



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

ELIAS RAUTIAINEN
TILAUS-TOIMITUSPROSESSIN KEHITTÄMINEN RAKENNUS-
TUOTETEOLLISUUDESSA

Diplomityö

Tarkastaja: professori Kalle Kähkönen
Tarkastaja ja aihe hyväksytty talouden ja rakentamisen tiedekuntaneuvoston kokouksessa 27. marraskuuta 2017

TIIVISTELMÄ

ELIAS RAUTIAINEN: Tilaus-toimitusprosessin kehittäminen rakennustuoteteollisuudessa

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 63 sivua, 0 liitesivua

Elokuu 2017

Rakennustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Rakennustuotanto ja -talous

Tarkastaja: professori Kalle Kähkönen

Avainsanat: lean, keskeiset suorituskyvyn mittarit, suorituskyvyn johtaminen, visuaalinen prosessin hallinta, suorituskyvyn mittaaminen

Tämän työn tarkoituksena oli kehittää suuren rakennustuoteteollisuuden alan yrityksen tilaus-toimitusketjun johtamista suorituskyvyn mittaamisen avulla. Toisena päätavoitteena oli parantaa yrityksen projektien hallintaa ja seuraamista projektinjohtotaululla, jossa prosessin kulku visualisoidaan etenemisen selkeyttämiseksi. Tutkimuksessa käytettävät ratkaisut haluttiin pohjata lean-filosofiaan, jota käsitellään tutkimuksen kirjallisuuskatsauksessa. Tämän lisäksi tutkimuksen kirjallisuuskatsauksessa tutustuttiin suorituskyvyn mittaamiseen.

Työn tutkimusongelmina olivat: Tilaus-toimitusprosessin työryhmien päivittäisen johtamisen tehostaminen keskeisen suorituskykyymittariston avulla sekä tilaus-toimitusprosessin projektien seurannan ja työn ohjauksen kehittäminen projektinjohtotaulun avulla. Vastatakseen näihin ongelmiin asetettiin tutkimukselle kolme alatavoitetta: Tilaus-toimitusprosessin mallintaminen ja tietovirtojen määrittäminen, tilaus-toimitusprosessissa ilmenevien ongelmien kartoittaminen, projektinjohtotaulun ja toiminnanohjausjärjestelmän (Eng. Enterprise Resource Planning system) avulla yhteistoiminnan mahdollisuuksien määrittäminen. Jatkossa toiminnanohjausjärjestelmästä käytetään lyhennettä ERP-systeemi.

Tilaus-toimitusprosessin tietovirtoja määrittäessä huomattiin, ettei yrityksen prosesseissa aina noudatettu määrättyjä yhteisiä toimintatapoja, vaan tieto liikkui useilla eri tavoilla prosessissa riippuen työn suorittajasta. Myös prosessissa liikkuvat lähtötiedot saapuivat eri osapuolille välillä vajavaisina tai myöhässä. Useiden eri projektien yhtäaikainen hallinta koettiin vaikeaksi suuren työkuorman alla.

Prosessin johtamisen ja aikataulujen seurannan tueksi kehitettiin projektinjohtotaulu, joka suunniteltiin heijastamaan yrityksen ERP-systeemissä olevien vaiheporttien tietoa visuaaliseen muotoon. Myös uudet päivitetty toimintaohjeet ja IT-koulutus suunniteltiin päätettiin toteutettavaksi kohdeyrityksessä. Suorituskyvyn mittaamisen osalta kartoitettiin yrityksen nykyisiä mittareita ja verrattiin niitä tahtotilaksi asetettuun SMART mittarikriteereihin. Tämän jälkeen kartoitettiin yrityksen johdon asettamia tavoitteita toiminnan mittaamiselle. Yrityksen työryhmien nykyiset mittarit poikkesivat suuresti johdon tavoitetilasta. Varsinaista uutta toimintaa ohjaavaa mittaristoa ei kuitenkaan alettu kehittää, koska se koettiin liian suureksi kokonaisuudeksi käsitellä diplomityötutkimuksessa.

ABSTRACT

ELIAS RAUTIAINEN: Development of supply chain process on building products industry

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 63 pages, 0 Appendix pages

August 2017

Master's Degree Programme in civil engineering

Major: building production and economy

Examiner: Professor Kalle Kähkönen

Keywords: lean, key performance indicators, performance management, visual process control

The goal of the thesis is to improve project management of supply chain process by using performance indicators and visual process control. The visual process control is improved by daily huddle board, where several ongoing projects and their timetables are visualized in one view to ease complexity of several ongoing projects. The solutions of this project are based on lean philosophy, which is covered in the review of literature. In addition performance management and performance indicators are discussed in the review of literature.

Research problems of the study were: to develop performance of daily management on work groups by using key performance indicators and optimize project management by daily huddle board. To answer to these problems the study has three minor objectives: the modeling of supply chain and defining of information flows, the diagnose of occurring problems on supply chain, defining possibilities of collaboration between ERP-system and daily huddle board.

The study of information flows recorded that supply chain process employees did not always follow defined rules in information exchange and initial data was transferred in many different ways depending on employee. Also the initial data was sometimes late or defective. Controlling of several different projects at the same time was experienced to be a problem on great work load.

The daily huddle board was developed in the study to ease the project management in every day work. The huddle board was designed to mirror and visualize data from ERP-system where progression of projects is divided into different process steps. The company decided to update standard operating procedures and IT training program in the near future. To improve the performance management the study mapped the current performance indicators of the company and compared those with SMART-indicators. After this the goals of the corporation in performance measurement were investigated. Current indicators deviated widely from the goals set by executive committee. The development of new performance indicator system was not included in the present study because it would have been too extensive and complex subject to fit in the master thesis.

ALKUSANAT

Diplomityön tekeminen kohdeyrityksessä on toiminut siirtymisvaiheena opiskelusta työelämän piiriin. Tätä diplomityötä tehdessäni olen saanut kokonaisvaltaisen kuvan yrityksen liiketoiminnasta ja sen sisäisistä prosesseista. Koen hyötyneni diplomityön tekemisestä suuresti. Haluan kiittää kohdeyrityksessä toimineita henkilöitä avuliaasta ja avoimesta suhtautumisesta työhöni yrityksessä. Erityiskiitokset haluan antaa ammattitaitoisesta ohjaamisesta diplomityötä kohdeyrityksessä ohjanneille Jani Ruuthille ja Sami Sivurannalle, sekä yliopistossa työtä ohjanneelle Professori Kalle Kähköselle.

Helsingissä, 25.8.2017

Elias Rautiainen

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimuksen tausta	1
1.2	Tavoitteet ja rajaukset	1
1.3	Tutkimuksen toteutus	2
1.4	Tutkimusraportin rakenne	2
2.	LEAN	4
2.1	Mitä on Lean?.....	4
2.2	Hukka	9
2.3	Arvovirtakuvaus	11
2.4	Imuohjaus	12
2.5	Prossien virtauttaminen	13
2.6	Tahtiaika.....	14
3.	LEAN JOHTAMINEN	15
3.1	johtamisrakenne	15
3.2	Päivittäisjohtaminen	15
3.3	Visuaalinen johtaminen	16
3.4	5s-Työkalu.....	17
3.4.1	PDCA- ympyrä	19
3.5	Vakaa ja standardisoitu prosessi	19
4.	TOIMINNAN MITTAAMINEN	21
4.1	Liiketoiminnan suorituskyky.....	21
4.2	Menestystekijät ja suorituskyvyn mittarit (valmis).....	23
4.3	Suorituskyvyn mittaaminen ja johtaminen.....	26
4.4	Suorituskyvyn mittaaminen ja prosessijohtaminen.....	27
4.5	Mittaristomallit.....	28
4.5.1	Suorituskykypyramidi.....	28
4.5.2	Tasapainotettu tulokortti.....	29
4.6	EFQM (European Foundation for Quality Management) malli.....	32
5.	KOHDEYRITYS	34
5.1	Yrityksen esittely.....	34
5.2	Arvot ja päämäärä	34
5.3	Toimintajärjestelmä.....	35
5.4	Tilaustoimitusprosessi.....	36
6.	TUTKIMUSMENETELMÄ JA TUTKIMUKSEN SUORITUS	38
6.1	Tutkimusprosessi.....	38
6.2	Tilaus-toimitusprosessin analyysi	39
6.3	Tilaustoimitusprosessin analyysin tulokset.....	40
6.3.1	tilaus-toimitusprosessin mallintaminen ja tietovirtojen analyysi... 40	
6.3.2	Tilaus-toimitusprosessissa ilmenevien ongelmien analyysi	41

6.3.3	Projektin seuraaminen ERP-systeemissä	45
6.4	Projektinjohtotaulun kehittäminen	45
6.4.1	Haasteet ja tavoitteet	47
6.5	KPI-mittariston kehittäminen	47
6.5.1	Mittaamisen analyysin tulokset: Tiimitaso	48
6.5.2	Johtoryhmätason mittaamisen tahtotila	51
7.	KORJAAVAT TOIMENPITEET	54
7.1	Tilaustoimitusprosessin parannustoimenpiteet	54
7.2	Projektinjohtotaulun konstruktio	55
7.2.1	Projektien eteneminen projektinjohtotaulussa	56
7.2.2	Projektinjohtotaulun suodattimet	57
7.2.3	Projektikortti	57
7.3	KPI-mittareiden kehitys	59
8.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO	60
8.1	Tilaustoimitusprosessi	60
8.2	Projektinjohtotaulu	60
8.3	KPI-mittaristo	61
	LÄHTEET	64

LIITE A: MS WORDIN TEKSTITYYLIEN KÄYTTÖ

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Tämän diplomityön tarkoituksena on kehittää kohdeyrityksen tilaustoimitusprosessin johtamista lean-filosofian ja suorituskyvyn mittaamisen avulla. Kohdeyrityksenä toimii suuri suomalainen rakennustuoteteollisuuden yritys joka tarjoaa yksilöllisesti suunniteltuja betoni ja yhdistelmäateriaali osakokonaisuuksia lähinnä kotimaan markkinoille. Yrityksen toiminta on projektiluontoista ja kaikki tuotteet valmistetaan tilauksesta, joko asiakkaan tai kohdeyrityksen itse suunnittelemina tai alihankkimina. Tilaustoimitusprosessi jakautuu useaan eri toimintoon kuten myyntiin, suunnitteluun ja tuotantoon. Toimintojen välinen yhteistoiminta, tavoitteet ja tiedonsiirtyminen ovat kuitenkin useissa tapauksissa osoittautuneet haasteiksi. Prosessien tehokkaaseen johtamiseen pohjautuva lean on prosessijohtamisen malli, jossa prosessien toimintatavoista ja johtamiskäytännöistä pyritään tekemään standardinomaisia ja näin vähennetään prosessien sisäistä hukkaa. Lean ajatteluun kuuluu myös selkeiden tavoitteiden määrittäminen työntekijöille. Tavoitteita ja yrityksen yhteistä päämäärää pyritään viestittämään selkeillä visuaalisilla mittareilla. Suorituskyvyn mittaaminen ei rajoitu vain johdon tekemäksi taloudellisen informaation mittaamiseksi, vaan myös prosessien tehokkuutta mitataan aktiivisesti. Suorituskyvyn mittaamisella pyritään antamaan tavoitteita ja yhteistä suuntaa kaikille organisaation työntekijöille. Suorituskyvyn mittaamisen tutkimus on siirtynyt pelkkien taloudellisten lukujen mittaamisesta prosessikohtaisen suorituskyvyn mittaamiseen. Nykyaikaiset mittarimallit pyrkivät löytämään syyseuraussuhteita taloudellisen menestyksen ja toimintojen mittaamisen välillä. (Ukko et al. 2007)

1.2 Tavoitteet ja rajaukset

Tutkimuksen tarve syntyi kohdeyrityksen pyrkimyksestä tehostaa ja hallita paremmin tilaus-toimitusprosessia. Kohdeyritys päätti vastata tehostamisen haasteisiin aloittamalla Lean periaatteisiin perustuvan parannushankkeen, jota johtamaan valittiin yrityksen lean six sigma black belt koulutettu projektipäällikkö. Aloitetulle parannushankkeelle kerättiin toteutustiimi tilaustoimitusprosessin työntekijöistä. Ajallisesti toteutus jakautuu diagnostiikkaan, toteutussuunnitelman tekemiseen ja toteutukseen. Tutkimus toteutetaan osana kehitysprojektia. Tutkimusongelmina ovat:

1. tilaus-toimitusprosessin työryhmien päivittäisen johtamisen tehostaminen keskeisen suorituskykymittariston avulla.
2. tilaus-toimitusprosessin projektien seurannan sekä työn ohjauksen kehittäminen projektinjohtotaulun avulla.

Tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa kohdeyrityksen tilaustoimitusketjun eri työryhmien suorituskyvyn mittaamisen nykytilaa ja luoda pohjaa uudelle KPI-mittaristolle päivittäisen johtamisen tueksi. Uusi mittaristo tullaan liittämään tutkimuksessa luonnosteltavaan projektinjohtotauluun. Projektinjohtotaulua käytetään toimintojen johtamiseen leanin mukaisen palaverirakenteen kanssa. Tilaus-toimitusprosessin sisäisten toimintojen mittaaminen ja toiminnan kehittäminen edellyttää, että prosessin vaiheet sekä siinä ilmenevät ongelmat ovat tiedossa. Näistä tarpeista johtuen syntyy tutkimukseen alatavoitteina:

1. tilaus-toimitusprosessin mallintaminen ja tietovirtojen määrittäminen.
2. Tilaus-toimitusprosessissa ilmenevien ongelmien kartoittaminen
3. Projektinjohtotaulun ja ERP-systeemin yhteistoiminnan mahdollisuuksien määrittäminen

1.3 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutetaan konstruktiiivisena tutkimuksena, jossa pyritään kehittämään ratkaisuja kohdeyrityksen organisaatiossa ilmeneviin ongelmiin. Konstruktiiivinen tutkimus on tutkimus metodi, jossa pyritään kehittämään ratkaisu reaali maailman ongelmaan. Konstruktiiivisen tutkimukselle on tyypillistä, että sen ratkaisut eivät ole löydettyjä, vaan ne kehitetään vastaamaan tiettyyn ongelmaan.

Tutkimus toteutuu kolmeosaisesti. Tutkimuksessa tehtävästä teoreettinen viitekehys jakautuu Lean tahtotilan ja suorituskyvyn mittaamisen tutkimiseen, joka toimii uutta toimintatapaa ohjaavana mallina. Seuraavaksi tutkimuksessa kartoitetaan kohdeyrityksen tilaustoimitusketjun toiminnan nykytilaa, jota verrataan asetettuun tahtotilaan ja tämän pohjalta suunnitellaan yhdessä organisaation työntekijöiden kanssa korjaavat toimenpiteet, jotka ohjaavat toimintaa lähemmäksi tavoiteltua tahtotilaa.

1.4 Tutkimusraportin rakenne

Tutkimusraportin rakenne muodostuu kolmijakoisesti. Tutkimus alkaa teoreettisen viitekehysten muodostavalla teoria osuudella, jossa käsitellään Lean filosofiaa sekä toiminnan suorituskyvyn mittaamista. Tämän jälkeen siirrytään empiria osioon jossa jakaantuu kohdeyrityksen toiminnan esittelyllä sekä tutkimuksen toteutuksen esittelyllä. Empirian ja teoreettisen viitekehysten pohjalta esitellään kappaleessa 7 tutkimuksen johtopäätöksistä toteutetut parannustoimenpiteet kohdeyrityksen tilaustoimitusketjun toiminnan kehittämiseksi. Lopuksi tutkimuksessa arvioidaan saatuja tuloksia ja tutkimuksen toteuttamisessa onnistumista ja tehdään yhteenveto tutkimuksen tuloksista kappaleissa 8 ja 9. *Kuvassa 1* on esitettyä Diplomityön rakenne ja sen jakautuminen eri tutkimusmenetelmiin.



Kuva 1. Tutkimusraportin rakenne.

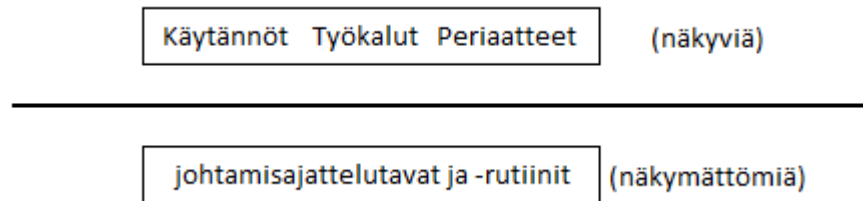
2. LEAN

2.1 Mitä on Lean?

Leanin alkuperänä pidetään Toyotan tuotantojärjestelmää lyh. TPS (Toyota Production System). TPS syntyi toisen maailmansodan jälkeisessä Japanissa, jossa kiristynyt auto-teollisuuden kilpailu pakotti alalla toimivia yrityksiä kehittämään ja tehostamaan toimintaansa. TPS ei kehittynyt eristyksissä Japanissa, vaan se lainasi paljon ajatuksia Yhdysvaltojen autoteollisuudelta. Toyotan insinöörit ammensivat oppia esimerkiksi yhdysvaltojen supermarketeissa toimivasta imuohjauksesta sekä Fordin liukuhihnatuotannosta. Japanin markkinoiden ja tuotantokapasiteetin ollessa selvästi Yhdysvaltoja jäljessä täytyi Toyotan hakea kilpailuetua muilla keinoin, kuin massiivisella sarjatuotannolla. (Liker 2004) Ensimmäinen japaninkielinen artikkeli TPS:stä julkaistiin japanissa 1978 sen kehittäjän Taiichi Ohnon toimesta. Ohno esitteli TPS:n peruseriaatteita, kuten jidoka, imuohjaus, pienet tuotantoerät, sekä nopeat koneen vaihdot. (Liker 2004).

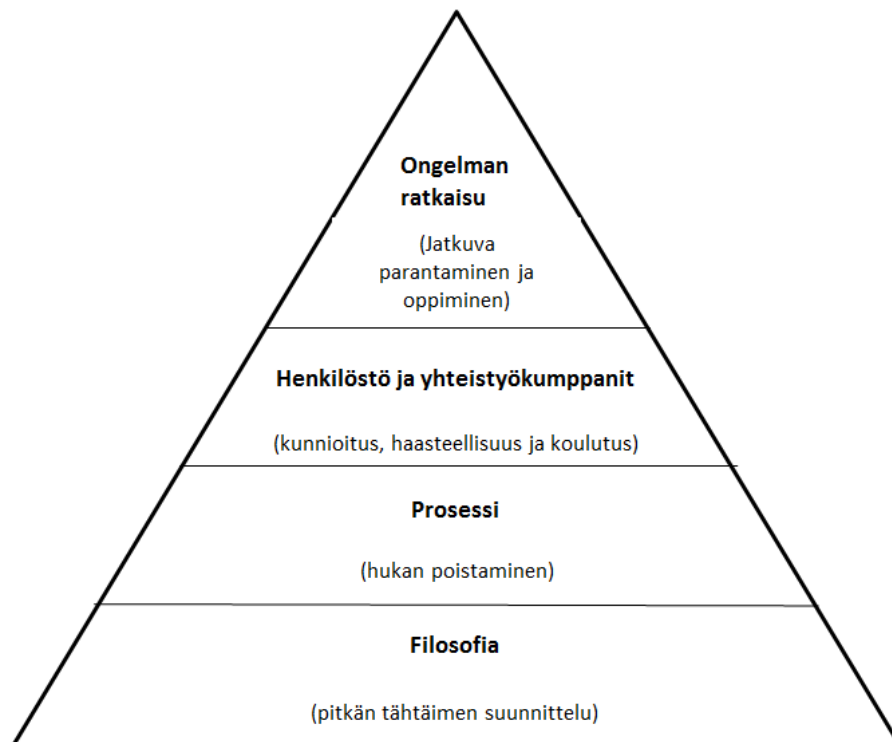
Terminä Lean-tuotanto (Lean production) tuli tutuksi kirjasta *The Machine that Changed the World* (Womack et al. 1990). Englanninkielinen termi Lean voidaan suomentaa tarkoittamaan hoikkaa tai niukkaa, tämä kuvaakin hyvin Leanin perusajatusta luoda hyvin organisoituja ja standardinomaisia prosesseja, joissa asiakkaalle arvoa tuottamaton hukka on mahdollisimman vähäistä. Hukkana Lean filosofia näkee kaiken toiminnan, joka ei tuota asiakkaalle mitään lisäarvoa. Näin voidaan Lean ajatella prosessi-johtamisen muotona, joka keskittyy toimintojen asiakkaalle tuotettavan arvon maksimointiin käytettävillä resursseilla. Lean pyrkii minimoimaan yrityksen toiminnasta kaiken turhan lisäarvoa tuottamattoman toiminnan, josta asiakas ei ole valmis maksamaan.

Lean käsitteenä ymmärretään usein pinnallisesti keskittyen vain Lean johtamisen työkaluihin. Toimintamallina se on kuitenkin paljon muutakin kuin joukko erilaisia työkaluja ja mittareita. (Liker 2004) Kirjassaan ”Toyota Kata” Mike Rother jakaa Leanin kahteen osaan, näkyviin käytäntöihin ja näkymättömään toimintafilosofiaan (*kuva 2*). Rotherin mukaan leanin näkymättömien johtamisajattelutapojen ja -rutiinien jalkauttamisessa epäonnistutaan usein ja lean työkalut jäävät vain pinnalliseksi kopioksi TPS:stä. Leanillä tarkoitetaan yrityskulttuuria, joka on jalkautettu läpi koko organisaatioon korkeimmasta johdosta alimmalle työntekijätasolle. (Rother 2011)



kuva 2. Lean johtaminen pohjautuu näkymättömään johtamiskulttuuriin (Rother 2011)

Lean kirjallisuuden perusteos ”The Toyota Way” (Liker 2004) jakaa Toyotan johtamismallin neljään perusajatuksen (4p), Filosofiaan, Prosessiin, Henkilöstöön ja yhteistyökumppaneihin sekä Ongelmanratkaisuun (**kuva 3**). Myös tässä määrittelyssä korostuu varsinaisten työkalujen merkityksen vähäisyys TPS:n periaatteissa. Kirja määrittelee TPS:n yksinkertaisimmaksi määritelmäksi Jatkuvan parantamisen periaatteen ja henkilöstön arvostamisen (Liker 2004).



Kuva 3. Toyotan 4p malli (philosophy, process, people/partner, problem solving) (Liker 2004)

TPS:n toimintatapa konkreettisemmin kuvaamaan kehitetty ”TPS-talo” (**kuva 4**) kuvaa Toyotan tuotantosysteemin tavoitteita ja menetelmiä 4p mallia yksityiskohtaisemmin. Toyota kuvaa mallissa TPS:ää talona, joka on toisiaan täydentävä kokonaisuus. Talo on kunnossa, vain jos sen kaikki osa-alueet: seinät perustukset sekä katto ovat kunnossa. TPS-talon kattoon toimivat TPS:n keskeiset tavoitteet: korkea laatu, matalat kustannukset, lyhyt läpimenoaika, turvallisuus sekä korkea motivaatio. Kattoa kannattelevat seinät kuvaavat TPS:n perusperiaatteina toimivaa Just In Time (JIT) ja Jidoka malleja. Just In

Time lyh. JIT tarkoittaa vapaasti suomennettuna juuri oikeaan aikaan, mutta suomennetaan usein muotoon JOT juuri oikeaan tarpeeseen. JIT:in periaatteena on toimittaa oikea tuote ja määrä oikeaan aikaan. Käytännössä tämä tarkoittaa tuotannon läpivirtauksen nopeuttamista välivarastointia ja eräkokoja pienentämällä. Leanin filosofian mukaisesti tuotteen tulisi virrata mahdollisimman nopeasti arvoketjunsä läpi. Toisen TPS-talon seinän periaatteella Jidokalla tarkoitetaan laadun paikallista tarkastamista. Jidoka periaatteen mukaan virhe ei saisi koskaan päästä liikkumaan prosessissa eteenpäin, vaan se tulisi korjata välittömästi. Jidoka periaatteen mukaan prosessissa ilmenevien virheiden välitön korjaaminen vähentää virheellisen tuotannon määrää ja nostaa ongelmat esiin siellä missä ne syntyvät. Välitön ongelmiin puuttuminen mahdollistaa niiden juurisyihin liittyvän korjaamisen ja edistää Leanin keskeistä tavoitetta jatkuvaa parantamista.



Kuva 4. ”TPS-talo” kuvaa Toyotan tuotantosysteemiä. (Liker 2004)

TPS-talon perustana toimivat tuotannon sääntely (Heijunka), vakaat ja standardoidut prosessit, visuaalinen johtaminen sekä Toyota way filosofia. Tuotannon sääntelyllä eli Heijunkalla tarkoitetaan tuotannon tasapainottamista ja pyrkimystä välttää liian suuria eräkokoja. Heijunka mahdollistaa TPS:n JIT periaatetta tarjoa oikea tuote ja määrä oikeaan aikaan. Tasapainotetulla tuotannon tarkoituksena on vastata mahdollisimman suo

raan tuotteiden kysynnän aiheuttamaan imuun ja välttää tällä tavoin tarpeetonta varastointia. jatkuva parantaminen on keskeinen käsite Lean filosofiassa. Muuttuvassa toimintaympäristössä toimiva yrityksen täytyy jatkuvasti seurata ympärillään tapahtuvaa muutosta ja löytää ratkaisuja jotka parantavat yrityksen kilpailukykyä markkinoilla. Jatkuva parantaminen ei tarkoita suuria muutoshankkeita vaan keskittyy prosessin sisäisten ongelmien ratkaisuun. Lean filosofiassa jatkuvalla parantamisella tarkoitetaan siis pieniä muutoksia jatkuvan toiminnan ohella, ei suuria kehitysprojekteja. Juurisyy-lähtöinen ongelman ratkaisu esiintyy lean filosofiassa jatkuvan kehityksen ja muuttuvaan toimintaympäristöön sopeutumisen mahdollistajana. Jotta jo saavutettua toimintamallia voidaan kehittää ja tarkastella tulee prosessin olla standardoitu ja vakaa. Tämä mahdollistaa prosessin mittaamisen ja analysoinnin. Lean tähtää jatkuvan parantamiseen hukkaa ja virheitä piilottavien toimintamallien eliminoimisella. JIT tuomat pienet eräkoot ja vähäinen välivarastointi tekee prosesseista herkkiä reagoimaan pieniinkin häiriöihin ja virheisiin. Tämä tuo esiintyvät ongelmat läpinäkyvästi esiin ja mahdollistaa jatkuvan parantamisen yhdessä Jidokan kanssa.

jatkuva parantaminen voi onnistua vain jos prosessi on vakaa ja standardoitu. Kun standardoitu prosessi on vakaa ja hukat sekä epätehokkuus on näkyvillä, voidaan oppia jatkuvasti kehityksestä. Oppivan organisaation edellytyksiä ovat osaava ja sitoutunut henkilöstö, sekä Toyotan kulttuuri, joka korostaa jokaisen kykyä osallistua toiminnan kehittämiseen. Sitoutuneet ja vastuuta saavat työntekijät kehittävät ja miettivät parempia toimintamalleja jokaisella organisaatiotasolla. Jatkuvan parantamisen ja oppimisen ydin on miettimisen kulttuuri, joka koskee koko henkilöstöä ja johtajia. (Liker 2004)

Leanin toiminnallisessa soveltamisessa suositukseksi malliksi on noussut viisi Lean ajattelun peruseriaatetta (*kuva 5*). Periaatteen mukaan lean toiminnan jalkauttamiseksi organisaatiossa tulee määrittää 5 seuraavaa perusasiaa tarkasteltavasta prosessista (Womack & Jones 2007).



