

TAHTITUOTANTOKOULUTUKSEN KEHITTÄMINEN



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö
Hämeenlinnan korkeakoulukeskus, rakennus- ja yhdyskuntatekniikka,
rakennusmestari (AMK)
2020
Marko Oksa

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää toimeksiantajan Fira Oy:n Lean-prosessia, tahtituotantoa ja virtausta korjausrakentamisen tuotantovaiheessa. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää ylemmän johdon ja työnjohdon Lean-osaamisen tasoa ja heidän näkemystään asentajien Lean-osaamisesta.

Kirjallisuuskatsauksen tavoitteena oli kuvata Lean-menetelmään vaikuttavat tekijät kokonaisvaltaisesti, ja siksi viitekehys lähestyy aihetta Lean-johtamisen, prosessien kehittämisen, virtauksen, tahtituotannon ja hukkan poistamisen kautta. Viitekehyyksen avulla Fira Oy:n johdolle tehtävästä selvityksestä kävi ilmi, että Lean-menetelmän tehokkaan toiminnan suurimpana esteenä oli työnjohdon puutteellinen ymmärrys ja osaaminen menetelmästä. Tästä seuraa, että asentajat eivät pysty Lean-metodologian mukaisesti työskentelemään, koska työnjohto ei ole pystynyt filosofiaa heille välittämään.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi toimeksiantajalle hyödyllinen työnjohdon ja asentajien koulutuksen kehittämissuunnitelma, jolla autetaan tuomaan Lean-metodologia korjausrakentamiseen menestyksekkään toiminnan varmistamiseksi.

Avainsanat Lean, tahtituotanto, hukka, virtaus, korjausrakentaminen

Sivut 39 sivua ja liitteitä 7 sivua

Degree Programme in Construction Management

Abstract

Hämeenlinna University Centre

Author Marko Oksa

Year 2020

Subject Development plan of takt time education

Supervisors Sami Niku-Paavo (HAMK), Jaakko Viitanen (Fira Oy)

ABSTRACT

The goal of the Bachelor's Thesis was to develop the commissioner's Lean-process, takt time and flow on a building site. In addition, the goal was to find out the level of Lean knowledge among the leaders and supervisors, and their understanding of the Lean knowledge among workers. The commissioner was Fira Oy.

The goal of the theoretical part was to describe all the factors influencing Lean-methodology, therefore the theory is written from the perspective of Lean leadership, developing processes, diminishing waste and improving flow and takt time. Taking advantage of theory while studying the opinions of leaders and supervisors in Fira Oy, it was found out that the biggest hinderance of effective work was the lack of knowledge of Lean-methodology within the supervisors. Therefore, the workers cannot work effectively according to the Lean-methodology because the supervisors do not have enough knowledge to pass forward.

As a result of the thesis, a useful development plan for educating supervisors and workers was produced. The aim is to provide a deep understanding of Lean- methodology for everyone on a building site to help the business to be successful in the field of construction.

Keywords Lean, takt time, flow, waste, construction

Pages 39 pages and appendices 7 pages

Sisälllys

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Työn tavoitteet ja rajaukset	1
1.2	Toimeksiantaja Fira Oy.....	3
1.3	Teoreettinen viitekehys ja peittomatriisi.....	4
2	LEAN-JOHTAMINEN	5
2.1	Prosessit ilman hukkaa.....	7
2.2	Virtaustehokkuuden voima.....	9
2.3	Tehokkaan tahtituotannon edellytykset.....	11
2.4	Keskiössä ihminen ja systeemiajattelu	13
2.5	Tähtäimenä jatkuva parantaminen.....	14
2.6	Lean-johtajan työkaluja.....	16
2.7	Tavoitteena oppiva organisaatio	21
3	KEHITTÄMISSUUNNITELMAN TOTEUTUS.....	24
3.1	Opinnäytetyön prosessikuvaus	25
3.2	Nykytila-arvion kerääminen	27
3.3	Kehittämissuunnitelman perustelut ja rakentaminen.....	30
4	POHDINTA.....	32
4.1	Kehittämissuunnitelman sisältö.....	35
4.2	Jatkotutkimusehdotukset	35
4.3	Opinnäytetyön prosessi	36
	Lähteet.....	37

Kuvat ja taulukot

Kuva 1. Teoreettinen viitekehys

Kuva 2. Lean-periaatteet

Kuva 3. PDSA-malli

Kuva 4. Digitaalinen seinätaulu

Kuva 5. Esimerkki kalanruoto-menetelmän käyttämisestä

Kuva 6. Esimerkki Kanban-taulusta

Kuva 7. Scrum-prosessin malli yksinkertaistettuna

Kuva 8. 5S-malli

Kuva 9. Opinnäytetyön prosessin eteneminen

Taulukko 1. Peittomatriisi

Taulukko 2. Ylemmän johdon ja työnjohdon taustat

Taulukko 3. SWOT-kaavio tutkittavien vastauksista

Liitteet

Liite 1 Haastattelukysymykset ylemmälle johdolle

Liite 2 Haastattelukysymykset työjohdolle

Liite 3 Koulutuksen kehittämissuunnitelma

KESKEISET KÄSITTEET

Lean: Lean on joukko käsitteitä, periaatteita ja työkaluja, joiden avulla asiakkaalle tuotetaan suurin mahdollinen lisäarvo vähimmillä resursseilla hyödyntäen täysin työntekijöiden osaaminen sekä taidot (Fira, yrityksen intranet, tahtituotannon perusteet).

Tahdistus: Tahdistus on resurssien, lähinnä työryhmän ja tehtävän sisällön määrittelyä, sovittamista ja mitoittamista siten, että tehtävät etenevät kutakuinkin samalla vauhdilla/samalla tuotantonopeudella (Fira, yrityksen intranet, tahtituotannon perusteet).

Tahtiaika: Tahtiaika on Lean-tuotannon peruskäsite, joka kuvaa yksittäisten työvaiheiden kestoja virtausperiaatteella toimivassa tuotannossa. Virtaus saadaan aikaan mitoittamalla kaikki työvaiheet saman pituisiksi ja suunnittelemalla ne välittömästi toisiaan seuraaviksi. Aika, joka rytmittää vaunujen etenemistä. (Fira, yrityksen intranet, tahtituotannon perusteet)

Tahtituotanto: Tuotanto muodostuu kolmesta osasta, tahtisuunnittelusta, tahtiohjauksesta sekä järjestelmällisyydestä ja jatkuvasta parantamisesta (Mölsä, 2019).

Tahti: Tahtiajan, tahtialueen ja vaunun määrittelemä kokonaisuus (Fira, yrityksen intranet, tahtituotannon perusteet).

Vaunu: Tehtäväkokonaisuus, joka suoritetaan yhden tahdin aikana yhdellä tahtialueella (Fira, yrityksen intranet, tahtituotannon perusteet).

Tahtialue: Alue, jonka sisällä työryhmä työskentelee tietyn tahdin aikana (Fira, yrityksen intranet, tahtituotannon perusteet).

Juna: Samaa tahtia etenevien vaunujen muodostama kokonaisuus (Fira, yrityksen intranet, tahtituotannon perusteet).

Puskuri: Aika, joka jätetään tehtävien väliin virheiden korjaamiselle ja yllättäviin tilanteisiin varautumiselle (Fira, yrityksen intranet, tahtituotannon perusteet).

Nollavirhethti: Viimeinen vaunu jättää taakseen virheettömiä asuntoja aikataulussa (Fira, yrityksen intranet, tahtituotannon perusteet).

1 JOHDANTO

Monella rakennustyömaalla on päivittäisiä ongelmia: materiaaleja puuttuu, työsuunnitelmat ovat vajavaisia ja asentajat eivät tiedä mitä pitäisi tehdä ja missä. Tavaraa lojuu joka puolella, paikat ovat epäsiistejä ja osapuolet odottavat tarkempia työohjeita. Työelämästä on tullut kaoottista ja monimutkaista. Lopulta monimutkaisuuden mukanaan tuoma kompleksisuus tuhoaa tuottavuuden (Nyman ym., 2019, s. 23).

Rakennusalan yritykset hakevat kompleksisuuteen ratkaisua Lean-toimintamallista. Perinteisesti tehokkuudessa on keskitytty resurssien tehokkaaseen hyödyntämiseen, mutta Lean-menetelmässä keskitytään virtaustehokkuuteen. Johtaminen on siirtynyt resurssien käytöstä asiakkaan tarpeiden huomioimiseen, kokonaisuuksien seuraamiseen ja sujuvaan virtaukseen. Periaatteet näkyvät tuotannon organisoinnissa ja jatkuvassa kehittämisessä. Läpimenoajan lyhentäminen on pienentänyt aloitettavien, uusien tehtävien määrää, mikä taas on vähentänyt lisätyötä. Lean-menetelmä on siis auttanut, poistanut hukkaa ja lisätyötä. Käytännössä saadakseen hyvää kannattavuutta ja asiakastytyväisyyttä on syytä keskittyä sekä resurssi- että virtaustehokkuuteen.

Tässä opinnäytetyössä perehdytään monipuolisesti Lean-menetelmään ja keskitytään tutkimaan sen periaatteita ja kehittämään korjausrakentamista, prosessin tahtituotantoa ja virtausta keskittyen työelämän tehokkuuden nostamiseksi.

1.1 Työn tavoitteet ja rajaukset

Opinnäytetyönä tehtiin koulutuksen kehittämissuunnitelma (liite 3) Fira Oy:lle. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää toimeksiantajan Lean-prosessia, tahtituotantoa ja virtausta korjausrakentamisen tuotantovaiheessa. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää ylemmän johdon ja työnjohdon Lean-osaamisen tasoa.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena työnä. Kehittämissuunnitelmaa varten haastateltiin toimeksiantajalta kaksi ylemmän johdon edustajaa ja kolmea työnjohtajaa.

Heidän näkemyksiään nykytilan haasteista ja kehittämiskohteista selvitettiin teemahaastattelukysymyksillä, jotka lähetettiin sähköpostitse.

Teemapohjaista avointa kyselyä ohjaavat tutkimuskysymykset olivat:

1. Miten toimeksiantajan Lean-malli toimii tällä hetkellä?
2. Miten prosessin virtausta ja tahtituotantoa tulisi kehittää?
3. Miten prosessia tulisi johtaa?
4. Mitä osaamista työntekijöillä pitäisi olla tehokkaasti toimivassa Lean-mallissa?

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi Lean-koulutuksen ja erityisesti tahtituotantoon keskittyvän koulutuksen kehittämissuunnitelma korjausrakentamisen työmaan tuotantovaiheeseen. Suunnitelmassa keskitytään työnjohdon sekä asentajien osaamistason nostamiseen tehokkaan tahtituotannon varmistamiseksi. Työnjohtajat käsittävät sekä toimeksiantajan että aliurakoitsijoiden työnjohdon ja asentajien koulutuksella tarkoitetaan aliurakoitsijoiden asentajien koulutusta, sillä Fira Oy:llä ei ole omia asentajia.

