta sekä hallita yrityksen resursseja tehokkaasti. Näin eri toimintojen seurannasta ja johtamisesta saadaan aiempaa tarkempaa, kun keskitetysti voidaan luoda ja ylläpitää suunnitelmia sekä saada suoriutumista muun muassa tunnuslukutietoja, raportteja ja tilastoja yhdistetyn järjestelmän kautta. (Haverila ym. 2009: 430–431.) Ongelmalliseksi kuitenkin voi muodostua joissakin tapauksissa juuri järjestelmän tarjoama lähes rajaton tietomäärä, jonka käsittelyyn voi tuhraantua aikaa. Toimintojen johtajien ja muidenkin järjestelmän käyttäjien on siis kyettävä analysoimaan ja poimimaan oleelliset tiedot siitä. (Neely & Austin 2004: 47.) ERP-järjestelmän kattavan integroinnin takia myös sen käyttöönotto voi olla kallista ja aikaa vievää, eikä sen sovittaminen yrityskohtaisiin tarpeisiin ole helppoa. Järjestelmää käytettäessä eri toimintoja voidaankin joutua tekemään standardoidusti ja tiettyjen sääntöjen mukaan, mikä voi hankaloittaa käyttöä. (Haverila ym. 2009: 431.)

Käytännön esimerkin ERP:n ja muiden tietojärjestelmien hyödyntämisestä suorituskyvyn mittaamisessa voi nähdä kuviossa 6. Norjalaiselle ETO-yritykselle tehdyssä tutkimuksessa Sjøbakk, Bakås, Bondarenko ja Kamran (2015) määrittivät yhdessä yrityksen edustajien kanssa periaatteet, joiden mukaan suorituskyvyn mittaustiedot ja raportit tulisi luoda. Kuvio 6 havainnollistaa nuo periaatteet.

Kuvion alaosa esittää tiedon syntyvaihetta. Siitä aloittaen heti ensimmäinen periaate on, että yrityksen suoriutumisen mittaamisesta syntyvät tiedot tulisivat kirjautua automaattisesti yrityksen järjestelmään niin suurilta osin kuin se vain on mahdollista. Näiden tietojen pohjalta syntyvät suorituskykyraportit, joita järjestelmästä poimitaan tai välitetty eteenpäin esimerkiksi KPI-seurantanäytöille, tulisivat olla riittävän tarkkoja ja esittää oikeita ajankohtaisia tietoja. Kolmantena periaatteena on, että raportteihin pitäisi pystyä keräämään tietoa kattavasti useista IT-järjestelmistä. Mitä raportoinnin määrään tulee, tavanomaisten toiminnanohjauksessa käytettävien raporttien tulisi muodostua automaattisesti koko ajan niin, että ne ovat työntekijöiden käytettävissä, kun niitä tarvitaan. Ylempien organisaatiotasojen tarvitsemat raportit voidaan muodostaa ajoittain. Tärkeää olisikin, että käytettävältä järjestelmältä voidaan hakea tarpeen mukaisesti muokattavia

raportteja. Lopuksi vielä oleellinen seikka on, että raportteihin päästään käsiksi yrityk-  
sessä yleisesti käytössä olevan käyttöliittymän kautta. (Sjøbakk ym. 2015: 120.)



Kuvio 6. Periaatteet suorituskykytietojen kirjaukseen ja raportointiin (Sjøbakk ym. 2015: 120).

## 4 ERI TEHOKKUUSKUVAUKSET JA SEN MITTAAMINEN

### 4.1 Mitä on tehokkuus?

Johdannossa jonkin verran jo avattiin tehokkuuden käsitettä, ja sen jakoa kahteen eri elementtiin. Lisäksi tuotiin esiin, että tehokkuudesta on olemassa määritelmiä erikseen omana mitattavana suorituskyvyn osa-alueena, joista tuotantotoiminnan kenttään sopivia esitellään myöhempanä tässä kappaleessa. Sitten on myös määritelmiä, joissa käsite suorituskyyky samastetaan tai ymmärretään tehokkuutena (Lebas & Euske 2004: 67). Esimerkiksi Neely, Gregory & Platts (1995) käyttävät kirjallisuuskatsauksessaan kyseistä määritelmää suorituskyvyn mittaukselle. Heidän määritelmänsä mukaan suorituskyvyn mittauksella itsessään ilmaistaan määrällisesti yrityksen toiminnan tehokkuutta. Näin ollen edelleen suorituskyykymitta kuvaa määrällisesti toiminnan tehokkuutta, ja suorituskyvyn mittausjärjestelmä puolestaan muodostuu noista mitoista, joilla toiminnan tehokkuutta määrällisesti kuvataan. (Neely ym. 1995: 80–81.)

Pyramidimallin tavoin Neely ym. jakavat tehokkuuden yrityksen ulkoiseen tehokkuuteen ja yrityksen sisäiseen tehokkuuteen. Ulkoisella tehokkuudella viitataan siihen, kuinka hyvin asiakkaiden vaatimuksiin on onnistuttu vastaamaan. Sisäisellä tehokkuudella puolestaan viitataan siihen, kuinka taloudellisesti yrityksen resursseja on onnistuttu hyödyntämään asiakkaiden tarpeisiin vastattaessa. Nämä ovat suorituskyvyn perimmäiset osa-alueet, ja ne tuovat esiin, että toimintaa ohjaavat niin sisäiset kuin ulkoisetkin tekijät. Kotlerin markkinanäkökulman mukaan, yritys voikin saavuttaa tavoitteensa täyttämällä asiakkaiden tarpeet paremmalla ulkoisella ja sisäisellä tehokkuudella kuin kilpailijansa. (Neely ym. 1995: 80–81.)

Kyseisestä määrittelystä huolimatta Neely ym. (1995: 81) toteavat suorituskyvyn mitaamisen olevan laaja aihepiiri, ja siksi ei ole yllättävää, että on olemassa myös tulkintoja, joissa tehokkuus on suorituskyvyn mitta siinä missä muutkin suorituskyvyn mitat. Yksi tällaisista tulkinnoista on esimerkiksi Sink & Tuttle -mallissa. Mallin mukaan or-

ganisaation suorituskyky muodostuu seitsemästä eri suorituskyvyn mitasta. Kaksi ensimmäistä niistä ovat ulkoinen tehokkuus ja sisäinen tehokkuus. Druckerin (1986: 36) määritelmien kaltaisesti mallin ulkoisessa tehokkuudessa on kysymys oikeiden asioiden tekemisestä, mutta Sink ja Tuttle lisäävät siihen vielä elementit oikeaan aikaan ja oikealla laadulla. Mallin mukaan ulkoista tehokkuutta voitaisiin käytännössä ilmaista todellisten työtulosten suhteella odotettuihin työtuloksiin. Toisin sanoen, jos odotukset yrityksen tuotoksia kohtaan ovat korkeat, vaaditaan paljon myös todellisilta tuotoksilta, jotta päästään täyteen tehokkuuteen. Sisäisessä tehokkuudessa puolestaan on kysymys asioiden tekemisestä oikein Druckerin määritelmän tavoin. Sitä voidaan ilmaista odotetun resurssien kulutuksen suhteella todelliseen resurssien kulutukseen. Toisin sanoen, yritys ei ole onnistunut tekemään oikein asioita, eli tehokkaasti, mikäli se huomaa kuluttavansa resurssejaan suunniteltua enemmän. (Tangen 2004: 729–730.)

Edellistä tulkintaa vahvistavasti, Sumanthin (1998: 11–13) tulkinnat sisäisestä ja ulkoisesta tehokkuudesta ovat hyvin samantyylliset kuin Sink & Tuttle -mallissa. Hän kuvaa sisäistä tehokkuutta todellisten tuotosten suhteella tavanomaisiin tai odotettuihin tuotoksiin, mikä toisaalta viittaisi Sink & Tuttle -mallin ulkoiseen tehokkuuteen. Sumanthin ulkoisella tehokkuudella puolestaan kuvataan sitä, missä määrin toiminnalle asetetut tavoitteet on onnistuttu saavuttamaan. Toisin sanoen on ensin tunnettava tavoitteet, ja sitten pyrittävä saavuttamaan ne ollakseen tehokas.

Näin ollen, yllä esiteltyjen ulkoisen ja sisäisen tehokkuuden määritelmien pohjalta voisi siis tiivistää asian niin, että yritys toimii tehokkaasti silloin, kun se pystyy tuottamaan sellaisia tuotoksia, joita siltä on odotettukin, ja tekemään sen oikein tavoitelluilla resursseilla.

#### 4.2 Tuottavuus ja kokonaistuottavuus

Kirjassaan Haverila ym. (2009: 20–22) nostavat tuottavuudesta puhuessaan esiin tehokkuuden määritelmän. Joidenkin tulkinnat tehokkuudesta voivat olla tuottavuuden tulkinnan mukaisia tai ainakin lähellä tuottavuutta. Siksi tuottavuuteen perehtyminen voi

auttaa ymmärtämään paremmin ihmisten tulkintoja tehokkuudesta. Itse asiassa pyramidimallinkin tavoin nostaa Laine kirjassaan *Tehokas kunnossapito* (2010: 13) esiin tuottavuuden kuuluvuuden sisäisen tehokkuuden ulottuvuuksiin tarkastellessaan sisäistä tehokkuutta työn tuottavuuden, pääoman tuottavuuden, kustannustehokkuuden sekä tuottavuuden ja laadun kautta. Sumanthin tulkinnan mukaan tuottavuudessa on pitkälti kysymys juuri tehokkuudesta, jolla tuotteita tai palveluita tuotetaan. Ollakseen tuottava yritys kuitenkin tarvitsee tehokkuuden osa-alueista sekä ulkoista että sisäistä. (Sumanth 1998: 11–13.)

Yleisesti ottaen tuottavuutta voidaan pitää yhtenä tärkeimmistä kansantalouden kehittymiseen vaikuttavista tekijöistä. Tuottavuuden parantamisen kautta saavutetaan taloudellista kasvua, luodaan edellytyksiä elintason nousulle, vähennetään hintojen nousupaineita sekä parannetaan kilpailukykyä. Yritystasolla tuottavuuden tarkoituksena on mitata yrityksen kykyä yhdistää ja muuntaa resursseja tietynlaisiksi tuotannon tuloksiksi. (Haverila ym. 2009: 20–21.) Tuottavuutta voidaan yleisemmässä muodossa ilmaista kaavalla (Sumanth 1998: 13):

$$Tuottavuus = \frac{Tuotokset}{Panokset} \quad (1)$$

Näin ollen tuottavuus kasvaa, jos tuotosten määrä onnistutaan pitämään samana, vaikka panosten määrää laskettaisikin. Tämä edelleen tarkoittaisi sitä, että tuotos on onnistuttu tuottamaan paremmalla tehokkuudella. (Neely ym. 1995: 91–92.) Kun yritys onnistuu kasvattamaan tuottavuuttaan, pystyy se muun muassa hidastamaan kustannuskehitystään, parantamaan asemiaan hintakilpailussa, turvaamaan työpaikkoja sekä parantamaan maksukykyään (Haverila ym. 2009: 20–22).

Tuottavuuden kanssa ongelmallista voi kuitenkin olla se, että joskus voi olla vaikea määrittää tuotoksia ja niihin liittyviä panoksia (Neely ym. 1995: 92). Kuten äsken ylempänä jo ilmeni, tuottavuutta voidaan soveltaa useamman eri tekijän mittaamiseen hyödyntämällä osatuottavuuksia. Osatuottavuudessa yllä oleva kaava muuttuu siten, että panoksena tarkastellaan jotakin tiettyä tuotoksen aikaansaamiseksi käytettyä resurssia,

mikä voi helpottaa tuottavuuden määrittämisessä. Esimerkiksi työvoiman tuottavuutta voisi kuvata tuotosten suhteella niiden tekemiseksi käytettyihin miestyötunteihin. Osatuottavuuden mittaamisen etuina on, että se on helposti ymmärrettävä ja tulkittava. Lisäksi sen avulla voidaan kiinnittää huomiota yrityksen tuottavuuden parantamiseen jonkin erillisen osa-alueen kautta. Osatuottavuuden mittaamisessa ongelmallista on kuitenkin, että sen avulla ei voida selittää kaikkia kulujen nousuja, ja osatuottavuus voi ohjata johtoa harhaan käsittelemään tekijöitä, jotka eivät todellisuudessa olekaan huonon suorituskyvyn taustalla. Yksinään tarkasteltuna voi osatuottavuus siis johtaa pahasti harhaan, sillä parannukset joillakin mitatuilla osa-alueilla voivat antaa kuvan suorituskyvyn paranemisesta, mutta jos ei huomioida, millainen vaikutus teoilla on ollut muihin resursseihin, voivat todelliset kulut ja kokonaissuorituskyky heikentyä. (Sumanth 1998: 5–6, 15–20.) Yritysten tulisikin pyrkiä seuraamaan kokonaistuottavuuttaan pelkän osatuottavuuden sijaan (Neely ym. 1995: 92)(Sumanth 1998).