Kuva 5. Leanin 5 peruseriaatetta

1. **Tunnista arvo.** Asiakkaat määrittävät yrityksen tuotoksen arvon. Organisaation täytyy ymmärtää mitä asiakas todella tarvitsee, eikä keskittyä vain reaaliaikaiseen asiakastietoon. Tunnista asiakkaan tuotteelle kohdistamat todelliset arvot. Asiakkaalla käsitetään myös organisaation sisäiset asiakkuudet.
2. **Havainnollista arvoketju.** Organisaation tulee määrittellä se prosessi, josta tuote tai palvelu syntyy. Prosessin mallintaminen, eli arvoketjun luominen auttaa yritystä määrittämään prosessi vaiheet, jotka tuovat tai eivät tuo lisäarvoa asiakkaalle. Tämä helpottaa tarpeettomien ei lisäarvoa tuottavan toiminnan karsimista.
3. **Luo virtaus.** Tehosta prosessin läpivirtausta pienentämällä asiakkaalle arvoa tuottamatonta välivarastoinnista aiheutuvaa työtä ja sidottua varaston arvoa. Ideaali tilanteessa tuotteet liikkuvat arvoa tuottavasta prosessista toiseen ilman häiriöitä ja välivarastointia.
4. **Perusta imuohjaus.** Tehosta prosessin läpivirtausta luomalla imuohjaus. Imuohjauksessa pyritään toimittamaan prosessin sisäiselle asiakkaalle vain heidän välittömästi tarvitsemat tuotokset ilman välivarastointia. Prosessin virtausta pyritään ohjaamaan perustuen todelliseen tarpeeseen eikä tuotantotavoitteeseen perustuen. Imuohjauksella pyritään välttämään varastointiin sidottua pääomaa ja varastoimisesta aiheutuvaa asiakkaalle arvoa tuottamatonta prosessointia. Toi-

saalta imuohjaus mahdollistaa asiakkaalle arvoa tuottavan yksilöinnin lisäämisen täysin vakioidun tuotannon sijaan.

5. **Etsi täydellisyyttä.** Kun asiakkaan arvo on tunnistettu, arvoketju havainnoitu, virtaus luotu ja imuohjaus otettu käyttöön tulee prosessia tehostaa uudelleen ja uudelleen kunnes täydellinen arvoa tuottava täysin hukaton prosessi on saavutettu. (Principles of Lean). Käytännössä tämä on kuitenkin mahdoton tehtävä yritysten toimintaympäristön jatkuvasti muuttuessa.

2.2 Hukka

Lean tähtää hukan eli asiakkaalle arvoa tuottamattoman toiminnan minimoimiseen tuotannossa. ”Toyota way” jakaa hukan seitsemään alla esitettyyn alalajiin. Tämän lisäksi nykyään myös työntekijöiden käyttämättömät kyvyt lasketaan usein kahdeksanneksi hukan muodoksi. Leanin hukka ajattelu eroaa perinteisestä tehokkuusajattelusta siten, ettei se keskity prosessien arvoa tuottavan osan tehostamiseen ja nopeuttamiseen. Lean ajattelussa pyritään eliminoimaan prosessista, ei asiakkaalle arvoa tuottavaa toimintaa. Alla esitetynä ”Toyota way:n” seitsemän klassista hukkaa:

Ylituotanto. Ylituotannolla tarkoitetaan tuotteiden liikatuotantoa tilauksiin nähden, sekä tuotteiden liian aikaista tuotantoa. Termillä ei tarkoiteta vain tuotteen ulkoiselle asiakkaalle kohdistuvaa ylituotantoa, vaan myös prosessin sisäiselle asiakkaalle kohdistuvaa ylituotantoa. Tämä tarkoittaa esimerkiksi materiaalien liian aikaista hankintaa tai epätasapainossa virtaavan prosessiketjusta aiheutuviin pullonkauloihin jääviä ylisuuria välivarastoja. Ylituotantoon ajavia asioita ovat tarpeettoman suuret eräkoot ja varmuuden vuoksi tehtävät tuotannon puskurit. Ylituotannon esiintyminen piilottaa prosessissa ilmeneviä ongelmia. Kun puskurilla varaudutaan tuotannon häiriö tilanteisiin voi varsinainen puuttuminen ja reagoiminen ilmenneisiin ongelmiin jäädä tekemättä ja häiriötilanteet mielletään toiminnalle tyypillisenä vaihteluna.

Yliprosessointi. Yliprosessoinnilla tarkoitetaan toimintaa joka ei lisää asiakkaan kokemaa arvoa. Tuotteen tai palvelun yliprosessointia syntyy kun ei ymmärretä mitä asiakas todella haluaa tuotteella. Tällaista yliprosessointia on esimerkiksi liian korkea laatuinen tuote asiakkaan tarpeeseen nähden tai tuote, jossa on ominaisuuksia joita asiakas ei tarvitse.

Kuljetukset. Asiakkaan ja tuotannon välisen kuljetuksien lisäksi tuotteen prosessointiin liittyy usein myös sisäisiä kuljetuksia. Sisäisien kuljetusten suuri määrä aiheutuu huonosti suunnitellusta tuotannon layoutista ja ulkoisten esimerkiksi kaukana asiakkaasta sijaitsevasta tuotannosta. Myös väliavarastointi lisää tuotannossa ilmenevää kuljetustarvetta. Asiantuntijaorganisaatiossa tarpeettomilla kuljetuksilla voidaan tarkoittaa hajal-

laan olevaa organisaatiota, jossa työntekijät joutuvat käyttämään työaikaan liikkuessaan toiminnan sisäisiin kokouksiin ja asiakastapaamisiin.

Liike. Ylimääräisellä liikkeellä tarkoitetaan asiakkaalle arvoa tuottamatonta kävelyä, tavaroiden etsimistä sekä muita toimintaan liittymättömiä häiriötekijöitä. Asiantuntijatyössä liike hukkana voi tarkoittaa esimerkiksi tiedostojen etsimistä, tarpeetonta standarditoiminnassa esiintyvää byrokratiaa.

Odottelu. turhaa odottelua ilmenee aina kun prosessoitavaa tuotetta/ palvelua ei työsteitä. Odottelua ilmenee kun työn virtaus on huonoa ja prosessissa on liikaa keskeneräistä kuormaa (WIP, eng. Work in Progress). Odottelun seuraamisella voidaan tehokkaasti löytää prosessin sisäisiä pullonkauloja.

Varasto. Varastot aiheuttavat hukkakustannuksia kuten tilantarve, ylimääräinen liike, sekä suuri varastonarvo. Lean pyrkii minimoimaan varastoja imuohjauksella

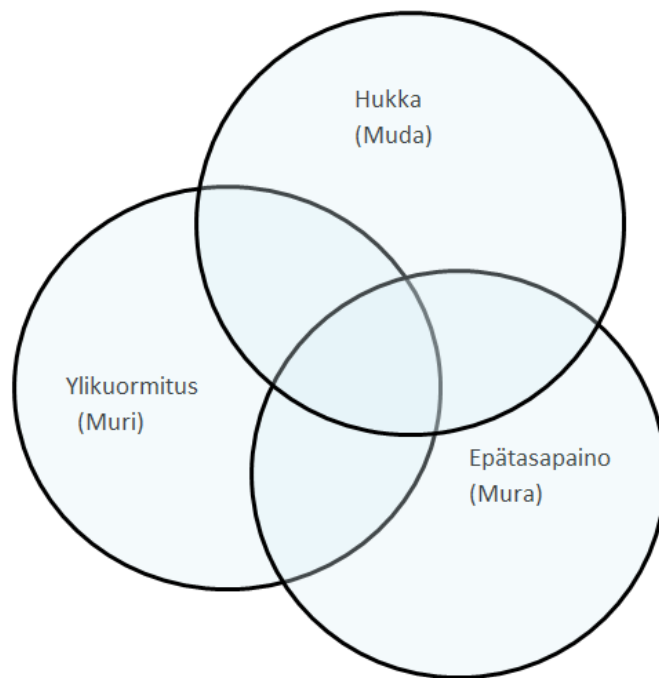
Viallinen tuote. Vialliset tuotteet aiheuttavat aina ylimääräisiä kustannuksia. Lean filosofian mukaan vikojen minimoiminen ja vioista oppiminen on keskeinen periaate ja havaittuihin vikoihin tulisi tarttua niiden juurisyytä tarkastellen. Tämä tarkoittaa henkilöstön kouluttamista ja prosessien kehittämistä niin ettei vikoja pääse enää jatkossa syntymään.

TPS luokittelee 7 klassisen hukan lisäksi hukan kolmeen alalajiin (**kuva 6**): hukkaan (muda), epätasapainoon (mura) sekä ylikuormitukseen (muri) (Liker 2004):

- **Muda** (hukka) on yleisimmin tunnettu hukan muoto lean tutkimuksessa. Toyotan seitsemän alkuperäistä hukkaa ovat ylituotanto, varasto, kuljetus, liike, yli-prosessointi, odotus ja laatuongelmat.
- **Mura** (epätasapaino) on yrityksen toiminnoissa tapahtuvaa vaihtelua. Epätasapaino prosessissa aiheuttaa odottelua tai ylimääräisiä väli-varastoja eli asiakkaalle arvoa tuottamatonta hukkaa. Toiminnan epätasapainoisuuden seuraaminen auttaa tunnistamaan tehokasta läpivirtausta rajoittavia pullonkauloja.
- **Muri** (ylikuormitus) kuvaa työsuorituksen kohdistuvaa ylikuormitusta. Ylikuormitus voi kohdistua niin tuotantoa suorittavaan koneeseen tai henkilöstöön. ylikuormitus on tuotannon epätasapainosta johtuva ilmiö ja voi johtaa laatuongelmiin, sekä pitkäaikaisen hyödyn menettämiseen.

Toyotan hukan muodoista tunnetuin muda kuvaa hukkaa hyvin konkreettisessa muodossa ja on ehkä juuri siksi tunnetuin hukan muoto leanista puhuttaessa. Toyotan filosofian mukaan varsinaisen hukan minimoiminen ei kuitenkaan ole mahdollista ilman tasaisesti toimivaa hyvin virtaavaa prosessia (mura). Epätasapainoinen prosessi vaatii toimiakseen väli-varastoja, jotta odottelulta vältyttäisiin. Toisaalta epätasapainosta johtuva väli-varastointi lisää myös muita hukkia, kuten varastoinnista johtuvaa asiakkaalle arvoa tuotta-

mattomia työvaiheita ja kuljetuksia. Toyotan kolmen keskeisen hukkan mallin ehkä vähiten huomiota saanut hukka ylikuormitus (muri) kuvaa henkilöstön ja koneiden ylikuormitusta, joka niin ikään johtuu epätasapainoisesta prosessista. Ylikuormituksen huomiointi hukkana on tärkeää sillä ylikuormitusta voidaan käyttää epätasapainoisen prosessin vakauttamiseen. Työntekijöiden tai koneiden jatkuva ylikuormittaminen pitkällä tähtäimellä luo epätervettä kilpailuetua ja johtaa ihmisten loppuun palamiseen tai tuotantolaitteiden laiminlyömiseen.



Kuva 6. Toyotan kolme hukkaa (muda, muri ja mura) (Liker 2004)

2.3 Arvovirtakuvaus

Arvovirtakuvaus (Value Stream Mapping) on Toyotan 50 -luvulla kehittämä menetelmä, joka on muodostunut keskeiseksi työkaluksi lean implementoinnissa (Burton & Boeder 2003). Arvovirtakuvauksessa mallinnetaan tutkittavan prosessikokonaisuuden vaiheet ja prosessin liittyminen sen sidosryhmiin mahdollisimman kokonaisvaltaisesti ottaen huomioon prosessin sidosryhmien liittyminen kartoitukseen. Arvovirtakuvauksessa ei keskitytä vain prosessissa käsiteltävään materiaaliin, vaan se ottaa myös prosessin sisällä jaettavan tiedon mukaan kuvaukseen. (Burton & Boeder 2003) Tavallisesti organisaation toiminta koostuu useista keskeisistä prosesseista, joista arvovirtakuvaus tehdään. Koko liiketoiminnan mallintaminen kerralla tuottaa yleensä liian monimutkaisen kokonaisuuden käsiteltäväksi.

Arvovirtakuvauksen keskeinen tavoite on tunnistaa hukkaa prosessista. Arvovirran mallintamisella saadaan laaja-alainen kuva arvon muodostumisesta eikä keskitytä vain yhteen prosessiin. Arvovirtakuvaus menetelmänä on kuitenkin tarkoitettu käytettäväksi

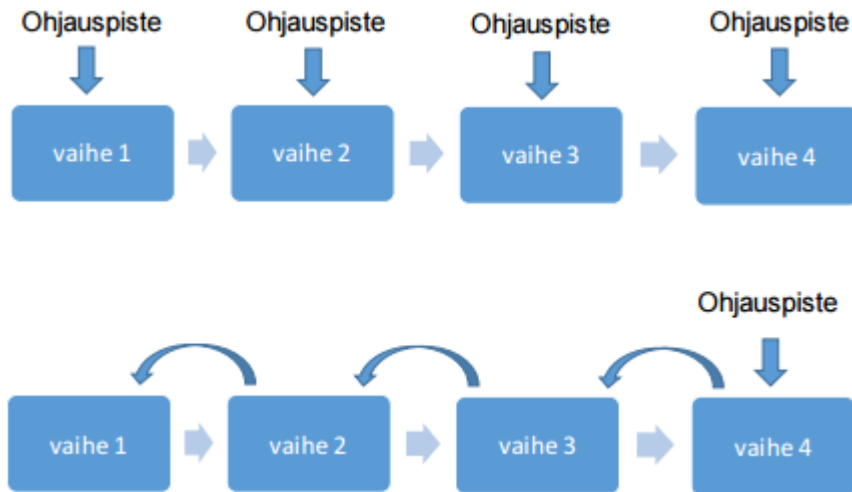
yhdessä muiden lean työkalujen kanssa. Rother kuvaakin kirjassaan ”Toyota kata” (Rother 2011), että arvovirtakuvauksen ei ole tarkoitus olla menetelmä prosessin parantamiseksi, vaan menetelmän avulla voidaan:

- varmistetaan parannustoimenpiteiden nivoutuminen toisiinsa niin, että niistä kehittyy sujuva arvovirta.
- varmistaa että parannustoimenpiteet vastaavat organisaation tavoitteita.
- Parannustoimenpiteet palvelevat asiakasta.

Rotherin mukaan arvovirtakuvaus paljastaa niin paljon parannuskohteita, että parannustoimenpiteissä on vaikea keskittyä olennaiseen ja ongelmiin saatetaan paneutua liian monelta alueelta samaan aikaan. Arvovirtakuvaukset kirjan mukaan ovat tämän lisäksi pinnallisia, eivätkä näytä prosessin todellista tilannetta tarpeeksi yksityiskohtaisesti. Tämän näkemyksen mukaisesti voidaan ajatella arvovirtakuvauksen toimivan arvovirran yleistilaa kuvaavana kuvauksena, jonka avulla voidaan suunnitella parannustoimenpiteitä ja kartoittaa niiden tuomaa vaikutusta arvovirrassa.

2.4 Imuohjaus

Tehokkaasti virtaava prosessi voidaan saavuttaa pienentämällä keskeneräisen työn määrää, tuotantoa tasapainottamalla ja luomalla imuohjaus. Perinteisessä työntöohjauksessa prosessin jokaisella osalla on määritetty tuotantotavoitteet, jotka aikatauluttavat prosessilta vaadittavaa tuotost määrää. Tuotannonohjauksen määrittämät tuotantotavoitteet taas määräytyvät tarvittavien komponenttien ennusteesta. Työntöohjauksessa jokainen prosessi tuottaa siis arvioidun määrän tuotoksia ja työntää ne sisäiselle asiakkailleen jatkokäsittelyyn. Imuohjaus perustuu päinvastaiseen toteutusmalliin. Tässä toteutusmallissa prosessin myöhempivaihe antaa aiemmalle vaiheelle signaalin tuotantotarpeesta. Tällä tavalla aiempi prosessi valmistaa vain sen mitä asiakasprosessi on oikeasti käyttänyt. (Rother 2011) *Kuvassa 7* esitetty työntöohjauksen ja imuohjauksen periaatteellista eroa.



kuva 7. Työntöohjauksen ja imuohjauksen periaatteellinen ero. (Hovila 2015)

Imuohjauksen toteuttamiseen tarjotaan lean kirjallisuudessa erilaisia malleja, joista yksittäisvirtaus esittää pisimmälle vietyä imuohjauksen mallia. Ehkä tunnetuin imuohjauksen esimerkki on kuitenkin Kanban-kortit. Kanban korttien ideana on ohjata visuaalisesti prosesseja tuottamaan vain tietyn määrän välivarastoja. Kanban korttisysteemissä tuotteita tuotetaan vain tietty määrä odottamaan välivarastoon ja näin välivarastolle tulee maksimiarvo. Kanban korttisysteemi sallii siis tietyn määrän välivarastointia, mutta prosessit toimivat vain niiden asiakasprosessin niin pyytessä.

2.5 Prossien virtauttaminen

”Toyota way:n” määrittelemiä hukkia tarkastellessa voidaan huomata, että niiden juurisyyinä ovat epätasapainoiset ja huonosti virtaavat prosessit, sekä asiakkaalle arvoa tuottamaton toiminta. Lean filosofian mukaisessa prosessienkehittämisessä pyritään määrittelemään tuotteiden arvo asiakkaan näkökulmasta, minkä jälkeen voidaan tunnistaa arvoketjusta asiakasarvoa tuottamattomat vaiheet esimerkiksi arvovirtakuvauksen avulla. Kun arvoa tuottamattomat vaiheet on poistettu, pyritään saavuttamaan uudelleen järjestetyssä prosessissa mahdollisimman hyvä virtaus. Prosessin virtauksella pyritään toteuttamaan prosessin eri vaiheet siten, että tuote tai palvelu kulkee mahdollisimman nopeasti arvovirtansa läpi asiakkaan käyttöön. ”Toyota way:n” mukaan yksittäisvirtaus (one-piece flow) on prosessin läpivirtauksen kannalta tehokkain tuotantomalli ja leanin tavoitetila (Liker & Meier 2006). Siinä prosessi tuottaa asiakasprosessilleen vain sen tuotteen, jota asiakasprosessi tarvitsee, ilman välivarastointia. Yksittäisvirtaus on hyvin hauras systeemi eikä kestä prosessiketjussa tapahtuvia häiriöitä. Sen mahdollistamiseksi on prosessin oltava tasapainossa siten, että jokainen arvoketjun sisäinen prosessi tuottaa yhtä paljon tuotoksia kuin seuraava asiakasprosessi käyttää. Vaikka prosessit saavuttaisivat pitkällä tähtäimellä saman tehokkuuden, on prosesseissa tyypillisesti vaihtelua. Ilman välivarastointia eli prosessien välistä puskurikuormaa vaihtelu johtaa tilanteeseen, jossa asiakasprosessi ei saa edeltävältä prosessilta tuotosta ja estyy toimimasta. Tämä

häiriö luonnollisesti välittyy eteenpäin ja koko arvovirran toiminta häiriintyy. Koska täydellisen yksittäisvirtauksen käyttöönotto vaihtelevassa prosessissa johtaa jatkuviin häiriötilanteisiin ei sitä tulisi ottaa suoraan käyttöön, vaan pyrkiä vähentämään vaihtelua ja tehostamaan jatkuvaa virtausta pienillä parannuksilla täydellisen tuotantologiikan muutoksen sijaan (Liker & Meier 2006).

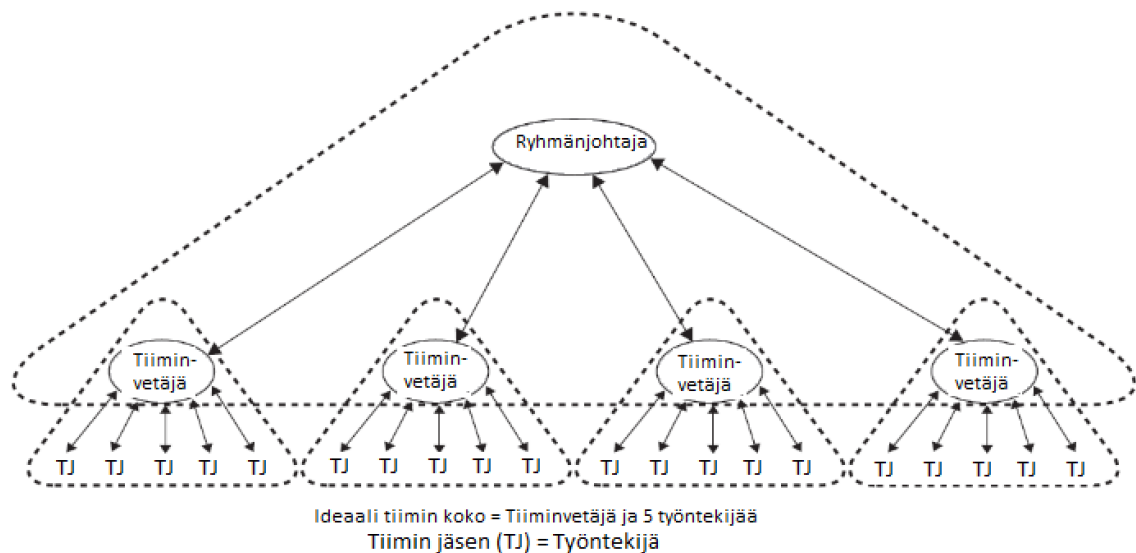
2.6 Tahtiaika

Tehokkaasti virtaavan ja ilman välivarastoja toimivan tuotannon saavuttamiseksi on tärkeää tietää kuinka nopeasti eri prosessivaiheiden täytyy toimia oikean tuotantomäärän saavuttamiseksi. Tähän tarkoitukseen käytetään Tahtiaikaa (Takt time), joka kuvaa tietyn prosessin tuotoksiin kohdistuvaa kysyntää. Tahtiaika lasketaan jakamalla prosessin käytettävissä oleva tehokas toiminta-aika prosessilta vaadittavalla tuotosmäärällä (Liker 2004, s94-95). Tahtiaika ei ota huomioon työskentelyssä esiintyviä keskeytyksiä, kuten taukoja, kokouksia tai huoltoja. Tahtiajan määrittämisellä ja sen seuraamisella voidaan varmistaa tuotantotahdissa pysyminen ja puuttua mahdolliseen tuotantotahdin jättämiseen tai ylituotantoon varhaisessa vaiheessa. Rotherin mukaan (Rother 2010) tahtiajan käyttäminen toimii parhaiten nopearytmisessä suurten volyymien ja vakioitujen tuotteiden tuotannossa. Rotherin mukaan tahtiajan seuraaminen liian keskiarvoisesti johtaa usein suureen vaihteluun reaali-prosessissa.

3. LEAN JOHTAMINEN

3.1 johtamisrakenne

Toyotan johtamisrakenne perustuu työryhmiin. jokaisen toiminnon kuten myynnin, tuotannon, suunnittelun sisällä on työryhmiä, joita vetää tiiminvetäjä. Tiiminvetäjä on työryhmän johtaja, joka osallistuu osa-aikaisesti työntekoon sekä johtamiseen. Ideaalisesti tiimiin kuuluu noin viisi työntekijää tiiminvetäjän lisäksi. Tiiminvetäjiä tukee ja ohjaa ryhmänjohtaja (*kuva 8*).



Kuva 8, Toyotan organisaatorakenne, muokattu lähteestä (Liker & Convis 2012).

Toyotan keskijohto koostuu ryhmänjohtajista, jotka toimivat yhteistyössä tiiminvetäjien kanssa. Tiiminvetäjät osallistuvat aktiivisesti päätöksentekoon ja jakavat tuotannossa ilmenneitä ongelmia sekä kehitysideoita ryhmänjohtajille. Toimintaperiaate toteuttaa TPS:n keskeistä periaatetta tuoda päätöksenteko tuotantotasolle, jossa asiakkaalle tuotettava arvo tapahtuu. Tuotantotasolla työskentelevien tiiminvetäjien osallistuminen päätöksentekoon nostaa tuotantoprosessien kehittämisen yrityksen päätöksenteon keskiöön.

3.2 Päivittäisjohtaminen

Standardisointi ja asioiden prosessimainen käsittely on keskeinen osa lean-filosofiaa, eikä johtamiskäytännöt tee poikkeusta. Lean-filosofiassa pyritään sovittuihin säännöllisiin kokouskäytäntöihin, joissa käsitellään ennalta määrättyjä aiheita, mittareita sekä

uusia ilmenneitä ongelmia. Standardinomaisten kokoukset on suositeltavaa pitää lyhyellä syklillä, jotta käsiteltävät asiat eivät pääse unohtumaan ja kokousten pituus pysyy lyhyenä.

Wright, Derrickin artikkelin ”The daily accountability process” (Wright) mukaan päivittäinen johtamisprosessi voidaan jakaa kolmeen lyhyeen, organisoituun päivittäiseen kokoukseen.

1. Tiiminvetäjien ja tiimin jäsenien välisen kokouksen tarkoituksena on käydä läpi uusia työntekoon vaikuttavia asioita ja kerätä mahdollisia ilmenneitä ongelmia ja huomioita työntekijöiltä. Tiiminvetäjä päivittää ja täyttää myös eilisen päivän tai päivien tehokkuusmittariston sekä asettaa työntekijöille tavoitteita tulevalle päivälle.
2. Seuraavassa portaassa tiiminvetäjät pitävät kokouksen ryhmänjohtajan kanssa. Tässä tapaamisessa keskitytään oman tiimin työn johtamiseen ja jatkuvaan parantamiseen. Kokouksessa keskustelua ohjaavat tiimien visuaaliset keskeiset suorituskyvyn mittarit (Key Performance Indicators) eli KPI:t.
3. Kolmannessa portaassa eri toimintojen ryhmänjohtajat pitävät kokouksen keskenään. Tapaamisessa mittaristosta saatua päivittäistä dataa tarkastellaan pidemmällä aikavälillä kehityskäyrien avulla. Tässäkin tapaamisessa voidaan käsitellä myös tämän hetkisiä ongelmia ja asioita, joita on ilmennyt alemmilla kokousoilla.