Opinnäytetyöntekijä on tietoinen siitä, että Lean-kehittämisen on pohjauduttava strategiaan, visioon ja missioon. Liiketoimintastrategia määrittää, mitä arvoa organisaatio aikoo tarjota asiakkaalle. Vaikka Lean-menetelmän kehittämisen pitäisi lähteä strategiasta asti, on toimeksiantajan strategia ja strateginen johtaminen rajattu opinnäytetyön ulkopuolelle. Ulkopuolelle on myös rajattu Leaniin läheisesti liittyvä agile-lähestymistavan ketterä kehitys sekä muut Lean-menetelmään liittyvät tehokkaan työn tuottamisen menetelmät.

Opinnäytetyön rajaus keskittyy pääasiassa lisäarvon tuottamisen, prosessin virtauksen ja tahtituotannon tutkimiseen ja kehittämiseen. Johtamisen ja esimiestyön tarkastelu on keskitetty Lean-menetelmän ominaispiirteiden ympärille. Rajaus on rakentunut toimeksiantajalta tulleiden vaatimusten ympärille.

Opinnäytetyön rajauksiin kuuluu myös teoreettisen viitekehyksen keskittyminen puhtaasti kirjallisuuteen, eikä se sisällä opinnäytetyöntekijän omia ajatuksia. Omat näkemykset on kirjoitettu päälukuihin 4 ja 5. Produktina tuotettu koulutuksen kehittämissuunnitelma pohjautuu niin kirjallisuuteen kuin omiin näkemyksiin.

1.2 Toimeksiantaja Fira Oy

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Fira Oy. Fira Oy on suomalainen rakennusliike, jonka liikevaihto vuonna 2019 oli 217,8M€. Työntekijöitä yrityksellä on noin 300 ja työmaita on yhtä aikaa käynnissä noin 70. Toimialoina ovat uudisrakentaminen, korjausrakentaminen, liiketilarakentaminen, moduulivalmistus ja älypalveluiden tuottaminen. (Fira, yrityksen intranet)

Fira Oy: strategian keskiössä on ovat ihminen ja ympäristö, tavoitteenaan nopeuttaa hankkeiden läpimenoa. Avainroolissa on skaalautuva tuotantojärjestelmä, jonka kulmakivet ovat modulaarisuus, digitaalisuus ja tahtiaika. (Fira, yrityksen intranet)

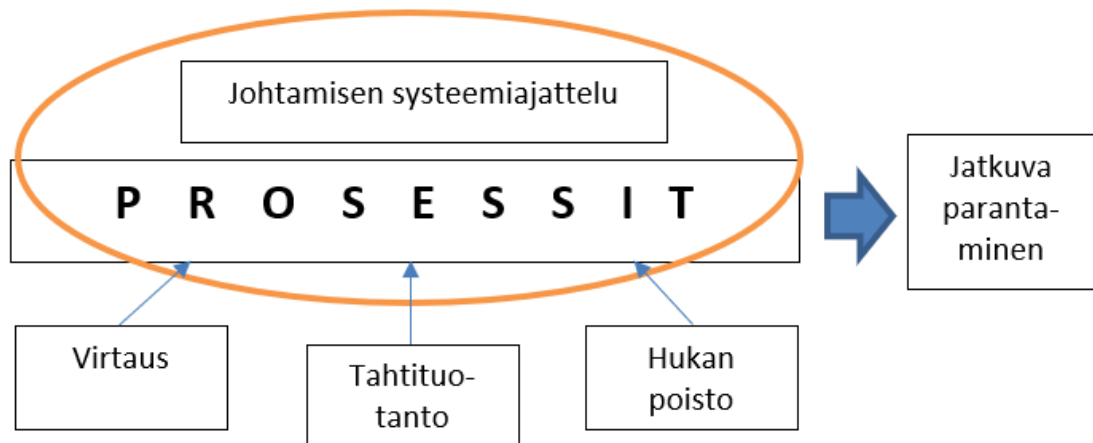
Tässä opinnäytetyössä Fira Oy:tä tutkitaan linjasaneeraustyömaalla. Fira Oy pyrkii tekemään putkiremontit nopealla läpimenoajalla, loistavalla lopputuloksella ja kohtuullisella hinnalla. Toiminnan keskiössä on aina asiakas.

1.3 Teoreettinen viitekehys ja peittomatriisi

Opinnäytetyö rakentuu teoreettisesta viitekehystä, kehittämissuunnitelman toteutuksen mallintamisesta sekä itse kehittämissuunnitelmasta toimeksiantajalle.

Leanin teoreettinen viitekehys on moniulotteinen, ja sitä on Toyotan alkuperäisen mallintamisen jälkeen laajennettu ja muokattu moneen otteeseen monen eri teoretikon toimesta (kts. luku 2.). Tässä opinnäytetyössä teoreettinen viitekehys on rajattu toimeksiantajan tarpeiden mukaisesti ja on kuvattavissa seuraavasti:

Kuva 1. Teoreettinen viitekehys toimeksiantajan tavoitteiden mukaan



Teoreettinen viitekehys rakentuu prosessien ja niiden virtauksen ympärille. Prosessien tehokkaaseen virtaamiseen vaikuttavat tehokas tahtituotanto ja menestyvä johtaminen työkaluineen. Kehittämisen keskiössä on asiakasnäkökulma lisäarvon tuottajana.

Kehittämisen ydinajatuksena on hukan poistaminen prosessista. Kokonaisuutta tulee katsoa systeemijattelun näkökulmasta. Systemin muuttuessa jatkuva parantaminen koskee koko henkilöstöä.

Taulukko 1: Peittomatriisi

Tutkimuskysymykset	Teoreettinen viitekehys (luku)	Kyselylomakkeen kysymys	Tulokset (luku ja liite)
Miten toimeksiantajan Lean-malli toimii tällä hetkellä?	2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 2.5., 2.7.	1.	4.2., 4.3.
Miten prosessin virtausta ja tahtituotantoa tulisi kehittää?	2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 2.5., 2.7.	2.	4.3., 5.
Miten prosessia tulisi johtaa?	2.4., 2.5., 2.6., 2.7.	3.	5., 5.1. , liite 3
Mitä osaamista työntekijöillä pitäisi olla tehokkaasti toimivassa Lean-mallissa?	2.1, 2.4., 2.7.	4.	4.3., 5., 5.1., liite 3

Peittomatriisi havainnollistaa opinnäytetyön rakentumisen tutkimuskysymysten ympärille. Kysymykset ohjaavat työtä viitekehysten kirjoittamisesta haastattelukysymyksiin asti. Kysymyksiin vastataan Pohdinta-luvussa sekä opinnäytetyön tuottamassa produktissa.

2 LEAN-JOHTAMINEN

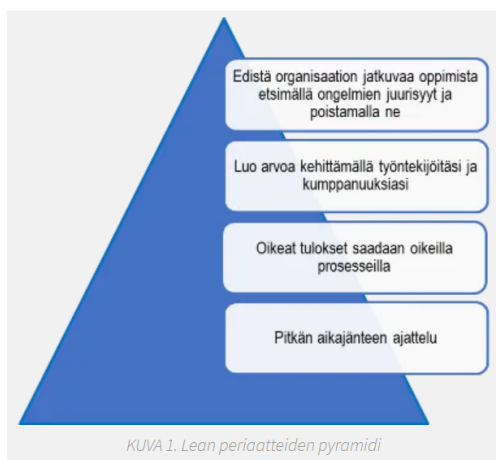
Lean kehitettiin Japanissa Toyotan periaatteiden pohjalta. Tällä hetkellä se on tuotantoperiaate useilla toimialoilla, ja periaatteita noudattavat yritykset ovat toimialansa kannattavampien joukossa. Lean on laatuajattelua, ja sen mukaisella johtamisella luodaan toimintaan tarkoituksenmukaisuutta, täsmällisyyttä ja järkevyyttä. (Kouri, 2010, s. 6) Yksinkertaistettuna Lean tarkoittaa toteutukseen vievän ajan lyhentämistä ja muuttamista ennustettavaksi (Torkkola, 2015, s.11).

Leanin tarkoitus on parantaa yrityksen kilpailukykyä tekemällä oikeita asioita. Leanin mukaisessa toiminnassa kaikki turha on karsittu pois. Tuottavuus ei siis perustu työtahdin parantamiseen, vaan hukkien poistamiseen. On kuitenkin muistettava, että Lean ei saa johtaa siihen, että työn mielekkyys häviää ja liukuhihnamaisuus alentaa työhyvinvointia. Osin tämän vuoksi leanin laatuajattelun katsotaan kuuluvan kaikille yrityksen työntekijöille ja

henkilöstöä osallistetaan kehittämiseen. Tämä puolestaan vaatii sopivaa organisaatiokulttuuria. (Kouri, 2010, s. 6)

Leanin ydinajatus on jatkuvan virtaustehokkuuden ja lisäarvon tuottaminen, mutta eri asiantuntijat määrittävät pääperiaatteet hieman eri tavoilla. Toyotan tuotantojärjestelmän peruspilarit keskittyivät juuri oikeaan aikaan tapahtuvaan toimintaan, asiakkaan huomioimisen tärkeydestä ja jatkuvasta kehittäminen. (Tuominen, 2010, s. 30)

Kuva 2. Lean-periaatteet (Jokinen, 2021)



Lean-menetelmän peruseriaatteet makaavat Toyotan mukaan Lean filosofian pitkän aikajänteen huomioimisen pohjalla (Jokinen, 2021). Toyotan jälkeen Lean-ajattelua on kehittänyt Edwards Deming, joka (Torkkola, 2015, s. 14) lisää Leanin tunnusmerkeiksi systeemiajattelun ja psykologisen ulottuvuuden hyödyntämisen. Womack ym. (Modig & Åhlström, 2013, ss. 79–80) puolestaan korostavat tiimityöstä, viestintää ja resurssien tehokasta hyödyntämistä.

Sittemmin Lean-toimintamallin pääperiaatteet näyttävät vakiintuneen asiakasarvoon, arvoketjun tunnistamiseen, virtaukseen, imuohjaukseen ja täydellisyteen (Valjakka, 2018; Vuorinen, 2013, ss. 72–74). Kaikilla näillä toimenpiteillä kuitenkin pyritään hyvään laatuun ja mataliin kustannuksiin samalla, kun parannetaan työturvallisuutta ja työmotivaatiota.