Kokonaistuottavuudessa otetaan huomioon kaikki tuotosten määrään vaikuttavat panokset. Näin ollen kokonaistuottavuutta voidaan kuvata kaavalla (Haverila ym. 2009: 21.):

$$\text{Kokonaistuottavuus} = \frac{\text{Kaikkien tuotantotulosten summa}}{\text{Kaikkien tuotantopanosten summa}} \quad (2)$$

Tuotantotulosten summa muodostuu sekä valmiista että keskeneräisistäkin tuotteista, riippumatta siitä, tulevatko ne yrityksen omaan käyttöön vai asiakkaalle. Myös pääomatulot ja muut mahdolliset tulot huomioidaan mukaan. Tuotantopanosten summa puolestaan muodostuu työvoimaresursseista, pääomista, erilaisista materiaaleista ja energiasta, sekä muista mahdollisista kuluista, kuten matkakuluista ja veroista. (Sumanth 1998: 65–68.)

Kokonaistuottavuuden mitan etuina on, että se huomioi kaikki määrälliset panokset, ja niillä saadut tuotokset, minkä ansiosta mitta kuvaa paremmin yrityksen todellista taloudentilaa. Mitta on hyvin yhteydessä kokonaiskustannuksiin. Yhdessä yksittäisiin osa-alueisiin keskittyvien mittarien kanssa käytettynä sen avulla voidaan myös tehokkaasti kiinnittää huomiota käsittelyä vaativiin tekijöihin. Kokonaistuottavuuden mittaamisen

haasteena on, että joidenkin tietojen keruu esimerkiksi tuote- tai asiakastasoilla voi olla vaikeaa, ellei yrityksen tiedonkeruujärjestelmiä ole suunniteltu asia huomioiden. Mittausjärjestelmän on kuitenkin syytä olla kunnossa, sillä kokonaistuottavuuden johtamisen prosessi on jatkuva nelivaiheinen sykli, joka käynnistyy mittaamisesta, etenee tulosten arviointiin, ja niiden pohjalta lopulta pitkän ja lyhyen tähtäimen suunnitelmien tekkoon. Suunnitelmien pohjalta käynnistetään kehitystoimet, joiden jälkeen sykli käynnistyy uudelleen mittauksesta. Kiinnittämällä huomiota kokonaistuottavuuden johtamiseen ja kasvattamiseen yritys pystyy parantamaan laatuaan, laskemaan tuotantokustannuksia sekä kasvattamaan markkinaosuuttaan ja tuottoja. (Sumanth 1998: 5–8, 24–26, 63–65.)

#### 4.3 Tuotantotoiminnan tehokkuuden suorita määritelmiä

Kuten aiemmin mainittiin Haverila ym. (2009: 20–22) pitävät tehokkuutta tuottavuuden aihepiiriin kuuluvana, tai ainakin sen kanssa läheisenä suorituskyvyn mittana. Heidän erillinen määritelmänsä tehokkuudesta kuvaa toteutuman suhdetta tavoiteltuun. Tämä määritelmä on hyvin sovellettavissa tuotantotoiminnan tarpeisiin, esimerkiksi seuraavan kaavan mukaisesti (Haverila ym. 2009: 22):

$$\text{Tehokkuus} = \frac{\text{Toteutuneet valmistusmäärät}}{\text{Tavoitemäärät}}. \quad (3)$$

Suhdeluku on hyvin lähellä aiemmin kuvattua ulkoisen tehokkuuden käytännön ilmaisutapaa Sink & Tuttle -mallista. Lisäksi, jos ajatellaan Sumanthin tulkintaa sisäisestä tehokkuudesta tuotantomäärien kautta, saataisi hieman eri nimikkeillä vastaava kaava toteutuneiden tuotantomäärien suhteesta tavanomaisiin tuotantomääriin (Sumanth 1998: 12–13).

Muita tuotantotoiminnan tehokkuutta kuvaavia kaavoja esittää Bragg kaavakokoelmassaan (2012). Ensimmäinen kaavoista on valmistustehokkuutta kuvaava kaava, joka on yksi yrityksen kannattavuuden tärkeimmistä vaikuttimista. Kyseisen mitan tarkoitukse-

na on osoittaa, missä suhteessa yrityksen tuotantoa rajoittavan resurssin käyttötunteja on onnistuttu muuttamaan asiakkaille tuotteiden välityksellä toimitetuiksi tunneiksi:

$$\text{Valmistustehokkuus} = \frac{\text{Toimitetut läpimenotunnit}}{\text{Rajoitteen käyttötunnit}}. \quad (4)$$

Esimerkiksi, jos rajoitteen käyttötunteja on viikon aikana 100 tuntia, joista koneen valmisteluihin ja asetuksiin on mennyt 10 tuntia, ja hylättyihin tuotteisiin on kulunut 10 tuntia, niin tällöin asiakkaille toimitettuihin tuotteisiin on käytetty 80 tuntia eli tehokkuus on ollut 80 %. Eli vaikka rajoittavan resurssin käyttöaste olisikin korkea, ei se takaa, että käyttö olisi tuottoja tuovaa toimintaa, sillä myös huonolaatuisten tuotteiden korjaaminen lisää resurssin käyttöastetta. Tämä kaava siis auttaa erottamaan, missä määrin rajoittavaa resurssia on onnistuttu tehokkaasti käyttämään tuottoja tuovalla tavalla. (Bragg 2012: 251–252.)

Toinen Braggin tuotantotoiminnan tehokkuuden kaavoista auttaa määrittämään yrityksen tuotantotoimien yleistä tehokkuuden tasoa. Kaavan avulla voidaan mitata toimintojen arvonnäköistä tuottavan toiminnan suhdetta valmiin tuotteen aikaansaamiseksi väärittävään aikaan:

$$\text{Tuotantotoimien tehokkuus} = \frac{\text{Läpimenoaika tuotteelle}}{\text{Arvonnäköistä tuottavien toimien kesto}}. \quad (5)$$

Esimerkiksi, jos tuotteen läpimenoaika on kymmenen tuntia, ja tuotteen viiden eri valmistusvaiheen aikana tuotteelle todella tehdään jotakin viiden tunnin verran, saataisi tehokkuudeksi 2:1. Tuote on siis joutunut pullonkaulan tai muun viivyttävän tekijän takia keräämään odotusaikaa. Toisin sanoen kaava auttaa karsimaan tuotannosta arvoa tuottamatonta aikaa pois, mutta yksinään se ei riitä tuotannon kasvattamiseksi, jos tuotantoa rajoittaville tekijöille ei tehdä mitään. Mitta onkin hyvä työkalu käytettäväksi prosessia rajoittavien tekijöiden tilan parantamisessa. (Bragg 2012: 249–250.)

Lopuksi voidaan tarkastella vielä tuotantotoiminnan tehokkuutta tuotannossa käytössä olevien laitteiden tehokkuuden kautta. Malli, jonka avulla laitteiston tehokkuutta lasketaan, kulkee nimellä KNL-laskenta (Overall Equipment Efficiency/Effectiveness, OEE). Mallin suomenkielinen nimitys tulee sen laskettavista osatekijöistä käytettävyydestä, nopeudesta ja laadusta. Tehokkuuden laskukaava on muotoa:

$$\text{Laitteiston tehokkuus} = \text{Käytettävyys} \times \text{Nopeus} \times \text{Laatu} . \quad (6)$$

Kaavassa käytettävyys muodostuu laitteiston käyntiajan suhteesta käyntiajan ja seison-ta-ajan summaan eli osuuteen ajasta, jolloin kone on todella pystynyt tuottamaan jotakin. Nopeus puolestaan muodostuu todellisen tuotantomäärän suhteesta teoreettisen tuotantomäärän ja käyttöajan tuloon. Laatu muodostuu yksinkertaisesti hyväksytyjen tuotteiden määrästä suhteessa koko tuotettuun määrään. Näin jakolaskuissa yksiköt poistuvat ja saadaan suhdelukuja eri osatekijöistä, joiden tulo lopulta kertoo laitteiston tehokkuuden. (Laine 2010: 20–24.)

Koska jokaisen prosessin ominaispiirteet ratkaisevat, miten KNL lasketaan, tulee se aina sovittaa kohteena olevan prosessin mukaiseksi. Laskentamalliin voivat vaikuttaa myös yrityksen käytössä olevat tiedonkeruu ja analysointimahdollisuudet erityisesti silloin, kun tuotteilla on eri läpäisykyky prosessissa, tuotantosarjat ovat lyhyitä ja tuotevaihtoja tehdään paljon sekä kun raaka-aineen laatu vaikuttaa merkittävästi tuotantonopeuteen ja se vaihtelee paljon. Näissä tapauksissa KNL:n laskemisessa voidaan joutua käyttämään epätarkkoja keskiarvoja. Täysin tarkan KNL-luvun sijaan tärkeämpää on seurata tehokkuuden ja tuottavuuden kehitystä pidemmällä aikavälillä, minkä takia myös KNL-luvun seuranta pidemmällä aikavälillä on yksittäisiä tarkkoja mittauksia tärkeämpää. (Laine 2010: 21.)

## 5 EMPIIRISEN TUTKIMUKSEN TOTEUTUSTAVAT

### 5.1 Tutkimusmenetelmän valinta

Tämän työn tutkimusmenetelmän valinnassa lähdettiin liikkeelle pohtimalla, millä keinoin tutkimuksen ongelmaan ja kysymyksiin saadaan toivotunlaisia ratkaisuja. Tämä on suositeltu lähestymistapa tutkimusmenetelmän valinnassa (Kananen 2014: 142). Tutkimuskysymyksiin oli tarvetta saada vastauksia, joiden laajuus ja luotettavuus riittäisivät antamaan lisää tutkimustietoa valitusta aiheesta niin, että tutkimusmenetelmä ei itsessään rajoittaisi liikaa tutkimuskohteelta saatavan tiedon määrää ja luonnetta. Työn tutkimusmenetelmäksi valikoitui laadullinen tarkastelutapa, jonka puutteita täydennetään triangulaatiolla tulosten ja tulkintojen luotettavuuden lisäämiseksi sekä paremman ymmärryksen saamiseksi (Kananen 2014: 120–122).

Laadullinen tutkimus on hyvä valinta silloin, kun tutkimuksen aiheesta ei vielä ole selkeää asian selittävää teoretietoa. Laadullisen tutkimuksen avulla voidaan pyrkiä selvittämään, mistä tutkittavassa asiassa todellisuudessa on kysymys, ja tutkimuksen kautta luoda uusia teorioita ja hypoteeseja. Näin laadullisella tutkimuksella voidaan tutkittavasta asiasta saada hyvä ymmärrys. Kun laadullisen tutkimuksen kanssa käytetään triangulaatiota eli monimenetelmäistä tutkimusasetelmaa, voidaan tutkittavasta asiasta saada syvempi ymmärrys. Näin ollen laadullinen tutkimus mahdollistaa ymmärrettävän, kokonaisvaltaisen ja jopa tarkankin kuvauksen tutkittavasta asiasta. (Kananen 2014: 16–18.)