Kaikille yllämainituille kokouksille yhteistä on niiden lyhyet kestoajat. Wrightin mukaan kokous tulisi kestää maksimissaan 15-20 minuuttia, jos tähän aikarajaan ei päästä on kokouksien fokus liian laaja-alainen. Artikkelin mukaan kokoukset tulee suorittaa seisten. Seisten tapahtuvat kokouksien tarkoitus on ohjata niiden kesto lyhyemmäksi. Seisominen koetaan epämiellyttäväksi eikä kokouksissa jäädä jaarittelemaan, vaan asiat käsitellään tehokkaasti. Kokouksien sisältöä ohjataan ennalta määritellyllä visuaalisella mittaristolla. Visuaalinen mittaristo estää ongelmien kiertämisen ja selittelyn sekä tuo vallitsevan tilanteen esille yhdellä silmäyksellä (Liker 2004).

3.3 Visuaalinen johtaminen

Visuaalinen johtaminen (Visual Management) tai visuaalinen ohjaaminen (Visual Control) ovat jatkuvasti ympärillämme näkyviä ilmiötä. Sen arkipäiväisimpinä esimerkkeinä toimivat liikennemerkit ympärillämme. ”The Toyota Way” nimeää TPS:n seitsemänneksi periaatteeksi käyttää visuaalista ohjaamista tehostamaan tuotannon läpivirtausta (Liker 2004). Visuaalisella ohjaamisella pyritään seuraamaan reaaliajassa prosessin suoritusta verraten sille asetettuja tavoitteita. Seuraamalla reaaliaikaisesti tuotantotavoitetta huomaavat työntekijät välittömästi, jos tavoitteesta jäädään jälkeen. Tällöin työntekijöille ja esimiehille jää aikaa reagoida tilanteeseen ennen kuin varsinaista vahinkoa on päässyt tapahtumaan. Visuaalinen tavoitteellisuus toimii myös jatkuvana kannustimena

ja näyttää työntekijöille heiltä vaadittavaa työpanosta. **Kuvassa 9** visuaalisen ohjaamiseen perustuva prosessin seuranta taulu (Liker 2004).

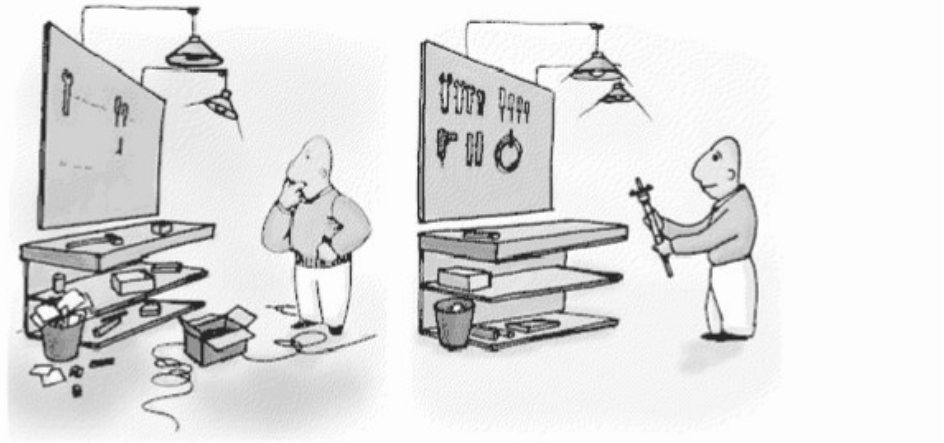
Process Control Board – Picking																					
Time	Jane		Bill		Linda		John		Plan Cum	Plan Cum	Comments	10:18 AM 6/6 Thu Today's Pieces <input type="text" value="2838"/> Batches <input type="text" value="82"/> Picking Takt Window Batches <input type="text" value="420"/> / <input type="text" value="82"/> Takt Time = 5.1 Manpower Cycle Takt <input type="text" value="15"/> / <input type="text" value="5.1"/> Assoc Req'd = <input type="text" value="2.9"/>									
	1	2	3	4	1	2	3	4					1	2	3	4					
7:20	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		4	1	2	3	4	Reassign	12	12	
8:20	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		4	1	2	3	4		12	12	
9:35	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		4	1	2	3	4		11		
10:35	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		4	1	2	3	4		12		
12:20	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		4	1	2	3	4		12		
1:20	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		4	1	2	3	4		12		
2:35	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		4	1	2	3	4		11		
3:35	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3		4	1	2	3	4				

kuva 9. Prosessin seuranta taulun näyttää toteutuneen ja tavoitellun suoritteiden. (Liker 2004)

Tehokas visuaalinen ohjaaminen näyttää suoraan reaaliaikaisesti onko standardin mukaisia työsuorituksia suoritettu oikein, oikeassa järjestyksessä sekä standardin mukaisessa ajassa. Visuaalisella johtamisella voidaan parantaa prosessien läpivirtausta ohjeistamalla työntekijöitä tekemään oikeita asioita oikeaan aikaan JIT periaatteen mukaisesti. (Liker 2004).

3.4 5s-Työkalu

5s-työkalu esiteltiin Toyotalla alun perin osana JIT ajattelua. 5s-työkalujen kehittäjänä pidetään Hiroyuki Hiranoa, joka kehitti metodin jonka tarkoituksena oli johtaa ”työskentelyyn olennaisien työvälineiden kanssa” ja organisoitua sekä puhtaaseen työtilaan. 5s metodi on nostanut hyvin organisoidun ja siistin työpaikan arvostuksen nousuun yritysmailmassa leanin suosion lisääntyessä..(Santos et al. 2014)



kuva 10. 5s metodit auttavat välttämään vasemmalla esitetyn tilanteen ja mahdollistavat oikeanpuoleisen siistin työtilan. (Santos et al. 2014)

5s on viisivaiheinen menetelmä työpisteiden organisoinnin tueksi. Menetelmällä pyritään järjestämään työpisteet siten että keskeiset työn suorittamiseksi vaadittava työkalut tai asiakirjat ovat oikeilla sovituilla paikoillaan, näin pyritään vähentämään asioiden etsimisestä aiheutuvaa hukkaa ja epäjärjestyä. Myös siisteyden ylläpitäminen on keskeinen osa 5s:n tavoitteita. Siisteyden jatkuva ylläpidolla pyritään estämään työskentelytilojen rappeutuminen ja epäjärjestyksen kasvua. 5s:n nimi tulee viidestä Englanninkielisestä sanasta (Liker 2004):

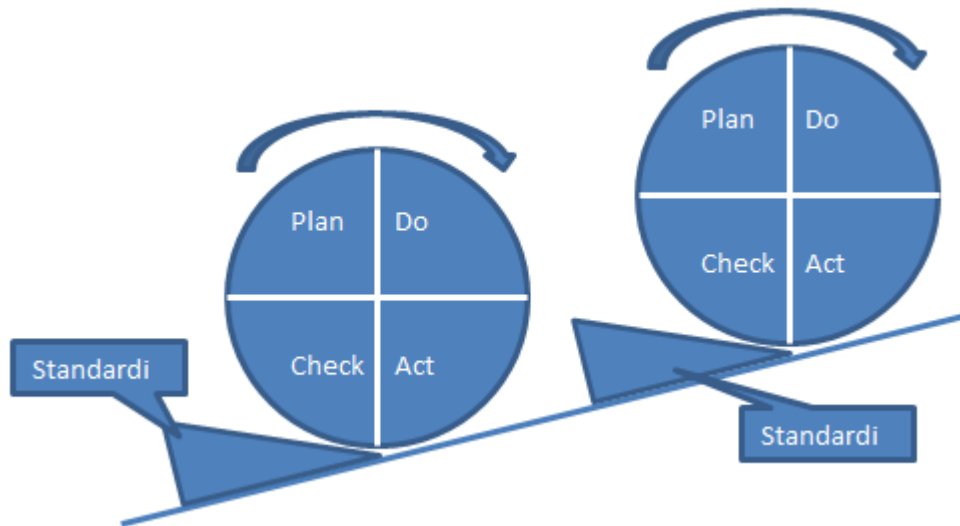
1. luokittele (Sort)
2. Järjestä (Straighten)
3. siivoa (Shine)
4. Standardisoi (Standardize)
5. ylläpidä (Sustain)

5S-työkalun käytössä on tärkeää muistaa neljännen ja viidennen s:n standardisoinnin sekä ylläpidon merkitys. 5s on työympäristöä koskeva standardi ja sen jatkuva auditointi on tärkeää. Standardisointiin kuuluu myös selkeät ohjeet työpistettä koskevasta varustelusta, huollosta sekä siivoamisesta.

Vaikka 5s mielletään usein tehtaan organisointiin liittyväksi työkaluksi, on 5s toimintaa myös jalkautettu toimisto- ja tietotyön tueksi. Esimerkiksi Toyotan suunnittelutoimistolla Michiganissa on tarkat standardit siitä mitä tiedostoja arkistoidaan ja missä tieto sijaitsee. Standardoitu tiedon organisointi ei rajoitu pelkästään fyysiseen materiaaliin, vaan menettelyohjeet koskevat myös sähköposteja ja muuta sähköistä informaatiota. (Liker 2004)

3.4.1 PDCA- ympyrä

PDCA- ympyrä on Walter Shewhartin vuonna 1939 esittelemä tieteellinen lähestymistapa toiminnan kehittämiseen. 1950 luvulla Edvard Demingin tunnetuksi tekemä malli vakiinnutti paikkansa Toyotan jatkuvan parantamisen ja johtamisen työkaluna. PDCA termi tulee sanoista suunnittele (plan), tee (do), tarkista tai tutki (check), toimi (act) (Rother 2011). PDCA- ympyrä on esitetty *kuvassa 11*.



Kuva 11. Jatkuva parantaminen PDCA- syklien ja standardien avulla.

Kuvasta huomataan PDCA- syklien käyttö jatkuvan parantamisen tukena. Syklit ovat jatkuvan parantamisen väline ja niitä toistetaan jatkuvasti. Kuvassa on myös esitetty standardisoinnin merkitys jatkuvan parantamisen työvälineenä. Jotta jatkuvasta parantamisesta saatu hyöty saadaan vakiintumaan toimintatavaksi, täytyy muutokset standardoida ja kouluttaa henkilöstölle aina muutoksen käyttöönotossa. Standardi toimii kuvan tapaan kiilana, joka estää uusien toimintatapojen hukkaamisen ja palaamisen vanhoihin tuttuihin toimintamalleihin.

3.5 Vakaa ja standardisoitu prosessi

Vakaa ja standardoitu prosessi on keskeinen osa lean filosofiaa. Standardoidulla prosessilla tarkoitetaan selkeää sovittua ja koulutettua yhteistä toimintatapaa sekä prosessin suoritukseen varattua standardiaikaa. Ilman työstandardia prosessi vaihtelee ja saavutettu parannus on vain joskus käytetty menetelmä joka unohtuu. Tehdyt parannukset tulee standardisoida ja stabiloida osaksi prosessia (Liker 2004). Standardisoinnilla on myös keskeinen rooli laadun saavuttamisessa. Uusiutuvia laaturvirheitä voidaan verrata standardisoituun työtapaan ja muokkaamalla työtapaa voidaan havaita muokkauksen vaikutus työn laatuun. Ilman yhteistä valittua työtapaa ei prosessia voida mitata ja kehittää, koska ei tarkasti tiedetä edes mitä tehdään. Standardisoinnilla on siis kaksi merkitystä jatkuvassa parantamisessa. Se vakioi prosessin niin, että jo tehtyjen parannusten käyttöönotto tulee varmistetuksi ja prosessia voidaan seurata sekä mitata. Toisaalta työn

standardisointi vakioi parhaan mahdollisen työtavan yksilöiden ja tiimien tietotaidosta koko yrityksen osaamiseksi (Liker 2004). Standardisointi on siis vähentää yksittäisen henkilön aiheuttamaa vaihtelua prosessissa sekä kotiuttaa henkilöstön tietotaitoa yrityksen osaamiseksi ja vähentää prosessin riippuvuutta yksittäisiin henkilöihin.

Standardisointi ei ole pelkästään jatkuvan parantamisen työkalu. Standardi mahdollistaa prosessin sisäisten toimijoiden yhteistoiminnan varmistamalla tiedon ja tuotosten määrätynkaltaisuuden. Näin prosessin läpivirtaavat tuotokset liittyvät toisiinsa ilman virheiden korjaamisesta, uudelleen tekemisestä aiheutuvaa hukkaa ja läpivirtaus tehostuu. Standardi ohjaa työntekoa ilmaisemalla mikä on keskeistä tuotoksen laadun kannalta ja mikä mitä työntekijän omalta työpanokselta odotetaan.

Standardisointia ei kuitenkaan tule viedä liian pitkälle. Liian tarkat ja yksityiskohtaiset standardit aiheuttavat rajoitteita ja luovat ongelmia. Standardisoinnissa on keskeistä löytää oikea taso. Standardien tulisi olla tarpeeksi yksityiskohtaisia, jotta niitä voitaisiin käyttää ohjeina, mutta samalla antaa työnsuorittajalle tarpeeksi vapauksia käyttää luovuuttaan työnteon kehittämisessä. (Liker 2004)

4. TOIMINNAN MITTAAMINEN

4.1 Liiketoiminnan suorituskyky

Suorituskyky käsitteenä on hyvin laaja-alainen ja se on saanut kirjallisuudessa useita erilaisia määritelmiä. Neilimo ja Uusi-Rauva määrittelee suorituskyvyn organisaation kyvyksi saavuttaa asetettuja tavoitteita (Neilimo & Uusi-Rauva 2007). Tämä määritelmä korostaa suorituskyvyn laaja-alaisuutta käsitteenä. Suorituskyky on useista eri osatekijöistä koostuva ilmiö ja sitä voidaan tarkastella useista eri näkökulmista (Hannula & Lönnqvist 2002a). Yrityksen suorituskyky on siis sidoksissa kaikkeen yrityksen toiminnassa kilpailuetua ja menestystä tuottaviin osakokonaisuuksiin. Suorituskyky voidaan käsittää sateenvarjoterminä, joka käsittää organisaation onnistumiseen ja erinomaisuuteen vaikuttavat osatekijät (*kuva 12*) (Jääskeläinen 2010). Yrityksen johdon näkökulmasta suorituskykyä mitataan viimekädessä kannattavuuden ja vision toteutumisella. Toisaalta ilman jatkuvaa tuottavuuden kehittämistä ei yrityksellä ole mahdollisuuksia pysyä kannattavana (Hannula & Lönnqvist 2002b). Jääskeläinen kuvaa tuottavuuden mittaamista ja johtamista käsittelevässä väitöskirjassaan suorituskyvyn muodostuvan viidestä alakäsitteestä, tuottavuudesta, tehokkuudesta, laadusta, kannattavuudesta ja vaikuttavuudesta.

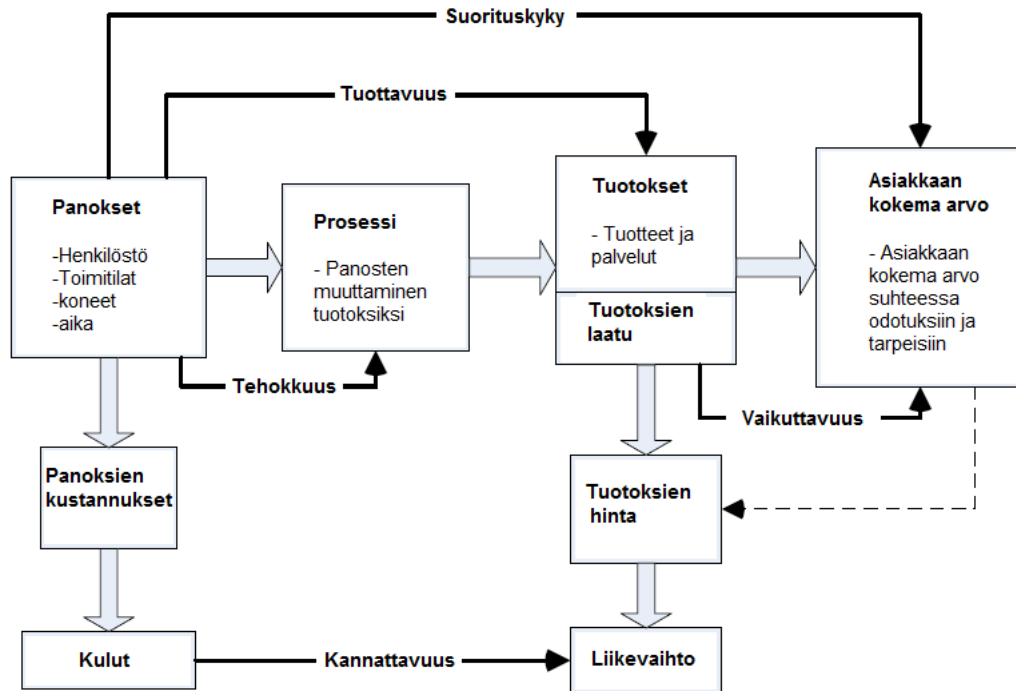
Kannattavuus (Engl. profitability) voidaan määritellä tuottojen ja kustannuksien erotukseksi tai niiden väliseksi suhteeksi. kannattavuus on yrityksen toiminnan perusedellytys ja siihen vaikuttavat toiminnan tuottavuuden lisäksi markkinoiden hintavaihtelut (Hannula & Lönnqvist 2002b).

Tuottavuus (Engl. productivity) kuvaa tuotoksien määrää ja laatua suhteessa tuotoksen valmistamiseen tarvittavien panoksien määrään ja laatuun. Tuottavuutta voidaan ajatella tehokkuudeksi jossa on otettu mukaan laadun vaikutus tuotoksen asiakasarvoon. Heikon laadun omaava tuotteen yksikkötuotos on matalampi kuin hyvän laadun omaavan tuotteen. Tuottavuutta voidaan tarkastella osatuottavuutena ja kokonaistuottavuutena. Osatuottavuutta tarkastellessa verrataan prosessin kaikkien tuotosten suhdetta tietyn tyyppisten panosten käyttöön. Kokonaistuottavuudessa verrataan taas mittauskohteen kaikkien tuotoksien suhdetta kaikkiin tuotoksen aikaan saamiseksi tarvittaviin panoksiin. Kokonaistuottavuuden määrittäminen koetaan usein vaikeaksi erilaisten tuotoksien ja panoksien ollessa hankalasti yhteismitallistettavia. (Hannula & Lönnqvist 2002c)

Tehokkuus (Engl. efeciency) on saanut kirjallisuudessa erilaisia määritelmiä. Hannula ja Lönnqvist määrittelevät tehokkuuden tuotosten määrän suhteeksi vertailutasoksi asetettuun tuotosmäärään (Hannula & Lönnqvist 2002c). Toisaalta tehokkuutta on myös määritetty tarkoittamaan asioiden tekemistä oikein tai tuottavuudeksi, josta on jätetty tuotoksen laadun määritelmä huomioimatta. Yleisesti ottaen tehokkuus nähdään kuitenkin kykyä käyttää resursseja tehokkaasti, eli hyvänä panos-tuotos suhteena. (Jääskeläinen 2010)

laatu (Engl. quality) on muiden yllä mainittujen tehokkuuden osatekijöiden tapaan vaikea määriteinen käsite. Laadulla voidaan tarkoittaa eri asioita riippuen tuotteesta tai palvelusta ja sille asetettavista vaatimuksista. (Jääskeläinen 2010) Laatu voidaan jakaa toiminnan ja tuotteen tai palvelun laatuun. Toiminnan laadulla käsitetään asioiden tekeminen virheettömästi kerralla oikein. Palvelun tai tuotteen laatu taas viittaa tuotteen tai palvelun ominaisuuksiin, joiden arvon määrittää asiakas. Laatua voidaan tarkastella myös tuotelaatuna eli tuotteen sopivuutta käyttötarkoitukseen ja yhdenmukaisuutena vaatimusten tai tuotestandardien kautta. (Hannula & Lönnqvist 2002c)

Vaikuttavuus (Engl. effectiveness) voidaan tarkoittaa tuotteen, palvelun tai prosessin kykyä saavuttaa aikaan tavoiteltu muutos. Vaikuttavuutta on käytetty julkisen sektorin palveluita arvioidessa. Esimerkiksi terveydenhuollon palveluita arvioitaessa vaikuttavuuden mittarina voidaan käyttää yleisen terveydentilan kohentumista saavuttavan voiton sijaan. (Hannula & Lönnqvist 2002c; Jääskeläinen 2010) Yksityisen liiketoiminnan kannalta vaikuttavuudella voidaan kuvata yrityksen tavoitetilaan pääsemistä. Vaikuttavuus voi olla kvalitatiivinen arvo, joka ei ole vielä realisoitunut parantuneena kannattavuutena.



kuva 12. Suorituskyky ja sen lähikäsitteet. (Jääskeläinen 2010)

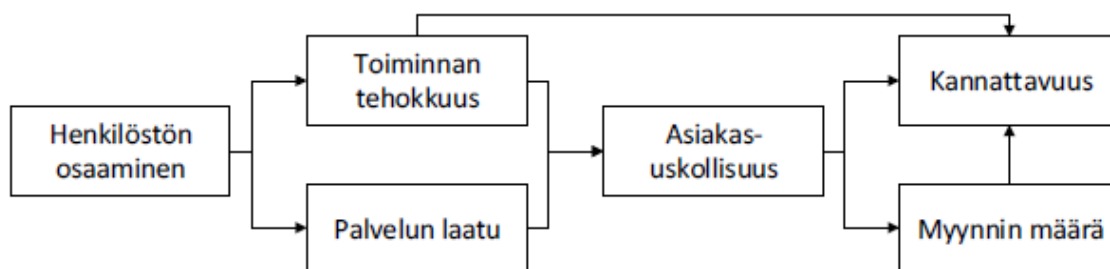
4.2 Menestystekijät ja suorituskyvyn mittarit (valmis)

yrittäjän suorituskykyä tarkastellaan usein eri perspektiiveistä valituilla menestystekijöillä (engl. success factors) (Lönnqvist 2004). Menestystekijöillä kuvataan organisaation toiminnan avainalueita, joilla on saavutettava korkea suoritusaste yrityksen tavoitteiden ja vision toteuttamiseksi. Selvittämällä keskeiset yrityksen menestykselle tärkeät menestystekijät luodaan edellytyksiä sille, että yrityksen toimintaa mittaavat mittarit keskittyvät yrityksen menestymisen kannalta oikeisiin asioihin. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007) Menestystekijöitä voidaan tarkastella useista eri perspektiiveistä kuten asiakkaan, prosessin tai omistajan näkökulmista. Menestystekijöiden valitseminen on usein monimutkaista eikä niiden määrittäminen ole helppoa. Yrityksissä mitataan tyypillisesti useita asioita jotka eivät ole välittömästi sidoksissa yrityksen menestykseen. Usein myös todellisten menestystekijöiden mittaaminen osoittautuu vaikeaksi. (Lönnqvist 2004) Perinteisesti yritysmaailmassa on keskitytty taloudellisten menestystekijöiden mittaamiseen kuten kannattavuuteen ja kuluihin. Viime vuosina myös ei-taloudelliset menestystekijät ovat tulleet kiinteäksi osaksi suorituskyvyn mittausta. Ehkä juuri tämän takia menestystekijät jaetaan yleensä taloudellisiin ja ei-taloudellisiin (*kuva 13*) (Lönnqvist 2004)

		Menestystekijät	
		Taloudelliset	Ei-taloudelliset
Konkreettiset ja fyysiset		Taloudellinen kasvu likviditeetti Tuote- ja palvelukustannukset Kannattavuus Rahoitusriski	Toimitusaika Tuotelaatu Tuotantovolyymi Tuottavuus Varaston kiertonopeus Palvelutason välityskyky
Epäkonkreettiset ja aineettomat		Brändiarvo Liikearvo Aineettoman pääoman arvo	Pätevyys Asiakastyytyväisyys Asiakasuskollisuus Innovaatiot Työmotivaatio Henkilöstötyytyväisyys

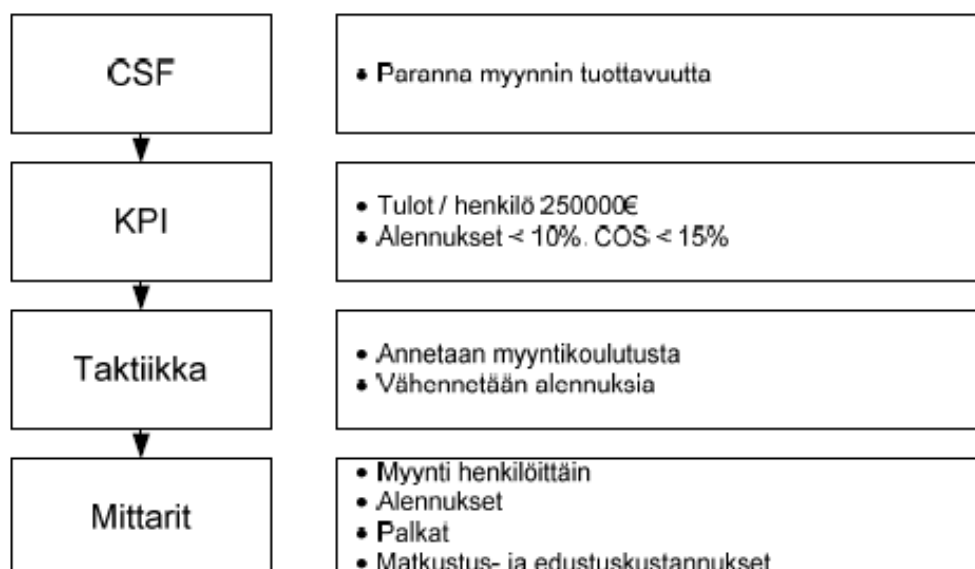
kuva 13. Yrityksen menestystekijät jaoteltuna taloudellisiin ja ei taloudellisiin, sekä konkreettisiin ja epäkonkreettisiin (Lönnqvist 2004).