Lähtökohtana on siis tuottaa lisäarvoa asiakkaalle. Siksi arvo muodostuu aina asiakkaan näkökulmasta, eli siitä, millaisesta palvelusta hän on valmis maksamaan. Arvoketju puolestaan tarkoittaa prosessin arvoa tuottavia toimintoja. Sen kuvaaminen kannattaa sen

takia, koska sillä saadaan poistettua lisäarvoa tuottamattomat toiminnot. Tuotannon tulee virrata ilman keskeytyksiä ja odottelua, ja tämän takia toiminnan tulee keskittyä niihin tekijöihin, jotka tuottavat arvoa samalla kun arvoa tuottamattomat tekijät poistetaan. (Valjakka, 2018; Vuorinen, 2013, ss. 72–74) Myös tuottavan organisaation taustalla on arvot, jotka määrittävät suunnan (Modig & Åhlström, 2013, s. 140).

Yrityksen siis pitää tuottaa asiakkaalle lisäarvoa. Asiakkaan määrittely on toisinaan vaikeaa. Kuka on loppupeleissä asiakas, sillä se voi olla tilaaja, maksaja tai loppukäyttäjä. (Modig & Åhlström, 2013, s. 24) Womack ja Jones (Modig & Åhlström, 2013, s. 80) korostavat, että arvo on määritettävä lopullisen asiakkaan näkökulmasta. Arvoa tuottavat vaiheet on järjestettävä niin, että tuote virtaa sujuvasti asiakasta kohti. Kun virtaus on valmiina, asiakas vetää arvoa ylöspäin.

Yrityksen pitäisi pystyä ennakoimaan tarkasti, mitä asiakas tarvitsee, milloin tarve syntyy ja minkä määrän asiakas tarvitsee (Modig & Åhlström, 2013, s. 103). Tämä on todella vaikeaa, sillä harva ihminen tietää näitä asioita. Tästä seuraa, että yrityksen resurssien pitäisi olla joustavia sen suhteen, mitä toimitetaan, milloin se toimitetaan ja minkä verran toimitetaan. Leijala (2018, s. 24) lisää, että asiakkaan ostokriteerit tulee tietää ja se vaatii paljon asiakkaan tuntemista.

Ongelmia nousee, kun asiakkaat määrittelevät arvon eri tavoilla omista näkökulmistaan. Laatu muodostuu tuotteen ominaisuuksista, laadusta, toimitusajasta ja toimitusvarmuudesta. Leanissa yrityksen voimavarat kohdistetaan yksinomaan niihin toimintoihin, jotka tuottavat asiakkaalle sitä lisäarvoa. (Kouri, 2010, s. 6)

2.1 Prosessit ilman hukkaa

Organisaation kehittäminen onnistuu parhaiten prosesseja tehostamalla, sillä prosessit vaikuttavat organisaatioon laajasti. Lähtökohtana tulee muistaa keskittyä niihin prosesseihin, jotka ovat strategisesti tärkeimpiä. Mitä laajempi vaikutus organisaatiolla yksittäisen prosessin kehittämisellä on, sitä laajempaa on kehittämisestä saatava hyöty, mutta myös sitä haastavampaa kehittäminen on. (Hannus, 2004, ss. 106–110) Torkkola (2015, s. 44) kuitenkin

muistuttaa, että Lean-ajattelumallin mukaan parannuksien tulee kuitenkin olla taloudellisesti edullisia.

Prosessiajattelussa tarkastellaan yrityksen arvoja, keskitytään tärkeimpiin toimintoihin ja kehitetään mahdollisuuksien mukaan yhteistyötä. Näin toimimalla pystytään paremmin hallitsemaan kokonaisuutta ja panostaa asiakaslähtöisyyteen. Prosesseilla pyritään tuottamaan lisäarvoa asiakkaalle muuttamalla osaaminen arvoksi. (Hannus, 2004, ss. 102, 104) Ydinprosessit ovat niitä, jotka alkavat ja päättyvät asiakkaaseen. Tukiprosessien tehtävänä on tukea ydinprosesseja ja näin luoda edellytyksiä liiketoiminnan harjoittamiselle ja kehittämiseksi. Tukiprosessit ovat organisaation sisällä toimivia prosesseja, joita ovat esimerkiksi henkilöstö- tai taloushallinnon palvelut. (Laamanen & Tinnilä, 2013, ss. 121–122) Prosesseja voidaan arvioida mm. mittaamalla niiden suorituskykyä (Laamanen & Tinnilä, 2013, s. 118).

Arviointia voidaan tehdä myös arvoanalyysin avulla, arvoa tuottamattomat toiminnat poistetaan. Myös läpimenoaika-analyysi virtaviivaistaa prosesseja. (Hannus, 2004, ss. 111–112) Prosessin tärkeimmät toiminnot ovat niitä, jotka tuovat asiakkaalle lisäarvoa. Ne, jotka eivät tuo, pyritään poistamaan prosessista. (Leijala, 2018, ss. 42–43)

Hukalla tarkoitetaan siis kaikkea sitä turhaa työtä, jotka lisäävät kustannuksia, mutta jotka eivät luo arvoa asiakkaalle. Kun hukka poistetaan systemaattisesti, työn tuottavuus nousee ja laatu paranee (Kouri, 2010, s. 10). Tuominen (2010, s. 86) toteaa, että useimmissa prosesseissa hukkaa on jopa 90 prosenttia. Tämän hukan poistaminen prosessista on Leanin ydinajatus. Kouri (2010, ss. 10–11) jakaa tuotannon hukat seitsemään helposti tunnistettavaan luokkaan: Tuotetta valmistetaan enemmän kuin on tarve, jolloin syntyy ylituotantoa. Suurien erien varastoon valmistaminen johtaa puolestaan muiden hukkien syntymiseen. Isot tarpeettomat varastot lisäävät kustannuksia sekä piilottavat ongelmia. Hukkaa on myös odottelu ja viivästykset, jotka eivät koskaan tuo arvoa asiakkaalle, kuten ei myöskään tarpeeton kuljettaminen tai mikään tarpeeton liike työskentelyssä. Laatuvirheet ovat myös tyypillisiä hukkakohteita. Ylikäsittely on asiakkaan näkökulmasta turhien asioiden tekemistä. Yksi käyttämättä jätetty hukkatekijä on työntekijän luovuus. Työntekijällä itsellään on usein miten paras tieto menetelmien toiminnasta. Oikealla ergonomialla ja työturvallisuudella pystytään poistamaan hukkaa, sillä sairauspoissaolot vähenevät.

Keskittyminen työn tekemiseen paranee, kun menetelmät ja asennot ovat kunnossa. Näin turhautuminen vähenee ja ilmapiiri kohenee. Tämä taas heijastuu suoraan töissä viihtyvyyteen ja työsuhteen pituuteen. (Kouri, 2010, s. 13)

2.2 Virtaustehokkuuden voima

Lean-menetelmässä tehokkuuden muoto on siirtynyt resurssitehokkuudesta virtaustehokkuudeksi. Kun resurssitehokkuudessa pääpaino on resurssien hyödyntämisessä ja siinä tärkeää on pitää resurssit koko ajan käytössä, niin virtaustehokkuudessa selvitetään, miten virtausyksikkö kulkee prosessissa ja tärkeintä on pitää virtaus käynnissä. Tämä tarkoittaa, että käytettävissä olevia resursseja jatkuvasti varmistetaan. (Modig & Åhlström, 2013, ss. 20–21) Professorit Modig ja Åhlström (2013, s. 45) väittävät, että on mahdotonta yhdistää hyvä resurssitehokkuus ja hyvä virtaustehokkuus. Resurssien kohdalla on vältettävä sitä, että joku jää ilman työtehtäviä, joka heijastuu siihen, että keskeneräisten virtausyksiköiden määrä kasvaa. Torkkola (2015, s. 58) vahvistaa, että vaikka virtaustehokkaassa organisaatiossa tekijä voi joutua odottamaan työtä, on se silti kokonaisuutena tuotteliaampaa ja nopeampaa, sillä kokonaisuuden optimointi laskee yksikkökustannusta.

Esimerkiksi Leaniin liittyvä välivarastojen poistaminen edellyttää tuotannon virtauttamista. Siksi tavoitteena on valmistaa tuotteet nopeasti valmiiksi vain yhden kappaleen eräkoolla, eli käytännössä keskeneräisen tuotannon varastot pidetään mahdollisimman pieninä. (Kouri, 2010, ss. 20–21) Tämä on mahdollista, jos sarjasuuruuksia pystyy pienentämään, mikä taas nousee siitä, että asetusaikoja on pystytty lyhentämään (Tuominen, 2010, s. 81). Toimiva virtaus kehittää laatua, koska virhe havaitaan nopeasti. Asiakkaan tarpeisiin voidaan reagoida nopeasti, koska valmistuksen läpimenoaika on lyhyt. Lopputuloksena se parantaa tuottavuutta ja työmotivaatiota, koska on nopeasti nähtävillä kiireiset ja vähemmän kiireiset ihmiset. Lisäarvoa tuottavan työn määrä on helpompaa tunnistaa, ja jokainen tuntee tekevänsä jotain arvokasta. Tehokas virtaus parantaa myös turvallisuutta, koska yllätyksiä ei pääse syntymään. (Tuominen, 2010, ss. 72–73)

Tuominen (2010, s. 71) määrittelee virtauksen käynnistyvän asiakkaan tilauksesta ja päättyvän siihen, kun tuote on toimitettu asiakkaalle. Modig ja Åhlström (2013, s. 22)

puolestaan sanovat, että prosessissa voi itse määritellä prosessin alun ja lopun, eli järjestelmän rajat. Määrittäminen on tärkeää läpimenomittaamisen kannalta. Virtausyksikön läpimenoaika on yksi tärkeimmistä komponenteista, kun lasketaan virtaustehokkuutta. Läpimenoaika kannattaa laskea tarpeen määrittelystä sen tyydyttämisen ajankohtaan saakka. Läpimenoaikaa pidetään usein arvon mittarina, mutta se ei aina pidä paikkaansa. Tähän vaikuttavat välilliset tarpeet, kuten asiakkaan tunteet tms. Tarpeet sanelevat aina sen, mitä virtaustehokkuus loppupeleissä on. (Modig & Åhlström, 2013, ss.26–27)

Keskittymisen kohteena on siis yksikkö, joka ”virtaa” organisaation läpi, ja tätä kutsutaan virtausyksiköksi. Tehokkuudessa voidaan mitata arvoa tuottava aika ja arvoa tuottamaton aika, kuten odottaminen. Näiden välisestä suhteesta saa selville virtaustehokkuuden. Näin virtaustehokkuutta mittaavassa tarkastelussa arvo määräytyy virtausyksikön näkökulmasta, eli siitä ajasta, jolloin arvoa muodostuu virtausyksikölle. Tämä selvittää, kuinka paljon yksiköt saavat arvoa ja kuinka paljon muodostuu hukka-aikaa. (Modig & Åhlström, 2013, s. 13)

Virtaustehokkuuden kehittämistä tärkeintä on tehostaa sitä aikaa, joka kuluu tarpeen tunnistamisesta sen tyydyttämiseen (Modig & Åhlström, 2013, s. 5).