### 5.2 Tutkimusryhmän valinta

Kun työn rajausta mietittiin, oli jonkin verran pidettävä mielessä mahdollinen ja kiinnostava tutkimusryhmä. Valmistelevien esitutkimusten jälkeen työn rajaus alkoi varmistua, minkä pohjalta suunniteltiin mahdollinen tutkimusryhmä. Tutkimusryhmää lähdet-

tiin muodostamaan ottamalla yhteyttä keskisuuriin ja suuriin teollisuusyrityksiin, joilla muun muassa internetistä saatavien tietojen perusteella voisi olla käytössä tuotannossa tilauksesta suunnittelun strategia. Koska tutkimuksessa haluttiin tietoa myös tehokkuuden mittaukseen käytettävistä järjestelmistä ja ohjelmista, yrityksen koko oli osittain vaikuttava tekijä, sillä sen kautta haluttiin varmistaa, että yrityksellä mahdollisesti edes olisi jokin suorituskyvyn seurantaan käytettävä järjestelmä. Turhien yhteydenottojen ja ajankäytön karsimiseksi lähdettiin siis oletuksesta, että pienemmillä yrityksillä ei vielä välttämättä ole teollisuusaloilla investoitu niin paljoa järjestelmiin. Lisäksi keskisuurten ja suurten yritysten näkyvyys sekä niistä saatavana oleva informaatio auttoivat jo ennen yhteydenottoa tekemään arvioita yritysten soveltuvuudesta tutkimukseen.

Olin yhteydessä kymmeneen eri yritykseen, joista lähdin tavoittelemaan henkilöitä, jotka mahdollisesti tietäisivät ja vastaisivat yrityksen tuotantotoiminnasta juuri tilauksesta suunniteltavan tuotannon osalta. Tavoittaessani oikeaksi uskomani tai minulle yrityksestä neuvotun henkilön, selvitin myös hänelle tutkimukseni tarkoituksen ja varmistin, että yrityksen tuotanto, josta henkilö vastaa tai jonka suorituskykyä hän valvoo, on tämän tutkimuksen teoriaosiossakin esiteltyjen ETO-periaatteiden mukaista.

Lopulta tutkimukseen osallistui seitsemän eri yritystä, joilta saatiin kahdeksat vastaukset, sillä yksi yrityksistä oli niin iso, että pyysin sieltä kahdelta eri liiketoimintayksiköltä vastauksia. Näin ollen tutkimukseen osallistunut tutkimusryhmä muodostui keskisuurista ja suurista teollisuusyrityksistä, jotka hyödyntävät ETO-tuotantostrategiaa tuotannossa Suomessa. Yritykset toimivat pääasiassa kone- ja laitevalmistuksen parissa. Yrityksistä kaikki ovat kansainvälisillä markkinoilla. Vastaajat olivat pääasiassa erilaisia tuotantojohtajia tai tuotannon suunnittelun johdossa.

### 5.3 Tulosten kerääminen

Tutkimustuloksia kerättiin osallistujilta haastattelunomaisesti sähköpostin välityksellä lähetetyllä kyselyllä, jossa vastattiin avoimesti tutkimuksen kannalta keskeisiin kysy-

myksiin. Sähköpostin viestissä kuvattiin tutkimuksen tarkoitusta ja toivotunlaista vastaajan tuntemusta asiasta. Mikäli henkilö ei olisikaan ollut mielestään oikea ja asian tuntemuksensa puolesta kykenevä vastaamaan kyselyn kysymyksiin, oli heitä pyydetty välittämään kysely eteenpäin sellaiselle, joka mahdollisesti vielä paremmin tuntisi asiaa. Käytetyn kyselylomakkeen alussa oli yhteystietoni, joiden kautta minut olisi voinut tavoittaa heti, mikäli vastaajilla olisi ilmennyt lisää kysyttävää vastaamisesta. Kenellekään ei kuitenkaan ilmennyt tarvetta kysyä tarkempia ohjeita. Vielä ennen varsinaisia kysymyksiä oli lomakkeeseen kuvattu tiivistetysti tutkimuksen tarkoitusta ja annettu ohjeistusta vastaamiseen. Tulosten keräämisessä käytetty lomake on löydettävissä tutkielman liitteenä.

## 6 TUTKIMUSTULOKSET

### 6.1 Miten tuloksia käytiin läpi

Kun vastaajat olivat vastanneet ja lähettäneet täytetyn kyselylomaketiedoston takaisin sähköpostiini, kävin vastaukset heti läpi vastausten ymmärrettävyyden ja kysymykseen vastaavuuden varmistamiseksi. Kahdessa tapauksessa jouduin kysymään tarkennusta joihinkin tiettyihin kohtiin ja mittareihin liittyen, mutta muuten kaikkien vastaukset olivat heti ymmärrettäviä ja vaikuttivat teorian suhteen tulkittavilta. Ne myös vastasivat kysymyksiin hyvin. Tarkennusten jälkeen kaikilta kahdeksalta vastaajalta saadut tulokset olivat käyttökelpoisia.

Kun parilta yritykseltä oli saatu vastauksia, tein myös tarkasteluja, kuinka hyvin vastauksilla voidaan vastata itse tutkimuskysymyksiin ja tutkimuksen tarkoitukseen. Koska vastaukset vaikuttivat tarjoavan tutkimuksen kannalta tarpeellista informaatiota, ei ollut missään vaiheessa tarvetta muuttaa kyselyä kesken tiedonkeruun. Otsikkoa ja tutkimuskysymyksen kieliasua muutettiin hieman vasta kyselyiden jälkeen. Kaikki vastaajat ovat siis käyttäneet samanlaista lomaketta samalla sisällöllä. Lopulta kysymykset käytiin ensin yrityskohtaisesti kysymys kerralla läpi ja tulkittiin suhteessa teoriaan. Tämän jälkeen poimittiin yhdistäviä tekijöitä ja tiivistettiin vastauksia selkeämpään muotoon.

Seuraavaan osioon on koottu ja tiivistetty kysymyskohtaisesti tulokset, jotka vastausten ja teorian perusteella on voitu muodostaa.

## 6.2 Tulokset

### 6.2.1 *Ajateltaessa toimintaympäristöä, jossa tuotantotoimintanne tapahtuu, kuinka kuvaisitte käsitettä tehokkuus? Mitä teille tulee mieleen puhuttaessa tehokkuudesta?*

Koska erilailla tehokkuutta tulkitsevien teorioiden pohjalta on ollut vaikea muodostaa tehokkuudelle selkeää määritelmää, oli tämän kysymyksen tarkoituksena saada selvyyttä ensin siihen, kuinka yritysmaailmassa ETO-tuotantostrategiaa hyödyntävän tuotannon piirissä todella ymmärretään käsite tehokkuus. Kuten tehokkuuden teorioissakin, myös vastauksissa oli eroja.

Yksi vastaajista totesi hyvin selkeästi, että tehokkuudessa on kysymys todellisten suoritusten suhteesta tavoitteisiin, käytettävistä mittayksiköstä riippumatta. Vaikka vastaaja piti tätä määritelmää käytäntöön perustuvana, voidaan havaita selkeä yhteys Haverilan ym. (2009) tehokkuusmääritelmään toteutuman suhteesta tavoiteltuun.

Toinen yksittäinen tehokkuuden kuvaus yhdisti tehokkuuden vahvasti kilpailukykyyn ja länsimaisen tuotantotoiminnan tärkeimpiin rooleihin tulevaisuuden luomisessa. Vastaaja mainitsi tehokkuuden olevan kokonaisuus, joka vaikuttaa siihen, kuinka yritys onnistuu voittamaan tilauksia. Se myös auttaa arvioimaan oman toiminnan kehitystä niin suhteessa kilpailijoihin kuin myös sisäisestikin. Vastauksesta voidaan havaita yhtäläisyyttä Kotlerin markkinanäkökulmaan tehokkuudesta.

Muissa vastauksissa löytyi selkeitä yhtäläisyyksiä tuottavuuteen tai yleiseen tehokkuuden määritelmään muodostuen ulkoisesta ja sisäisestä tehokkuudesta. Tuottavuuteen viittaavissa vastauksissa tuli esiin tuotosten suhde panoksiin. Esiin tuotiin muun muassa pyrkimys panosten minimointiin, ja yksi vastaajista jopa koki tehokkuuden olevan lähes synonyymi tuottavuudelle. Tehokkuuden yleiseen määritelmään (luvun 4.1 viimeinen kappale) viittaavissa vastauksissa nostettiin esiin asioiden tekeminen asiakkaan toiveiden mukaisesti ja kerralla oikein välttämällä resurssien hukkaamista. Tämän yhteydessä yksi vastaajista toi esiin Lean-ajattelun ja siihen liittyviä periaatteita.

### 6.2.2 *Pohjautuuko kuvaus johonkin tietämäänne teoriaan ja mikä se on?*

Tämän kysymyksen tarkoituksena oli selvittää, tunnistavatko vastaajat itse tehokkuuskäsityksensä pohjautuvan johonkin teoriaan ja mihin teoriaan he uskovat tai tietävät sen pohjautuvan. Vastaajista osa ei lähtenytäkään erittelemään mitään teoriaa vaan kertoivat tehokkuusajattelunsa pohjautuvan pääasiassa karttuneeseen tietoon ja kokemukseen. Vastaajista kuusi selkeän enemmistön muodostaen vastasi kuitenkin, että heidän vastaamansa kuvaus pohjautuisi enimmäkseen Lean-teoriaan tai -ajatteluun. Yksi vastaajista mainitsi yrityksessä käytettävän Lean-ajattelusta yrityksen omaa sovellusta. Pari muuta vastaajaa mainitsi myös vastauksensa pohjautuvan Leanin lisäksi useampaan teoriaan, joista mainittiin esimerkkinä kapeikkoajattelu (Theory of constraints).

### 6.2.3 *Millä mittareilla seuraatte tuotantotoiminnan tehokkuutta?*

Kysymyksen avulla voidaan selvittää, mitä mittareita tehokkuuden mittaamiseen käytetään tilauksesta suunnitteleivassa tuotannossa. Lisäksi vastausten perusteella voidaan arvioida myös vastaajan aiemmin mainitsemaa tehokkuusmääritelmää, ja sitä, millaista tehokkuuden määritelmää mittarit sopivat kuvaamaan.

Luvussa 3.1 mainittiin, että jokaisen organisaation tulisi muodostaa suorituskykymittaristostaan omiin tarkoituksiinsa ja strategiaansa parhaiten sopiva. Vaikka tuotantostrategia olisikin sama, oli tutkimuksen vastaajayritysten mittaristoissa huomattavia eroja. Yhtäläisyyksiäkin voitiin kuitenkin havaita, erityisesti mitattavien suorituskyvyn ulottuvuuksien osalta. Pääasiassa vastaajat mainitsivat erilaisia mittareita, joilla voidaan seurata prosessin eri vaiheissa tai koko sen matkalta ajankäyttöä, tuottavuutta, toimituskykyä sekä laatua. Ajankäytön mittareista esimerkkinä mainittakoon läpimenoaikamittarit, ylityötunnit, ongelmanratkaisuun kuluva aika ja tuotannon häiriötunnit. Tuottavuuden mittareita mainittiin useampiakin, joista esimerkiksi yksi selkeästi tärkeänä esiin nousut oli projektille kohdistettujen kustannusten suhde siihen, paljon tuotteeseen on käytetty materiaalia eli €/kg. Muita vastaavanlaisia olivat kg/h ja €/h, jotka viittaavat myös ajankäyttöön. Ainakin yksi vastaaja mainitsi, että myös tehtaiden katetasoja seurataan, mikä viittaa taloudelliseen tuottavuuteen. Yksi vastaajista mainitsi myös työtyytyväi-

syyden. Toimituskykyä kuvaavista mittareista mainittiin erityisesti toimitusvarmuus, yksittäisinä mainittiin esimerkiksi tarpeiden määrittelyn onnistuminen. Laatumittareista mainittiin muun muassa tuotteen onnistuminen kerralla, sisäisten virheiden määrä, uudelleentyöstötunnit, laaduttomuuskustannukset ja asiakasvalitukset.

Vaikka hallitsevina vastauksissa esiintyivätkin edellä mainitut suorituskyvyn ulottuvuudet, löytyi vastauksista myös mittareita, jotka viittasivat siihen, että tehokkuutta voitaisi mitata omalla mittarillaan. Kolmen vastaajan mittareista nimittäin oli havaittavissa selvä yhteys kaavaan 3 toteutuman suhteesta tavoitteeseen. Vastaajat mainitsivat esimerkiksi juuri kaavan valmistuneet kappaleet suhteessa tavoiteltuihin kappaleisiin. Kaavaa käytettiin myös ajankäyttöä mittaavana muun muassa muodossa läpimenoajat jaettuna tavoitetunneilla.