Lönnqvistin mukaan menestystekijöiden jaotteluun konkreettisiin ja epäkonkreettisiin menestystekijöihin mahdollistaa helposti mitattavien konkreettisten menestystekijöiden ja vaikeasti havainnoitavien epäkonkreettisten menestystekijöiden linkittämisen toisiinsa. (Lönnqvist 2004) Aineettomat menestystekijät kuten työmotivaation ja pätevyyden voidaan katsoa linkittyvän moneen yrityksessä mitattavaan aineelliseen menestystekijään esimerkiksi tuotelaatuun ja tuottavuuteen. Menestystekijöitä voidaan mitata eri dimensioista ja esimerkiksi laajasti käytetty menestystekijä asiakastyytyväisyys voidaan nähdä koostuvan useista alistetuista tavoitteista kuten toimitusvarmuudesta, joustavuudesta ja laadusta. Epäsuoraan mittaavilla mittareita voidaan havainnoida eri menestystekijöiden vuorovaikutus suhdetta toisiinsa nähden. Esimerkki henkilöstön osaamisen linkittymisestä kannattavuuteen ja muihin yrityksen menestystekijöihin on esitettyä **kuvassa 14**.



Kuva 14. Esimerkki menestystekijöiden välisistä vuorovaikutussuhteista (Lönnqvist, A. Kujansivu, P. Antikainen, R. 2006)

Menestystekijöistä puhuttaessa törmätään usein termiin kriittinen menestystekijä (CSF, Critical Success Factor), jolla tarkoitetaan keskeistä toimintoa millä pyritään saavuttamaan strategisia tavoitteita (Aho 2011a). Kriittinen menestystekijä on siis menestystekijä joka katsotaan yrityksen strategisten tavoitteiden toteutumisen kannalta erityisen tärkeäksi. Kriittisiä menestystekijöitä tuleekin mittaroida tarkasti ja se on menestystekijää tavoitteellisempi käsite. Suorituskykyä mittaavia mittareita kutsutaan usein keskeisiksi suorituskyvyn mittareiksi (KPI, Key Performance Indicator). KPI:t ovat mittareita joiden avulla voidaan mitata yrityksen suorituskykyä tietyissä suorituskyvyn osalualueissa. KPI:t antavat tavoitteita työntekijöille ja niiden tarkoituksena on ohjata työntekijöitä keskittymään yrityksen strategian ja menestyksen kannalta tärkeisiin asioihin. (Aho 2011a) **Kuvassa 15** esitetty esimerkki kriittisestä menestystekijästä, myynnin tuottavuuden parantamisesta, jonka toteutumista seuraavat ja mahdollistavat kaksi KPI:tä. Ensimmäisen KPI:n tavoitteena on, että jokainen myyntihenkilö möisi vähintään 250000€ myyntiarvolla tuotteita. Toisen KPI:n tavoitteina ovat että alennukset olisivat alle 10% myyntiarvosta ja Myynnin kustannukset (COS, Cost of sales) olisi alle 15% myyntiarvosta. Esimerkissä KPI:den asettamia tavoitteita saavuttaakseen on organisaatio valinnut taktiikakseen myyntihenkilöstön kouluttamisen ja alennuksien vähentämisen. KPI:den toteutumisen varmistamiseksi tarvitsee myyntiä mittaroida. Esimerkissä myynnin mittareiksi on valittu myynti henkilöittäin, alennukset, palkat sekä matka- ja edustuskustannukset. (Aho 2011a)



Kuva 15. Kriittisten menestystekijöiden ja mittareiden välinen yhteys (Aho 2011a).

Kuvan 15 esimerkistä huomataan että KPI:t toimivat esimerkiksi yksikön sisäisinä tavoitteina, ja niiden oikein valitseminen suhteessa strategiseen tavoitteeseen on tärkeää. Esimerkiksi, jos kuvan esimerkki KPI:ksi olisi valittu vain tulot/ henkilö, ohjaisi tämä myyjiä myymään tuotteita suurilla alennuksilla ja edustuskustannuksilla. Tällä tapaa väärin asetettu tavoite johtaisi kyllä myynnin euromääräinen tuottavuuden kasvuun, mutta ei vastaisi yrityksen menestymisen kannalta asetettua strategista tavoitetta.

4.3 Suorituskyvyn mittaaminen ja johtaminen

Johdon laskentatoimea on toimintana harjoitettu 1800 luvulta lähtien. Yritysten ja niiden toimintaympäristöjen kehittyessä on myös johdonlaskentatoimelle tullut uusia erilaisia tarpeita ja toimintatapoja. Johtamisen näkökulmasta suorituskyvyn mittaamisella on moninaisia eri tarkoituksia eri näkökulmista katsottuna. Yleisesti tiedostettuja suorituskyvyn mittaamisen tarkoituksia ovat työntekijöiden ohjaaminen, operaatioiden suunnittelu, kontrollointi, ongelmatilanteiden tunnistaminen, diagnosointi, oppiminen sekä palkitseminen. (Lönnqvist 2004). Neilimo & Uusi-Rauva listaavat mittaamisen positiivisia vaikutuksia hieman työnohjausta korostavammin. Heidän mukaan parhaimmillaan mittaamisella voidaan motivoida, ohjata keskittymään oikeisiin tavoitteisiin, korostaa mittaroitavan asian merkitystä, selkiinnyttämään tavoitteita, selkeyttämään kommunikointia, tuoda sisäistä kilpailua ja antaa edellytyksen palkitsemiselle. Toisaalta väärin toteutetulla mittaamisella on myös negatiivisia vaikutuksia. Mittaamista suunniteltaessa on pyrittävä välttämään osa-optimointia ja byrokratian lisääntymistä. Huono mittari systeemi voi johtaa myös negatiivisen kontrollonin lisääntymiseen ja organisaation jäykistymiseen. Neilimo & Uusi-Rauvan mukaan mittauksen lisääntyminen ei saa tukahduttaa innovatiivisuutta ja luovuutta. (Neilimo & Uusi-Rauva 2007)

4.4 Suorituskyvyn mittaaminen ja prosessijohtaminen

Prosessijohtamisessa yrityksen liiketoimintaa ohjataan ja johdetaan prosessien avulla. Prosessiajattelussa lähtökohtana on ajatus, että organisaation toiminta koostuu joukosta liiketoimintaprosesseja, joidenka avulla tuotetaan lisäarvoa asiakkaalle. (Laamanen 2009) Prosessijohtamisessa liiketoimintaprosessit leikkaavat läpi yrityksen organisaatioiden organisaatorajat vaakasuunnassa ja yritystä johdetaan vaakatasossa toimintoketjujen mukaisesti, sekä pystysuunnassa linjaorganisaation mukaisesti. Tällaisia organisaatioita kutsutaan matriisiorganisaatioiksi.

Matriisiorganisaatiossa toimiminen vaatii organisaatiolta prosessilähtöistä toimintatapaa ja yhteistyötä tulee tehdä tiiviisti yli organisaatorajojen. Prosessiluontoisessa liiketoiminnassa tulee kyetä systeemiajatteluun eli liiketoimintaprosessi ymmärretään kokonaisuutena ja prosessien työntekijät ymmärtävät oman työn vaikutuksen liittymisen yrityksen koko liiketoimintaprosessiin. Kokonaisvaltainen yrityksen liiketoiminnan ymmärtäminen parantaa työntekijöiden edellytyksiä eri prosessien osapuolten väliseen yhteistyöhön. (Laamanen 2009)

Prosessijohtaminen keskittyy nimensä mukaisesti liiketoimintaprosessien parantamiseen. Prosessijohtamisessa keskitytään periaatteisiin ja sopimuksiin, joilla yksittäisiä prosesseja tai koko liiketoimintaprosessia johdetaan organisaatiossa. Prosessijohtamisessa keskitytään suorituskyvyn johtamiseen optimoimalla, automatisoimalla, ja integroimalla liiketoimintaprosesseja. Prosessijohtaminen voidaan nähdä keskittyvän organisaation toiminnan tehokkuuteen kehittämiseen eli se tarkastelee tavoitteiden saavuttamista suhteessa resurssien käyttöön. (Aho 2011b)

Prosessijohtamisen riskinä (kohlbacher 2009) on todennut, että yrityksen toiminnan ollessa eri osastojen rajoja rikkovaa prosessilähtöistä toimintaa, jossa kaikilla prosessiin osallistuvilla työntekijöillä on liiketoiminnan kannalta yhteinen tavoite, mutta suorituskyvyn johtamisjärjestelmä asettaa osastoille yksilölliset tavoitteet, voi tämä johtaa liiketoiminnan kannalta epäedulliseen osaoptimointiin. Suorituskyvyn johtamisen tulisikin tukea kokonaisuudelle asetettuja tavoitteita. (kohlbacher 2009) Prosessitehokkuus ei ole liiketoiminnan itsetarkoitus, vaan väline yrityksen suorituskyvyn johtamiseen. Prosessin tulee olla linjassa yrityksen strategian ja vision kanssa sekä tukea näiden saavuttamista. Prosessien tavoitteissa tuleekin ottaa huomioon monipuolisesti eri näkökulmia. Esimerkiksi asiakkaan ja arvonluonnin lisäksi ovat yrityksen tulostavoitteet ja resurssien käyttö tärkeitä tunnuslukuja. (Martinsuo 2010)

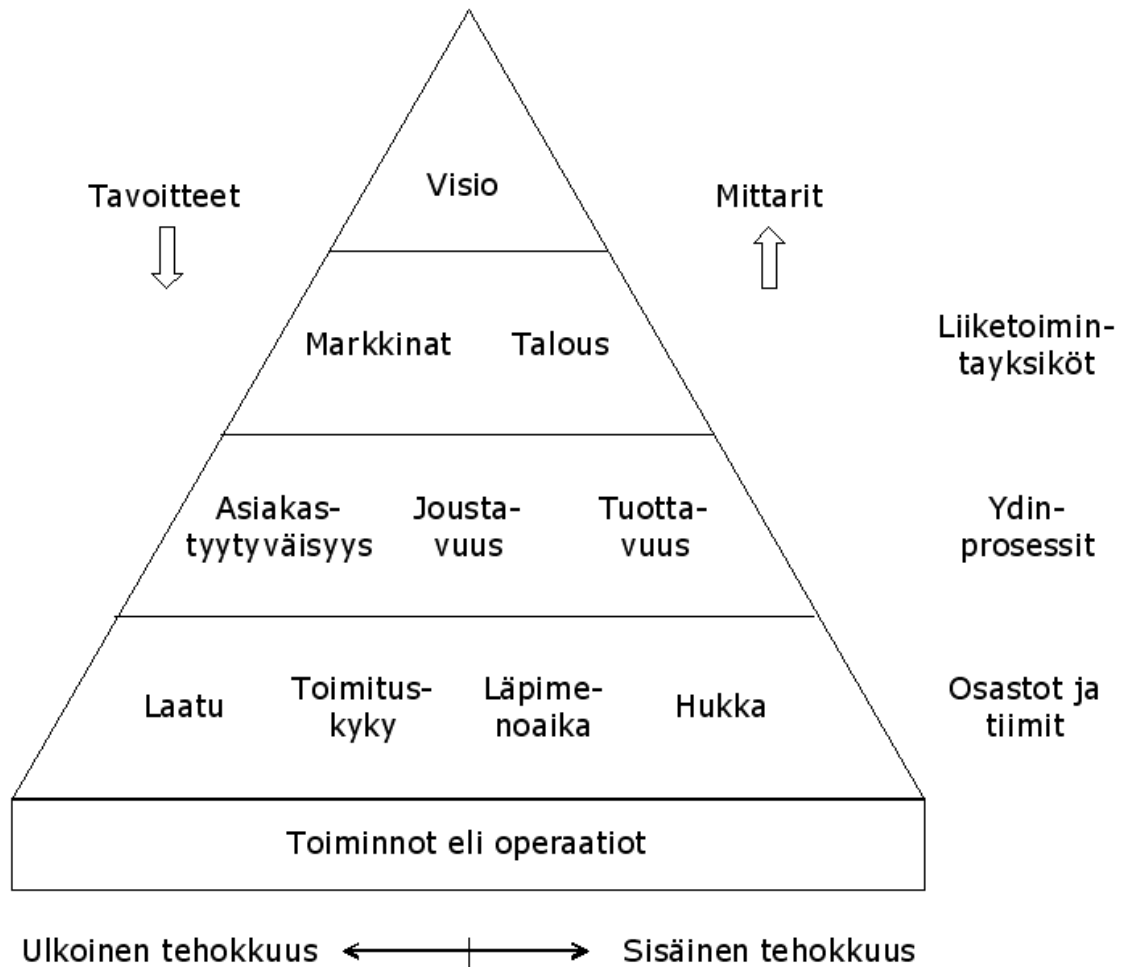
4.5 Mittaristomallit

4.5.1 Suorituskykypyramidi

Suorituskykypyramidi (Performance Pyramid System) on mittariston rakentamismalli, jossa pyritään jalkauttamaan visiosta lähtöisin olevat tavoitteet toimintoihin hierarkkisesti ylhäältä alas ja niihin liittyvät mittarit alhaalta ylös (Laitinen 2003). Pyramidissa hierarkkiset tasot on jaettu neljään eri hierarkia luokkaan:

1. yritysjohto
2. liiketoimintayksiköt
3. operatiiviset järjestelmät
4. osastot ja tiimit.

Suorituskykypyramidin kehittäminen alkaa yrityksen vision määrittelystä, jonka toteuttamisen mahdollistamiseksi asetetaan liiketoimintayksiköille markkinoita ja taloutta koskevat tavoitteet. Liiketoimintayksiköiden tavoitteiden toteuttamiseksi asetetaan taas tavoitteet hierarkiassa alempana oleville operatiivisille järjestelmille. Nämä eitaloudelliset tavoitteet ovat asiakastyytyväisyys, joustavuus ja tuottavuus. Operatiivisten tavoitteiden toteuttamiseksi asetetaan edelleen vielä spesifisempiä, laatua, toimituskykyä, läpimenoaika ja hukkaa koskevat tavoitteet osasto- ja tiimitasolle.



kuva 16. Suorituskykypyramidin toimintaperiaate (mukailtu lähteestä (Neilimo & Uusi-Rauva 2007))

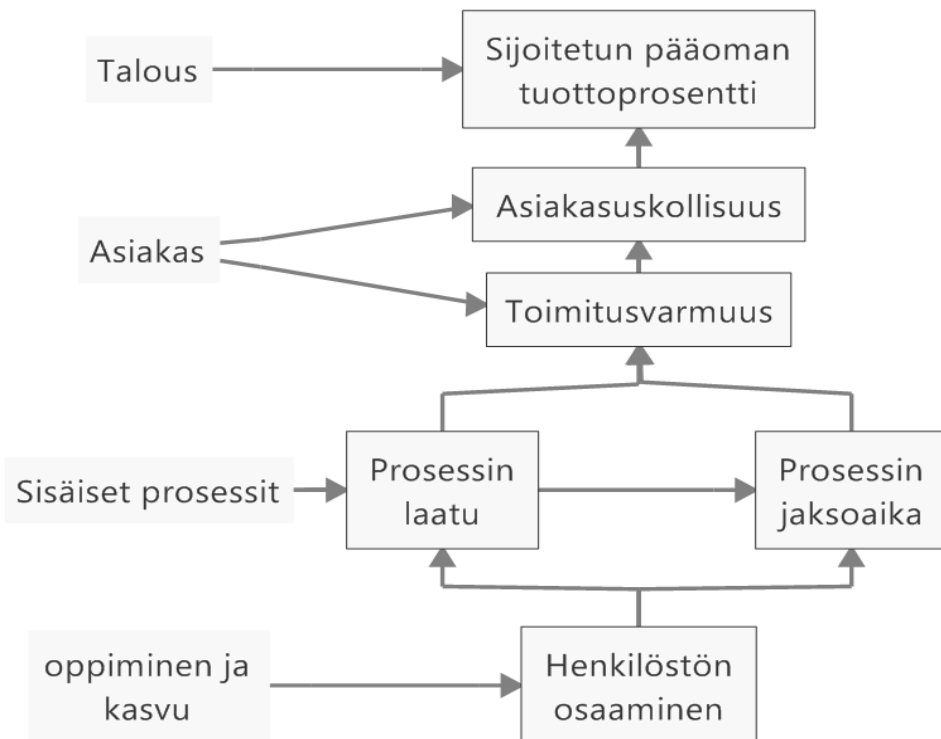
Suorituskykyprismassa (**kuva 16**) näkyy tasapainotetuille mittarijärjestelmille tyypillinen taloudellisten-, ei taloudellisten- ja toimintaa mittaavien mittareiden syyseuraussuhde. Korkeammalla hierarkiassa olevat taloudelliset tavoitteet selittyvät ei taloudellisilla mittareilla, jotka selittyvät toimintojen tehokkaalla ja laadukkaalla suorittamisella.

Suorituskykypyramidi jakaa toiminnan tavoitteet sisäiseen ja ulkoiseen tehokkuuteen. Ulkoisella tehokkuudella tarkoitetaan yrityksen kykyä tyydyttää asiakkaan tarpeet ja sisäisellä tehokkuudella kykyä toimia tehokkaasti (Laitinen 2003). Sisäisen tehokkuuden vaikuttimet, talous, tuottavuus, läpimenoaika ja hukka, edustaa pyramidin oikeaa puolta, sisäistä tehokkuutta. Ulkoista tehokkuuden vaikuttimia kuvaavat taas pyramidin vasemmalla puoliskolla, markkinat, asiakastyytyväisyys, laatu ja toimituskyky. Mallin mukaan joustavuus on johdannainen niin sisäisestä kuin ulkoisestakin tehokkuudesta.

4.5.2 Tasapainotettu tuloskortti

Tasapainotettu tuloskortti (eng. Balanced Scorecard) on ehkä eniten huomiota saanut mittaristomalli. Robert Kaplanin ja David Nortonin kehittämä tasapainotettu tuloskortti

esiteltiin ensimmäistä kertaa Harvard business review:ssä vuonna 1993 (Kaplan & Norton 1993). Tasapainotetun tuloskortin keskeisenä periaatteena on yrityksen vision ja strategian viestiminen operatiiviselle tasolle mittareiden avulla. Kaplannin mukaan pelkästään taloudellisiin lukuihin nojautuva mittaristo ei ohjaa toimintaa haluttuun tulevaisuuden tilaan, vaan jättää syyt taloudelliselle kehitykselle huomioimatta. Toisaalta vain operatiivisiin mittareihin nojaava johtaminen ei kerro miten saavutettu operatiivinen kehitys on saatu valjastettua taloudelliseksi hyödyksi. Kaplandin ja Norttonin mukaan operatiivisilla mittareilla saatu kehitys tulisi näkyä myös taloudellisena tuloksena. Tasapainotettu tuloskortti pyrkii selvittämään syyseuraus suhteen taloudellisten mittareiden, operatiivisen tehokkuuden sekä aineetonta pääomaa mittaavien mittareiden välillä. Pitkällä tähtäimellä kehittynyt operatiivinen ja ei aineellisesti mitattava kehitys tulisi näkyä myös parantuneena tuloksena, jos yrityksen määrittämät mittariston syyseuraus suhteet ovat paikkansa pitäviä. Esimerkki mahdollisista tasapainotetun mittariston syyseuraus-suhteista on esitettyinä *kuvassa 17*.



Kuva 17. Tasapainotetun tuloskortin syyseuraus suhteet, mukailtu lähteestä (*The Balanced Scorecard: Translating Strategy Into Action 1996*)

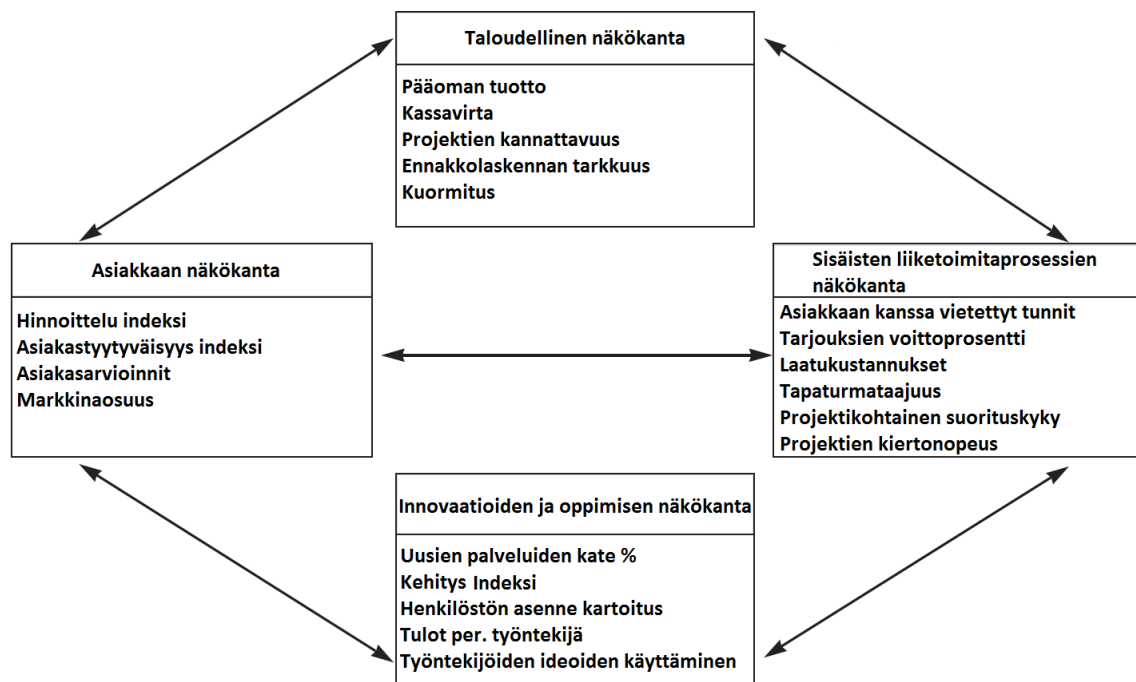
Toinen keskeinen BSC:n toimintaperiaate on toiminnan tarkastelu erilaisista perspektiiveistä. Kaplanin ja Norttonin mukaan liian yksipuolisesti mittaavat mittaristot johtavat toiminnan osaoptimointiin eli mitattavien asioiden kehitykseen kokonaisuuden kustannuksella. BSC pyrkii ratkaisemaan osaoptimoinnin riskin jakamalla mitattavat menestystekijät neljään ulottuvuuteen:

1. Taloudellinen perspektiivi (Miten omistajamme näkevät meidät)
2. asiakkaan perspektiivi (millaisena asiakkaat näkevät meidät)
3. sisäinen perspektiivi (missä meidän tulee olla hyviä)
4. innovoivuuden ja oppimisen perspektiivi (miten me kehitymme)

Monesta eri näkökulmasta tarkasteltava mittaristo pakottaa yrityksen johtoa tarkastelemaan omaa toimintaansa laaja-alaisesti. Esittelynsä jälkeen tasapainotetusta mittaristosta on tehty paljon muokkauksia ja siihen on liitetty yrityksiin omiin strategioihin paremmin sopivia näkökulmia (Laitinen 2003).

Kapland & Nortonin mukaan tasapainoinen tulokortti on parhaimmillaan muutoksen johtamisessa. Esimerkiksi fuusioituneissa yhtiöissä, joissa yhdistyy useita erilaisia työkuultuureita, osaamista ja kieliä muutoksen johtaminen on haasteellista. Tasapainoisen tulokortin avulla yritys voi viestiä organisaatiolle menestymisen mahdollistavien menestystekijöiden tärkeyttä ja saada organisaation toteuttamaan yhteistä toimintatapaa.

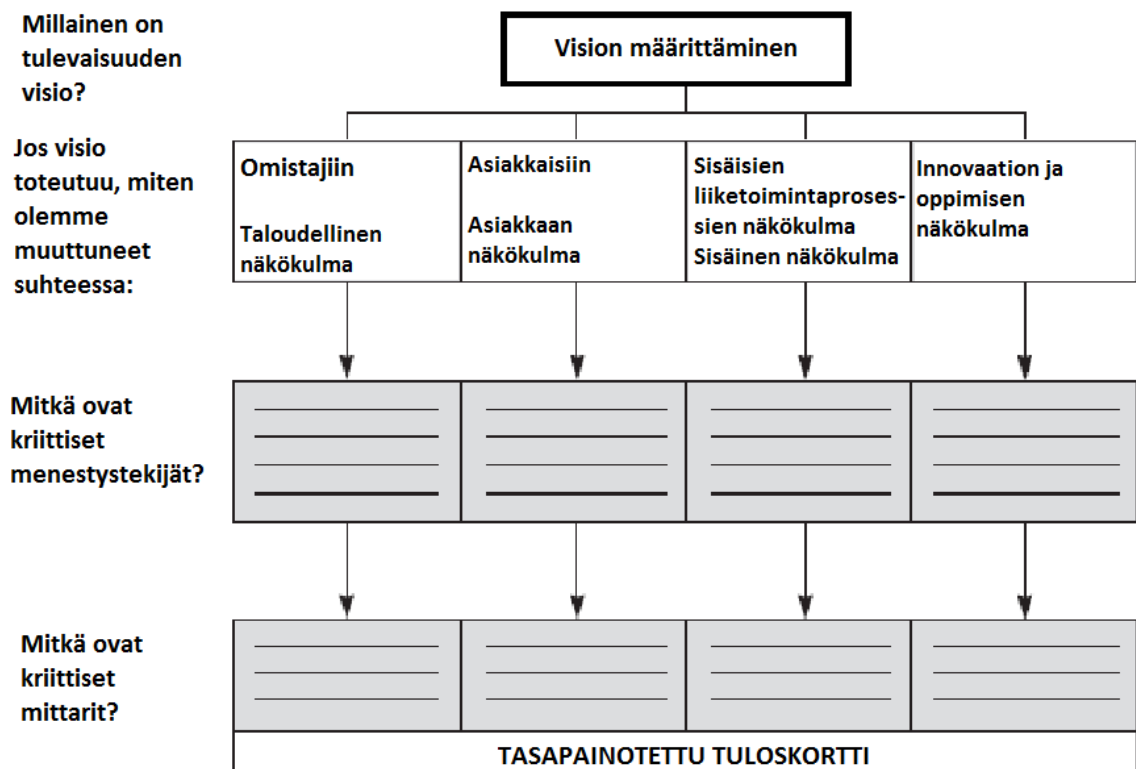
Kuvassa 18 on esitettyä Rockwater nimisen rakennusyhtiön tasapainotettu tulokortti. (Kaplan & Norton 1993).



kuva 18. Harvard business review:in 1993 esittämä Rockwater nimisen rakennusyhtiön tasapainoitettu tulokortti. (Kaplan & Norton 1993)

Tasapainotetun tulokortin käyttöönotossa Kaplan & Norton neuvoo linkittämään mittamisen yrityksen strategiaan ja visioon. Tulokortin rakentamisessa tulisi aloittaa johdoryhmä tasolta, joka määrittelee yrityksen vision ja miten vision toteuttaminen muuttaa yritystä neljään sidosryhmä kategoriaan nähden. Tämän vision pohjalta suunnitellaan kriittiset menestystekijät jotka mahdollistavat vision toteutumisen. Menestystekijöiden

pohjalta valitaan kriittiset mitattavat KPI:t tasapainotettuun tuloskorttiin. *Kuvassa 19* on esitettyä tasapainotetun tuloskortin rakennusprosessi. (Kaplan & Norton 1993)

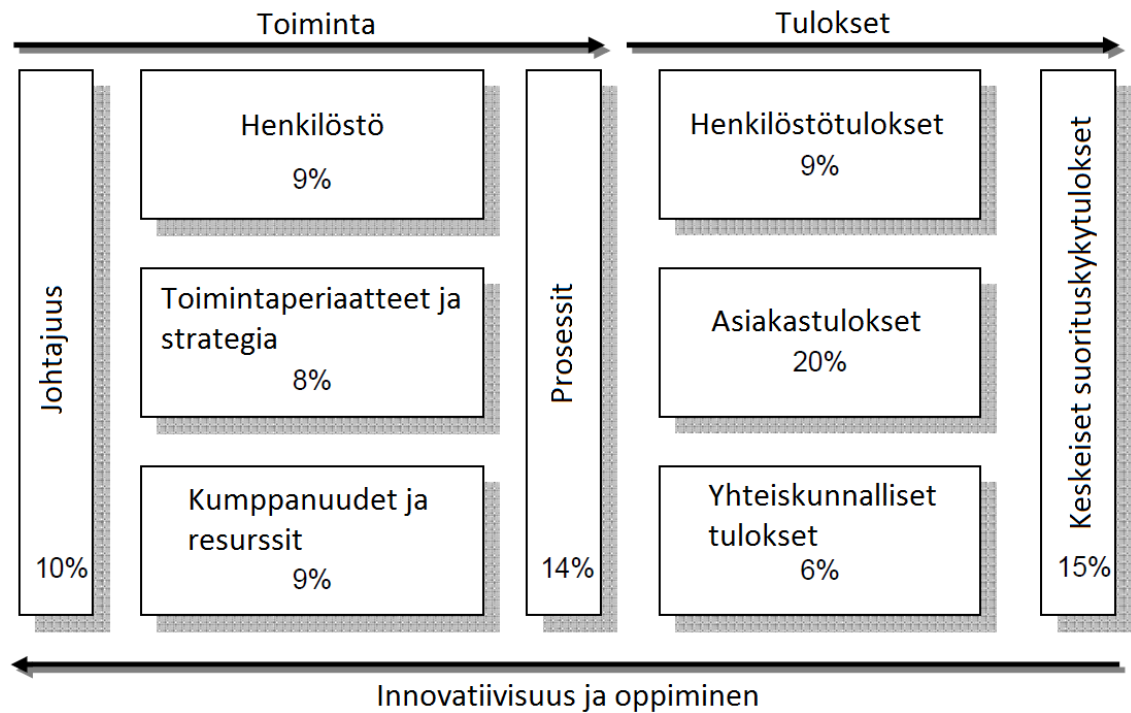


Kuva 19. Tasapainoitettun tuloskortin käyttöönotto (Kaplan & Norton 1993).