Prosessit tulee siis määritellä virtausyksiköiden näkökulmasta eli materiaalin, informaation tai ihmisen näkökulmasta (Modig & Åhlström, 2013, s. 19). Jos virtausyksikkö on ihminen, pitää ymmärtää välittömän tarpeen ja välillisen tarpeen välinen ero (Modig & Åhlström, 2013, s. 25). Työntekijän näkökulmasta työ virtaa, jos jokainen työntekijä tietää yksiselitteisesti, mitä tekee seuraavaksi, mistä saa työtehtävät, kauan tämän työtehtävän tekemiseen menee aikaa, ja minne ja milloin valmis työ pitää toimittaa (Torkkola, 2015, s. 60).

Virtaustehokkuutta ohjaa kolme matemaattisesti todistettua luonnonlakia. Ensimmäinen näistä on edellä mainittu Littlen laki, jossa keskimääräinen läpimenoaika on suorassa suhteessa keskeneräisen työn määrään. Toinen laki on pullonkaulojen laki, jonka mukaan pullonkaula määrittää kokonaisuuden maksiminopeuden. Kolmas laki on vaihtelun laki, eli mitä enemmän on vaihtelua, sitä pidempi on läpimenoaika. (Torkkola, 2015, s. 59)

Pullonkaulojen laissa tulee selvittää ne pysähdykset, joiden kohdalle muodostuu jonoja. Ne voivat olla joko prosessin yksittäisiä toimintoja tai osaprosesseja. Pullonkaula siis on

prosessin vaihe, jossa on pienin läpivirtaus. Yleensä pullonkaulalla on kaksi ominaispiirrettä; juuri ennen pullonkaulaa on jono, ja sen jälkeen tulevat toiminnot joutuvat odottamaan vuoroaan. Pullonkauloja ei voi ratkaista lisäämällä resursseja, sillä tuolloin se vain ilmenee jossain muualla. Syy tähän on se, että prosessin vaiheet on pakko tehdä tietyssä järjestyksessä ja se, että prosessissa on vaihtelua. Viimeksi mainitusta on helpompi päästä eroon. (Modig & Åhlström, 2013, ss. 37–38)

Leanin toimintastrategian tulee johtaa virtaustehokkuuden kasvattamisen lisäksi vaihtelun poistamiseen tai vähentämiseen vaihtelun lain mukaisesti (Modig & Åhlström, 2013, s. 142). Vaihtelulla on suuri vaikutus virtaustehokkuuteen. Prosesseissa vaihtelua esiintyy resursseissa, virtausyksiköissä ja ulkoisissa tekijöissä. Vaihtelua muodostuu, jos resurssit menevät epäkuntoon, aloittelija tekee virheitä, ihmiset ovat väsyneitä tai haluavat erilaisia asioita tai hakemukset ovat väärin täytettyjä. Ja luonnollisesti, mitä enemmän prosessissa on vaihtelua, sitä pidempi on läpimenoaika. (Modig & Åhlström, 2013, ss. 40–41)

Arvojen kohdalla vaihtelun vähentäminen näkyy siinä, millaisia työntekijät ovat. Lean-menetelmää toteuttavien arvoihin tulisi kuulua kunnioitus ja yhteistyö. Vaihtelua voidaan myös vähentää sen pohjalta, miten työntekijät ajattelevat ja mitä työntekijät tekevät ja millaisia työkaluja he käyttävät. (Modig & Åhlström, 2013, ss. 142–144)

Lean-johtamisen tunnetuimpia tekniikoita on imuohjaus. Imuohjaus puolestaan tarkoittaa tuotteiden tai palveluiden tuottamista asiakkaan tarpeen mukaan ilman välivarastoja. Lopuksi täydellisyyteen pyrkimisellä tarkoitetaan prosessien jatkuvaa kehittämistä niin tehokkuuden kuin laadun suhteen. (Valjakka, 2018; Vuorinen, 2013, ss. 72–74) Imuohjaus onnistuu, kun asetus- ja vaihtoajat ovat nopeita ja kunnossapito etukenopainoiteista (Tuominen, 2010, s. 81).

2.3 Tehokkaan tahtituotannon edellytykset

Rakennusalalla Lean-menetelmään on liitetty tahtituotannon käsite. Siinä projekti pilkotaan pienempiin työkokonaisuuksiin, jotka seuraavat toisiaan keskeytyksettä. Tuotannon nopeus on yhdenmukainen koko jakson ajan ja tasainen virtaus tuottaa ennustettavuutta.

Tahtituotannon voima siis perustuu standardointiin, tuotannon eräkokojen pienentämiseen

sekä kokonaiskuvan hallintaan projektin etenemisestä. (Mölsä, 2019) Myös Fira (Fira Intranet) määrittelee tahtituotannon eräkokojen pelastamiseksi. Tahtituotanto mahdollistaa, että työn edellytykset on mietitty etukäteen kuntoon niin, että virheitä ei tapahtuisi. Tämä edellyttää, että jokainen työntekijä tietää mitä ollaan tekemässä. Kustannukset pienenevät, kun läpimenoaika lyhenee.

Tahtituotanto koostuu tahtisuunnittelusta, tahtiohjauksesta sekä jatkuvasta parantamisesta. Tahtisuunnitelmassa tavoitellaan asiakkaan vaatimuksia ja projektin pysymistä tavoitteissa. Tahtisuunnittelun avaintekijät ovat tuotantos suunnitelman sovittaminen tilaajan sekä tuotannon kokonaisuuden tavoitteisiin. Toinen tekijä on ns. tahtialueen ja -ajan määrittäminen, mikä tarkoittaa sitä, että jokainen tietää mitä, missä ja milloin työtä tulee tehdä. Visuaalinen johtaminen, logistiikan integrointi, suunnittelun ohjauksen integrointi, sekä työntekijöiden perehdytys ja osallistaminen. (Mölsä, 2019) Tahtiaika on siis aikayksikkö, missä ajassa työn tulee olla valmis. Tahtiaika parantaa laatua, sillä laatuvirheet huomataan jo osioiden siirtymäkohdissa, eikä vasta lopputuloksen valmistuttua. (Lindroos, 2018) Tahtiajassa kaikki osapuolet suunnittelevat työn etukäteen huolellisesti, eli ongelmakohdat mietitään etukäteen samalla, kun koko tuotannon sujuvuus pidetään mielessä (Fira Intranet).

Johtamisen kannalta tahtikontrolli tarkoittaa tahtituotannon aikana tehtävää systemaattista päivittäis- ja viikkojohtamista. Sen avaintekijät ovat leanin avaintekijöiden lisäksi säännöllinen aikataulun päivitys. Tahtisuunnitelma on lean-menetelmän mukaan visualisoitu selkeästi kaikille työntekijöille. Visualisointi osoittaa myös muiden tekijöiden tehtävistä ja sijainneista. Oleellista on, että kaikki työntekijät on perehdytetty tahtituotannon periaatteisiin. (Mölsä, 2019)

Lehtovaaran, Seppäsen ja Heinosen tutkimuksessa (2019) on todettu, että tahtituotantoa voidaan merkittävästi kehittää poistamalla esteitä tahdin tieltä. Tärkeää on huomioida tahti koko prosessin aikana, aina suunnittelusta hankintaan ja esivalmistukseen ja tuotantoon saakka. Tämä vaatii muutosta, jossa tukitoiminnolle tulee erilaisia vaatimuksia. Huomattiin tahdin olevan joustava malli, joka ottaa huomioon poikkeamat. Välitön reagointi poikkeamiin ja esimiestyö korostuivat tutkimuksessa, mutta työntekijät huomasivat tahdistä jälkeen jäämisen aiheuttavan välittömästi vaikutuksia muihin työvaiheisiin. Vaativissa kohteissa yhteistoiminnalla oli suuri merkitys. (Lehtovaara ym., 2019)

Grönroos (2019, s. 92) on tutkimuksessaan todennut, että tahtituotannon onnistumisen edellytyksiä ovat sitouttaminen sekä strateginen päätös tahtituotannon käyttöönotosta. Myös Lean-periaatteiden ymmärtäminen, työntekijöiden oikeanlainen resursointi ja selkeä toimintatapa olivat edellytyksiä.

2.4 Keskiössä ihminen ja systeemiajattelu

Johtamisgurun Peter Druckerin kerrotaan sanoneen (Nyman ym., 2019, s. 106), että vain kolme asiaa sujuvat organisaatiossa luonnostaan: konflikti, sekaannus ja alisuoritus. Kaikki muu vaatii johtamista. Lean-johtamisessa johtaminen tarkoittaa lähinnä sitä, että johtajat ovat mahdollisimman paljon paikalla ja viestintä tapahtuu kasvokkain. Esimiesten tehtävänä on auttaa ratkaisemaan ongelmia. Työntekijöille tulee antaa mahdollisuus ratkaista ongelmat itse. (Nyman ym., 2019, s. 106) Lean-johtajan tulee lisätä yhteistyötä sekä kouluttaa ja valmentaa henkilöstöään (Torkkola, 2015, s. 229). Edwards Deming (Torkkola, 2015, s. 14) korostaa työntekijän psykologisen ulottuvuuden huomioimista; eli jos ihmiset eivät voi hyvin, niin toimintakaan ei voi hyvin. Myös Torkkola itse (2015, s. 25) vahvistaa, että ihminen on olennainen osa työprosessia ja ihmisen hyvinvoinnilla on suora yhteys työn virheettömyyteen ja kehittämiseen.