#### 6.2.4 *Millä työkaluilla ja järjestelmillä noita mittareita seurataan/hallitaan?*

Kuten kolmannessa kappaleessa todettiin informaatiojärjestelmistä puhuttaessa, yrityksen suorituskyvyn mittausjärjestelmät eivät toimi itsenäisesti, vaan pääsääntöisesti ne ovat vuorovaikutuksessa toisiin järjestelmiin tai ohjelmiin. Näin ollen tämä kysymys auttaa hahmottamaan, millaiset edellytykset on oltava tehokkuuden mittausjärjestelmää kehittäväällä tai vasta luovalla yrityksellä.

Vastaajayrityksistä kaikki ilmoittivat käyttävänsä mittaamiseen ERP-ratkaisua, joista esimerkkinä mainittiin SAP. Lisäksi puolet vastaajista mainitsi, että ERP:n tuottamaa tietoa käsitellään edelleen Excelin avulla. Pari vastaajaa mainitsi myös käytettävän muita erillisiä tuotannonohjaus ja -seurantajärjestelmiä. Muina yksittäisinä esimerkkeinä käytettävistä työkaluista ja järjestelmistä vastaajat mainitsivat tuotantokoneiden seurantajärjestelmän, projektiportfolion seurantaan räätälöidyn verkkotyökalun, poikkeamankannat ja SharePointiin pohjautuvat ohjelmat. Vastaajista pari toi esiin myös työaika-seurantaohjelman käytön.

6.2.5 *Miten järjestäisitte nuo tehokkuuden mittarit teidän toimintaanne ajatellen tärkeimmästä alkaen?*

Mikäli vastaajilta tulisi paljon eri mittariesimerkkejä, on johtopäätösten muodostamisen kannalta tärkeää saada tietää, mitkä ovat ETO-strategialle tärkeimpiä tehokkuuden mittoja. Vastaajat pääosin karsivatkin itse tässä hieman vastauksiaan keskittyen tärkeimpiin mittoihin.

Vastaajista puolet nostivat tuottavuuden mitat tärkeimmiksi, joista mittariesimerkkeinä löytyi niin käytetyn ajan suhteen laskettu tuottavuus kuin kustannusten suhteenkin laskettu tuottavuus. Asiakastyytyväisyys ja laatu olivat seuraavat tärkeiksi nostetut mitat. Myös ajankäyttö nostettiin yhdeksi tärkeimmistä, jopa suoraan kaavaan 3 sovellettavassa muodossa käytetyt tunnit suhteessa tavoitetunteihin. Yksi vastaajista mainitsi tärkeimmäksi mitaksi toteutuneen arvonlisäystä tuottavan ajan suhteen standardiaikoihin. Jos tuotannon tavoitteeksi on otettu standardiajat, voisi kuvaus sopia tehokkuuden kaavaan 3. Toisaalta jaettavana käytetty arvonlisää tuottava aika on yhteinen kaavassa 5 esiintyvän jakajan kanssa. Yksi vastaajista ei lähtenyt luokittelemaan tärkeysjärjestykseen mittoja, vaan piti tärkeämpänä painottaa mittareita tilannekohtaisesti, ja toinen vastaaja mainitsi, että prosessin alkupään mittarit ovat erittäin tärkeitä prosessin jatkon aikataulujen kannalta.

6.2.6 *Minkälaisista tuotannon tehokkuuden vaikuttimista, ja minkälaisilla toimenpiteillä tuotannon tehokkuutta lähdetään teillä tyypillisesti parantamaan?*

Koska käsitykset tehokkuudesta voivat olla erilaisia, on hyvin mahdollista, että tuolloin myös tekijät, joilla tehokkuuteen vaikutetaan, ovat erilaiset. Myös yrityksen strategiset päätökset voivat vaikuttaa tässä asiassa.

Tulokset antoivatkin erilaisia vastauksia. Puolet vastaajista toi esiin jatkuvan parantamisen keinojen käytön. Kolme vastaajaa toi esiin käytävän vuorovaikutuksen tuotannon henkilökunnan kanssa kehityskohteiden löytämiseksi, joista esimerkkeinä mainittiin palavereiden pitäminen ja mahdollisuudet aloitteiden tekoon. Yksi vastaaja mainitsi,

että panosten ja tuotosten suhde täytyy olla kohdillaan, mitä tarkennettiin sillä, että henkilökuntaa tulisi olla oikea määrä oikeassa paikassa. Tämä viittaa siis tuottavuuden seurantaan ja sen parantamiseen pyrkimiseen. Toisessa yksittäisessä vastauksessa lähdettiin liikkeelle ajankäytön tutkimuksilla, minkä jälkeen tehdään kehitysinvestointeja ja tarkistetaan tehokkuuden lisääntyminen.

Vastaajista suurin osa kuitenkin mainitsi, että kehitystoimet tehdään tapauskohtaisesti pienimuotoisempina tai isompina kehitysprojekteina. Osa mainitsi, että kehitystoimissa ja kehitystarpeiden arvioinnissa keskitytään koko toimitusketjuun sen kaikissa toiminnoissa, kun taas toinen osa vastauksista keskittyi tuotannon näkökulmaan. Yksi vastaajista, joka mainitsi keskittymisen koko toimitusketjuun informaatiovirrat sisältäen, antoi esimerkkinä merkittävien kehityskohteiden tunnistamisen työkaluista arvovirtakuvauksen käytön (Value Stream Mapping), minkä avulla yritys voi tehdä kehityshankkeiden välillä priorisointeja. Tuotannon näkökulmaan keskittyvissä vastauksissa pääosin lähdettiin tarkastelemaan käytettyjä toimintatapoja, menetelmiä ja ohjausta. Niihin liittyen tehdään parannuksia, joista yksittäisenä esimerkkinä parannuskeinoista mainittiin hukan poisto.

#### *6.2.7 Mitä hyötyä uskotte saavutettavan, tai olette todennettavasti saavuttaneet seuraamalla ja hallitsemalla tuotannon tehokkuutta?*

Kolmannessa kappaleessa mainittiin, että suorituskykymittareilla tulisi olla selkeästi määritelty niiden tarkoitus, ja kaikista mittareista tulisi olla jossain määrin hyötyä, sillä muuten mittaaminen on vain resurssien haaskausta. Koska sama pätee tehokkuuden mittaamiseen, auttaa tämä kysymys selventämään tehokkuuden mittauksen tarkoitusta ja hyötyä.

Tässäkin kysymyksessä vastauksista oli vaikea havaita yhtä selkeää hyötyä ylitse muiden. Yksi vastaajista kertoi pääasiassa tuottavuuden ja yrityksen tuloksen parantuneen, sekä yleisesti ottaen säännöllisesti ja tavoitteellisesti seurattavien mittareiden, mukaan lukien avainsuorituskykymittareiden, tulosten parantuneen. Kaksi vastaajaa suoraan mainitsi tuotannon tehokkuuden seurannalla ja hallinnalla saavutettavan kilpailuetua tai

tehtaan kilpailukyvyyn parantuneen. Näistä vastaajista yksi kertoi taustalla olevan valmistusmäärien lisääntyminen ja kustannusten laskeminen, minkä ansiosta työt voidaan säilyttää Suomessa. Puolet kaikista vastaajista mainitsikin saavuttaneensa kustannussäästöjä pääasiassa resurssikustannusten ja aikasäästöjen kautta näiden hyötyjen saaden siis eniten tukea. Ajankäytön tehostumiseen liittyen kahdessa vastauksessa mainittiin, että läpimenoajat ja toimitusajat ovat parantuneet. Asiakastytyväisyyteen on voitu vaikuttaa paremmalla toimitusvarmuudella ja laadun paranemisella. Yhdistävästi kolmen eri vastauksen pohjalta voi myös todeta, että tehtyjen kehitystoimien ansiosta yritykset ovat onnistuneet poistamaan prosesseista ongelmakohtia, uudistamaan ja jopa luomaan kokonaan uusia prosesseja, sekä parantamaan henkilöstön viihtyvyyttä työsisällön kehityksen kautta.

6.2.8 *Pystytekö kohdistamaan edellä mainitut hyödyt tietyille yksittäisille mittareille, ja miten kohdistaisitte ne?*

Tämä kysymys lisättiin vielä edellisen jatkoksi silmällä pitäen mahdollista esimerkkimallia tehokkuuden mittaamiseen. Malliin olisi näin voinut poimia helpommin tiettyjä hyötyjen kannalta tärkeimpiä mittareita. Kysymys kuitenkin osoittautui hieman haasteelliseksi, ja vastaajista kolmelta ei tullut kysymykseen vastausta.

Loppujen vastausten perusteella voidaan mainita toimitusaika- ja tuottavuusparannuksia saatavan esimerkiksi läpimenoaikojen ja tuottavuusmittarien käytön avulla sekä mitaamalla ajankäytön tehokkuutta tavoitetuntien suhteella käytettyihin tunteihin. Jättämän ja myöhästymän hallinnalla voidaan vaikuttaa myös asiakastytyväisyyteen. Muun muassa näiden mittarien käytön ansiosta yksi vastaajayritys pystyy tarjoamaan tuotteitaan markkinahinnoilla. Sama vastaaja kertoi myös työpaikkaviihtyvyyden parantuneen työtytyväisyyden ja tuottavuusmittarien käytön myötä. Laatumittarien seurannalla puolestaan vastaajat ovat onnistuneet poistamaan virheitä ja kiinnittämään huomiota ongelmakohtiin. Myös asiakastytyväisyyttä on saatu parannettua ja laatuksannuksia karsittua niiden käytön kautta.

## 7 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### 7.1 Teorian vastaaminen käytäntöä

#### 7.1.1 Tilauksesta suunnittelun strategia

Kun aloitetaan tarkastelut ETO-strategian periaatteista ja prosessista, niin huolimatta kyselyn keskittymisestä tuotantotoiminnan tehokkuuden mittaamiseen, oli vastauksista havaittavissa selviä piirteitä kirjallisuudessa mainittuihin ETO-strategian elementteihin. Sinänsä tämä ei ole yllättävää, sillä suorituskyvyn mittauksen teorian (luku 3.1) perusteella mittareiden tulisikin kuvata strategisissa tavoitteissa onnistumista, ja näin ollen niiden kautta myös strategiaa. Tutkimuksen kannalta tämän havaitseminen onkin erittäin positiivista, sillä se osoittaa, että tutkimukseen on todella valikoitunut yrityksiä, joiden tuotanto toimii ETO-periaatteilla.

Yksi ETO-kuvauksessa mainittu (luku 2.3) piirre oli esimerkiksi toiminnan projektiluontoisuus. Osa vastaajista toi projektiluontoisuuden suoraan esiin vastauksissaan kertoessaan projektinhallintatyökaluista ja projektin seurantaan käytetyistä mittareista. Jotta asiakasprojektit ja vaadittavat tehtävät saataisi vastaajaorganisaatioissa jaksotettua oikein ja niiden edistymistä valvottua, vastaajaorganisaatiot mainitsivat käyttävänsä erilaisia mittareita, joilla voidaan seurata prosessin eri vaiheissa tai koko sen matkalta ajankäyttöä, tuottavuutta, toimituskykyä sekä laatua. Näin valvotaan, että resurssit ovat oikein kohdistettu, yhtä vastaajaa lainaten on muun muassa ”oikea määrä miehiä oikeassa paikassa”, ja että oikeanlaisen ajan käytön myötä tuotteet saataisi ajoissa toimitettua asiakkaille ja projekti pysyisi näin aikataulussa. Esiin tuotiin myös se, kuinka niiden edellä mainittujen mittojen hallitsemisen tuomat kustannussäästöt ja ajankäytön tehostuminen auttavat kilpailukyvyn ja tuottojen saavuttamisessa.

ETO-tuotantoprosessin piirteisiin liittyen puolestaan voidaan esimerkiksi nostaa, kun yksi vastaajista painotti mittareiden tärkeysjärjestykseen vastaavassa kysymyksessä, että

tuotannon alkupään mittarien seuranta on tärkeää jatkon aikataulujen kannalta. Myös Hicks ym. (2000: 182) toteavat, että onnistuakseen vastaamaan asiakkaiden odotuksiin on heti alussa saatava selvä käsitys asiakkaan tarpeista sisältäen vaatimukset teknisten ominaisuuksien, hinnan, toimituksen ja laadun suhteen. Tämä lause tuo esiin paitsi alkuvaiheiden merkityksen projektin onnistumiselle niin myös uudelleen yllä mainittuja organisaatioissa mitattavia ulottuvuuksia.