4.6 EFQM (European Foundation for Quality Management) malli

Eurooppalaisen laatujohtamisen yhdistys EFQM on jäsenyyteen perustuva voittoa tavoittelematon säätiö, joka perustettiin vuonna 1988 14 suuren eurooppalaisen yhtiön toimesta. Sen tarkoitus on olla johtava eurooppalainen laatujohtamisen järjestö.

EFQM malli perustuu 9 kriteeriin jotka on jaettu toimintaan ja tuloksiin (*kuva 20*). Mallin mukaiset toimintaa kuvaavat mittarit ovat Johtajuus (leadership), henkilöstö, Toimintaperiaatteet ja strategia, kumppanuudet ja resurssit sekä prosessit. Tulosta mittaavat suuret taas ovat henkilöstötulokset, Asiakastulokset, yhteiskunnalliset tulokset sekä keskeiset suorituskykytulokset. EFQM mallin tarkoituksena on arvioida organisaation edistystä yksilöllisesti. Malli ei ole ohjaava, vaan se ottaa huomioon erilaiset lähestymistavat suorituskyvyn kehittämiseen. Malli perustaa ajatuksensa menestymisen riippuvuuteen siitä miten hyvin yritys pystyy palvelemaan eri sidosryhmien tarpeita niiden ristiriitaisuudesta huolimatta. (Franceschini et al. 2007)



Kuva 20. EFQM järjestelmän malli. Muokattu lähteestä (Franceschini et al. 2007).

EFQM malli on yleisesti käytössä Euroopassa ja se on pohjana Eurooppalaisen laatu-palkinnon hakemisessa. Mallia voidaan käyttää useisiin tarkoituksiin, kuten organisaatioiden sisäisiin auditointeihin, ja määrittämään kehitystä tarvitsevat osa-alueet organisaatiossa. EFQM mallia käytettäessä jaetaan arvioitavalle kohteelle määrätty itse arviointi kaavake, jolla organisaation työntekijät arvioivat omaa toimintaansa. Tämän lisäksi ulkopuoliset arvioijat arvioivat kohdetta omalla lomakkeellaan. (Franceschini et al. 2007)

5. KOHDEYRITYS

5.1 Yrityksen esittely

Diplomityön kohdeyritys on suomalainen rakennustuoteteollisuuden yritys, jonka liiketoiminta perustuu betonisten valmisosaratkaisujen tuottamiseen. Kohdeyritys toimii pääasiallisesti kotimaisilla markkinoilla ja on betonielementtiteollisuuden suurin toimija Suomessa. Yritys toimittaa betoni- ja yhdistelmämaterialituotteita asuin-, toimitila- ja infrastruktuurirakentamisen tarpeisiin. Kohdeyritys työllistää noin 600 henkilöä ja sen liikevaihto oli noin 120 miljoonaa euroa kuluneena vuonna. Yritys kuuluu kansainväliseen betonitekniikan ratkaisuja tuottavaan konserniin, joka toimii 30 maassa ja työllistää yli 10 000 henkilöä. Kohdeyrityksen emoyhtiön liikevaihto on noin 1,3 miljardia euroa.

Kohdeyrityksen historia ulottuu yli sadan vuoden taakse, mutta nykyisen muotonsa yritys sai yhdeksänkymmentäluvulla yrityskauppojen yhteydessä. Yritys kuvaa kasva-neensa historian myötä johtavaksi betonielementtien valmistajaksi ja osaltaan mahdollistanut betonirakentamisen kehittymisen suomessa nykyaikaiseksi teolliseksi valmisosarakentamiseksi.

5.2 Arvot ja päämäärä

Kohdeyritys kuvaa päämääräkseen tavoitteen olla halutuin ekologisen betoni- ja yhdistelmämaterialipohjaisen rakentamisen kumppani. Yritys pyrkii kehittämään innovatiivisia tuotteita ja ratkaisuja sekä toimittamaan tuotteet asiakkaalle hallitusti ja oikea-aikaisesti.

Kohdeyritys kuvaa arvoikseen kumppanuuden, rohkeuden, laadun ja vastuullisuuden (*kuva 21*). Kumppanuutta yritys pyrkii toteuttamaan olemalla samaan aikaan valtakunnallinen ja paikallinen toimija sekä tiiviillä asiantuntija yhteistyöllä asiakkaaseen. Rohkeudella tarkoitetaan luovuutta sekä tuotteiden, palveluiden ja liiketoiminnan jatkuvaa kehittämistä. Laatu yritys toteuttaa toimittamalla oikeaa laatua oikea aikaisesti ja sovi-tuin kustannuksin. Yritys pyrkii sitouttamaan parhaat osaajat ja näin mahdollistamaan mutkattoman toiminnan. Vastuullisuutta toteutetaan luotettavilla ja elinkaariedullisilla ratkaisuilla ja tuotteilla, ympäristö- ja turvallisuusvastuullisuudella sekä hyvällä työviih-tyvyydellä.

Kumppanuus	Rohkeus	Laatu	Vastuullisuus
<ul style="list-style-type: none"> • Asiakkaan aito kumppani • Läheisyys asiantuntijana ja toimittajana • Valtakunnallinen ja paikallinen 	<ul style="list-style-type: none"> • Luovuus kaikessa tekemisessä • Tuotteiden ja palveluiden uusiutuminen • Ennakkoluuloton liiketoiminnan kehittäminen 	<ul style="list-style-type: none"> • Oikeaa laatua oikeaan aikaan ja sovituin kustannuksin • Talossa alan parhaat osaajat • Mutkatonta osaamista myynnissä, tuotannossa ja työmailla 	<ul style="list-style-type: none"> • Luotettavat ja elinkaariedulliset ratkaisut ja tuotteet • Ympäristö- ja turvallisuusvastuu • Hyvä sisäinen henki

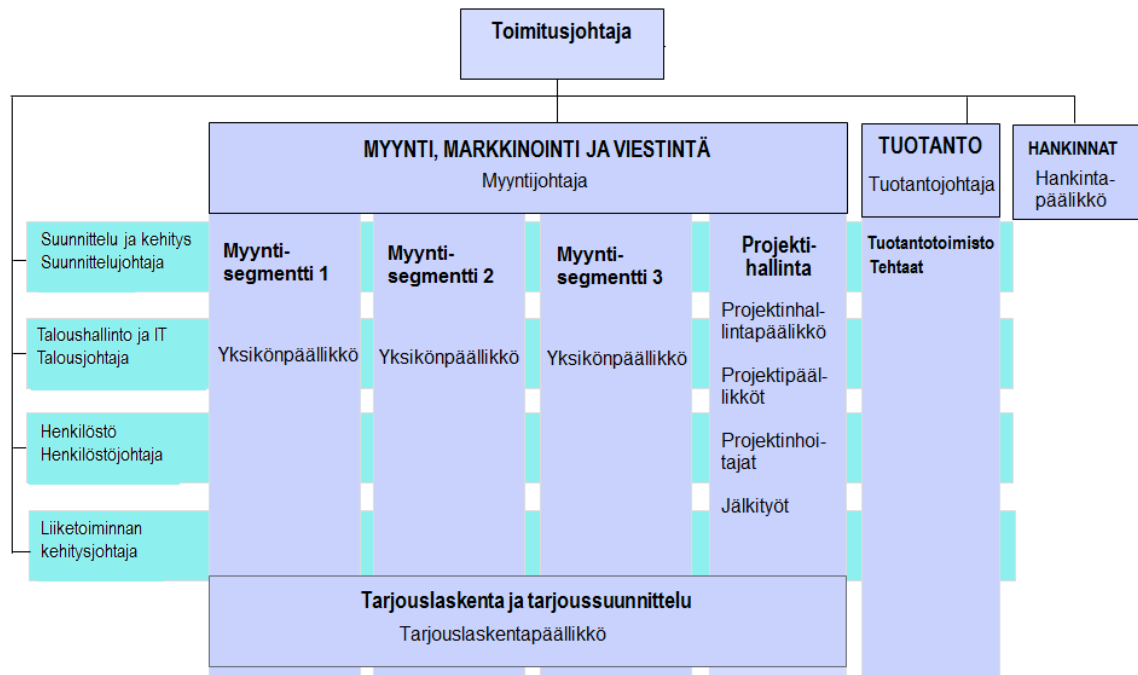
kuva 21. Kohdeyrityksen arvot.

Yrityksen päämääristä ja arvoissa korostuu tuotekehityksen, tutkimuksen ja luovien ratkaisujen suuri fokus sen toiminnassa. Alansa suurimpana toimijana kohdeyritys pyrkii toimimaan betonielementtiteollisuuden kehityksen suunnannäyttäjänä. Yritys käyttää liikevaihdostaan 10 % kehitykseen ja vuonna 2011 sen liikevaihdosta kolmannes muodostui tuotteista ja ratkaisuksista, joita on tuotu markkinoille vuosittuhannen vaihteen jälkeen.

5.3 Toimintajärjestelmä

Kohdeyrityksen toimintajärjestelmänä toimii matriisiorganisaatio, jossa organisaatiota johdetaan ristiohjauksella. Organisaatiossa pystysuunnassa linjanjohtajat johtavat linjaorganisaation toimintoja ja vaakatasossa linjaorganisaatioiden läpileikkaavat erilliset toiminnot, joidenka toiminta liittyy kaikkiin linjaorganisaation toimintoihin.

Ylimmällä tasolla linjaorganisaatio jakautuu myyntiin, markkinointiin ja viestintään sekä tuotantoon. Lisäksi erillisenä soluna toimivat hankinnat yrityksen hankintapäällikön alaisuudessa. Vaakarivillä linjaorganisaatiota leikkaavina toimintoina on Suunnittelu ja kehitys, taloushallinto ja IT, henkilöstötoiminnot, sekä liiketoiminnankehitys. Kaikki linjatason ja linjatasoja leikkaavat toiminnot ovat suoraan alistettu toimitusjohtajalle. *Kuvassa 22* on esitetty kohdeyrityksen yleisorganisaatio.



kuva 22. Kohdeyrityksen yleisorganisaatio.

5.4 Tilaustoimitusprosessi

Kohdeyrityksen tilaus-toimitusprosessi koostuu erilaisista projekteista joidenka laajuus ja myyntiarvo vaihtelevat paljon. Tämä vaikuttaa suuresti myös projektien sisältöön eli projektin läpiviemiseen vaadittavan prosessin laajuuteen. laajimmillaan suuret useiden miljoonien eurojen hankkeet sisältävät hankekehitystä tai pitkiä vuosisopimuskauppa neuvotteluita ja poikkeavat sisällöltään ja kestoltaan erittäin paljon verrattuna pienemmillään alle kymmentuhannen euron henkilöasiakas kauppoihin. Tässä tutkimuksessa keskitytään tilaus-toimitusprosessin ydinalueeseen, joka alkaa tarjouksen vastaanottamisesta ja loppuu asiakkaan kanssa tehtävään loppukatselmukseen. Tilaustoimitusprosessi jakaantuu yhdeksään päävaiheeseen:

Tarjousvaihe alkaa tarjouksen vastaanottamisesta ja päättyy tarjouksen jättämiseen. Tässä vaiheessa myynnin tehtävänä on valita tarjoamasta kohteet jotka päätetään tarjota. Tarjoussuunnittelu ja -laskenta osasto tekee valituista kohteista määrä- ja kustannuslaskelmat, sekä mahdollisesti kohdeyrityksen tuotannolle optimoidun suunnitteluratkaisun. Myynti hoitaa tarjouksen hinnoittelun ja jättää tarjouksen asiakkaalle.

Myyntivaihe sisältää urakkaneuvotteluita, joissa tarjousta tarkennetaan. Myyntivaihe kuuluu pääosin myynnin vastuulle, mutta tarkentavia tarjoussuunnitelmia tai -laskentaa voi kuulua myyntivaiheeseen, jos suunnitelmat muuttuvat paljon.

Sopimusvaihe alkaa sopimuksen allekirjoittamisesta. Tässä vaiheessa myynti kokoaa projektille toteutustiimin, joka koostuu projektinjohdosta, suunnittelusta ja projektinhoidtajasta.

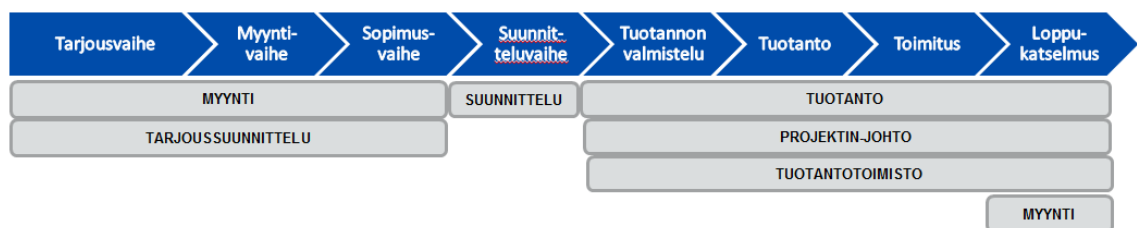
Suunnitteluvaihe sisältää rakennesuunnittelun aloittamisen edellytyksien varmistamisen. Tämä vaihe sisältää suunnitteluajataulujen varmentamista, aloituskatselmuksia ja muita toimenpiteitä ulkoisen suunnittelunohjauksen toimivuuden varmentamiseksi.

Tuotannonvalmistelu vaiheessa varmistetaan edellytykset tuotannolle. Tässä vaiheessa kaupan tiedot siirtyvät tuotannon tietoon ja kauppa siirtyy kuormitukseksi valmistavalle tehtaalle.

Tuotanto, toimitus ja työmaatoiminnot käsittävät tuotteen valmistuksen, oikea-aikaisen toimituksen sekä mahdolliset työmaalle tilatut palvelut kuten asennus. Toimintasuunnitelmien tehtävien kuormituksen yhteensovittaminen kuuluu tuotantotoimistolle. Projektinjohdossa työskentelevät projektinhoidajat toimivat asiakkaan ja yrityksen välisenä yhteyshenkilönä.

Loppukatselmus pidetään projektin päättyttyä. Loppukatselmuksen tarkoituksena on taloudellisen loppuselvityksen tekeminen mahdollisten lisätöiden ja sopimussakkojen vaikuttaessa projektin loppusummaan. Loppukatselmuksen tarkoituksena on myös projektin onnistumisen arvioiminen ja menneen projektin ongelmista oppiminen.

Tilaustoimitusprosessin päävaiheita toteuttavat organisaatiossa eri tiimit rinnakkain omilta osa-alueiltaan eikä prosessin vaiheet kohdistu vain yhden toiminnon alaisuuteen. Kuitenkin selkeänä jakona prosessin suorittamisessa voidaan pitää sopimusvaiheen päättymistä, jossa vastuu projektin toteutuksesta siirtyy myynniltä ja sen tukitoimijoilta projektinjohdon, tuotannon ja tuotantotoimiston suoritettavaksi. Alla olevassa **kuvassa 23** on kuvattuna tilaustoimitusvaiheet ja niiden pääosalliset toteuttajat.



Kuva 23. Tilaustoimitusprosessin jakautuminen eri vaiheisiin.

6. TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN SUORITUS

6.1 Tutkimusprosessi

Tutkimus suoritettiin osana suurta tilaustoimitusprosessin kehittämiseen keskittyntä projektia, jonka suorittamisesta vastaamaan asetettiin yrityksessä toimiva projektipäällikkö. Projektipäällikön lisäksi muutostiimiin kuului tilaustoimitusprosessin työntekijöistä värvättyjä muutosagentteja, joidenka tehtävänä oli auttaa diagnoosin määrittelyssä ja muutoksen suunnittelussa.

Tutkimusprosessin jaettiin kolmeen erilliseen osa-alueeseen, jotka tukevat ja mahdollistavat toisiaan Leanin mukaisen prosessijohtamisen toteuttamisessa yrityksen tilaustoimitusprosessissa. Tutkimuksen kolme keskeistä osa-aluetta ovat:

1. Tilaustoimitusprosessin analyysi.

Tilaustoimitusprosessin analyysi toimii tutkimuksen diagnoosivaiheena ja sen tarkoituksena on määritellä tilaustoimitusprosessissa ilmeneviä ongelmia ja kartoittaa prosessin nykytilaa. Analyysissa vastataan tutkimuksen johdannossa määriteltyihin kolmeen alatavoitteeseen:

- tilaus-toimitusprosessin mallintaminen ja tietovirtojen määrittäminen
- Tilaus-toimitusprosessissa ilmenevien ongelmien kartoittaminen.
- Projektinjohtotaulun ja ERP-systeemin yhteistoiminnan mahdollisuuksien määrittäminen

2. KPI-mittariston kehittäminen.

KPI-mittariston kehittäminen jakautuu mittaamisen nykytilan kartoittamiseen ja yrityksen johdon asettamaan mittaamisen tavoitetilaan. Tutkimuksen tavoitteena on määritellä tilaustoimitusprosessin tiimien toimintaa ohjaavien mittareiden nykytila ja yrityksen johdon mittaamisen tavoitetila. Varsinainen KPI:den jalkauttaminen tiimitasolle ja nykytilaa korjaavien toimenpiteiden määrittely ei sisälly tutkimukseen.

3. Projektinjohtotaulun kehittäminen.

Projektinjohtotaulun kehittäminen aloitettiin projektipäällikön ja tiiminvetäjien kanssa vastaamaan tilaustoimitusprosessin analyysissä ilmenneisiin ongelmiin.

6.2 Tilaus-toimitusprosessin analyysi

Tutkimus aloitettiin tilaustoimitusprosessin kuvaamisella, tavoitteena tarkastella prosessiketjun toimintaa tiedonsiirron, yhteistoiminnan ja vastualueiden analyysillä. Prosessiketjun nykytilan määrittäminen aloitettiin palaverilla, joissa muutosagentit kertoivat tilaustoimitusprosessin erivaiheisiin kuuluvista tehtävistä sekä niiden vaatimista lähtötiedoista ja tuotoksista. Tutkimuksessa päädyttiin luomaan yksilölliset tuotos-panossuhteita määrittävää prosessikaavioita kolmelle erilaiselle projektintoteutusmallille, joita kaikkia palvelee oma myyntiorganisaatio.

Tilaustoimitusprosessin tietovirtojen selvittämiseksi tehtiin 14 teemahaastattelua eri tilaustoimitusprosessin avainhenkilöiden kanssa. Teemahaastattelut muodostettiin tuotospanossuhteita kuvaavien prosessikaavioiden pohjalta, joidenka eri vaiheista haastateltavilta kysyttiin kommenttia prosessin tuotoksien ja panoksien siirtymismekanismista ja prosessivaiheiden etenemiseen liittyvistä ongelmista. Teemahaastattelut toteutettiin yksilöllisesti 1-2 tunnin mittaisina haastatteluina, joista erilaiset tiedonsiirtymistavat liitettiin aiemmin luotuihin prosessikaavioihin. Haastatteluissa eri prosessivaiheissa ilmenneet työn tekemistä hankaloittavat ongelmat kerättiin prosessivaiheittain taulukoihin, jotka ovat esitetty kappaleessa 6.3. Teemahaastattelut ovat tallennettu yrityksen sisäisen tiedostojen hallinta portaaliin yhteistentoimintojen kehittämisprojektin kansioon, eikä niitä esitetä tässä työssä sellaisenaan.

Tietovirtakuvauksen haastattelut päädyttiin tekemään yksilöllisesti, jotta haastateltavat eivät muodostaisi kuvaa prosessin kulusta yhdessä, vaan työntekijöiden oma käsitys työvaiheiden suorittamisesta tulisi ilmi. Tällä tavoin pyrittiin selvittämään työntekijöiden työnkuvan ja toimintatapojen standardinomaisuutta sekä erilaisten projektien läpiviennin eroavaisuutta toisiinsa nähden. Haastattelujen tavoitteena oli:

- tilaus-toimitusprosessin mallintaminen ja tietovirtojen määrittäminen
- Tilaus-toimitusprosessissa ilmenevien ongelmien kartoittaminen
- Projektin etenemisen seurattavuus ERP-systeemissä

Työntekijöiden haastatteluiden pohjalta määriteltiin prosessinkarttaan tuotoksien ja tiedon eri siirtymisen menetelmät. Tiedon siirtymisen menetelmät jaettiin 5 alla olevaan luokkaan:

1. **Tiedostojenhallintajärjestelmä (DM):** Tiedot tallennetaan yrityksen tiedonhallintajärjestelmään (eng. Document management system)
2. **Intranet:** Tieto siirtyy intranetin kautta

3. **Projektikeskus:** Tieto löytyy asiakkaan ja yrityksen yhteisen projektikeskuksen kautta
4. **ERP-systeemi:** Tieto siirtyy yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän välityksellä
5. **Sähköposti, puhelut sekä jaetut asemat:** Tieto siirtyy puhelimitse, sähköpostilla tai jaetuilla virtuaaliasemilla.

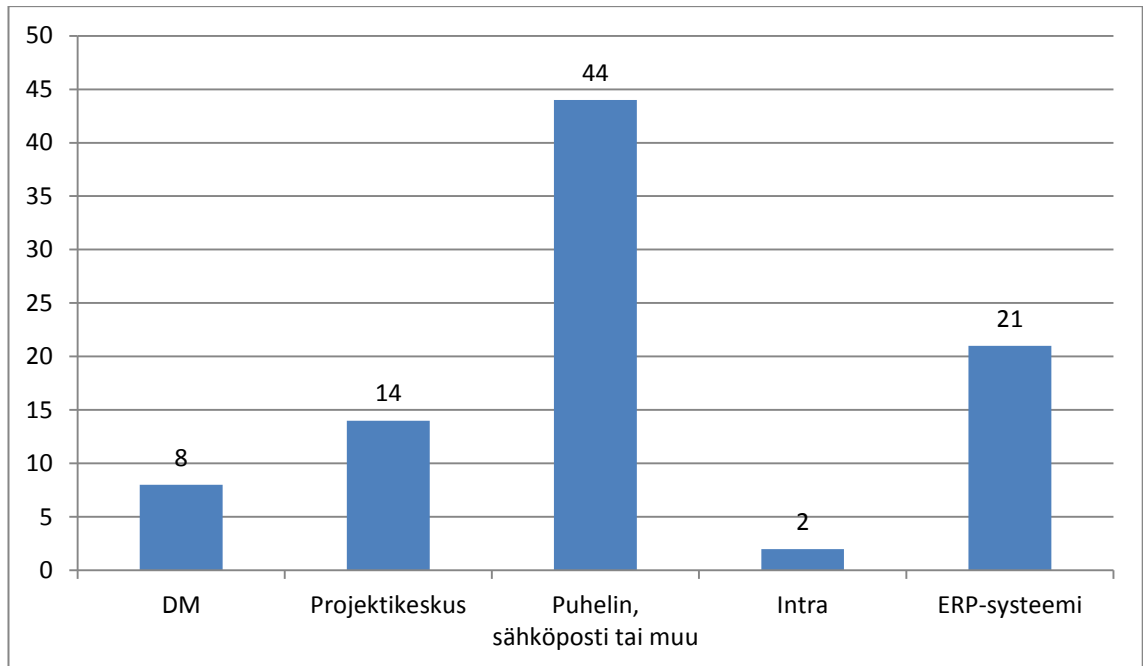
Tutkimuksessa tuotosten siirtymismekanismeissa lähtökohtana oli että tuotosten tulisi liikkua pääosin yrityksen tiedonhallintasysteemeissä eikä sähköpostilla ja muilla kahdenkeskeisillä siirtymismekanismeilla.

6.3 Tilaustoimitusprosessin analyysin tulokset

Alla Olevissa kappaleissa käsitellään tilaustoimitusprosessin kolmesta tavoitteesta tehtyjen analyysien tuloksia aihekohtaisesti.