Krajewski et al. (2019, s. 237) muistuttavat, että johtamisessa tulee muistaa huomioida tiimien palkitseminen ja oikeiden ihmisten rekrytoiminen. Osaamista kehittämällä ylläpidetään henkilöstön resurssipääomaa (Laamanen & Tinnilä, 2013, s. 132). Tällä saadaan vähennettyä vaihtelua, hukkaa ja ylikuormitusta. Henkilöstön ylikuormittuminen on yritykselle kallista sairauspoissaolojen, työmotivaation tai työssä viihtymättömyyden seurauksena. (Torkkola, 2015, ss. 23–26)

Lean-mallin johtaminen vaatii esimiehiltä systeemiajattelun ymmärtämistä. Torkkolan (2015, s. 225) mukaan systeemiajattelun mukaisesti ongelmista 85 prosenttia aiheutuu systeemistä ja 15 prosenttia ihmisistä. Yksikin osa pienistä osista muodostuvasta verkostosta voi rajoittaa koko systeemin toimintaa. Usein miten kaikki haitat johtuvat vain muutamasta juurisyystä, kuten säännöistä ja linjauksista. Systeemiajattelu uskoo, että vuorovaikutuksen osia tulee aina tehostaa. Kun systeemin ympäristö muuttuu, niin optimiratkaisukin muuttuu. Systeemiajattelun idea perustuu siihen, että itsenäisten osien välisiä yhteyksiä – eli

kommunikaatiota – pitää tehostaa. (Torkkola, 2015, ss. 95-96, 104) Myös henkilöstön arvostus nousee, kun yhteistyö kasvaa. Roolien ja vastuiden tunnistaminen parantaa prosessien toimivuutta. (Laamanen & Tinnilä, 2013, s. 133)

Systeemiin kuuluvat tieto, tiedon laatu, organisaatorakenne, työntekijöiden roolit, henkilöstön määrä, henkilöstön osaaminen, säännöt, toimintatavat, mittarit ja johdon toiminta. Kun ymmärtää kokonaisuuteen eniten vaikuttavat tekijät, voi muuttaa vain muutamia systeemin ominaisuuksia, jolloin suorituskyky paranee. Toisin sanoen systeemiä tulee ensi sijassa parantaa pullonkaulan kohdalta. Systeemiajattelun mukaan yksi pullonkaulassa menetetty tunti on koko tehtaalla menetetty tunti, Mitä enemmän eri osat ovat riippuvaisia toisistaan, sitä enemmän tarvitaan yhteystyötä. Johtajan tavoitteena on varmistaa, että yhteistyöllä on yhteinen päämäärä. Yksi systeemiajattelun nyrkkisääntö onkin, että tärkein kehittämisen kohde löytyy aina osien välisistä yhteyksistä. Tämä yhteistyö liittyy niin asiakkaiden, toimittajien ja alihankkijoiden yhteistyöhön. (Torkkola, 2015, ss. 28, 96–99)

2.5 Tähtäimenä jatkuva parantaminen

Muutos on jatkuvaa. Kun systeemin ympäristö muuttuu, niin aiempi optimaalinen ratkaisu ei enää toimi. Siksi tarvitaan jatkuvan parantamisen rutiini. Jatkuva kehittäminen käynnistyy määrittelemällä prosessin tuottama arvo asiakkaan näkökulmasta. Ongelmat tulevat nähdä mahdollisuutena laadun, työturvallisuuden tai tehokkuuden kehittämiseen. (Tuominen, 2010, s. 89)

Laatua tehdään poistamalla ongelmia ja häiriöitä silloin, kun ne tulevat esiin. Vastuu laadusta on jokaisella työntekijällä, se on normaali osa työpäivää. Eli käytännössä jokaisen työntekijän on heti ilmoitettava ongelmista ja poikkeamista. Ongelmat tulevat ottaa esille mahdollisimman nopeasti, jotta virheisiin liittyen ei tehdä turhaa työtä. (Kouri, 2010, s. 24) Jokaisen työntekijän tulee siis tietää mitä tehdä, jos arvolupaus ei täyty (Tuominen, 2010, s. 89). Ongelman juurisyyt kuitenkin ratkotaan työryhmissä tai pienryhmissä, jotka tekevät varsinaisen kehittämistyön tunnistamalla ongelman perussyyn ja etsimällä parannuskeinoja. Jatkuva kehittäminen perustuu siis systemaattiseen ja järjestelmälliseen työn analysointiin valmentajan eli esimiehen johdolla. (Tuominen, 2010, ss. 106–107) Yksinkertaisimmillaan

kehittämistä on se, että kaikilta kysytään: Mitä minä työntekijänä voisin tehdä paremmin? Mitkä tekijät vaikeuttavat työntekoani? Mitä edellisen vaiheen työntekijä voisi tehdä toisin, jotta minun työntekoni helpottuisi? Miten voisimme kehittää eri työvaiheiden välistä yhteistyötä? (Kouri 2010, s. 14)

Yleisesti käytetty toimintatapa jatkuvaan parantamiseen on keskittyminen arvoon, arvoketjuun ja virtaukseen. Arvo tulee määritellä asiakasnäkökulmasta käsin, eli selvitetään, mistä seikoista asiakas on valmis maksamaan. Näin kehittäminen ohjautuu jo alusta pitäen oikeisiin asioihin. Arvoketju löydetään, kun prosessi määritellään. Prosessista etsitään kohdat ja tekijät, joissa asiakkaan saama arvo muodostuu. Tämän jälkeen arvoa tuottavia prosesseja tehostetaan ja muut prosessit poistetaan tuottamattomina. Tuotanto toteutetaan niin, että tuotteet virtaavat pysähtymättä arvoketjussa. Materiaalivirran vaiheesta toiseen on oltava lyhyt ja selkeä, ja siirtomatkoja lyhennetään. Tuotteiden valmistamista varastoon pyritään vähentämään, jotta tuotantoon saadaan imua. Tilanteissa, jossa imua ei voi käyttää, tuotteet valmistetaan lyhyen aikajänteen tuotantosuunnitelman perusteella. Prosessissa siis pyritään jatkuvasti poistamaan hukkaa. (Kouri, 2010, ss. 8–9)

Usein jatkuvassa kehittämisessä käytetään plan-do-check-act – kehää, jonka olisi hyvä muodostua uudeksi ajattelutavaksi virtaustehokkaan prosessin kehittämisessä. Kehittäminen alkaa aina nykytilan ymmärtämisestä ja uuden suunnittelusta ja kokeillaan eri vaihtoehtoja, mitataan uusia tuloksia, sekä arvioidaan muutoksen toimivuutta. (Tuominen, 2010, s. 90) Torkkola (2015, s. 41) käyttää hieman muutettua mallia, eli plan-do-study-act – kehää. Suunnitteluvaiheessa määritellään hypoteesi eli mitä odotetaan tapahtuvan. Hypoteesi siis kuvastaa syy-seuraus – suhdetta. Tämä suunnitelma kannattaa ensin toteuttaa mahdollisimman pienessä mittakaavassa, esimerkiksi yhden ihmisen voimin tai yhden päivän ajan. Tämän jälkeen tutkitaan, mitä tapahtui ja miten onnistuttiin. Act-vaiheessa päätetään, otetaanko muutos osaksi käytäntöä. Tämä kehä tulee pyöriä mahdollisimman nopeasti. Mitä nopeammin se pyörii, sitä nopeampaa on toiminnan parantaminen. (Torkkola, 2015, ss. 40-42) Riesin (2011, s. 75) mukaan yksi käyttökelpoinen malli on rakenna-mittaa-opi - palauteympyrä. Hän toteaa myös, että palautteen kerääminen on kaiken ydin. Kourin (2010, s. 25) mukaan virheelliset tuotteet tai palvelut johtuvat yleensä aina viallisesta tuotantoprosessista ja siksi ainoa keino on silloin pysäyttää toiminto ja korjata prosessia. Tuominen (2010, s. 89) korostaakin, että käytännössä parantaminen on hukan poistamista.

Tavoitteena on tehdä asiat helpommiksi, paremmiksi, nopeammiksi ja halvemmiksi. Se pitää sisällään kaikki asiakkaalle arvoa tuottavat asiat, niin taloudelliset kuin ei-taloudelliset.

Prosessin jatkuva kehittäminen vaatii järjestelmällistä ajattelua, arvovirran tunnistamista ja arvovirran katkeamisesta syntyvän hukan poistamista. (Tuominen, 2010, s. 89)

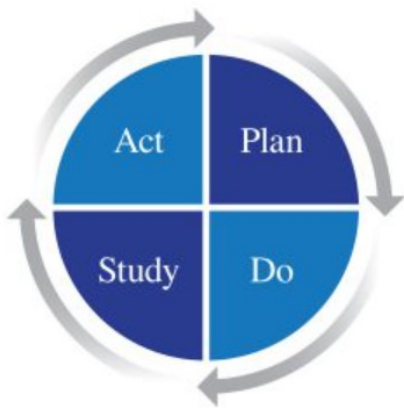
Loppujen lopuksi Leanin toimintastrategiassa ei ole kyse vain virtauksen parantamisesta, vaan tavoite on olla yrityksenä kehittyvä ja oppiva organisaatio. Jatkuvasti virtausta parantavalle yritykselle kertyy jatkuvasti uutta osaamista ja uusia opetuksia asiakkaasta. On siis olennaista tarkistaa joka päivä, mitä uutta opimme. (Modig & Åhlström, 2013, s. 152)

2.6 Lean-johtajan työkaluja

Johtamisessa ja kaikessa kehittämisessä tulee ensimmäiseksi olla tavoitteiden ja tavoitteita mittaavien mittareiden selkeästi esillä. Selkeitä ja yksinkertaisia mittareita tulee olla vain muutamia, ja ne keskittyvät liiketoiminnan kannalta oleellisimpiin asioihin. Keskeisiä mittareita ovat tuottavuus, laatu, läpäisy aika, keskeneräinen tuotanto ja hukka materiaalissa, työssä ja energiassa. Tavoitteena löytää ongelmat välittömästi. (Kouri, 2010, s. 29)

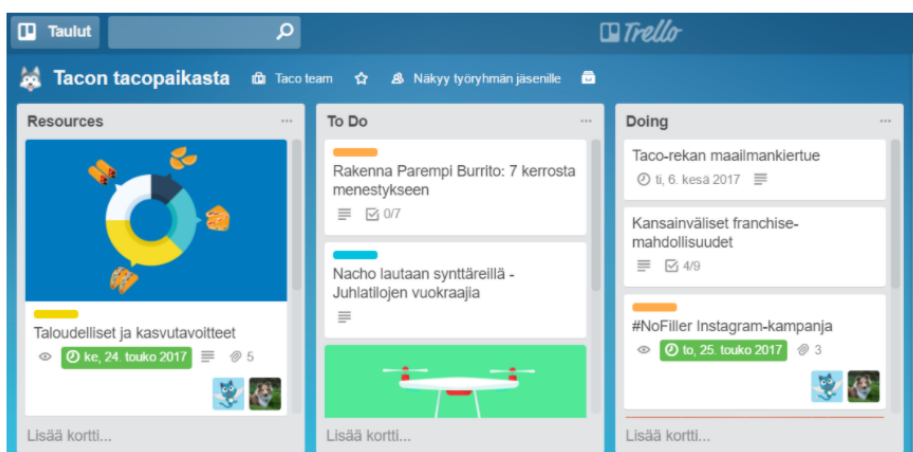
Visuaalisuus on yksi Lean-metodin peruseriaatteista. Organisaation tulee olla näkyvä ja visuaalinen, jotta haitat huomataan heti. Visuaalisuus auttaa jokaista saamaan käsityksen kokonaiskuvasta. Seinätaulut lisäävät avoimuutta ja visuaalisuus nopeuttaa palavereja, kun osallistujat näkevät kokonaiskuvan yhdellä silmäyksellä. (Torkkola, 2015, ss. 49–50) Toinen Lean-metodin peruseriaatteista on päiväkokousten pitäminen. Tällöin joka päivä käydään läpi jatkuvan kehittämisen menetelmällä, mitä edellisenä päivänä tapahtui. Apuna voi käyttää esimerkiksi PDCA- tai PDSA-menetelmiä (kts. eroavuudet luku 3.1.). Päiväkokousten tavoitteena on, että kaikki tiimin jäsenet tietävät myös toistensa työt, eikä kyse ole pelkästään tiedon vaihdosta vaan ongelmien ratkaisusta. (Torkkola, 2015, ss. 66–67)

Kuva 3: PDSA- malli (The Deming Institute, n.d.)