Koska kilpailukyvyn ylläpito vaatii useimmiten myös toiminnan ja prosessien parantamista jatkuvasti tai ainakin ajoittain, lähdettiin kyselyllä selvittämään myös sitä, kuinka vastaaja organisaatioissa tuotannon tehokkuutta tyypillisesti parannetaan. Adrodegari ym. (2015: 916–917) toivat esiin, että projektijohtamisen, suunnittelun ja kulujen hallinnan avulla voidaan parantaa ETO-tuotantoprosessin päävaiheisiin kuuluvien toimien tehokkuutta jopa niin, että voidaan saavuttaa kilpailuetua. Vastausten perusteella voi havaita, että nämä elementit on vastaajaorganisaatioissa huomioitu. Muun muassa yllä voi havaita projektijohtamisen ja suunnittelun tarpeisiin tärkeiden mittarien käytön. Kustannusten hallintaan liittyen voidaan vielä esiin nostaa yksi vastaus, jossa tuotiin esiin projektin katteiden seuranta, ja tätä kautta sen valvonta, että projekti pysyy budjetissaan. Näin tarvittaessa voidaan tehdä korjaustoimia, ettei päädytä tappiolliseen projektiin. Muina ETO-tuotantoprosessin suorituskyvyn parantamiseen tähtäävinä strategioina on kirjallisuudessa esitetty esimerkiksi tiedonhallintaa, toimitusketjun parempaa integroimista, prosessien uudelleensuunnittelua, joustavuutta ja käytettävän ajan supistamista (Gosling & Naim 2009: 745–747). Näistä suoraan vastaajat kertoivat hyödyntävänsä esimerkiksi ajankäytön tehostamista ja prosessien uudelleensuunnittelua.

Prosessikuvauksen lopussa olikin mainintaa myös siitä, kuinka ETO-strategian kanssa on havaittu hyödynnettävän myös muita strategisia periaatteita, kuten kokonaisvaltaista laatujohtamista ja yritysten välistä JIT-tuotantoa. Vastausten ja Lean-teorian perusteella voisi todeta, että myös Lean-tuotannon periaatteet soveltuvat hyvin ETO-strategian kanssa yhdessä käytettäväksi. Lean-ajattelussa pääpiirteissään lähdetään liikkeelle ensin tunnistamalla, mitä asiakkaat arvostavat, ja kaiken toiminnan pitäisi tähdätä tuomaan tuota arvoa. Kaikki muu on niin sanottua hukkaa, joka pitäisi karsia. Pääasiassa tuo hukka on jaoteltu seitsemään eri tyyppiin. Itse valmistusprosessilla pyritään siis tuotta-

maan tuota tunnistettua arvoa asiakkaalle tuotteen muodossa. Ilman vankkaa käsitystä asiakkaiden arvostamista asioista ei tulisi jatkaa eteenpäin prosessia. (Melton 2005: 663–665.) Tämä kuulostaa hyvin samalta lähtökohdalta kuin ETO-tuotantostrategiassakin. Eihän tilauksesta suunniteltavasta tuotteestakaan saada asiakkaan toiveiden mukaista, ellei ensin tunneta sitä, mitä asiakas tuotteelta odottaa eli tuotteen arvoa asiakkaalle. Muutoin saatetaan päätyä tuottamaan hukkaa, jos tuote ei kelpaakaan asiakkaalle. Vaikka prosessin alkuvaiheissa saataisikin hyvä kuva asiakkaan odotuksista tuotetta kohtaan, mainittiin prosessikuvauksen yhteydessä myös siitä, kuinka yhteistyö ja tiedon kulku eri toimintojen välillä on tärkeää, jotta suunnitelmat todella saadaan tuotannossa toteutettua asiakkaan toiveiden ja tehtyjen tuotemäärittelysten mukaisiksi. Organisaatiossa olevan tiedon hallinta on merkittävä tekijä myös Lean-ajattelussa. Tämän lisäksi Lean-periaatteisiin oleellisesti kuuluu myös vastaajien hyvin esiin tuoma jatkuvan parantamisen periaate. (Melton 2005: 665, 668.)

Useita kirjallisuuslähteitä koostavassa tutkimuksessa ETO-toimitusketjun johtamisesta Gosling & Naim (2009) tutkivat muun muassa eri strategioiden yhteensopivuutta ETO-toimitusketjuun. He totesivat tutkimuksensa perusteella, että Lean-strategiaa on hieman vaihtelevin määrityksin ehdotettu ETO-sektoriinkin sopivaksi, mutta tarkkaa vastausta soveltuvuudesta ei ole vielä saatu. He toivoivatkin, että asiasta tulisi lisää empiiristä tutkimustietoa. (Gosling & Naim 2009: 747–752.) Vaikka tämän tutkimuksen tarkoituksena ei ollut erikseen tutkia tätä asiaa, saatiin kyllä vahvaa tukea sille, että Lean-filosofian käyttö yhdessä ETO-tuotantostrategian kanssa olisi toimivaa huomioitaessa yllä mainitut yhteensopivuudet ETO-periaatteiden kanssa, ja että seitsemästä eri yrityksestä ainakin neljässä seurataan Lean-filosofiaa. Lisäksi kahdeksasta vastaajasta kuusi mainitsi Lean-ajattelun olevan ainakin osittain oman tehokkuuskäsityksensä taustalla, mikä varmasti ohjaa yritysten tuotantotoimintaa jonkin verran, kun vastaajina kuitenkin on henkilöitä, joilla on vaikutusvaltaa tuotantoon ja sen toimintatapoihin.

### 7.1.2 Suorituskyvyn ja tehokkuuden mittaaminen

Suorituskyvyn ja tehokkuuden mittaamiseen liittyen heti ensimmäisenä voidaan todeta, että tehokkuuden teorioiden ja käytännön välillä oli havaittavissa selviä samankaltai-

suuksia, alkaen jo määritelmien hajanaisuudesta. Kaiken kaikkiaan voisi poimia teorian ja vastausten pohjalta, että tehokkuus voi olla itsessään mitattava suorituskyvyn elementti, jota voidaan kuvata mittaamalla jonkin asian toteutumisen suhdetta tavoiteltuun esimerkiksi kaavan 3 mukaisesti. Tämä määrittely voisi käytännössä tarkoittaa siis esimerkiksi, että tuote on tuotettu tehokkaasti, jos tavoitteena on ollut viisi asiakkaan toiveiden mukaista tuotetta kuukaudessa. No mikäli tämä toteutuu ajallaan, ja tavoite ei ole sen tarkemmin määritelty voisi ajatella tehokkuudeksi 100 %. Mikäli tavoitteeseen on tarkemmin määritelty myös esimerkiksi resurssien käytöstä jotain, ja päädytään käyttämään yliresursseja aikataulun pysymiseksi, ei tehokkuus olisi enää 100 %. Myös asiakastytyväisyystekijät, kuten puutteet laadussa tai ominaisuuksissa, voisivat laskea tehokkuutta. Näin ollen tämän määritelmän kattavuus riippuu tavoitteen kattavuudesta, ja kaavaa voidaan käyttää niin yksittäisten tekijöiden tehokkuuden mittaamiseen kuin useimpienkin yhteisvaikutus huomioiden. Toinen tehokkuutta omana mitattavana ulottuvuutena kuvaava vastaajien ja kirjallisuudenkin esiin nostama määritelmä on tuottavuus. Myös sen kaavaa voidaan helposti muokata tarpeen mukaan keskittymään yksittäisiin tekijöihin, kuten ajan, materiaaliressurssien tai henkilökunnan tuottavuuteen. Lisäksi voidaan myös kattavasti mitata kokonaistuottavuutta.

Tehokkuus voi kuitenkin olla myös hyvin laajasti määritelty esiteltyjen ulkoisen ja sisäisen tehokkuuden määritelmien pohjalta niin, että yritys toimii tehokkaasti silloin, kun se pystyy tuottamaan sellaisia tuotoksia, joita siltä on odotettukin, ja tekemään sen oikein tavoitelluilla resursseilla. Voisi siis puhua oikeiden asioiden tekemisestä oikein. Tämä määritelmä on niin laaja, että se on ymmärrettävästi rinnastettavissa suorituskyvyn mittaamiseen, sillä esimerkiksi oikeiden asioiden tekemistä voisi mitata vaikkapa asiakastytyväisyydellä ja laadulla, ja asioiden tekemistä oikein jollakin resurssien käyttöä valvovalla mitalla kuten tuottavuudella. Suorituskypyramidi havainnollistaa erinomaisesti tätä jakoa, millä voisi mitata sitä, onko tehty oikeita asioita, ja puolestaan millä sitä, onko tehty asiat oikein. Loppujen lopuksi voisi aivan yhtä hyvin puhua tehokkuuspyramidista, sillä mittarit osoittavat samalla tavalla tehokkuutta tai suorituskyyä, kummin asian sitten haluaakaan ymmärtää. Esimerkiksi Lynch & Cross (1995: 93) toteavat kirjassaan, että asiakastytyväisyyttä voisi kuvata yrityksen suorituksen suhteella asiakkaan odotuksiin. Mikäli yritys on tavoitellut asiakkaan odotuksia vastaavaa

suoritusta, olisi kuvaus yhtäpitävä kaavan 3 mukaisen tehokkuusmääritelmän kanssa toteutuneen suorituksen suhteena tavoiteltuun suoritukseen. Tämä antaisi tukea tulkinnoille, että tehokkuus on itsessään suorituskyvyn mittausta, jossa se tässä tapauksessa ilmenisi ulkoisena tehokkuutena Asiakastyytyväisyys-suorituskyvyn kautta. Tehokkuuden määritelmät erikseen mitattavan ulottuvuutena eivät kuitenkaan ole tämän perusteella pois suljettuja, koska kaavan kolme mukainen tehokkuusmääritelmä on hyvin käytettävissä myös organisaation sisäisen tehokkuuden mittaamiseen esimerkiksi suoraan kaavan 3 muotoisena.

On hyvin mahdollista, että määritelmien hajanaisuus johtuu osittain siitä, että tehokkuus on käsitteenä melko käytännönläheinen, ja kuten osa vastaajista totesikin, heidän tehokkuuskäsityksensä perustuu kokemukseen ja käytäntöön. Moni puhui kuitenkin myös Lean-teorian vaikutteista oman tehokkuuskäsityksensä taustalla. Ainakin kaksi vastaajista, joiden tehokkuuskäsitys edusti juuri yllä esitettyä yleisempää tehokkuuden määrittelyä, puhui Lean-teoriaan pohjautumisesta. Tämä on loppujen lopuksi melko ymmärrettävää, sillä jos ajatellaan, että tunnistettu arvo asiakkaalle kuvaa juuri sitä, mitkä ovat oikeita asioita tehtäväksi, niin voisi ajatella tämän kuvaavan ulkoista tehokkuutta. Vuorostaan sen, kuinka hyvin organisaatio onnistuu karsimaan ja välttämään hukkaa, voidaan ajatella kuvaavan asioiden tekemistä oikein eli sisäistä tehokkuutta. Kun siis pyritään hukkaa välttämään tekemään asioita, jotka tuottavat arvoa asiakkaalle tai edes yritykselle, tehdään kuin huomaamatta oikeita asioita ja oikein eli toimitaan tehokkaasti. Siispä voidaan todeta, että Lean-filosofia sopii hyvin tehokkuuskäsityksen kanssa yhteen ja voi toimia ohjaajana tehokkaaseen toimintaan.