6.3.1 Tilaus-toimitusprosessin mallintaminen ja tietovirtojen analyysi

Prosessikaavioiden pohjalta tehty lähtötietojen ja tuotosten analyysi osoitti, että tieto liikkuu prosessin sisällä hyvin erilaisilla tavoilla. Saman työvaiheen tuotokset siirtyivät prosessin sisällä usein sovitun tiedostojenhallintasysteemin sijaan sähköpostilla, paperikopioina tai jaetun aseman avulla. Prosessien sisäiset tiedonsiirtomenetelmät jaettiin viiteen eri luokkaan: DM (document management system), projektikeskus, Intra, ERP-systeemi sekä puhelin, sähköposti tai joku muu tiedonsiirtotapa. **Kuvassa 24** esitettynä tiedonsiirtymismetodien jakautuminen tilaus-toimitusprosessissa.



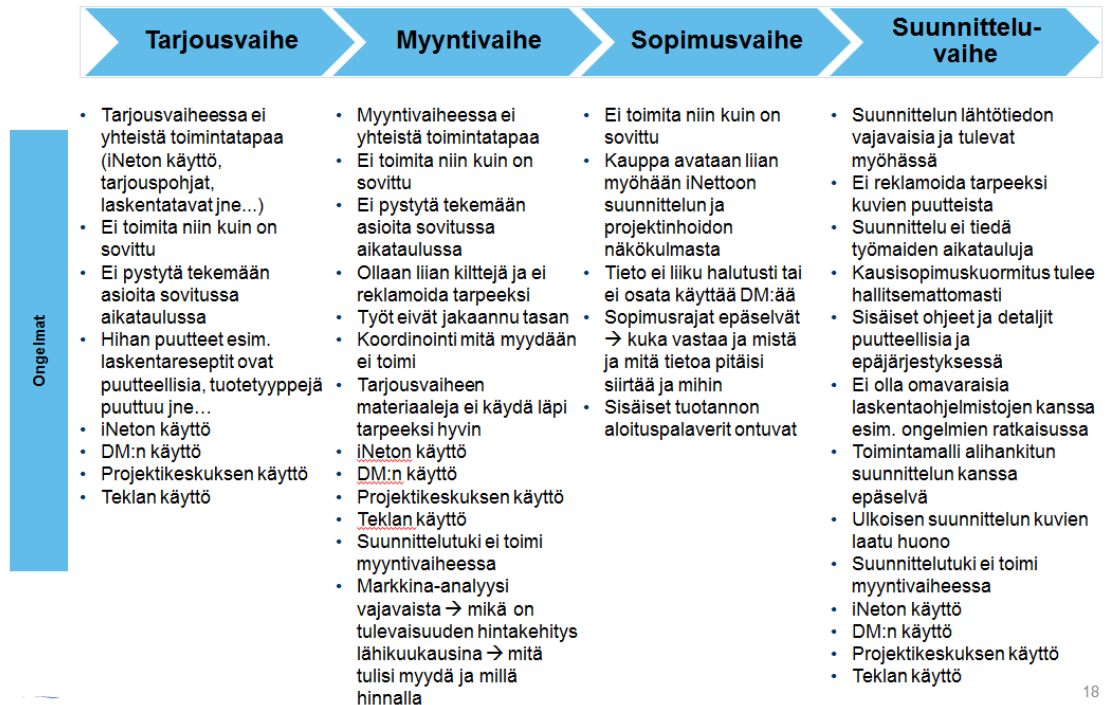
kuva 24. Tiedonsiirtymismetodien jakautuminen tilaus-toimitusprosessissa.

Haastatteluissa havaittiin, ettei yrityksen tiedostojenhallintajärjestelmää (DM) haluttu käyttää, sillä sen käyttö koettiin vaikeaksi ja ohjelmaa pidettiin epäluotettavana. Käyttäjien kommenttien mukaan DM:llä on taipumus kaatua ja näin jumittaa tiedostoja niin, ettei niitä saada enää aukeamaan. DM:n ennalta määrätty kansiorakenne koettiin myös epäkäytännölliseksi ja sokkeloiseksi käyttöä.

Yrityksen IT asiantuntijan kanssa käydyn keskustelun pohjalta selvisi, että suuri osa DM systeemiin kohdistuneesta kritiikistä ei kuitenkaan johtunut itse ohjelmiston toimimattomuudesta, vaan siitä ettei sitä osata käyttää oikein. Tätä päätelmää tukivat myös käyttäjien kommentit. Käyttäjät kokivat, ettei yrityksen sisäisten IT järjestelmien käyttöön anneta tarpeeksi koulutusta ja oppiminen tapahtuu lähinnä käytön mukana tulevista oivalluksista ja muiden käyttäjien opastuksella.

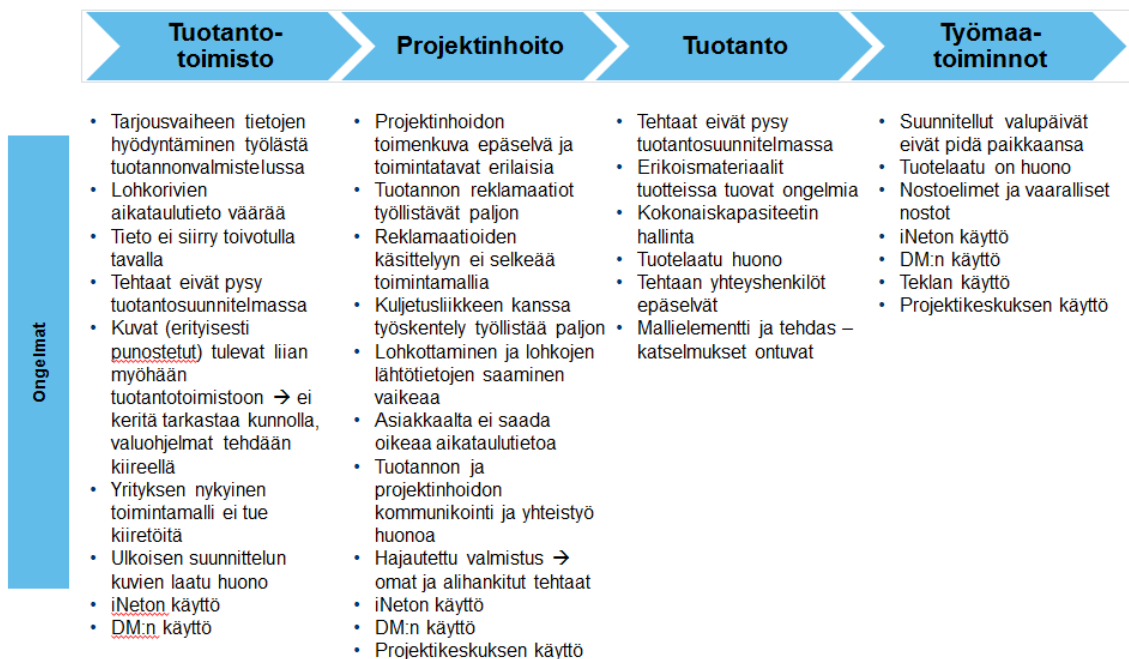
6.3.2 Tilaus-toimitusprosessissa ilmenevien ongelmien analyysi

Teemahaastatteluissa ja yhteisissä palavereissa ilmenneet ongelmat jaettiin koskemaan tilaustoimitusprosessin eri prosessivaiheita ja esitetään *koontina taulukkokuviissa 25-30*. Ongelmien esitys on jaettu kahteen eri prosessikaavioon. *Kuvissa 25-27* on esitettyä tuotantoa tukevien toimintojen näkökanta ongelmista ja *kuviissa 28-30* tuotannon, eli tehdashenkilökunnan kokemat ongelmat.

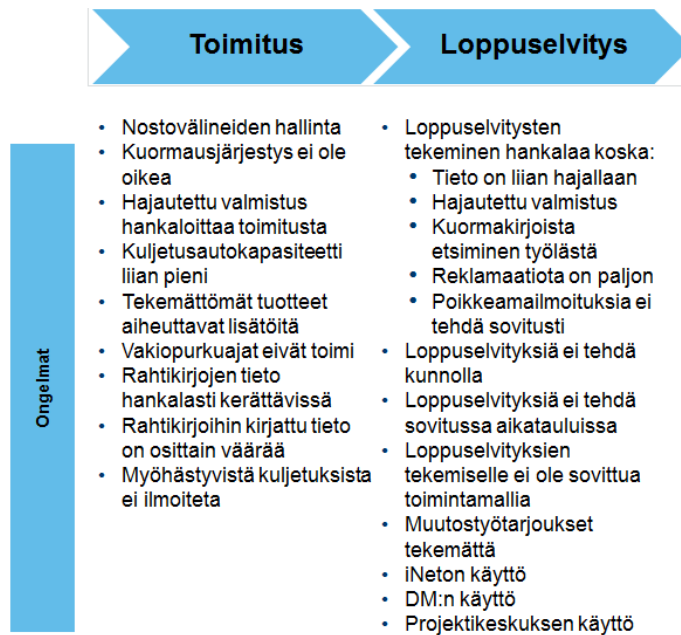


18

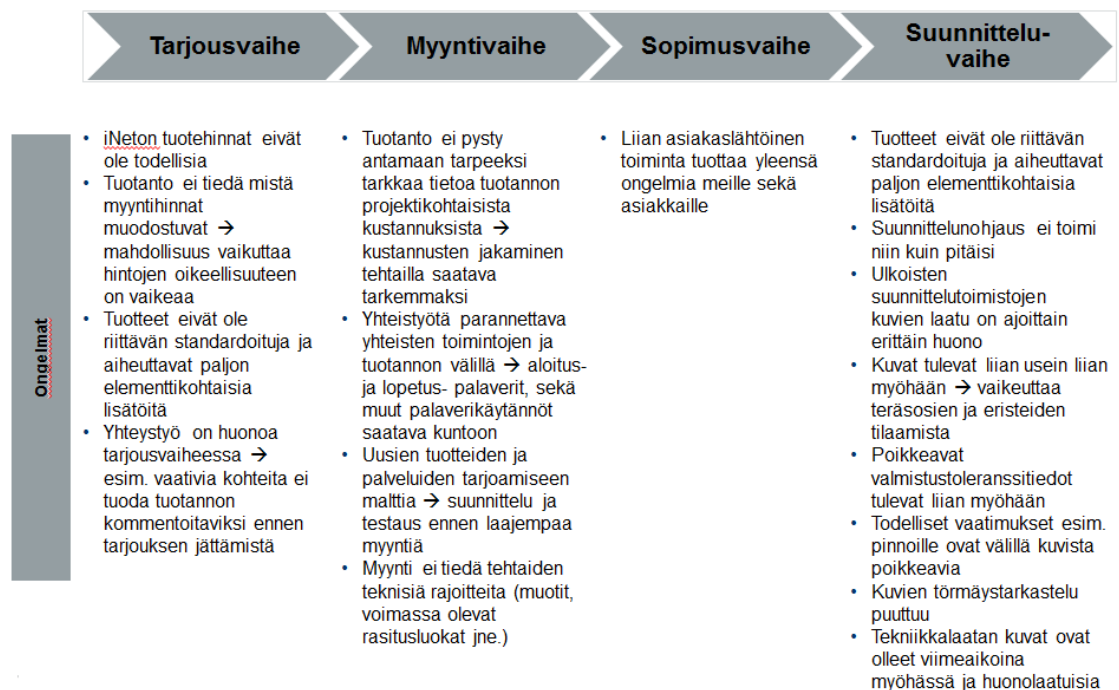
Kuva 25. Tuotantoa tukevien toimintojen kokemat ongelmat: tarjous-, myynti-, sopimus- ja suunnittelu vaihe.



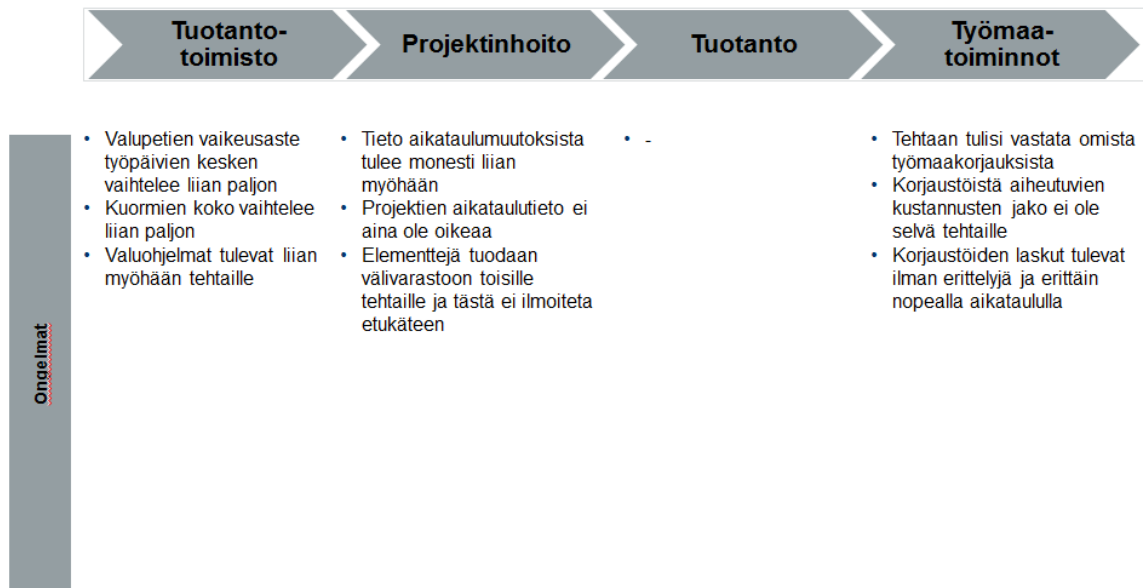
Kuva 26. Tuotantoa tukevien toimintojen kokemat ongelmat: tuotantotoimisto, projektinhoito, tuotantovaihe ja työmaatoiminnot.



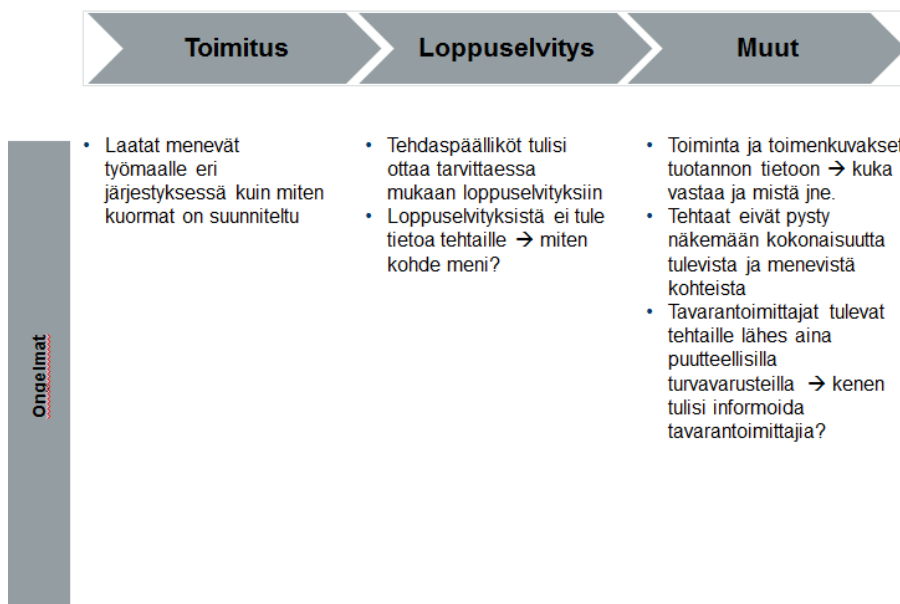
Kuva 27. Tuotantoa tukevien toimintojen kokemat ongelmat: toimitus ja loppuselvitys.



Kuva 28. Tuotannon kokemat ongelmat: tarjous-, myynti-, sopimus- ja suunnitteluvaihe.



Kuva 29. Tuotannon kokemat ongelmat: tuotantotoimisto, projektinhoito, tuotantovaihe ja työmaatoiminnot.



Kuva 30. Tuotannon kokemat ongelmat: toimitus ja loppuselvitys.

Analyysissä kerätyt ongelmat liittyivät vahvasti sisäiselle asiakkaalle tuotettavien tuotosten laatuun ja pitämättömiin aikatauluihin. Haastatteluissa koettiin, että usein lähtötiedot oman työn suorittamiseen eivät ole parhaat mahdolliset. Esimerkiksi suunnittelu koki, että suunnitteluun vaadittavat lähtötiedot eivät tule sovitussa aikataulussa tai saapuvat vajavaisina. Toisaalta tuotannon mukaan suunnittelusta saapuvat tuotantopiirustukset tulevat liian myöhään ja ovat usein huonolaatuisia. Tilaustoimitusprosessin ongelmat näyttävät siis kasautuvan prosessissa. Tilaustoimitusprosessissa esiintyvänä ongelmana toistui myös vastuiden ja työntekijöiden työnkuvan epäselvyys. Myös tiedon siirtyminen ja yhteistyö tuotannon tehtaiden ja tuotantoa tukevien toimintojen välillä koettiin ongelmallisena. Kyselyn mukaan tehdashenkilökunta koki, ettei se saanut tar-

peeksi tietoa valmistettujen kohteiden onnistumisesta myynti- ja projektitiimeiltä. Toisaalta projektinhoitajat pitivät epäselvinä sitä kuka on vastuussa ja toimii yhteishenkilönä tehtaalla eri tilanteissa.

6.3.3 Projektin seuraaminen ERP-systeemissä

Projektin etenemisen ERP-systeemissä voidaan jakaa kahteen vaiheeseen, tarjouspyynnön vastaanottamisen ja sopimuksen väliseen myyntivaiheeseen sekä sopimuksen ja loppuselvityksen väliseen toteutusvaiheeseen. Myyntivaiheen päätehtävät koostuvat tarjoussuunnittelusta, tarjouslaskennasta ja myynnistä. Projektin muuttuessa sopimukseksi kirjataan se ERP-systeemiin ja prosessi etenee toteutusvaiheeseen. Toteutusvaiheessa tehty kauppa muuttuu tilaukseksi yrityksen tuotannolle ja päävastuu toteutuksesta siirtyy tuotantotoimistolle, projektinhallinnalle sekä tuotannolle.

Kokonaisuudessaan ERP-systeemin toiminnallisuudet mahdollistavat projektin melko hyvän seurattavuuden prosessissa. Systeemi mahdollistaa yksityiskohtaisen projektin etenemisen suunnittelun ja seurannan projektityöpöydän avulla. Projektityöpöydässä projekteille voidaan tehdä oma toteutussuunnitelma, jossa määritellään eri osapuolien tehtävät ja aikataulu. Projektityöpöytä voidaan käyttää myös tiedottamiseen ja tiedostoja voidaan linkittää työpöytäan eri osapuolien käyttöön.

Projektityöpöydän käyttämiseen ei kuitenkaan ollut yhteistä toimintatapaa ja projektien suunnittelu sekä projektityöpöydän päivittäminen oli jätetty suorittamatta valtaosassa projekteja. Projektityöpöydän täyttäminen koettiin liian raskaaksi, eikä sen käyttöä edellytetä tai seurata kohdeyrityksessä. Tämä johdosta projektityöpöydän käyttämisen taso vaihtelee työntekijöittäin.

Projektien johtaminen koettiin kaikissa myyntiryhmissä haasteelliseksi. Niiden hallitseminen on työlästä eikä usean kymmenen yhtäaikaisen projektin aikataulullinen etenemisen seurantaan ole järkevää toimintaa, vaan projektien tilannetta voidaan tarkastella vain projekti kerrallaan ERP-systeemissä. Projektityöpöydällä ei pystytä tarkastelemaan kuin yhtä projektia kerrallaan, mikä vaikeuttaa tiiminvetäjien työn seurantaa.

6.4 Projektinjohtotaulun kehittäminen

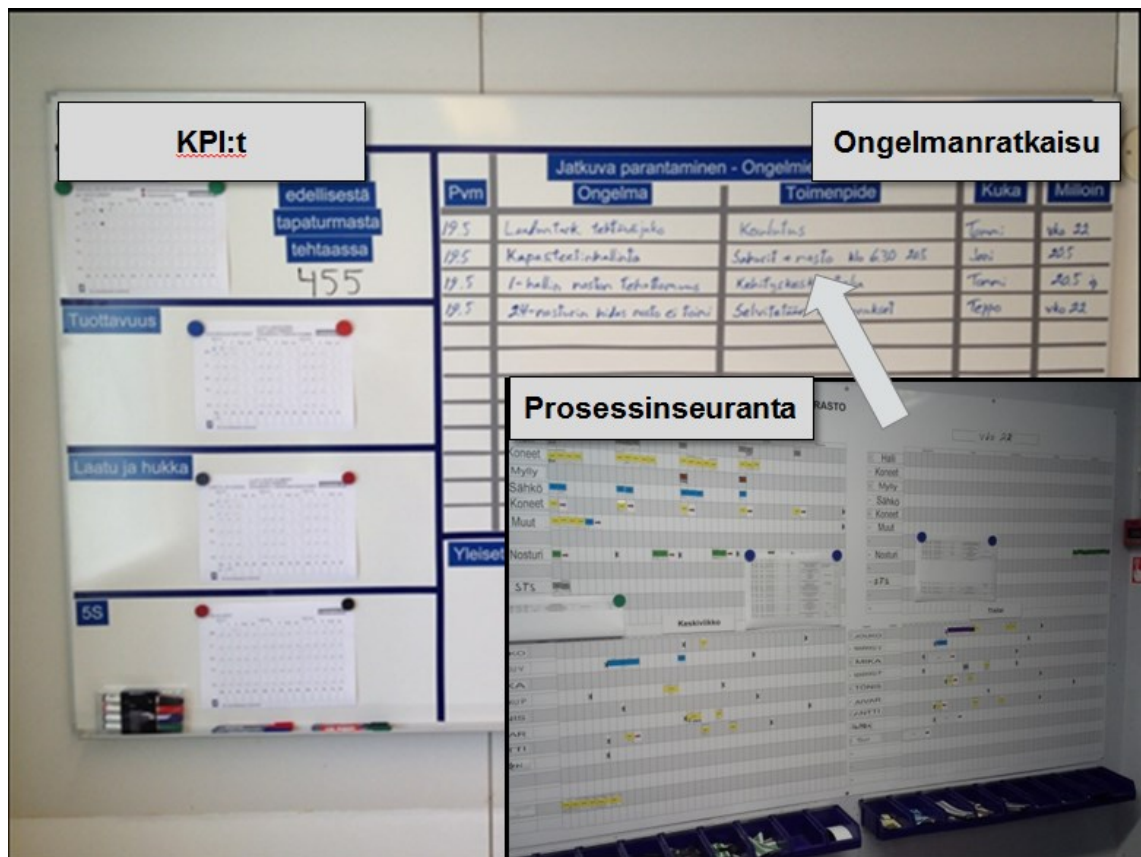
Projektinjohtotaulun kehittäminen aloitettiin pienessä työryhmässä, johon kuului diplomityöntekijä, yrityksen projektipäällikkö sekä yrityksen IT asiantuntija. Projektinjohtotaulun toimintaan otettiin mallia yrityksen tuotantotiloissa käytössä olevista päivittäisenjohtamisentauluista, jotka ovat kehitetty yhdessä ulkopuolisen kansainvälisen konsulttifirman kanssa vahvistamaan työnohjausta ja tavoitteen asettamista. Nämä taulut koostuvat kolmesta pääkomponentista:

- **Prosessinseurantataulusta** (eng. process control board), jonka tarkoituksena seurata työryhmälle kerääntynyttä työtaakkaa ja varmistaa työn oikea-aikainen sekä -laatuinen työn suoritus. Prosessinseurantataulun tarkoitusta on käsitelty

tarkemmin tutkimuksen teoriaosuudessa kappaleessa **3.3 Visuaalinen johtaminen**.

- **Ongelman ratkaisemisesta**, jossa periaatteena on että prosessissa tapahtuvia virheitä ja ongelmatilanteita kirjataan ylös ja pyritään ratkaisemaan. Ratkaisu voi olla nopea ja yksinkertainen, mutta tietyn ongelman toistuessa useasti pyritään se ratkaisemaan juurisyy, joka aiheuttaa uusiutuvan ongelman.
- **KPI-mittaristosta**, jolla viestitään työntekijöille heille kohdistettuja tavoitteita johdolta. KPI:t pyrkivät yhtenäistämään koko organisaatiota toimimaan samansuuntaisesti ja keskittymään heille keskeisiin asioihin. KPI-mittaristojen sisällyttäminen projektinjohtotauluun tuo työntekijöille heidän tavoitteet näkyville jokapäiväisessä tekemisessä.

Prosessinseuranta yhdessä ongelmien ratkaisemisen ja KPI:lla ohjatun tavoitteenasettelun kanssa muodostavat yrityksessä tahtotilana olevan johtamissysteemin (*kuva 31*)



Kuva 31. KPI:t, ongelmanratkaisu ja prosessinseuranta muodostavat kohdeyrityksen johtamisjärjestelmän.

Projektinjohtotaulun kehittämiseksi ratkottavia ongelmia ja toimintalogiikan määrittämiseen otettiin oppia tilaustoimitusprosessin analyysistä ja IT asiantuntijoiden kanssa käytyjen keskusteluiden avulla. Projektinjohtotaulusta tehtiin ensimmäinen luonnostelma, jota esiteltiin taulun teknisen ja visuaalisen toteutuksen suorittavalle alihankkijalle.

Alihankkijan tekemän luonnostelman pohjalta haettiin kommentteja ja toiveita Projektinjohtotaulun suunnitelluilta pääkäyttäjiltä, toimintojen ryhmäpäälliköiltä.

Kommenttien pohjalta tehtiin tarkennuksia päivittäisenjohtamisen taulun ominaisuuksiin ja sovittiin toinen palaveri alihankintayrityksen kanssa. Tarkennuksien ja lisäselvitysten pohjalta alihankintayritys valmisti ensimmäisen demoversion projektinjohtotaulusta.

6.4.1 Haasteet ja tavoitteet

Projektinjohtotaulun tavoitteiksi asetettiin neljä päätavoitetta, jotka vastaavat monelta osin tilaustoimitusprosessissa tällä hetkellä ilmeneviin ongelmiin. Projektinjohtotaulun neljä päätavoitetta olivat:

- **Työtapojen standardointi.** Prosessinseurantataululla pyritään valvomaan työn oikeanlaista suorittamista ja aikataulujen noudattamista
- **Reaaliaikainen visuaalinen prosessinseuranta.** Prosessin seuraaminen reaaliaikaisesti antaa mahdollisuuden puuttua ongelmiin heti, ennen suuremman vahingon syntymistä.
- **Kapasiteetin hallinta.** Työn kohdentaminen oikea-aikaisesti kiireellisiin kohteisiin sekä tulevan työkuorman ennakoiminen
- **Jatkuva parantaminen.** Prosessin jatkuva parantaminen prosessinseurantataulusta saatavan datan avulla.