Systemaattinen ongelmanratkaisu tarkoittaa, että ongelmat kirjataan välittömästi ongelmataululle, jotta ne saadaan selvitettyä. Samalla selvitetään ongelman esiintyminen ja laajuus. Yksinkertaisimmillaan seinätaulu on tyhjä seinä, johon lisätään post-it-lapuilla tulevat tehtävät, ja samalla siirretään eteenpäin jo tehtyjä tehtäviä. Näin palaverit tehostuvat, kun osallistujat saavat konkreettisen kuvan olemassa olevasta tilanteesta. (Torkkola, 2015, ss. 49–50)

Kuva 4. Digitaalinen seinätaulu (Trello, n.d.)

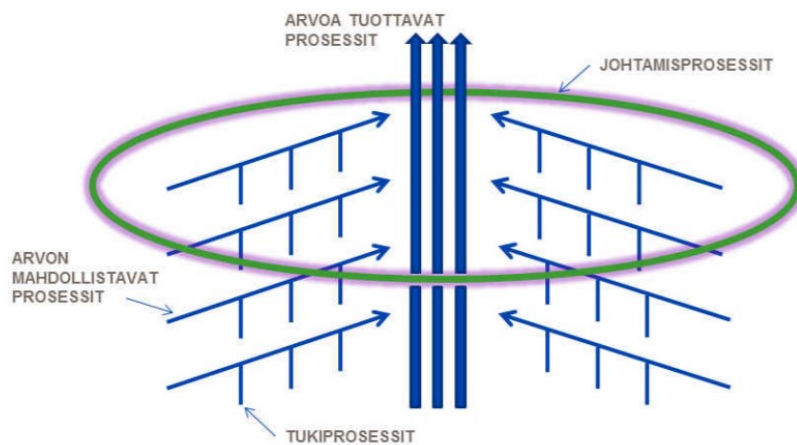


Visuaalisuus siis auttaa jokaista näkemään koko työalueensa, sekä oman paikkansa ja työtehtävänsä kokonaisuudessa (Tuominen, 2010, ss. 82–83). Näiden päiväpalaverien

tavoitteena on löytää yhteinen ymmärrys nykytilanteesta, tehdä toiminnot läpinäkyvämmiksi, kyseenalaistaa voimassa olevia metodeja ja ideoida uutta (Valjakka, 2018).

Ongelmanratkaisussa voi käyttää ongelmanratkaisun erilaisia menetelmiä. Leijala (2018, s. 46) suosittelee kalanruoto-menetelmää. Yksi tehokas tapa ongelmien selvittämiseen on kysyä 5 kertaa ”miksi” (Torkkola, 2015, s. 49–50; Leijala, 2018, ss. 48–49). Harmon (2019, 2013) puolestaan suosittelee jokaisen prosessin vaiheen analysoimista yksityiskohtaisesti ja menestystekijöiden paikantamista.

Kuva 5: Esimerkki kalanruoto -menetelmän käyttämisestä (Liikennevirasto, 2012, s. 16)

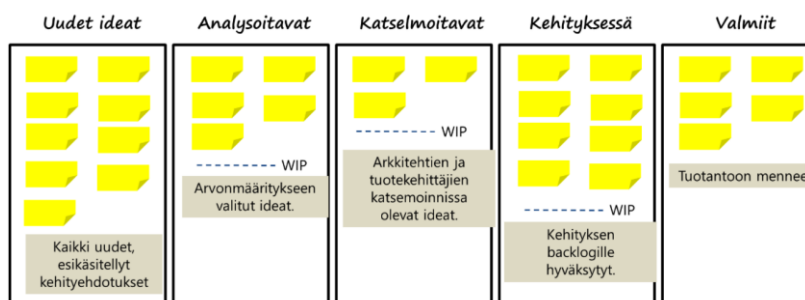


Virtaustehokkuuden parantamisessa voidaan toimia seuraavasti: Ensinnäkin pitää vähentää keskeneräisten virtausyksiköiden määrää, jotta jonoja ei syntyisi. Toiseksi nopeampi työskentely vähentää jaksoaikaa. Kolmanneksi resurssien lisääminen vähentää jaksoaikaa. Neljänneksi kannattaa yrittää poistaa vaihtelua. (Modig & Åhlström, 2013, s. 45) Jos hukkaa ei kuitenkaan tunnista, tulee yrittää tunnistaa arvoa tuottava. Tässä apuna kannattaa käyttää prosessikaavioita, aikakaavioita ja tarkastuslistoja, sekä pitää lopettaa ”näin on ennenkin tehty”- ajattelu. Kehittämisessä kannattaa panostaa ihmisen, koneen ja materiaalin väliseen toimivuuteen, työliikkeisiin sekä koneiden liikkeisiin. Myös säilytysratkaisujen, kuljetusten ja siirtojen toimivuutta tulee tutkia. Toiminnan lopputuloksen hukka ehkäistään standardisoimalla ja tekemällä hukka näkyväksi. (Tuominen, 2010, s. 87)

Virtaustehokkuutta ja läpimenoaikaa voidaan myös parantaa hyödyntämällä matemaattisia kaavoja: Virtaustehokkuus = 2 tuntia arvoa tuottavaa aikaa / 10008 tuntia tyhjän panttina = 0,2 %. Tässä on kyse siitä, kuinka suuri osuus arvoa tuottavilla toiminnoilla on läpimenoajasta. (Modig & Åhlström, 2013, s. 14) Läpimenoaika = keskeneräisten virtausyksiköiden määrä x jaksoaika. Keskeneräiset virtausyksiköt ovat niitä kaikkia yksiköitä, jotka ovat valitun järjestelmän rajojen sisäpuolella. Jaksoaika on kahden virtausyksikön prosessista poistumisen välillä kuluva keskimääräinen aika. Jaksoajan piteneminen pidentää läpimenoaikaa. (Modig & Åhlström, 2013, ss. 34–36)

Imuohjausjärjestelmä on järjestelmä, jossa asiakkaan tilaus käynnistää valmistusprosessin. Järjestelmää seurataan Kanban-korttien avulla, joka kertoo, mistä tuote tai osa on tulossa ja minne se on menossa. (Tuominen, 2010, s. 81) Kanban-korttien määrä kertoo, kuinka monta erää tuotetta voi olla varastossa. Se ilmoittaa tarkat tiedot ja sillä pienennetään varstoja, lyhennetään läpäisyajoja, selkeytetään tuotantoa ja lisätään joustavuutta. (Kouri, 2010, ss. 22–23) Lähtökohdiana on, että kussakin vaiheessa keskeneräisen työn määrää rajoitetaan. Näin estetään keskeneräisen työn kasautumista, eli Kanbania voidaan kutsua työjonojen hallintamenetelmäksi. (Nyman ym., 2019, ss. 112–113)

Kuva 6. Esimerkki Kanban-taulusta (Tuotejohtaminen, n.d.)



Tavoitteena on saada työryhmä itse valvomaan pelisääntöjen noudattamista ja kehittämistä. Valmentaja auttaa tiimiä poistamaan häiriötekijöitä ja muita esteitä. Scrum-mallissa iteraatioiden pituus on maksimissaan neljä viikkoa, jonka jälkeen kerätään palaute. Jokaisessa sprintissä tehdään uusi tuoteversio. Scrum-mallin nerokkuus piilee aktiivisessa dialogissa tiimin ja johdon välillä. Tiimillä pitää siis olla ymmärrys asiakkaan ongelmista sekä vastuu tuloksesta. Siksi tiimillä tulee olla päivittäin aikaa työnsä kehittämiseen. Jos tiimi ei näe asiakasta, ei tule tunnetta ongelman ratkaisustakaan. (Nyman ym., 2019, ss. 110–111)

Kuva 7: Scrum-prosessin malli yksinkertaistettuna (Spiik.net, n.d.)



Työohjeiden tulee siis olla selkeitä, havainnollistavia ja yksinkertaisia. Ohjeissa kuvataan työn päävaiheet kuvina ja kaavioina, ja tulee olla helposti löydettävissä. Ohjeissa tulee määritellä työn vaiheet, ongelma- ja avainkohtien toteutus sekä laadunvarmistusohjeet. Lisäksi ohjeiden tulee sisältää tietoa materiaaleista ja työkaluista. Työtapojen kehittäminen edellyttää niiden vakiinnuttamista. Vasta kun kaikki toimivat samalla tavalla, voidaan selvittää, miten toteutustapa vaikuttaa laatuun, tuottavuuteen tai turvallisuuteen. Standardisoitu työskentelytapa takaa laatua. Kannattaa myös hyväksikäyttää idioottivarmoja menetelmiä. Esimerkiksi virheet estetään teknisesti, eli osat, joita ei voi asentaa väärinpäin Varmistetaan suoritus esim. värjäämällä ruuvin pää kiristyksen jälkeen. (Kouri, 2010, ss. 16, 25)

Lean-menetelmän 5S on työkalu, jolla huolehditaan siisteydestä ja järjestyksestä, vaikkakin sen avulla myös kehitetään systemaattisuutta ja kurinalaisuutta. Viisi S-kirjaista tulevat japanin sanoista Seiri (lajittele: poista työpisteestä ylimääräiset työkalut ja tarpeettomat tavarat), Seiton (järjestä: kaikilla tarkoituksenmukainen paikka), Seiso (puhdist ja huolla: koneet ja laitteet), Seiketsu (vakiinnuta toimenpiteet: rutiininomainen toiminta) ja Shitsuke (ylläpidä: edellämmainitut toteutetaan systemaattisesti). (Kouri 2010, s. 26)

Kuva 8: 5S- työkalu (Väisänen, 2013)



Työntekijän ylikuormitus on mitattavissa paitsi sairauspoissaolojen avulla, niin myös Kingmanin yhtälöllä eli mittaamalla saapuvan työkuorman ja valmistumisnopeuden suhdetta, ts. käyttöastetta. Sen nouseminen yli 80 prosenttiin paitsi kasvattaa keskeneräisen työn määrää myös lisää kuormittumista. (Torkkola, 2015, s. 25)

2.7 Tavoitteena oppiva organisaatio

Lean-menetelmän toteuttaminen ei onnistu, ellei yrityksen organisaatiokulttuuri muotoudu menetelmän mukaisten arvojen ja periaatteiden ympärille. Näitä arvoja on muun muassa yksilön kunnioitus ja johtajien halu oppia. Tämän vuoksi yksi johtajan yksi tärkeimmistä tehtävistä on luoda oppivan organisaation ilmapiiri, jossa lisäarvoa tuotetaan ihmisiä kehittämällä. (Tuominen, 2010, ss. 40–41) Lean-ajattelu vaatii siis muutoksia koko organisaatiossa ja sen kulttuurissa (Kwiatkowski ym., 2016, s. 33).