Kun kysymyksen kolme vastauksia tutkitaan yllä esitettyjen määritelmien ja ETO-teorian valossa, eivät vastaukset käytetyistä mittareista yllätä. Miksi sitten kaavojen 4, 5 ja 6 mukaisia tuotantotoiminnan tehokkuutta kuvaavia mittareita ei mainittu? Yksi syy tähän voi esimerkiksi olla se, että kyseiset kaavat soveltuvat ehkä hieman paremmin suurivolyymiseen tuotantoon, jossa tuotannon virtaus sekä koneiden jatkuva toimivuus ja käyttö ovat ratkaisevia tekijöitä kilpailukyvyn ja tuottavuuden kannalta. Koska vastaajaorganisaatioihin kuului kuitenkin suuriakin yrityksiä, jotka tuottavat toisiinsa verrattuna kappalemääräisesti huomattavasti enemmän tuotteitaan, oli hie-

man yllättävää, etteivät nuo muut kaavat tulleet niinkään esiin. Kaavaan 5 liittyen on todettava kyllä, että arvonlisäystä tuottavien toimien keston tunnistaminen on oleellista vastaajien mainitseman Lean-ajattelun kannalta, mutta vastauksista ei kuitenkaan voinut muodostaa tulkintaa, että joku organisaatioista mittaisi tuotantotoiminnan tehokkuutta kaavan 5 mukaisella mittarilla.

Mittaamiseen liittyen positiivista oli havaita kuinka hyvin vastaajaorganisaatioissa oli huolehdittu tietojärjestelmien tuesta mittausjärjestelmille. Adrodegari ym. (2015: 913) mainitsevat tutkimuksessaan, että ETO-yritykset joutuvat usein tyytymään tietotekniikkatyökaluihin, jotka on suunniteltu jatkuvampaan ja toistuvampaan valmistustoimintaan, mikä voi nykyisillä työkaluilla johtaa irrallisohjelmien käyttöön ja huonoon ohjelmien väliseen integraatioon. Nämä työkalut eivät välttämättä palvele hyvin yrityksen päämääriä. Integroitu ohjelma puolestaan on työkalu, joka toimii yhteydessä ERP-järjestelmään, mikä mahdollistaa täyden tietojen seurannan ja yhdistämisen eri puolilta organisaatiota (Adrodegari ym. 2015: 916). Vastaajayrityksistä kaikki ilmoittivat käyttävänsä mittaamiseen ERP:n kanssa integroitua mittausjärjestelmää, mikä tarkoittaa sitä, että hyvin todennäköisesti yrityksissä on käytössä kuvion 6 mukainen toimintatapa. Se, että yrityksissä oli pääasiassa käytössä ERP:stä saatavien tietojen käsittelyyn vielä erillisiä ohjelmia, tuskin on organisaation tietojenkäsittelyn tehokkuuden kannalta kovin huono asia. Organisaation eri jäsenet voivat tarvita tiedoista eri osia, ja erillisohjelmien avulla he voivat käsitellä tietoa haluamallaan ja parhaaksi kokemillaan työkaluilla. Olisi luultavasti paljon työläämpää ja kalliimpaa räätälöidä ERP-järjestelmästä kokonaisuudessaan sellainen, että se sisältäisi myös kaikki työkalut suorituskyky- ja tehokkuustietojen käsittelyyn.

## 7.2 Tutkimuksen tavoitteiden täyttyminen

Mitä tehokkuuteen määritelmänä yleisesti ottaen tulee, mielestäni luvun 4.1 lopussa oleva määritelmä ”yritys toimii tehokkaasti silloin, kun se pystyy tuottamaan sellaisia tuotoksia, joita siltä on odotettukin, ja tekemään sen oikein tavoitelluilla resursseilla” kattaa hyvin teoriaa, ja sopii hyvin yhteen myös vastaajien tehokkuuskäsitysten kanssa.

Kun tavoiteasetannassa huomioidaan asiakkaiden odotukset ja taloudelliset tekijät, määritelmä ottaa hyvin huomioon sekä asiakkaan suunnalta että yrityksen oman toiminnan kannattavuuden suunnalta tulevat tehokkuuden tekijät. Tätä määritelmää käyttämällä saadaan siis kuvattua useampien tehokkuusmääritelmien asia yhdessä lauseessa, minkä käyttö jatkossa voisi auttaa selkeyttämään vallitsevia tehokkuuskäsityksiä, ainakin ajan myötä.

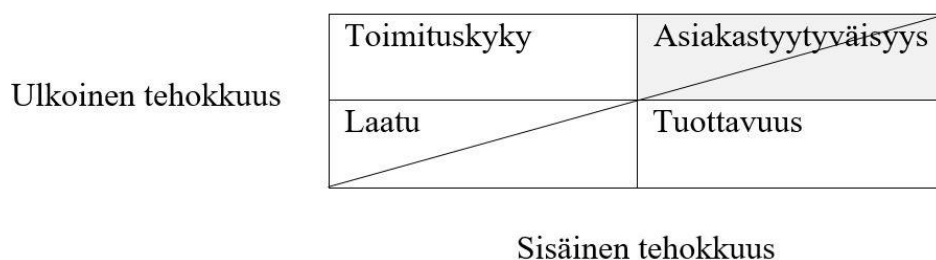
Koska yritykset suunnittelevat mittaristonsa strategiansa ja toimintaympäristönsä mukaisiksi, ei mielestäni enää tässä vaiheessa ole oleellista keskittyä nostamaan esiin yksittäisiä vastaajien mainitsemia tehokkuuden mittareita, vaan se mitä niillä mitattiin. Aina-kin tilauksesta suunnittelun strategiaa tuotannossaan hyödyntävät yritykset käyttävät tuotantotoimintansa tehokkuuden mittaamiseen ja hallitsemiseen pääsääntöisesti erilaisia mittareita, joilla voidaan seurata prosessin eri vaiheissa tai koko sen matkalta ajankäyttöä, tuottavuutta, toimituskykyä sekä laatua. Lisäksi mitataan asiakastyytyväisyyttä ja tehokkuutta käyttämällä määritelmää todellisten suoritusten suhde tavoiteltuihin suorituksiin. Tärkeimmäksi tehokkuuden mitaksi osoittautui tuottavuus eri mittareillaan mitattuna, minkä jälkeen asiakastyytyväisyyden ja laadun mittaaminen olivat myös hyvin kannatettuina. Myös ajankäyttö nostettiin yhdeksi tärkeimmistä, jopa suoraan tehokkuuden kaavaan 3 sovellettavassa muodossa käytetyt tunnit suhteessa tavoitetunteihin. Muut mitat eivät saaneet niin paljoa yhteistä kannatusta, vain yksittäisiä mainintoja. ERP-järjestelmät ja muut erilliset tietojenkäsittelyohjelmat toimivat työkaluina mittaritietojen seurannassa ja hallinnassa.

Jos nyt verrataan yllä esitettyjä tehokkuuden tekijöitä johdannossa esiteltyihin Makko- sen ja Toivasen löytämiin ETO-toimitusketjun kilpailutekijöihin sekä De Tonin ja Tonchian tunnistamiin suorituskyvyn ulottuvuuksiin (sivu 9) voidaan havaita selkeitä yhtäläisyyksiä. Ehkä ainoa selvä ero on, etteivät vastaajat tuoneet joustavuutta esiin juurikaan. Tämä ei tietysti tarkoita, ettei organisaatioilla olisi kykyä joustavuuteen. Ovathan ne kuitenkin ETO-strategialla toimivia. Ehkä juuri siksi sitä ei kuitenkaan osattu tuoda erikseen esiin, koska voisi olettaa, että ETO-strategia sekä edellyttää että mahdollistaa joustavat toimintatavat. De Toni ja Tonchia (2001: 61–62) määrittivät joustavuuden kyvyksi tehdä muutoksia johonkin, mitä voidaan tulkita suhteessa kolmeen muuhun

suorituskykytekijään eli kuluihin, aikaan ja laatuun. He muodostivat tutkimustaan var-  
ten joustavuutta koostavan mitan muodostuen muun muassa joustavuudesta tuotanto-  
määrissä, valmistettavissa tuotteissa sekä tuotteiden ja prosessien muutosmahdollisuuk-  
sista. ETO-tuotantostrategian piirteet huomioiden nuo ominaisuudet ovat melkein pä-  
ehtoja strategian toteuttamiselle, ja niissä onnistuminen varmasti näkyy toimituskyvyssä  
ja asiakastyytyväisyydessä, sillä huonot joustavuusmahdollisuudet esimerkiksi tarjotta-  
vissa tuotteissa saattavat karsia asiakkaita. Huono joustavuus sisäisesti puolestaan nä-  
kyisi kulujen kautta tuottavuudessa.

Makkosen ja Toivasen tunnistamat kilpailutekijät paljastuvat ehkä parhaiten, kun tutki-  
taan vastaajien mainitsemia tehokkuuden mittaamisen hyötyjä. Hyötyinä esiin nousivat  
muun muassa, että pystytään myymään markkinahinnoilla ja toimitusajat ovat parantu-  
neet. Laatumittarien seurannalla puolestaan vastaajat ovat onnistuneet poistamaan vir-  
heitä ja kiinnittämään huomiota ongelmakohtiin, mikä puolestaan parantaa prosessin  
luotettavuutta. Näin ollen, voisi sanoa, että tehokkuuden mittaus ottaa hyvin huomioon  
myös kilpailutekijät. Kilpailutekijöiden huomioiminen toiminnassa, ja erityisesti niissä  
onnistumisen, pitäisi auttaa kilpailukyvyyn saavuttamisessa. Ainakin vastaajat antavat  
tukea tälle kertoessaan tehokkuuden seurannalla ja hallinnalla saavutettavan kilpailuetua  
ja tehtaan kilpailukyvyyn parantuneen.

Kun otetaan huomioon työssä esitetty teoria ja tutkimustulokset, voisi oleellisimman  
annin tiivistää seuraavaan malliin:



Kuvio 7. Tehokkuuden nelikenttä.

Tehokkuuden nelikenttään on poimittu ainakin ETO-tuotantostrategialla toimivan yrityksen tuotantotoiminnan tehokkuuden mittaamisen kannalta tärkeimmät tehokkuuden tekijät. Mallin ideana on toimia mittaustyökaluna niin, että yritys voi sijoittaa toimintansa kannalta parhaimmin soveltuvat mallin tekijöitä kuvaavat mittarit mittaamaan kutsakin neljää eri tehokkuustekijää. Näin malli ei rajoitu ainoastaan tietynlaisia tuotteita valmistavien yritysten työkaluksi, sillä kuten tulokset osoittivat, myös saman toimintastrategian sisällä olevilla yrityksillä on käytössä saman tehokkuustekijän mittaamiseen erilaisia mittareita. Pyramidimallin tavoin Tehokkuuden nelikenttä jakautuu karkeasti ajatellen kahteen osaan sen mukaan, kuvaavatko tehokkuuden tekijät paremmin ulkoista tehokkuutta vai sisäistä tehokkuutta. Malli siis pyrkii ohjaamaan yritystä tuottamaan sellaisia tuotoksia, joita siltä on odotettukin, ja tekemään sen oikein tavoitelluilla resursseilla.

Tehokkuuden tekijöitä ei ole valittu enempää, jotta malli pysyisi helpompana käyttää ja vältetään liian tiedon käsittelystä syntyvää haittaa. Pienempi määrä puolestaan ei olisi kunnolla kattanut kaikkia oleellisia huomioitavia tekijöitä. Valitut tehokkuustekijät sen sijaan mahdollistavat kattavasti eri asioiden huomioimisen ja erilaisten mittarien käytön. Mallissa laatu on tarkoituksella valittu jakautumaan kahtia sekä ulkoiseen että sisäiseen elementtiin. Asiakkaiden laatuksäilykset tunnetusti vaikuttavat siihen, mikä on riittävän laadukasta, mikä kuvastaa ulkoista elementtiä. Sisäistä elementtiä kuvaamaan voidaan käyttää tekijöitä, jotka yritys havaitsee pyrkiessään asiakkaiden laatuksäilykset täyttävään tuotantoon. Esimerkiksi viallinen tuote ei välttämättä päädy aina asiakkaalle vaan sitä voidaan joutua uudelleentyöstämään ja tämä vaikuttaa suoraan vain yrityksen sisäiseen tehokkuuteen. Itse asiassa Lynch & Cross (1995: 81) määrittivät kirjassaan, että laadussa on kysymys nimenomaan asiakkaiden odotuksiin vastaamisesta aina viattomilla tuotteilla ja palveluilla. Näin ollen tehokkuusmallin laatua kuvaamaan voidaan käyttää esimerkiksi asiakasreklamaatioiden määrää tuotteista, tuotteiden hylkyprosentteja ja uudelleentyöstötuntien määrää.