Prosessinseurantataulun toiminnan kannalta ongelmiksi muodostuivat yhteisten toimintatavan puuttuminen, sekä yrityksen tietojärjestelmien käytön laiminlyöminen. Toisaalta tilaustoimitusprosessia analysoidessa kävi ilmi, että ERP-järjestelmässä olevat toiminnallisuudet mahdollistavat prosessinseurantataulun toteutuksen melko pienillä muutoksilla. Prosessin seurannan kannalta ongelmalliseksi osoittautui myös projektien suuri lukumäärä. Vuonna 2015 kohdeyrityksessä oli saatettu loppuun yli tuhat projektia ja tarkastushetkellä tilaustoimitusprosessissa oli avoimena yli kolmesataa aktiivista projektia. Projektien visuaalinen sovittaminen tauluun koettiin ongelmaksi.

6.5 KPI-mittariston kehittäminen

KPI- mittariston kehittäminen jaettiin kolmeen vaiheeseen. Ensimmäisenä suoritettiin mittaamisen nykytila-analyysi eri toimintojen mittaamisen nykytilanteesta. Analyysissä seurattiin eri toimintojen yhteisiä palavereita keskittyen niissä esitettyihin mittareihin. Tämän lisäksi yksikönpäälliköiltä kysyttiin mittaamisesta suusanallisesti. Yksikötasolla mittaamisen nykytilaa verrattiin tavoitetilaksi asetettuun Lean-filosofian mukaisiin SMART mittaristokriteereihin. mittaristokriteerin mukaisesti toimintaa ohjaavalla mittarilla tulisi olla viisi perusominaisuutta. SMART -mittaristomalli on esitetty *kuvassa 31*.

S	Täsmällinen (Specific)	Perehdy toiminnon/prosessin tavoitteisiin perusteellisesti: kuka on asiakas? Mitkä ovat prosessin/ toiminnon tavoitteet?
M	Mitattava (Measurable)	Ongelman määritelmän täytyy perustua lukuihin
A	Toimintaan ohjaava (Actionable)	Pystyykö tiimisi Vaikuttamaan Mittariin? Älä määritä ongelmaa, jonka ratkaisemiseen et pysty vaikuttamaan.
R	Realistinen (Realistic)	Määritä realistiset tavoitteet, jotka kannustavat työntekijöitä. Tavoitteita voidaan muuttaa tulevaisuudessa.
T	Ajallaan (Timely)	Sovitetaan selkeästi milloin ja miten mittaria käsitellään.

kuva 32. Arvioinnissa käytetyt SMART-mittarikriteerit.

Toisessa vaiheessa johtoryhmä määritteli yhteisissä kokouksissa oman toiminnan menestystekijän ja niihin liittyvät mittarit. Kokouksista saatu mittaripaletti jaettiin eri toimintoihin ja mittareille määriteltiin vastuuhenkilö johtoryhmästä. Johtoryhmän keräämän mittariston pohjalta määritettiin millaisia muutoksia yksikötason mittaamiseen halutaan tehdä eri toiminnoille. Mittariston kehittämisessä pyrittiin korostamaan mittareiden hierarkkisuutta.

6.5.1 Mittaamisen analyysin tulokset: Tiimitaso

Tiimitasolla mittaamisen nykytilan analyysissä mittarit jaettiin neljään eri segmenttiin: turvallisuus, tehokkuus ja kannattavuus, laatu sekä Lean / prosessimittareihin. Lean ja prosessi mittareilla tarkoitetaan mittareita, jotka arvioivat toiminnon prosessin sisäisen toiminnan oikea-aikaisuutta tai laatua omalle sisäiselle asiakkaallensa. Alla esitetyissä **kuvisa 33-38** kuvattuna jokaisen tilaustoimitusprosessin toiminnon mittaamisen nykytila.

MYYNТИ

SMART-mittari Parantamisen varaa Mittari ei sovellu päivittäiseen johtamiseen

Alue	Mittarit	Mittausyksikkö	Frekvenssi	Taso	Kommentit	Status
Turvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> turvavarttimateriaali 		<ul style="list-style-type: none"> Viikko 	<ul style="list-style-type: none"> Yritys 	<ul style="list-style-type: none"> Viikoittainen turvavarttimateriaali käydään läpi myynnin yhteisessä viikkopalaverissa 	Parantamisen varaa
Tehokkuus ja kannattavuus	<ul style="list-style-type: none"> Suunniteltu työmäärä vs. toteuma Tulos 	<ul style="list-style-type: none"> € vs. € Eur 	<ul style="list-style-type: none"> Viikko Kuukausi 	<ul style="list-style-type: none"> Yritys 	<ul style="list-style-type: none"> Myyntivoite vs. toteutunut käydään läpi viikkopalaverissa Yrityksen tulos käydään läpi viikkopalaverissa kuukausittain 	Parantamisen varaa Mittari ei sovellu päivittäiseen johtamiseen
Laatu	<ul style="list-style-type: none"> Esim. Reklamaatioiden seuranta 	<ul style="list-style-type: none"> Kpl 	<ul style="list-style-type: none"> Satunnainen 	<ul style="list-style-type: none"> Yritys 	<ul style="list-style-type: none"> Reklamaatiot ja asiakaspalaute käydään läpi suullisesti 	Mittari ei sovellu päivittäiseen johtamiseen
Lean ja prosessi-mittarit					<ul style="list-style-type: none"> Ei mitata 	Mittari ei sovellu päivittäiseen johtamiseen

kuva 33. Myynnin mittaamisen nykytila.

PROJEKTINHALLINTA

SMART-mittari Parantamisen varaa Mittari ei sovellu päivittäiseen johtamiseen

Alue	Mittarit	Mittausyksikkö	Frekvenssi	Taso	Kommentit	Status
Turvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> turvavarttimateriaali Turvallisuushavainnot 	<ul style="list-style-type: none"> Kpl 	<ul style="list-style-type: none"> Ei käydä läpi Viikko 	<ul style="list-style-type: none"> Yritys Osasto 	<ul style="list-style-type: none"> Viikoittainen turvavarttimateriaali sähköpostijakelussa Työmaan korjausporukalta kerätään turvallisuushavainnot 	Mittari ei sovellu päivittäiseen johtamiseen Mittari ei sovellu päivittäiseen johtamiseen
Tehokkuus ja kannattavuus	<ul style="list-style-type: none"> Tulos 	<ul style="list-style-type: none"> Eur 	<ul style="list-style-type: none"> Kuukausi 	<ul style="list-style-type: none"> Yritys 	<ul style="list-style-type: none"> Yrityksen tulos käydään läpi kuukausipalaverissa 	Mittari ei sovellu päivittäiseen johtamiseen
Laatu	<ul style="list-style-type: none"> Reklamaatiot 		<ul style="list-style-type: none"> Satunnainen 	<ul style="list-style-type: none"> Yritys 	<ul style="list-style-type: none"> Reklamaatiot ja asiakaspalaute käydään läpi suullisesti 	Parantamisen varaa
Lean ja prosessi-mittarit					<ul style="list-style-type: none"> Ei seurata 	Mittari ei sovellu päivittäiseen johtamiseen

kuva 34. Projektinhallinnan mittaamisen nykytila.

SUUNNITTELU

SMART-mittari Parantamisen varaa Mittari ei käytössä/sovellu päivittäiseen johtamiseen

Alue	Mittarit	Mittausyksikkö	Frekvenssi	Taso	Kommentit	Status
Turvallisuus	<ul style="list-style-type: none"> Viimeisin tapaturma Tapaturmattomat päivät Turvallisuushavainnot 	<ul style="list-style-type: none"> Pvm Kpl päiviä Kpl 	<ul style="list-style-type: none"> Viikko Viikko Viikko 	<ul style="list-style-type: none"> Yritys Yritys Osasto 	<ul style="list-style-type: none"> Viikoittainen turvavarttimateriaali käydään läpi suunnittelun viikkopalaverissa Turvallisuushavainnot kysytään Ei osastojen omia mittareita 	Parantamisen varaa Parantamisen varaa Parantamisen varaa
Tehokkuus ja kannattavuus	<ul style="list-style-type: none"> Suunniteltu työmäärä vs. toteuma Tehokkuus 	<ul style="list-style-type: none"> m²/h m²/h 	<ul style="list-style-type: none"> Viikko Viikko 	<ul style="list-style-type: none"> Osasto / hlö Osasto 	<ul style="list-style-type: none"> Mitataan osaston sekä yksilön suunniteltua ja toteutunutta työmäärää sekä tehokkuutta Esitetty visuaalisesti 	SMART-mittari SMART-mittari
Laatu	<ul style="list-style-type: none"> Esim. Reklamaatioiden seuranta 	<ul style="list-style-type: none"> Kpl 	<ul style="list-style-type: none"> Viikko 	<ul style="list-style-type: none"> Osasto 	<ul style="list-style-type: none"> Tuotannon reklamaatiot käydään läpi suullisesti viikkopalaverissa 	Parantamisen varaa
Lean/prosessi-mittarit					<ul style="list-style-type: none"> Ei seurata 	Mittari ei käytössä/sovellu päivittäiseen johtamiseen

kuva 35. Suunnittelun mittaamisen nykytila.

TUOTANTOTOIMISTO

■ SMART-mittari
 ■ Parantamisen varaa
 ■ Mittari ei käytössä/sovellu päivittäiseen johtamiseen

Alue	Mittarit	Mittausyksikkö	Frekvenssi	Taso	Kommentit	Status
Turvallisuus	Viimeisin tapaturma	Pvm	Ei käydä läpi	Parma	Turvavarttimateriaali lähetetään sähköpostilla kaikille tuotantotoimiston työntekijöille	■
	Tapaturmattomat päivät	Kpl päiviä	Ei käydä läpi	Parma		
Tehokkuus ja kannattavuus	Suunniteltu työ määrä vs. toteuma	%	Viikko	Osasto	Käydään läpi suullisesti kuinka monta prosenttia suunnitelluista valuohjelmista tehtaat ovat saaneet valmistettua	■
	Tulos	Eur	Viikko / kk	Osasto		■
Laatu	Ulkoisten reklamaatioiden seuranta	Kpl	Kk / viikko	Osasto	Käydään läpi miksi tehdas ei ole päässyt tuotantotavoitteeseen sekä tehtaan reklamaatiot	■
Lean ja Prosessi-mittarit					Ei seurata	■

Kuva 36. Tuotantotoimiston mittaamisen nykytila.

TARJOUSSUUNNITTELU

■ SMART-mittari
 ■ Parantamisen varaa
 ■ Mittari ei käytössä/sovellu päivittäiseen johtamiseen

Alue	Mittarit	Mittausyksikkö	Frekvenssi	Taso	Kommentit	Status
Turvallisuus	Viimeisin tapaturma	Pvm	Satunnaisesti	Yritys	Käydään läpi suullisesti tarjoussuunnittelun viikkopalaverissa ja tarkemmin myynnin yhteisessä viikkopalaverissa Ei osastojen omia mittareita	■
Tehokkuus ja kannattavuus					Tehokkuutta tai kannattavuutta ei mitata Työlistasta käydään läpi vain tehdyt kohteet	■
Laatu					Työlistasta käydään läpi vain tehdyt kohteet	■
Lean ja prosessi-mittarit					Ei seurata	■

Kuva 37. Tarjoussuunnittelun mittaamisen nykytila.

TARJOUSLASKENTA						SMART-mittari	Parantamisen varaa	Mittari ei käytössä/soveltu päivittäiseen johtamiseen
Alue	Mittarit	Mittausyksikkö	Frekvenssi	Taso	Kommentit	Status		
Turvallisuus	Viimeisin tapaturma	Pvm	Viikko / kk	Yritys	Käydään läpi suullisesti tarjouslaskennan viikkopalaverissa ja tarkemmin myynnin yhteisessä viikkopalaverissa Ei osastojen omia mittareita			
	Tapaturmattomat päivät	Kpl päiviä	Viikko / kk	Yritys				
Tehokkuus ja kannattavuus	Tulos	Eur	Viikko / kk	Osasto ja yritys	Parman ja yksiköiden tulos käydään läpi viikko ja kuukausi-palaverissa Työmäärää tai tehokkuutta ei mitata Työlistasta käydään läpi vain tehdyt kohteet			
Laatu	Ulkoisten reklamaatioiden seuranta	Kpl	Kk / viikko	Osasto	Reklamaatiot käydään läpi kuukausitasolla. Isot viikkotasolla.			
Lean ja prosessi-mittarit					Ei seurata			

Kuva 38. Tarjouslaskennan mittaamisen nykytila.

Mittaamisen nykytila-analyysi osoitti että mittaaminen kohdeyrityksen toiminnoissa on yleisesti ottaen alhaisella tasolla. Ainoana toimintona suunnittelu ylsi osassa mittareistaan tavoiteltujen kriteerien mukaiseen mittaamiseen. Huomion arvoista on myös se, ettei missään yksikössä mitattu kategoriaan Lean ja prosessimittarit laskettavia asioita. Tämä havainto osaltaan tukee tilaustoimitusketjun analyysissä huomioitua ongelmaa siitä, ettei kohdeyrityksen tilaustoimitusprosessissa keskitytä palvelemaan prosessin sisäistä asiakasta.

6.5.2 Johtoryhmätason mittaamisen tahtotila

Johtoryhmätason mittaamisen tahtotilan mukaiseksi mittaristoksi saatiin 24 mitattavaa asiaa, jotka jaettiin kuuteen osa-alueeseen, myyntiin, tuotantoon, suunnitteluun, henkilöstöön, talouteen ja muihin mitattaviin asioihin. Jokaiselle mittarille määriteltiin vastuullinen henkilö, joka vastaa kyseisen mittarin esittämisestä johtoryhmän sisällä. Valittujen mittareiden tarkastelussa mittareille määriteltiin myös sidosryhmä, joka omalla toiminnallaan vaikuttaa mittarin antamiin tuloksiin. **Kuvassa 39** on esitettyä johtoryhmän valitsema mittaristopaletti.

	Mittari	Sidosryhmä						Vastuu
		Myynti	Tuotanto	Talous	HR	Suunnittelu	Muu	
Myynti	<i>Myyntitoteuma, actual</i>	x	x					Tuotantojohtaja
	<i>Kyselyt: tarjouskanta ja tilauskanta</i>	x						Myyntijohtaja
	<i>Uusmyyntiennuste</i>	x						Myyntijohtaja
	<i>Uusmyynti</i>	x						Myyntijohtaja
	<i>Tarjouksen osumaprosentti</i>	x				x		Myyntijohtaja
	<i>Myyntikate: tarjottu vs. toteuma</i>	x	x	x		x		Talusojohtaja
Tuotanto	<i>Toimitusvarmuus</i>	x	x			x		Tuotantojohtaja
	<i>Käyntiaste</i>	x	x			x		Tuotantojohtaja
	<i>Varastotasot</i>		x	x				Tuotantojohtaja
	<i>Tuottavuus/Tehokkuus</i>		x					Tuotantojohtaja
Suunnittelu	<i>Turvallisuus</i>	x	x	x	x	x	x	Suunnittelujohtaja
	<i>Laatu</i>	x	x					Suunnittelujohtaja
Henkilöstö	<i>Vaihtuvuus</i>					x		Henkilöstöjohtaja
	<i>Henkilöstökustannus</i>		x		x			Henkilöstöjohtaja
	<i>Sairaspoissaolo</i>		x		x			Henkilöstöjohtaja
	<i>Ylityöt</i>		x		x			Henkilöstöjohtaja
	<i>Henkilöstön työtyytyväisyys</i>	x	x	x	x	x		Henkilöstöjohtaja
	<i>Koulutus ja henkilöstön kehitys</i>	x	x	x	x	x		Henkilöstöjohtaja
Talous	<i>Monthly report (MR)</i>	x	x	x	x	x		Talusojohtaja
	<i>Op. EBITDA</i>	x	x	x	x	x		Talusojohtaja
	<i>Kassavirta</i>							Talusojohtaja
	<i>WOC</i>	x	x	x				Talusojohtaja
Muu	<i>Asiakastytyväisyys</i>	x	x			x		Johtoryhmä
	<i>Avainasiakastoimenpiteet</i>	x	x			x		Johtoryhmä

Kuva 39. Johtoryhmän valitsema mittaristopaletti.

Johtoryhmän mittaristoa katsoessa huomataan että suurelta osin mitattavat yrityksen menestystekijät kohdistuvat myynnin, tuotannon ja suunnittelun/tarjoussuunnittelun toimintaan. Tilaustoimitusprosessin muiden osapuolien: tarjouslaskennan, projektinhoidon ja tuotantotoimiston keskeiseksi tehtäväksi voidaan nähdä myynnin ja tuotannon tehokkaan toiminnan mahdollistamisen. Tasapainotetun tuloskortin esittämän neljän kategorian mukaan mittariston pitäisi ottaa huomioon neljä keskeistä näkökulmaa: taloudellinen, asiakkaan ja oppimisen perspektiivi. Kohdeyrityksen mittarit painottuivat selvästi taloudellisiin ja sisäistä toimintaa mittaaviin näkökulmiin. *Kuvassa 40* on esitettyä johtoryhmän mittaristopaletti jaettuna eri kategorian mittareihin.

	<i>tasapainotetun tuloskortin kategoria</i>				
	<i>Mittari</i>	<i>Taloudellinen</i>	<i>Sisäinen</i>	<i>Asiakas</i>	<i>Innovaatiot/oppiminen</i>
<i>Myynti</i>	<i>Myyntitoteuma, actual</i>	x	x		
	<i>Kyselyt: tarjouskanta ja tilauskanta</i>	x			
	<i>Uusmyyntiennuste</i>	x			
	<i>Uusmyynti</i>	x			
	<i>Tarjouksen osumaprosentti</i>		x		
	<i>Myyntikate: tarjottu vs. toteuma</i>	x	x		
<i>Tuotanto</i>	<i>Toimitusvarmuus</i>		x		
	<i>Käyntiaste</i>		x		
	<i>Varastotasot</i>		x		
	<i>Tuottavuus/Tehokkuus</i>		x		
<i>Suunnittelu</i>	<i>Turvallisuus</i>		x		
	<i>Laatu</i>		x	x	
<i>Henkilöstö</i>	<i>Vaihtuvuus</i>		x		x
	<i>Henkilöstökustannus</i>	x	x		
	<i>Sairaspoissaolo</i>		x		
	<i>Ylityöt</i>		x		
	<i>Henkilöstön työtyytyväisyys</i>		x		
	<i>Koulutus ja henkilöstön kehitys</i>				x
<i>Talous</i>	<i>Monthly report (MR)</i>	x			
	<i>Tulos (op.EBITDA)</i>	x			
	<i>Kassavirta</i>	x			
	<i>Käyttöpääoma</i>	x			
<i>Muu</i>	<i>Asiakastytyväisyys</i>			x	
	<i>Avainasiakastoimenpiteet</i>			x	
	YHTEENSÄ:	10	14	3	2

Kuva 40. Johtoryhmän muodostaman mittaripaletin mittarit lajiteltuna tasapainotetun tuloskortin neljään mittaamisen kategoriaan.

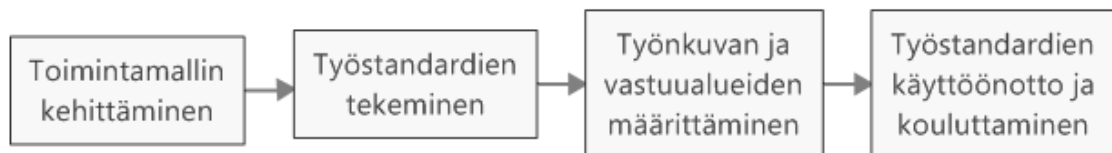
7. KORJAAVAT TOIMENPITEET

7.1 Tilaustoimitusprosessin parannustoimenpiteet

Tilaustoimitusprosessin parantamiseksi kohdeyrityksessä aloitettiin kaksi erillistä parannustoimenpidettä:

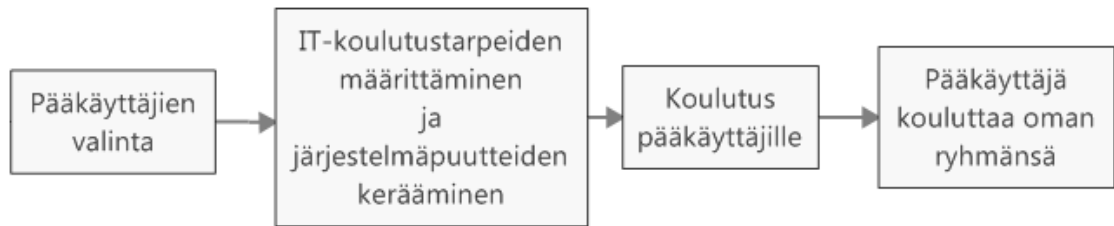
- Työstandardit ja projektikohtaiset tehtävälistat
- IT-koulutussuunnitelma ja osaamismatriisi

Prosessin eri työvaiheiden yhteistoiminnan parantamiseksi päätettiin eri työtehtäville valmistella uudet päivitettyt työstandardit. Standardien päivittämiseen valittiin vastuuhenkilöksi myynnin toiminnan kokonaisvaltaisesti tunteva henkilö. Työstandardien kehitys aloitettiin vanhojen toimintamallien päivittämisellä nykypäivään, jonka jälkeen päivitetystä toimintamalleista tehtiin eri työvaiheille omat työstandardit. Valmiit työstandardit liitetään tämän jälkeen sen suoriutumisesta vastaavan työntekijän asemaan. Työstandardien käyttöönotto ja koulutus. Viimeisenä vaiheena on uusien työstandardien kouluttaminen ja käyttöönotto. *Kuvassa 41* on kuvattuna työstandardien kehittämisen eteneminen tilaustoimitusprosessissa.



kuva 41. Työstandardien kehitys ja käyttöönotto.

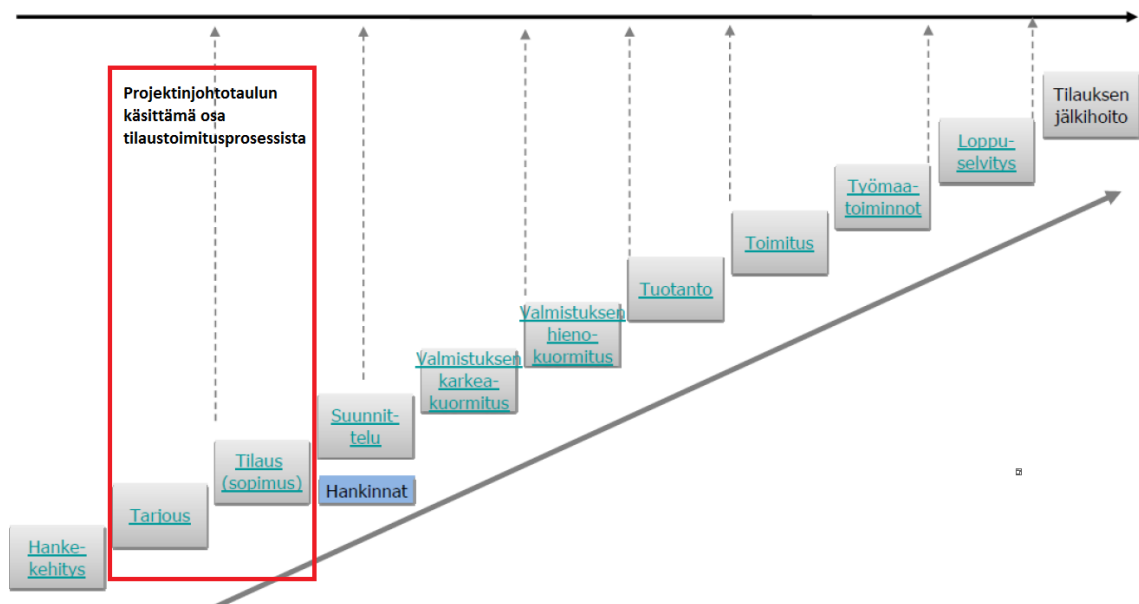
Työstandardien päivittämisen ohella päätettiin valmistella työntekijöiden järjestelmien käytön osaamisen parantamiseksi IT-koulutussuunnitelma. Koulutussuunnitelman mukaan jokaisesta toiminnosta valitaan järjestelmille pääkäyttäjät, jotka määrittelevät yhdessä IT-osaston kanssa järjestelmissä ilmenneitä puutteita ja koulutustarpeita. Pääkäyttäjät koulutetaan käyttämään toiminnon tarvitsemia järjestelmiä tehostetusti. He saavat myös informaation järjestelmä päivityksistä, muutoksista ja uusista ominaisuuksista. Pääkäyttäjien roolina on toimia toimintojen sisäisenä IT tukena ja kouluttaa järjestelmien muutoksia muille käyttäjille. *Kuvassa 42* on esitettyä IT-koulutuksen toteutussuunnitelman vaiheet.



Kuvassa 42. IT-koulutuksen toteutussuunnitelma.

7.2 Projektinjohtotaulun konstruktio

Aikataulullisista syistä **projektinjohtotaulun pilottihanke** päätettiin kohdistaa vain myyntivaiheeseen ja varsinainen toteutusvaiheen toteuttaminen ei kuulu tähän tutkimukseen. Myyntivaihe toimii yrityksen prosessissa ja ERP-systeemissä luonnollisena osa-kokonaisuutena, sillä se erottuu vastuualueena ja systeemiosana erillisenä kokonaisuutena. Projektinjohtotaulun toteutuksen aloittaminen myyntivaiheesta on luonnollinen lähestymistapa myös sen johdosta, että se aloittaa virheelliseen toimintaan puuttumisen prosessin alusta. On helpompi puuttua prosessin sisäiseen vaihteluun sen alkulähteillä, jossa vaihtelu on vielä yksikön oman toiminnan hallittavissa. **Kuvassa 43** on esitettyä projektinjohtotaulun sijoittuminen tilaustoimitusprosessin prosessikuvauksessa. Taulun toteutuksessa päädyttiin jättämään myyntivaiheesta hankekehitys pois, sillä se koettiin vaikeaksi mitata tai aikatauluttaa. Hankekehitys on jatkuvaa yhteydenpitämistä asiakaisiin, jota hoidetaan muun työn ohessa.



kuva 43. Projektinjohtotaulun sijoittuminen tilaus-toimitusprosessiin.