Muutosprosessi sisältää päätösvallan delegoimisen tiimeille, jotta työntekijät saavat tunteen oman työn omistamisesta. Ilman tätä tunnetta työntekijät menettävät aloitekykynsä. Työntekijät sitoutetaan muutokseen antamalla heille tunteen vaikuttamismahdollisuudesta. Ilman tätä tunnetta muutos aiheuttaa vastarintaa. Työntekijöille tulee myös toistuvasti viestiä muutoksen hyödyistä. Ihmiset kyllä saadaan mukaan muutokseen, kun he ymmärtävät yksinkertaistamisen hyödyt ja näkevät, että heillä on valtaa tehdä omasta työstä tehokkaampaa. Muutoksessa tulevien uusien toimintamallien vahvistaminen tapahtuu

palautteen, arvioinnin ja rekrytoinnin kautta. (Nyman ym., 2019, ss. 101–102)

Muutosmyönteisen henkilöstön kehittäminen vaatii perusteellista koulutusta. Jokaisen tulee tietää, miksi organisaatio on olemassa ja mikä on organisaation tarina, uskomukset ja arvot, eli organisaatiokulttuuri (Holbeche, 2018, s. 275). Johtamisen guru Peter Drucker (Taylor, 2019) onkin osuvasti sanonut, että kulttuuri syö strategian aamupalaksi. Näin ollen strategian muuttaminen ei onnistu ilman yrityskulttuurin muuttamista. Myös Myersonin (2019, s. 77) mukaan yksi suurimmista Lean-menetelmään siirtymisen epäonnistumisista johtuu eri sidosryhmien ja johtamisen tuen puutteen ohella kommunikaation ja yhteensopivan yrityskulttuurin puutteesta.

Muutospolun rakentaminen tulee alkaa asenteen muuttamisesta positiivisemmaksi ja oppimismyönteisemmäksi. Jotta tämä toteutuu, tulee organisaatiossa siis olla paikka, jossa ihmiset tapaavat, analysoivat ja keskustelevat. Toiminnan tulee olla systemaattista, jotta ihmiset saavat uuden työidentiteetin. Seuraavassa vaiheessa organisoidutaan asiakaskeskeiseen oppimiseen, eli keskitytään asiakkaiden tarpeiden täyttämiseen. Asiakkailta tulee jatkuvasti palautetta, jonka avulla rakennetaan uusia palveluita ja toimintoja, parannetaan työn tekemisen tapoja ja rekrytoidaan uusia ihmisiä. Tämä on organisaation perusta. (Nyman ym., 2019, ss. 123–127)

Kun tiimillä on välitön kosketus asiakkaaseen, niin tarve ja palaute välittyvät nopeasti, yksityiskohtaisesti ja ilman kolmannen käden kautta tulevia vääristymiä. Työjonoja taas ei muodostu, jos tiimit keskittyvät kokonaisuuksiin. Näin tiimit omistavat oman työnsä, prosessinsa ja osaamisensa, eivätkä ne delegoi tästä mitään. (Nyman ym., 2019, ss. 128–129)

Ryhmä oppii parhaiten ratkoessaan ongelmia. Johdon tulee siis asettaa ongelmia – nykytilan ja tavoitetilan välisiä eroja - mutta sen jälkeen henkilöstön on yhdessä pohdittava muutosta. Yhdestä pohtimisesta nousee myös muita hyötyjä, kuten henkilöstön sitoutumista ja siilojen murtumista. (Torkkola, 2015, ss. 32–33)

Tämän järjestelmän toimiminen edellyttää oppivaa organisaatiota (Tuominen, 2010, s. 81). Oppivassa organisaatiossa kaikki kokeneet työntekijät pystyvät johtamaan, analysoimaan organisaatiota kokonaisena systeeminä, ja kaikki kokeneet työntekijät osaavat toimia vertaisvalmentajina, ja kaikki osaavat olla valmennettavan roolissa. Näin työssäoppiminen on tehokkainta. (Nyman ym., 2019, s. 121) Oppivan organisaation teoreetikko Peter Senge

(Paine, 2019, s. 51) määrittelee systeemiajattelun kokonaisuuksien ymmärtämiseksi. Sen avulla ymmärretään asioiden välisiä suhteita, ei niinkään asioita itsessään. Tämän päivän ongelmat johtuvat aina eilen tehdyistä ratkaisuksista. Siksi oppimisen tulee olla aina jatkuvaa ja pohjautua edellisiin oppeihin. (Paine, 2019, s. 56)

Oppiva organisaatio on organisaatio, joka kykenee nopeasti sopeutumaan muuttuviin tilanteisiin, oppimaan uusia menetelmiä ja toimintatapoja. Samalla organisaatio mahdollistaa työntekijöiden ketterän oppimisen. Organisaatorakenteiden on tuettava tätä sallimalla ihmisten vuorovaikutus ja yhteistyö sijaintipaikasta ja asemasta riippumatta. Samoin johtamisen on tuettava toimintaa. Oppivan organisaation organisaatiokulttuuri kannustaa ihmisiä auttamaan toisiaan, kokeilemaan yhdessä uusia menetelmiä ja tapoja sekä jakamaan näitä kokemuksia. Lopputuloksena organisaatio kehittää yhdessä uutta tietoa. (Kuisma, 2016)

Organisaatioissa, joissa on vahva oppimisen kulttuuri, on usein miten myös vahvat arvot ja visiot. Arvona on oppiminen ja kehittäminen. Toiseksi sellaisella organisaatiolla on konkreettiset osaamisen prosessit. Kolmanneksi sillä on oppimista vahvistavaa johtajuutta. (Paine, 2019, s. 169) Käytännössä tämä näkyy siinä, että työntekijät ymmärtävät Lean-toiminnan ja noudattavat sitä. Jokaisen tulee ymmärtää oma tehtävänsä ja noudattaa yhdessä sovittuja toimintoja ja etsiä parannuskohteita. Lean-menetelmään kuuluu, että jotta kehitys ei pysähtyisi tulee kaikkien tuoda jatkuvasti esiin uusia ongelmia tai kehitysideoita. Vastuu on jokaisella. Virhe korjataan heti, ei myöhemmin. (Tuominen, 2010, s. 89)

Oppivassa organisaatiossa esimies onkin entistä enemmän valmentaja kuin päällikkö. Hänen tehtävänä on johtaa ajattelua yhteistä tavoitetta kohti. Esimiehen tehtävänä on myös varmistaa henkilöstönsä osaaminen ja auttaa jokaista erikseen sekä tiiminä ratkomaan ongelmia ja hyödyntämään jokaisen osaamista. Jokaisella työntekijällä on oltava tämän päivän tarvittavat työtaidot kuten ongelmanratkaisutaidot, ajattelun taidot, yhteistyötaidot ja viestintätaidot. Jotta esimies pystyy toimimaan oppivan organisaation johdossa, tulee hänen ymmärtää, miten ihminen oivaltaa ja oppii. Esimiehen kuuluu varmistaa halutun organisaatiokulttuurin säilyminen. (Kuisma, 2016)

3 KEHITTÄMISSUUNNITELMAN TOTEUTUS

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää toimeksiantajan Fira Oy:n Lean-prosessia, tahtituotantoa ja virtausta korjausrakentamisen tuotantovaiheessa. Lisäksi tarkoituksena on selvittää työntekijöiden Lean-osaamisen tasoa. Opinnäytetyön produktina tehtiin koulutuksen kehittämissuunnitelma (liite 3).

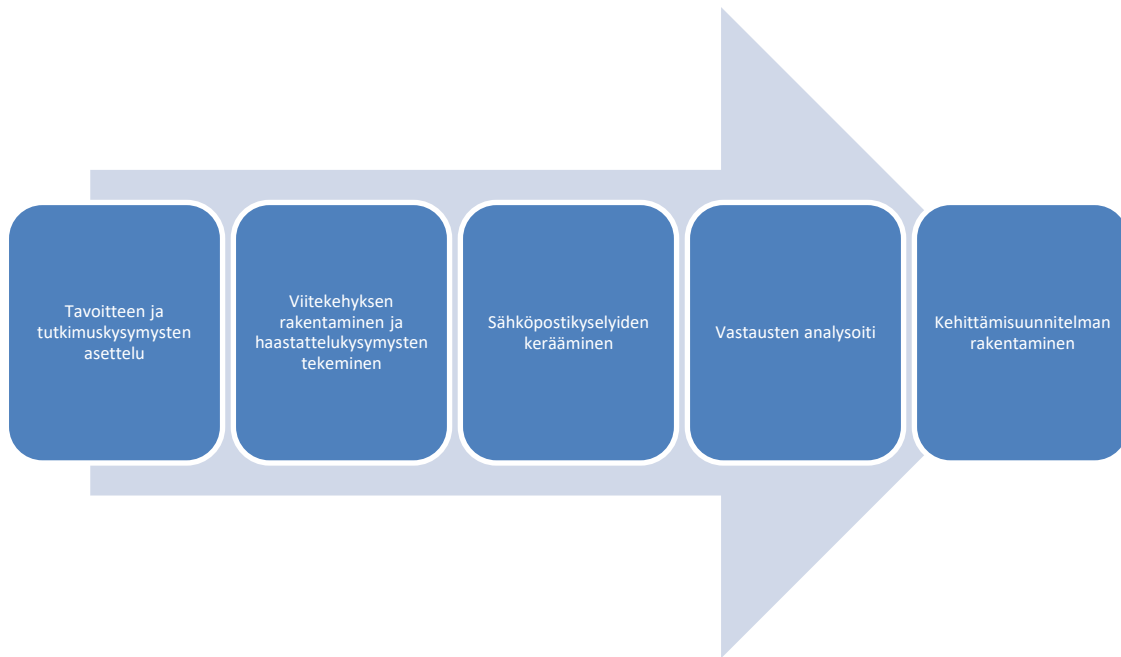
Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena työnä. Toiminnallisessa opinnäytetyössä ohjeistetaan, järjestetään tai järjeistetään käytännön toimintaa. Alasta riippuen se on usein ammatilliseen käytäntöön suunnattu ohjeistus tai opastus, kuten turvallisuusohjeistus tai perehdyttämisoas. Se voi myös olla jonkin tapahtuman toteutus kuten konferenssin tai näyttelyn järjestäminen. Tärkeää toiminnallisessa opinnäytetyössä on, että siinä yhdistyvät käytännön toteutus ja sen raportointi tutkimusviestinnällisin keinoin. (Vilka & Airaksinen, 2003, s. 9) Tämä opinnäytetyö tuotti toimeksiantajalle kehittämissuunnitelman.