Toimituskyky puolestaan on tekijä, joka enimmäkseen on asiakkaan kokema asia. Sen voidaan ajatella kuvaavan oikeiden tuotteiden toimittamista ajoissa oikea määrä (Lynch & Cross 1995: 81). Voidaan siis havaita, että toimituskykyyn kuuluvana voidaan pitää

vastaaajayritysten tärkeäksi nostamia ajankäytön mittareita, jotka asiakas voi havaita. Esimerkiksi läpimenoaika, on tekijä, joka vaikuttaa siihen, kuinka nopeasti asiakas voi tuotteensa saada. Hicks ym. (2000: 183) toteavatkin, että toimituskyky on yksi avainkilpailutekijöistä, ja paras tapa parantaa sitä on lyhentää läpimenoaikoja ja parantaa läpimenoaika-arvioiden luotettavuutta. Lisäksi toimituskykyä voidaan kuvata esimerkiksi prosentuaalisesti mittareilla toimitukset ajallaan ja tarpeiden määrittelyssä onnistuminen. Ajankäytön mittareiden voidaan oikeastaan ajatella jakautuvan myös kahteen, mutta koska sisäisenkin puoli voidaan sisällyttää toiseen tehokkuustekijään, nimittäin tuottavuuteen, ei ajankäyttöä ole erikseen nostettu omaksi tehokkuuden tekijäksi malliin. Tuottavuudessahan on yksinkertaisesti kyse tuotosten ja panosten suhteesta, ja kun yksikköinä käytetään aikaa, saadaan hyvin kuvaa ajankäytöstä ja sen sisäisestä vaikutuksesta. Tuottavuutta voidaan kuvata esimerkiksi mittareilla valmistetun tavaramäärän suhde kuluihin (kg/€), tai ajankäyttöä kuvaavasti valmistetun tavaramäärän suhteella käytettyihin työtunteihin (kg/h).

Kaikilla mallin tehokkuuden tekijöillä on myös vuorovaikutusta toisiinsa. Esimerkiksi laadun voidaan ajatella kannattelevan toimituskykyä. Kerralla onnistuneesti tehty asiakkaalle riittävä laatu auttaa toimituskyvyn onnistumisessa, asiakastyytyväisyyden ylläpidossa ja tuottavuuden säilymisessä. Toimituskyvyssä epäonnistuminen voi puolestaan aiheuttaa sanktioita, mikä tarkoittaa pienempää taloudellista tuottavuutta projektista ja asiakastyytyväisyyden heikkenemistä. Ilman tuottavuutta puolestaan menetetään ennen pitkään mahdollisuudet pitää yllä toimintaa, jolla asiakastyytyväisyyttä voidaan saavuttaa, eli tuottavuus puolestaan kannattelee sitä. Asiakastyytyväisyys voi hieman mennä ulos tuotantotoiminnan kentästä, mutta koska asiakastyytyväisyys on erityisesti ETO-strategiassa oleellinen tavoite, on se tuotannossa koko ajan huomioitava, ja siksi myös se on mitattavan tehokkuustekijänä. Se on myös ikään kuin maali, johon tulisi pyrkiä uusien tilauksien saamiseksi. Siksi se on mallissa värjätty muista erottuvaksi.

Asiakastyytyväisyyden mittaaminen ei ehkä ole niin selkeää kuin muiden mallin tehokkuustekijöiden, ja sen kahtiajako sisäiseen ja ulkoiseen tehokkuuden elementtiin voi olla hieman turhaa. Asiakastyytyväisyyteen voi kuulua kuitenkin tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa sisäiseenkin tehokkuuteen. Esimerkiksi jotkin tuotannon eettiset tekijät, kuten

missä ja millaisissa oloissa jokin on tuotettu, voivat vaikuttaa vaikkapa vaihtoehtoisin toimittajiin tilauksen kohdalla, ja tätä kautta edelleen kustannuksiin. Asiakastyytyväisyyttä voidaan mitata muun muassa erilaisilla tutkimuksilla, ja niiden tuloksia voidaan tilastoida tehokkuuden mittausta varten. Lisäksi asiakastyytyväisyydestä kertovia piirteitä voidaan havaita asiakkaiden kanssa käytävässä vuorovaikutuksessa. Näitä piirteitä ovat esimerkiksi asiakkaan hidastelu esitettyjen ehdotusten käsittelyssä, asiakkaan huonompi tavoitettavuus ja sulkeutuneisuus. Miksei asiakastyytyväisyyttä voisi mitata myös jo aiemmin esitetysti tyytyväisyystavoitteissa onnistumisen kautta tehokkuuden kaavaa 3 soveltamalla. (Lynch & Cross 1995: 93–105.)

Kaiken kaikkiaan malli voi tärkeimpiin tehokkuustekijöihin keskittyen auttaa yritystä seuraamaan, että se onnistuu tekemään asiakkaan ja yrityksen kannalta oikeita asioita, tehden sen samalla oikein tavoitelluilla ja tarkoituksenmukaisilla keinoilla ja resursseilla. Tehokkaasti toimimalla yritys pystyy parantamaan tuottavuuttaan ja tuloksiaan, ja edelleen saavuttamaan kilpailuetua. Vaikuttaa myös siltä, että kustannusten laskeminen yhdessä tulosten paranemisen kanssa auttaa myös turvaamaan työpaikkojen säilymistä. Lisäksi toiminnan parantumisen kautta voidaan palvella asiakkaita paremmin ja saavuttaa parempaa asiakastyytyväisyyttä. Tehokkaalla tuotantotoiminnalla voidaan siis tuottaa hyötyä yhteiskunnan eri jäsenille, myös tehokkaasti toimivan yrityksen ulkopuolisille, kun muistetaan ottaa huomioon tehokkuuden ulkoiset ja sisäiset tekijät.

Seuraavaksi tämän tutkimuksen jatkona voisi esimerkiksi tutkia, kuinka hyvin Tehokkuuden nelikenttä sopisi ETO-yrityksissä käytettäväksi tehokkuuden mittaamisessa käytännössä. Mallia voisi yrittää sovittaa yritysten nykyisiin mittausjärjestelmiin ilman suurempia vaatimuksia, sillä vaikuttaa siltä, että yrityksissä on melko hyvä järjestelmätuki mittaukselle. Joissakin yrityksissä saatettaisi ehkä joutua muuttamaan käytettäviä mittareita ja mittaristoja, mikä voi aiheuttaa vastustusta tutkimusten tekoon, mutta jos mittauksia tehtäisi kokeellisesti yrityksen nykyisen mittausmallin rinnalla, voisi testaus sujua riskittömämmin ja organisaatiot voisivat olla avoimempia tutkimusta kohtaan. Haasteeksi tällöin kuitenkin voisi muodostua oleellisesti tarvittava tietojärjestelmätuki, mistä voisi aiheutua paljon manuaalisesti tehtävää tietojenkäsittelyä, mikä puolestaan voi antaa väärää kuvaa mallin tehokkuudesta ja käytettävyydestä. Joka tapauksessa riip-

puen ETO-organisaatioille tehtyjen tutkimusten tulosten ja tutkimuksen toteutumisen onnistumisesta, voisi mallia edelleen kokeilla käytettäväksi myös muissa tuotantostrategioissa kuin tilauksesta suunnittelun toimintakentässä. Sisältäähän malli kuitenkin kattavasti De Tonin & Tonchian (2001: 46–48, 65) tuotantoyritysten avulla yleisemmin tunnistamia suorituskyvyn ulottuvuuksia.

## 8 YHTEENVETO

Tutkielmalla on nyt saatu käytyä läpi kattavasti tuotantotoiminnan tehokkuuden teemaa tilauksesta suunnittelun kontekstissa. Tuotantotoimintaan ja tilauksesta suunnittelun tuotantostrategiaan liittyvistä teorioista edettiin suorituskyvyn ja tehokkuuden mittauksen teorioihin. Nämä teoriat yhdessä muodostavat työn kannalta oleellisen teorian, jonka valossa muodostettiin käsityksiä empirialla saaduista tutkimustuloksista. Teorian pohjalta muodostettavien käsitysten sekä käytännön yritysmaailmasta kerättyjen tulosten suhde osoittautui melko läheiseksi, vaikka tuloksista tulikin esiin myös kokemusten vaikutus tehokkuuskäsityksiin. Työhön kerätty teoria osoittautuikin hyvin käytettäväksi pohdintojen ja johtopäätösten tekemisessä. Uutena havaintona tulosten myötä esiin tuli kuitenkin Lean-filosofian merkitys ETO-tuotantostrategiaa käyttävälle organisaatiolle, ainakin tehokkuuden mittaamisen ja hallinnan osalta.

Johdannossa mainittu lehtien esiin tuoma käsitys, että tuotantotoiminnan tehokkuuden tuoma kannattavuus ja kilpailukyky auttavat suomalaisia teollisuusyrityksiä menestymään ja jatkamaan toimintaansa, näyttää tutkimuksen valossa paikkaansa pitävältä. Suomalaisten teollisuusyritysten pyrkimyksistä tehokkuuteen voidaankin katsoa olevan hyötyä koko yhteiskunnalle, kun yritys osaa ottaa huomioon tehokkuuden ulkoiset ja sisäiset tekijät.

Tutkimuksen myötä saatiin myös apua hajanaisesta tehokkuusteoriasta syntyviin ongelmiin. Tehokkuusmääritelmiin saatiin muodostettua koostavampi ja tiiviimpi määritelmä, minkä käyttö voisi selkeyttää ainakin ajan myötä vallitsevia tehokkuuskäsityksiä. Lisäksi saatiin muodostettua malli, jota voidaan hyödyntää toisissa ETO-strategialla toimivissa yrityksissä, mahdollisesti myös muilla tuotantostrategioilla toimivissa yrityksissä. Koostetumman tehokkuusteorian avulla tutkimusta on helppo käyttää myös opetustarkoituksissa.

Tutkimuksen tulokset vaikuttavat olevan hyvin linjassa toisiin tämän tutkimuksen tarkoitusta lähellä oleviin tutkimuksiin verrattuna. Jatkotutkimusmahdollisuuksia kuitenkin

jäi, sillä esitettyä Tehokkuuden nelikenttää voisi seuraavaksi kokeilla käytettävän erilaisissa tuotantotoimintaa harjoittavissa organisaatioissa. Tutkimisen voisi aloittaa kuitenkin ETO-tuotantostrategiaa käyttävistä yrityksistä, ja tuloksista riippuen laajentaa tutkimuskohdetta muihinkin tuotantoyrityksiin.

## LÄHDELUETTELO

- Adrodegari, Federico, Andrea Bacchetti, Roberto Pinto, Fabiana Pirola & Massimo Zanardini (2015). Engineer-to-order (ETO) production planning and control: an empirical framework for machinery-building companies. *Production Planning & Control* [online] 26: 11 [14.12.2016], 910–932. Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.1080/09537287.2014.1001808>
- Bertrand, J. W. M. & D. R. Muntslag (1993). Production control in engineer-to-order firms. *International Journal of Production Economics* [online] 30–31: [15.2.2017], 3–22. Saatavissa: [http://dx.doi.org/10.1016/0925-5273\(93\)90077-X](http://dx.doi.org/10.1016/0925-5273(93)90077-X)
- Bragg, Steven M. (2012). *Business Ratios and Formulas: A Comprehensive Guide*. 3. painos. Somerset, NJ, USA: John Wiley & Sons. 384 s. ISBN: 978-1-118-16996-4.
- Caron, F. & A. Fiore (1995). ‘Engineer to order’ companies: how to integrate manufacturing and innovative processes. *International Journal of Project Management* [online] 13: 5 [7.2.2017], 313–319. Saatavissa: [http://dx.doi.org/10.1016/0263-7863\(95\)00023-J](http://dx.doi.org/10.1016/0263-7863(95)00023-J)
- De Toni, A. & S. Tonchia (2001). Performance measurement systems - Models, characteristics and measures. *International Journal of Operations & Production Management* [online] 21: 1/2 [24.11.2016], 46–71. Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.1108/01443570110358459>
- Drucker, Peter F. (1986). *MANAGEMENT: Tasks, Responsibilities, Practices*. 1. painos. New York: Truman Talley Books. 553 s. ISBN 0-525-24463-8.
- Gosling, Jonathan & Naim, Mohamed M. (2009). Engineer-to-order supply chain management: A literature review and research agenda. *International Journal of Pro-*

*duction Economics* [online] 122: 2 [7.4.2017], 741–754. Saatavissa: <http://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.07.002>

Haverila, Matti J., Erkki Uusi-Rauva, Ilkka Kouri & Asko Miettinen (2009). *Teollisuus-*  
*talous*. 6. painos. Tampere: Infacs Oy. 510 s. ISBN 978-951-96765-6-2.