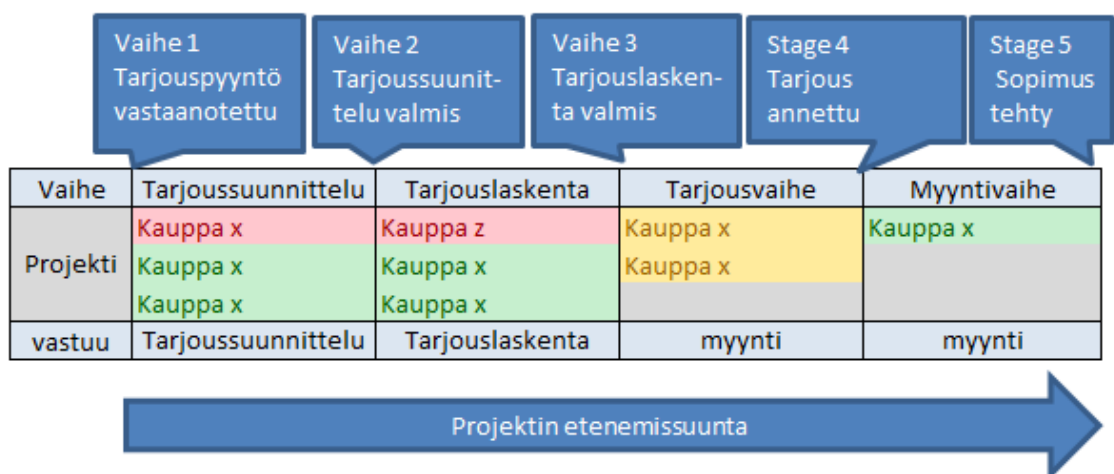
Projektinjohtotaulun pilottihankkeessa taulun toteutuksessa heräsi kolme sitä määrittävää kysymystä joita käsitellään alla omilla otsikoillaan:

- Miten projektit etenevät taululla?
- Millaisilla suodattamilla saadaan suuresta projektimäärästä tarpeellinen tieto visuaalisesti esiin?
- Millaista lisätietoa projekteista halutaan nähdä projektikortilla?

Projektinjohtotaululle asetettiin myös tavoitteeksi ärsytysten kerääminen, eli toimintaa haittaavien yksittäisten poikkeamien kerääminen ja käsittely. Ärsytysten keräämisestä päätettiin kuitenkin luopua ja siirtää se mahdollisesti myöhemmin toteutettavaksi toimenpiteeksi. Myös KPI- mittareiden liittäminen samaan PJ- taulun näkymään karsittiin toteuttavista toimenpiteistä. Tämän sijasta mittaristot päädyttiin toteuttamaan yrityksen nykyisessä raportointi portaalissa IT-henkilöstön resursseja säästääkseen. Pilottihanke päätettiin yhdessä pitää mahdollisimman kevyenä ja laajentaa toiminnallisuuksia, jos taulun tavoitteessa, helposti seurattavassa kapasiteetin ja aikataulujen hallintaan tähtäävässä projektijohtotaulussa onnistutaan.

7.2.1 Projektien eteneminen projektinjohtotaulussa

Projektien etenemisen logiikaksi prosessin seurantataululla valittiin projektien läpivienissä yrityksen sisäisenä tahtotilana oleva vaiheporttijaottelu. Tässä mallissa projektia läpi viedään myyntivaiheessa viiden alla olevassa *kuvassa 44* esitetyn vaiheportin avulla. Vaiheportit jakavat prosessin tarjousvaiheen neljään eri osioon jossa on jokaisella projektitiimin jäsenellä omat vastuunsa. Vaiheporttien käyttämällä pyritään varmistamaan, että yhteisiksi pelisäännöiksi valitut toimintatavat, suoritteet ja tehtävät ovat suoritettu ennen kuin projekti lasketaan eteenpäin seuraavaan vaiheeseen. Vaiheporteista viimeinen vaihe 5 suoritetaan kun sopimus on tehty ja kauppa siirtyy prosessissa toteutusvaiheeseen.



kuva 44. Projektin eteneminen viiden vaiheportin läpi myyntivaiheessa.

Projektin etenemisestä tehdään ERP systeemiin toteutussuunnitelma, joka määrittää eri vaiheporteille aikataulun. Toteutussuunnitelmassa löytyvät päivämäärät, tarjoussuunnitelman, tarjouslaskennan, sekä tarjouksen viimeisen toimituspäivämäärän suhteen. Tarjouksen toimituspäivämäärää toimii tahdistavana aikatauluna ja määrittää milloin tarjouksen täytyy olla viimeistään valmis. Muut vaiheporttipäivämäärät ovat projektin sisäisen etenemisen tarkkailuun tarkoitettuja aikatauluja ja niille määritellään tietty osuus koko myyntivaiheeseen kuluva ajasta. Tarjouksen antamisen jälkeen projekti siirtyy myyntivaiheeseen, jossa käydään tarkentavia sopimusneuvotteluita. Sopimusneuvotteluissa syntyvät tarkennuksen voivat johtaa kohteen uudelleen laskentaan ja tarjoussuunnitelmien uudelleen käsittelyyn. Pääsääntöisesti kaupan tarkennukset eivät johda kuitenkaan mittaviin uudelleen laskentoihin ja kohdetta ei ole tarve siirtää takaisin tarjoussuunnitteluun tai laskentaan. Jos kohteessa joudutaan toteuttamaan mittavia uudelleen laskentoja, päivitetään tarjoussuunnitelma uudestaan ERP systeemissä ja kohde siirtyy takaisin kentässä joko tarjoussuunnittelu tai -laskenta vaiheeseen.

7.2.2 Projektinjohtotaulun suodattimet

Projektinjohtotaululla esitettävien projektien suuren määrän ja projektien jakaantuminen eri liiketoimintayksiköille johti tarpeeseen rajata taululla esitettävät projektit toteutustiimin henkilöiden ja liiketoimintayksikön mukaan eri kategorioihin. Taulun rajausmahdollisuudet päätettiin toteuttaa heijastamalla kohdeyrityksen ERP-systeemin rajaustoiminto suoraan projektinjohtotauluun. Tämän lisäksi projektinjohtotaululla koettiin tarpeelliseksi voida rajata projekteja aikataulun kiireellisyyden sekä projektin koon mukaan. Yhteensä projektien rajaaminen voidaan suorittaa viiden eri muuttujan mukaisesti:

- liiketoimintayksikön mukaisesti
- henkilön mukaan
- henkilönroolin mukaan
- Aikataulun kiireellisyyden mukaan
- Projektin koon mukaan

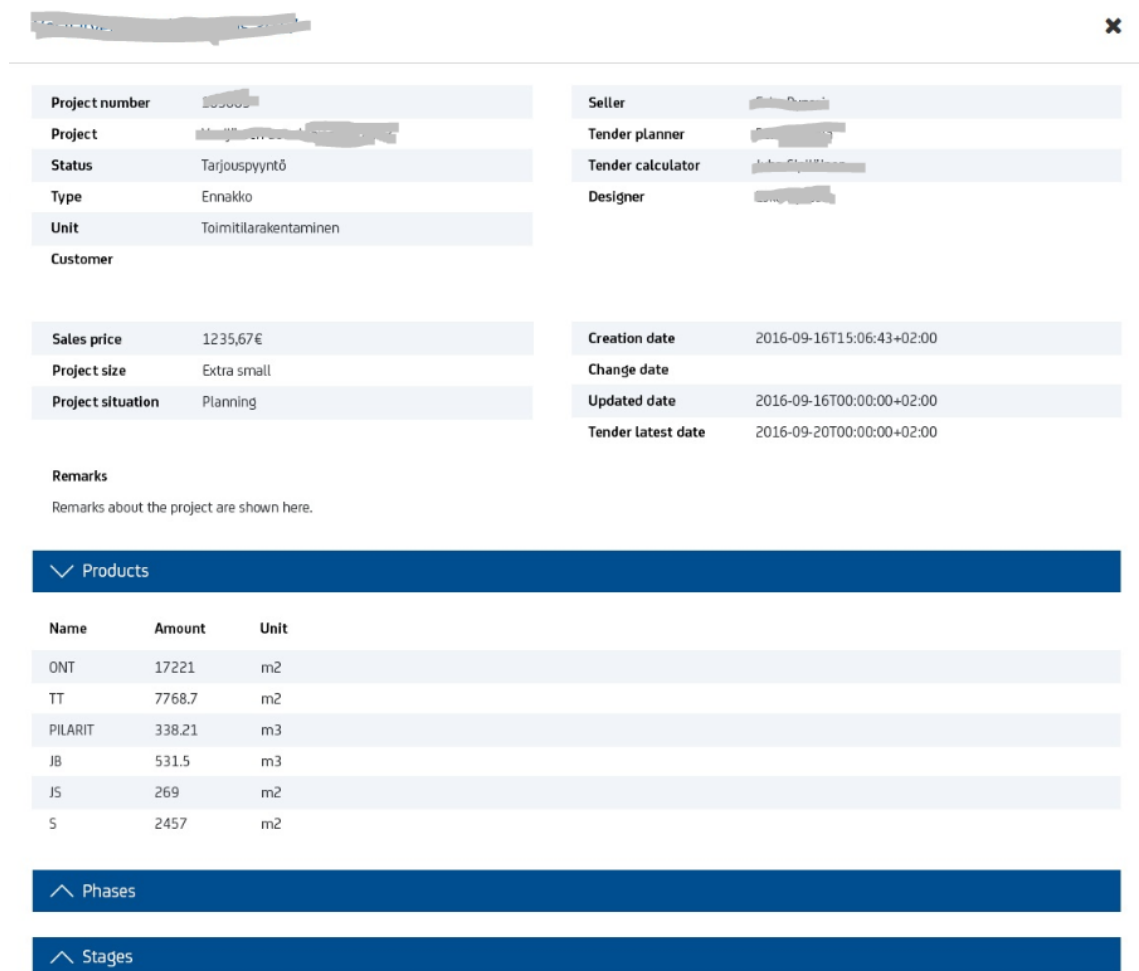
7.2.3 Projektikortti

Projektinjohtotaululla olevien projektien tarkemman tarkastelun mahdollistamiseksi halusivat projektinjohtotaulun käyttäjät projektien avautuvan linkkinä yrityksen ERP-systeemissä. Tällainen toiminto osoittautui kuitenkin teknisesti vaikeaksi toteuttaa ja projektinjohtotaululle päätettiin tehdä projektikortti toiminnallisuus, jossa peilataan tarpeellinen tieto projektista ERP-systeemistä projektinjohtotaululle. Suunnitellun projek-

tikortin sisältö saatiin kokouksesta, jossa oli edustamassa myynnin, tarjouslaskennan ja suunnittelun edustajat. taululla esitettäväksi asioiksi valittiin:

- Kauppaan sisältyvät tuotetyypit ja niiden määrät
- Yrityksen myyntivaiheen projektin edustajat: tarjouslaskija, tarjoussuunnittelija myyjä sekä suunnittelija.
- Projektinkoko (myyntiarvo)
- Tarjouspyynnön luonne (lopullinen, alustava)
- Projektin nimi, numero ja asiakas
- Vapaasti täytettävä huomautuskenttä
- Projektin vaiheporttien aikataulu

Projektikortin toteuttamiseksi vaadittavat tiedot ovat kaikki heijastettavissa suoraan kohdeyrityksen ERP- systeemistä. Projektikortin ensimmäisen luonnoksen tekemisestä vastasi diplomityöntekijä, joka toimitti halutun luonnoksen visuaaliseen suunnitteluun ja IT järjestelmien toteutukseen erikoistuneelle alihankkijalle. **Kuvassa 45** on esitettyä projektikortista tehty pilottiluonnos.



The screenshot shows a project card with the following details:

Project number	[Redacted]	Seller	[Redacted]
Project	[Redacted]	Tender planner	[Redacted]
Status	Tarjouspyyntö	Tender calculator	[Redacted]
Type	Ennakko	Designer	[Redacted]
Unit	Toimitilarakentaminen		
Customer			
Sales price	1235,67€	Creation date	2016-09-16T15:06:43+02:00
Project size	Extra small	Change date	
Project situation	Planning	Updated date	2016-09-16T00:00:00+02:00
		Tender latest date	2016-09-20T00:00:00+02:00

Remarks
Remarks about the project are shown here.

Products

Name	Amount	Unit
ONT	17221	m2
TT	7768,7	m2
PILARIT	338,21	m3
JB	531,5	m3
JS	269	m2
S	2457	m2

Phases

Stages

Kuva 45. Projektikortin visuaalinen ilme.

7.3 KPI-mittareiden kehitys

Yrityksen KPI- mittaamisen analyysin pohjalta päädyttiin kehittämään yritykselle KPI-mittaristot jaettuna viiteen eri pääluokkaan:

- Myyntiin
- Tuotantoon
- Laatuun, turvallisuuteen ja ympäristöön
- Henkilöstö (HR)
- Suunnitteluun

Tutkimuksen osallisuus KPI-mittaamisen kehittämiseen rajoittui tiimitason mittaamisen analyysiin, sekä johtoryhmän mittaamisen tahtotilan määrittämiseen. Tarkempi KPI-mittaamisen toteutuksen suunnittelu alistettiin johtoryhmän tehtäväksi. Tutkimuksessa selvisi selvä tarve kehittää toimintojen mittaamista. Toiminnoissa käytössä olevat mittarit eivät vastanneet SMART kriteereitä eivätkä olleet linjassa johtoryhmän määrittelemään mittaamisen tahtotilaan.

8. JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

8.1 Tutkimuksen arviointi suhteessa sen päätavoitteisiin

Tutkimus toteutettiin osana yrityksen lean periaatteisiin pohjautuvaa parannushanketta, jossa yrityksen tilaus-toimitusprosessin johtamista pyritään selkeyttämään prosessin visuaalisella seuraamisella, sekä KPI-mittaristolla. Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa kohdeyrityksen tilaus-toimitusketjun työryhmien suorituskyvyn mittaamisen nykytilaa ja luoda pohjaa uudelle KPI-mittaristolle. Tämän lisäksi tutkimuksessa luonnosteltiin projektinjohtotaulua, jossa yrityksen läpi virtaavat projektit olisivat visuaalisesti seurattavissa ja helpommin johdettavissa. Tutkimus jaettiin kolmeen erilliseen alla esitettyyn analyysiin:

1. tilaus-toimitusprosessin mallintaminen ja tietovirtojen määrittäminen.
2. Tilaus-toimitusprosessissa ilmenevien ongelmien kartoittaminen
3. Projektinjohtotaulun ja ERP-systeemin yhteistoiminnan mahdollisuuksien määrittäminen

8.2 Tilaustoimitusprosessi

Tilaus-toimitusprosessissa keskeiseksi ongelmaksi osoittautui yhteisten toimintatapojen puute, jonka johdosta yrityksen sisällä oli useita päällekkäisiä tapoja hoitaa asioita. Tämän lisäksi myös yhteisten ohjelmien käytössä oli osaamiseen liittyviä ongelmia. Tutkimuksessa määriteltynä parannustoimenpiteinä aloitettiin yrityksessä tehtävänkuvauksien uudelleen määrittely ja IT-koulutustarpeiden uudelleen kartoittaminen.

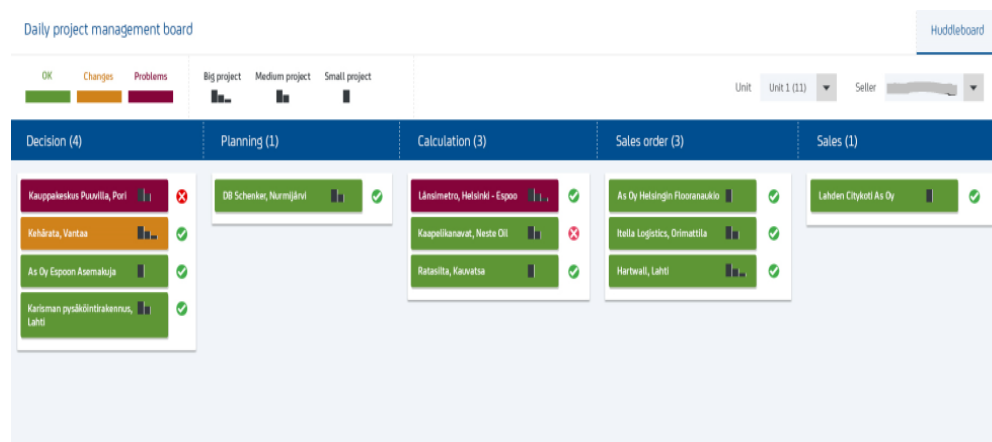
8.3 Projektinjohtotaulu

Projektinjohtotaulun tavoitteiksi asetettiin luvussa 6 seuraavat asiat:

- **Työtapojen standardointi.** Prosessinseurantataululla pyritään valvomaan työn oikeanlaista suorittamista ja aikataulujen noudattamista
- **Reaaliaikainen visuaalinen prosessinseuranta.** Prosessin seuraaminen reaaliaikaisesti antaa mahdollisuuden puuttua ongelmiin heti, ennen suuremman vahingon syntymistä.
- **Kapasiteetin hallinta.** Työn kohdentaminen oikea-aikaisesti kiirelisiin kohteisiin sekä tulevan työkuorman ennakoiminen.

- **Jatkuva parantaminen.** Prosessin jatkuva parantaminen prosessinseurantataulusta saatavan datan, uusiutuvien ongelmien sekä ärsytyslistan avulla.

Näissä tavoitteissa onnistuttiin hyvin. Työtapojen standardoinnin ja vastuualueiden määrittelyn tueksi kohdeyritys sai tutkimuksen kannalta yllättäen tukea konsernitasolta, jossa samoihin asioihin oli kiinnitetty huomiota onnekaasti juuri oikea-aikaisesti, että päällekkäisyyksiin ehdittiin reagoida. Tällä hetkellä Projektinjohtotaulu on toiminnassa yrityksen sisäisessä testikannassa ja tekniseltä toteutukselta se toimii, kuten on suunniteltu. Varsinaiseen **käyttöönoton onnistumiseen on vielä tässä vaiheessa vaikea vastata**, mutta alustavasti vastaanotto taululle on ollut positiivinen, koska käyttäjät ovat päässeet vahvasti vaikuttamaan toteutukseen. **Kuvassa 46** on esitetty kuvakaappaus testikannassa toimivasta projektinjohtotaulusta.



Kuva 46. Projektinjohtotaulun visuaalinen ilme testikannassa.

8.4 KPI-mittaristo

Tutkimuksella saavutettiin kattava kuva siitä miten toimintaa mitataan tiimitasolla ja millaisia mittareita johtoryhmätasolla halutaan tarkastella. Tutkimuksen alkuperäisenä tavoitteena oli määrittää tilaustoimitusprosessin työntekijöille heidän toimintaa ohjaavat KPI:t. Tämä osoittautui kuitenkin liian laajaksi tavoitteeksi ja tutkimuksessa tyydyttiin vain tulevaa muutosta mahdollistavaan pohjatyön tekemiseen.

8.5 Mahdolliset jatkotutkimusaiheet

Tutkimuksen pohjalta epäselviksi jäivät projektinjohtotaulun käyttäjäkokemusten, toiminnan sekä jatkokehitystoimenpiteiden määrittäminen. Myös KPI-mittariston tarkempi määrittäminen pelkästä johtoryhmän tahtotilasta toimivaksi tavoitteita ja toiminnan erinomaisuutta määrittäväksi kokonaisuudeksi vaatii lisää tutkimusta sekä implementointia. Nykyinen analyysin tuloksena saavutettiin näkemys mittaamisen nykytilasta ja yrityksen johdon ajamista tavoitteista, jotka erosivat toisistaan merkittävästi. Tehtävien muutoksien vaikuttavuutta ja suunniteltujen toimenpiteiden ja systeemien käyttämisen

pysyvyyttä osana yrityksen uutta toimintamallia tulisi tukea ja seurata pitkälle tulevaisuuteen, sekä mitata niiden vaikutusta toimintaan.

LÄHTEET

- Aho, M. (ed.). 2011a. Konstruktio suorituskyvyn johtamisen kypsyyden arviointiin. Tampere, Tampereen teknillinen yliopisto. 37-40 p.
- Aho, M. (2011b). Konstruktio suorituskyvyn johtamisen kypsyyden arviointiin, pp. 50-51.
- Burton, T. & Boeder, S. (2003). *Lean Extended Enterprise : Moving Beyond the Four Walls to Value Stream Excellence*. J. Ross Publishing, Boca Raton, US, 109-111 p.
- Franceschini, F., Galetto, M. & Maisano, D. (2007). *Management by Measurement*, 1st ed., Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, 131 p.
- Hannula, M. & Lönnqvist, A. (2002a). Suorituskyvyn mittauksen käsitteet, Metalliteollisuuden keskusliitto, MET, Tampere, pp. 45.
- Hannula, M. & Lönnqvist, A. (2002b). Suorituskyvyn mittauksen käsitteet, Metalliteollisuuden kustannus Oy, Helsinki, 8 p.
- Hannula, M. & Lönnqvist, A. (2002c). Suorituskyvyn mittauksen käsitteet, Metalliteollisuuden kustannus Oy, Helsinki, 33-57 p.
- Hovila, J. (2015). TUOTANTOPROSESSIN VIRTAAUTTAMINEN SOLUVALMISTUKSEN AVULLA, pp. 10.
- Jääskeläinen, A. (2010). Productivity Measurement and Manafement in Large Public Service Organizations, pp. 3-8.
- The Balanced Scorecard: Translating Strategy Into Action (1996). Harvard Business School Press. 31.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P. (1993). Putting the Balanced Scorecard to Work, Harvard Business review, september- october, pp. 7.
- kohlbacher, M. (2009).
Kohlbacher, M. 2009. The perceived effects of business process management , 09: 2009 IEEE Toronto International Conference, Vol. s. 399-402pp. s. 399-402.
- Laamanen, K.T., M. (2009). Prosessijohtamisen käsitteet, 4th ed., Teknologiateollisuus Oy, Helsinki, 10 p.
- Laamanen, K.T., M. (2009). Prosessijohtamisen käsitteet, 4th ed., Teknologiateollisuus Oy, Helsinki, 36 p.
- Laitinen, E. (2003). yritystoiminnan uudet mittarit, 3rd ed., Talentum media, Helsinki, 385-287 p.
- Laitinen, E. (ed.). 2003. Yritystoiminnan uudet mittarit. Helsinki, Talentum. 378 p.

Liker, J. (2004). Chapter 10: Principle 4 Level Out the Workload (Heijunka), in: *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw-hill, pp. 117.

Liker, J. (2004). The Principle: Clean It Up Make It Visual, in: *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw-hill, pp. 149.

Liker, J. (2004). Visual Control and Office Work, in: *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw-hill, pp. 154-155.

Liker, J.K. (2004). Foreword, in: *Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw Hill Professional, Access Engineering, .

Liker, J.K. (2004). How Toyota Became the World's Best Manufacturer: in: McGraw Hill Professional, Access Engineering, .

Liker, J.K. (2004). Principle 14: Become a Learning Organization Through Relentless Reflection (Hansei) and Continuous Improvement (Kaizen), in: McGraw Hill Professional, Access Engineering, .

Liker, J.K. (2004). Principle 6: Standardized Tasks Are the Foundation for Continuous Improvement and Employee Empowerment, in: McGraw Hill Professional, Access Engineering, .

Liker, J.K. (2004). *The Toyota Way: Using Operational Excellence as a Strategic Weapon*, in: McGraw Hill Professional, Access Engineering, .

Liker, J.K. & Convis, G.L. (2012). *Daily Kaizen: Continually Developing Leadership from the Bottom Up*, in: McGraw Hill Professional, Access Engineering, .

Liker, J.K. & Meier, D. (2006). *Create Connected Process Flow*, in: McGraw Hill Professional, Access Engineering, .

Liker, J. (2004). *The Heart of the Toyota Production System: Eliminating Waste*, in: *Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw Hill Professional, Access Engineering, .

Lönnqvist, A. (2004). *Measurement of Intangible Success Factors: Case Studies the Design, Implementation and Use of Measures*, pp. 31-32.

Lönnqvist, A. (2004). *Measurement of Intangible Success Factors: Case Studies the Design, Implementation and Use of Measures*, pp. 42-47.

Lönnqvist, A. (2004). *Measurement of Intangible Success Factors: Case Studies the Design, Implementation and Use of Measures*, pp. 50-55.

Lönnqvist, A. Kujansivu, P. Antikainen, R. (2006). *Suorituskyvyn mittaaminen - Tunnusluvut asiantuntijaorganisaation, 2. uudistettu painos ed.*, Edita Publishing Oy, Helsinki, 162 p.

- Martinsuo, M.B., M. (2010).
 Prosessien mallintaminen osana toiminnan kehittämistä.
 , Tampereen teknillinen yliopisto, Tampere, s.19 p.
- Neilimo, K. & Uusi-Rauva, E. (2007). Johdon laskentatoimi, Edita Publishing Oy, Helsinki, 300 p.
- Neilimo, K. & Uusi-Rauva, E. (2007). Johdon laskentatoimi, pp. 300-304.
- Neilimo, K. & Uusi-Rauva, E. (2007). Johdon laskentatoimi, 6th ed., Edita Publishing Oy, Helsinki, 301 p.
- Principles of Lean, Lean Enterprise Institute, web page. Available (accessed 29.9.2016):
<http://www.lean.org/WhatsLean/Principles.cfm>.
- Rother, M. (2011). Toyota Kata, Readme, Helsinki, 4 p.
- Rother, M. (2011). Toyota Kata, Readme, Helsinki, 24-25 p.
- Rother, M. (2011). Toyota Kata, Readme, Helsinki, 84-88 p.
- Rother, M. (2011). Toyota Kata, Readme, Helsinki, 122-123 p.
- Santos, J., Wysk, R.,A & Torres, J.,M (2014). Improving Production with Lean Thinking, John Wiley & Sons, Incorporated, .
- Saunders, M., Lewis, P. & Thornhill, A. (2012).
 Research Methods for Business Students. Sixth edition. Pearson Education Limited,
 Sixth edition ed., Pearson Education Limited, 123-125 p.
- Ukko, J., Karhu, J., Pekkola, S., Rantanen, H. & Tenhunen, J. (2007). Suorituskyky nousuu! Hyödynnä henkilöstösi osaaminen, Tykes, Helsinki, 66 p.
- Womack, J.P. & Jones, D.T. (2007). Lean solution: how companies and customers can create value and wealth together. Simon & Schuster UK Ltd., Lontoo, .
- Womack, J.P., Jones, D.T., Roos, D. & Massachusetts Institute of Technology (1990). Machine that Changed the World, Scribner, .
- Wright, D. The daily accountability process
 , Available (accessed 2009):
<http://search.proquest.com/docview/232163306?accountid=27303>.