Helsingin Sanomat (2016). Kilpailukyky sopimus [online]. [3.11.2016] Saatavissa:  
<http://www.hs.fi/aihe/kilpailukyky sopimus/>

Hicks, C., T. McGovern & C.F. Earl (2000). Supply chain management: A strategic  
issue in engineer to order manufacturing. *International Journal of Production*  
*Economics* [online] 65: 2 [10.12.2016], 179–190. Saatavissa:  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0925-5273\(99\)00026-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0925-5273(99)00026-2)

Kananen, Jorma (2014). *Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä: miten kirjoitan kvalita-*  
*tiivisen opinnäytetyön vaihe vaiheelta*. Jyväskylän ammattikorkeakoulu: Liike-  
toiminta ja palvelut -yksikkö. 169 s. ISBN 978-951-830-328-5.

Kennerley, Mike & Andy Neely (2004). Performance measurement frameworks: A re-  
view. Teoksessa: *Business performance measurement: Theory and practice*, 145–  
155. Toim. Andy Neely. United Kingdom, Cambridge: Cambridge University  
Press.

Kumar, Ashok (2007). From mass customization to mass personalization: a strategic  
transformation. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems* [online]  
19: 533 [20.11.2016], 533–547. Saatavissa: [http://link.springer.com](http://link.springer.com/article/10.1007/s10696-008-9048-6)  
[/article/10.1007/s10696-008-9048-6](http://link.springer.com/article/10.1007/s10696-008-9048-6).

Laine, Hannu S. (2010). *Tehokas kunnossapito. Tuottavuutta käynnissäpidolla*. 1. pai-  
nos. Helsinki: KP-Media Oy. ISBN 978-952-99458-7-0.

- Lebas, Michel & Ken Euske (2004). A conceptual and operational delineation of performance. Teoksessa: *Business performance measurement: Theory and practice*, 65–79. Toim. Andy Neely. United Kingdom, Cambridge: Cambridge University Press.
- Logistiikan Maailma (2016). Tilauksesta suunnittelu (ETO) [online]. [10.11.2016] Saatavissa: [http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tilauksesta\\_suunnittelu\\_\(ETO\)](http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Tilauksesta_suunnittelu_(ETO))
- Lynch, Richard L. & Kelvin F. Cross (1995). *Measure Up! Yardsticks for Continuous Improvement*. 2. painos. Cambridge, MA : Blackwell. 250 s. ISBN: 1-55786-718-6
- Makkonen, Tuukka & Jari Toivanen (2014). *Engineer-to-order -toimitusketjun kilpailutekijät ja niiden suorituskyvyn mittaaminen*. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Tuotantotalouden tiedekunta. Kandidaatintyö.
- Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. *Chemical Engineering Research and Design* [online] 83: 6 [5.4.2017], 662–673. Saatavissa: <https://doi.org/10.1205/cherd.04351>
- Mourtzis, Dimitris & Michael Doukas (2014). The Evolution of Manufacturing Systems: From Craftsmanship to the Era of Customisation. Teoksessa: *Handbook of Research on Design and Management of Lean Production Systems*, 1–29. Toim. Vladimír Modrák & Pavol Semanco. Hershey: IGI Global. ISBN: 9781466650404.
- Neely, Andy, Mike Gregory & Ken Platts (1995). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management* [online] 15: 4 [19.3.2017], 80–116. Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.1108/01443579510083622>

- Neely, Andy & Rob Austin (2004). Measuring performance: The operations perspective. Teoksessa: *Business performance measurement: Theory and practice*, 41–50. Toim. Andy Neely. United Kingdom, Cambridge: Cambridge University Press.
- Pun, K. F. & A. S. White (2005). A performance measurement paradigm for integrating strategy formulation: A review of systems and frameworks. *International Journal of Management Reviews* [online] 7: 1 [21.2.2017], 49–71. Saatavissa: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1468-2370.2005.00106.x/full>
- Simola, Leenastiina (2016). Huippuhiottu vientikone: "Suomessa tuotantoratkaisumme pysyvät salassa". *Kauppalehti* [online]. [7.11.2016] Saatavissa: <http://www.kauppalehti.fi/uutiset/huippuhiottu-vientikone-suomessa-tuotantoratkaisumme-pysyvat-salassa/nhbcjEu3>
- Sinervä, Ilkka (2016). Neste palaa öljyapajille. *Kauppalehti* [online]. [6.11.2016] Saatavissa: <http://www.kauppalehti.fi/uutiset/neste-palaa-oljyapajille/YXbwTyWM>
- Sjøbakk, Børge & Ottar Bakås (2014). Designing an Engineer-To-Order Performance Measurement System: A Case Study. Teoksessa: *Advances in Production Management Systems. Innovative and Knowledge-Based Production Management in a Global-Local World, IFIP Advances in Information and Communication Technology* [online] 440: 473–480. Toim. Bernard Grabot, Bruno Vallespir, Samuel Gomes, Abdelaziz Bouras & Dimitris Kiritsis. Online ISBN: 978-3-662-44733-8. [23.2.2017] Saatavissa: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-44733-8\\_59](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-44733-8_59)
- Sjøbakk, B., O. Bakås, O. Bondarenko & T. Kamran (2015). Designing a performance measurement system to support materials management in engineer-to-order: a case study. *Advances in Manufacturing* [online] 3: 2 [16.3.2017], 111–122. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40436-015-0109-2>

Sumanth, David J. (1998). *Total productivity management: a systemic and quantitative approach to compete in quality, price, and time*. St. Lucie Press. ISBN: 1-57444-057-8

*Suomen virallinen tilasto: Työssäkäynti* [online]. ISSN=1798-5528. Työttömien Taustat 2014. Helsinki: Tilastokeskus [6.11.2016]. Saatavissa: [http://www.stat.fi/til/tyokay/2014/03/tyokay\\_2014\\_03\\_2016-09-28\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/tyokay/2014/03/tyokay_2014_03_2016-09-28_tie_001_fi.html)

*Suomen virallinen tilasto: Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto* [online]. ISSN=2342-6217. 2015. Helsinki: Tilastokeskus. [6.11.2016] Saatavissa: [http://www.stat.fi/til/yrti/2015/yrti\\_2015\\_2016-09-22\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/yrti/2015/yrti_2015_2016-09-22_tie_001_fi.html)

Tangen, Stefan (2004). Performance measurement: from philosophy to practice. *International Journal of Productivity and Performance Management* [online] 53: 8 [28.11.2016], 726–737. Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.1108/17410400410569134>

Vopla - Verkko-opetuksen laadunhallinta ja laatupalvelu (2012). Laatumateriaalia, Laadunhallinnan malleja - BSC [online]. [5.3.2017] Saatavissa: <http://www.oppi.uef.fi/uku/vopla/bsc/>

Yle (2016). Vientiteollisuudelta tutut terveiset tulevalle hallitukselle: Kilpailukykyä parannettava [online]. [6.11.2016] Saatavissa: <http://yle.fi/uutiset/3-7745715>

Öhrnberg, Paul (2014). Suomessakin kannattaa valmistaa. *Kauppalehti* [online]. [6.11.2016] Saatavissa: <http://www.kauppalehti.fi/uutiset/suomessakin-kannattaa-valmistaa/fS8cYqMr>

## LIITTEET

### LIITE 1. Tutkimuksen kyselylomake

#### **PRO GRADU -TUTKIELMA**

#### **EMPIIRINEN TUTKIMUS: KYSELYLOMAKE**

---

Teemu Liesaho

[Puhelinnumeroni]

[Yliopiston opiskelijasähköpostini]

#### OSALLISTUMISPYYNTÖ

Suuritan Vaasan yliopistossa kauppatieteiden maisterin tutkintoa tuotantotalouden pääaineessa viimeistä opintovuottani. Nyt etsin tuotantotoiminnan tehokkuutta tutkivaan pro gradu -tutkielmaani vastaajia, jotka tuntevat tehokkuuden mittaamiskeinoja työskentelemässään yrityksessä, erityisesti tuotantotoiminnan tehokkuuden osa-alueelta. Vastaajat pystyvät osallistumisellaan tukemaan paitsi tämän tutkimuksen etenemistä, niin myös mahdollisesti hyötymään tutkimuksen valmistumisen myötä tarjolle tulevasta informaatiosta, ja sen myötä mahdollisesti kumpuavista jatkotutkimuksista.

#### TAUSTATIETOA

Olen tekemässä lopputyötä, joka tutkii tehokkuutta tuotantotoiminnassa otsikolla ”Tuotantotoiminnan tehokkuus tilauksesta suunniteltavassa tuotannossa”. Tutkimuksen tarkoituksena on vastata päätutkimuskysymykseen: ”Mitä mittareita ja työkaluja tuotantotoiminnan tilauksesta suunnittelevat yritykset käyttävät tuotantotoimintansa tehokkuuden mittaamiseen ja hallitsemiseen?” Näiden tulosten myötä pyritään myös selvittämään, minkälaisia hyötyjä voidaan tuon tehokkuuden seuraamisella ja hallinnalla saavuttaa. Tutkimustuloksista riippuen, pyritään koostamaan ratkaisumalli, joka olisi sovellettavissa yritysten tuotantotoiminnan tehokkuuden mittaamisessa ja hallitsemisessa.

## OHJEISTUSTA KYSELYYN VASTAAMISEEN

Kaikkia kyselyyn vastaavien henkilöiden ja yrityksen nimitietoja tullaan käsittelemään luottamuksellisesti ja salassa pidettävänä. Mikäli organisaatiostanne osallistuu tutkimukseen vastaamiseen useampi henkilö, olisi toivottavaa, että kaikkien nimi- ja titteli-tiedot tulevat Vastaajakentän mukaisessa järjestyksessä lomakkeelle. Tutkimukseen vastaamiseen voivat osallistua kaikki, jotka tuntevat yrityksenne tuotantotoiminnan tehokkuuden mittausta.

Tutkimukseen vastaamisessa tärkeintä on keskittyä lomakkeessa esitettyjen kysymysten vastaamiseen mahdollisimman perusteellisesti ja kattavasti. Mikäli koette, että johonkin kysymykseen vastaaminen paljastaa anonyymiudesta huolimatta liikaa tietoja, joita koette tärkeänä pitää salassa, pyrkikää vastaamaan tuolloin kysymyksiin edes siinä määrin kuin se on mahdollista ja sallitulla tarkkuudella.

Mikäli kohtaatte epäselvyyttä kysymyksiin vastattaessa, tai haluatte tarkennusta johonkin, voitte vapaasti olla yhteydessä minuun.

## KYSELYLOMAKE PRO GRADU -TUTKIELMAAN

Vastaaja(t):

Titteli(t):

Organisaatioyksikkö ja liiketoiminto:

Yritys:

### **Kysymykset:**

1. Ajateltaessa toimintaympäristöä, jossa tuotantotoimintanne tapahtuu, kuinka kuvaisitte käsitettä tehokkuus? Mitä teille tulee mieleen puhuttaessa tehokkuudesta?
2. Pohjautuuko kuvaus johonkin tietämääntee teoriaan ja mikä se on?
3. Millä mittareilla seuraatte tuotantotoiminnan tehokkuutta?
4. Millä työkaluilla ja järjestelmillä noita mittareita seurataan/hallitaan?
5. Miten järjestäisitte nuo tehokkuuden mittarit teidän toimintaanne ajatellen tärkeimmästä alkaen?

6. Minkälaisista tuotannon tehokkuuden vaikuttimista, ja minkälaisilla toimenpiteillä tuotannon tehokkuutta lähdetään teillä tyypillisesti parantamaan?
  
7. Mitä hyötyä uskotte saavutettavan, tai olette todennettavasti saavuttaneet seuraamalla ja hallitsemalla tuotannon tehokkuutta?
  
8. Pystyttekö kohdistamaan edellä mainitut hyödyt tietyille yksittäisille mittareille, ja miten kohdistaisitte ne?