Opinnäytetyössä tavoitteena oli toimeksiantajan nykytilannetta kuvaava tiedon hankinta, siksi kirjallisuuskatsauksen lisäksi tietoa hankittiin niin ylemmältä johdolta kuin työnjohdolta. Tiedonkeruumenetelmäksi valittiin kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä. Lähtökohtana kvalitatiivisessa eli laadullisessa tutkimuksessa on todellisen tapahtuman selvittäminen (Hirsijärvi ym., 2009, s. 161). Kvalitatiivinen tutkimus mahdollistaa tutkittavien henkilöiden näkemysten ja kokemusten tarkastelun, sekä heidän menneisyytensä ja kehitykseensä liittyvien tekijöiden huomioimisen tutkimusaineistossa (Hirsijärvi ym., 2008, s. 27). Kvalitatiivisen tutkimuksen ohjenuorana on kuitenkin pidetty ajatusta: ”yksityisessä toistuu yleinen”. Tällä viitataan siihen, että tarkasteltaessa yksityistä tapausta tarkasti voidaan nähdä se, mikä ilmiössä on merkittävää ja mikä toistuu yleisellä tasolla. (Hirsijärvi ym., 2008, ss. 175, 177) Siksi laadullinen tutkimusmenetelmä sopii kehittämissuunnitelman luomisen pohjaksi hyvin, sillä sen avulla pystytään monipuolisesti selvittämään kaikkien osapuolten näkemyksiä toimeksiantajan tämänhetkisestä tilasta, haasteista ja toiveista.

3.1 Opinnäytetyön prosessikuvaus

Kokonaisuudessaan opinnäytetyön tekemisen prosessi eteni seuraavasti:

Kuva 9. Opinnäytetyön prosessin eteneminen



Aloitin opinnäytetyön suunnittelemisen alkuvuonna 2020. Toimeksiantajalta tulleiden tarpeiden mukaan keskityin erityisesti tahtituotantoon ja virtaukseen korjausrakentamisessa sekä suunnittelin tahtituotannon työkalujen kehittämistä. Päätin kuitenkin perehtyä aiheeseen perusteellisesti ja koota tausta-aineistoja ja lisätietoa myös haastattelemalla, jotta ymmärtäisin toimeksiantajan tarvitsevan tiedon paremmin. Etukäteen arvelin, että toimeksiantajaa hyödyttäisi konkreettisten tahtituotannon työkalujen kehittäminen.

Maaliskuussa 2020 esittelin opinnäytetyöni aiheen väliseminaarissa. Tämän jälkeen keskityin lukemaan kirjallisuutta, perehtymään Lean-filosofian teoriaan sekä kirjoittamaan viitekehystä. Hain teorian tietoa niin kirjallisuudesta kuin verkosta ja käytin hyväkseni niin opaskirjoja kuin opinnäytetöitä. Päädyin siis kirjoittamaan Lean-menetelmästä mahdollisimman kattavasti oman osaamiseni lisäämiseksi sekä ymmärtääkseni, mitä asioita minun pitää opinnäytetyössäni selvittää. Jotta pystyisin selvittämään Lean-menetelmän toimivuutta ja sen puutteita käytännössä, tuli minun itse omaksua ja ymmärtää Lean-filosofia ja sen toimintamallit mahdollisimman perusteellisesti. Linjasin myös, että pidän

viitekehysten puhtaasti kirjallisuuteen perustuen ja esitän omat ajatukseni suhteessa käytäntöön vasta opinnäytetyön lopussa, jotta en sekoita omia työkokemukseni myötä syntyneitä asenteita teorian kanssa. Viitekehystä kirjottaessani pohdin Fira Oy:n konkreettisia toimintamalleja kunkin teeman kohdalla, sillä toimeksiantaja on kokenut Lean-menetelmää noudattava yritys. Jäin usein pohtimaan, onko yritys huomionut kaikki Lean-menetelmän yksityiskohdat tai missä määrin ylin johto ylipäätään noudattaa filosofiaa. Viitekehys rakentui kesän ja syksyn 2020 aikana.

Haastattelukysymykset nousivat kirjallisuuden pohjalta. Siksi haastattelukysymysten lista muotoutui laajaksi aina yksityiskohtia myöten, jotta saisin varmemmin totuudenmukaisen näkemyksen toimeksiantajan onnistumisesta Lean-toiminnassaan. Jokainen haastattelukysymys nousi siis teoriasta, joka on kirjoitettu viitekehysten osuudessa (kts. peittomatriisi luku 1.3.).

Alkuperäisenä suunnitelmana oli pitää kahdenkeskiset haastattelutuokiot, mutta koronapandemian sekä toimialan kiireen vuoksi päädyin lähettämään haastattelukysymykset sähköpostitse alkutalvesta 2020. Annoin vastausaikaa kaksi viikkoa. Sain viimeiset vastaukset sähköpostiini tammikuun 2021 alussa.

Vastaukset käsittelin SWOT-taulukon avulla, sillä toiminnallisen opinnäytetyön luonne ei edellytä tutkimustyyppistä vastausten analysointia. Vasta SWOT-taulukon täyttämisen jälkeen huomasin, että olin alun perin ajatellut opinnäytetyötäni liian monimutkaisesti. Huomasin taulukkoa rakentaessani, että työmaan perimmäinen ongelma liittyy työnjohdon ja asentajien perustietojen puutteeseen. Perimmäisen ongelman selviytyessä päätin vaihtaa alkuperäisen ideani ja tehdä toimeksiantajalle suunnitelman Lean-menetelmässä käytettävän tahtituotannon sekä muiden perustietojen kouluttamiseksi.

Produktina syntyi koulutuksen kehittämissuunnitelma (liite 3). Visuaalista ilmettä ja helppolukuisuutta hain sanomalehden taitto-ohjelmalla. Taitto-ohjelma myös pakottaa napakkaan ilmaisuun. Suunnitelman rakenne ja koulutettavat sisällöt nousivat monesta eri näkökulmasta: lukemastani Lean-kirjallisuudesta, viitekehyksestäni, tutkittavien vastauksista sekä oman viisivuotisen tahtituotannon työkokemuksen pohjalta.

3.2 Nykytila-arvion kerääminen

Toimeksiantajan nykytilaa selvitettiin viiden henkilön näkemyksiä selvittämällä.

Teemapohjaiseen menetelmään päädyttiin opinnäytetyössä sen vuoksi, ettei liian strukturoitu haastattelu rajoittaisi haastateltavien vastauksia. Teemojen järjestyksellä ei ole väliä, sillä vastaaja voi antaa kaikista teema-alueista oman kuvauksensa (Hirsijärvi ym., 2009, s. 208; Vilka, 2005, ss. 100–102), jolloin kysymykset on mahdollista lähettää myös sähköpostitse. Teemapohjaiseen kyselyyn poimittiin keskeisimmät asiat tai aihealueet, jotka muodostuvat tutkimuskysymyksistä, ja näiden pohjalta muotoiltiin yksityiskohtaisemmat kysymykset.

Teemapohjaista avointa kyselyä ohjaavat tutkimuskysymykset olivat:

5. Miten toimeksiantajan Lean-malli toimii tällä hetkellä?
6. Miten prosessin virtausta ja tahtituotantoa tulisi kehittää?
7. Miten prosessia tulisi johtaa?
8. Mitä osaamista työntekijöillä pitäisi olla tehokkaasti toimivassa Lean-mallissa?

Kysymykset nousivat teorian pohjalta, jotta eri johtoportaiden kokemukset toimeksiantajan nykytilanteesta ja sen kehitystarpeista saadaan näkyviksi (kts. myös luku 3.1.). Kysymyksiä varten rakennettiin teorian pohjalta teemahaastattelurunko siten, että ylimmällä johdolla oli omat kysymykset (liite 1) ja työnjohdolla omat kysymykset (liite 2).

Lähetin kysymykset seitsemälle johdon edustajalle. Työntekijöille eli asentajille lähettämistä en pitänyt tarpeellisena, sillä näiden osaaminen on suoraan riippuvainen työnjohdon osaamista. Toisin sanoen asentajat eivät ymmärrä, jos työnjohto ei ymmärrä ensin. Sain viideltä johdon edustajalta vastaukset. Vastauksista kaksi edusti ylempää johtoa ja kolme työnjohtoa.

Taulukko 2: Ylemmän johdon ja työnjohdon taustat

Asema organisaatiossa	Työkokemus rakennusalalta vuosina	Kokemus lean-menetelmästä vuosina
Ylempi johto	10	15
Ylempi johto	6	9
Työnjohto	30	5
Työnjohto	5	1
Työnjohto	6	3

Ylin johto oli vastannut kysymyksiin hyvin perusteellisesti ja Lean-osaamista osoittaen. Heillä oli takanaan Lean-menetelmän lukeneisuutta ja ymmärrystä, sekä heillä oli näkemystä, miten Lean vietäisiin käytäntöön. Vastauksista ei jäänyt epäselvyyttä, etteikö ylin johto tietäisi, mitä on tekemässä.

Työnjohdon edustajat olivat vastanneet hyvin ohuelti, eivät käyttäneet Lean-käsitteitä, eivätkä edes olleet vastanneet kaikkiin kysymyksiin. Esimerkiksi yrityksen arvot eivät olleet tiedossa, tai niitä tulkittiin omalla tavalla. Vastaukset myös jäivät hyvin konkreettiselle tasolle sisältäen käytännön kehittämiskohteita, eivät osoittaneet mitään Lean-tietämystä, eikä vastauksista näkynyt sidonnaisuutta filosofian ymmärtämiseen.

Analysointivaiheessa niputin ylemmän johdon vastaukset yhteen ja työnjohdon vastaukset yhteen. Arvioin jokaisen kirjoitetun lauseen ja arvioin, kuuluuko väittämä yrityksen vahvuuksiin, heikkouksiin, mahdollisuuksiin vai uhkiin. Tämän jälkeen siirsin kaikki vastaukset SWOT-taulukkaan ajatusten systemaattisen jäsentämisen tueksi.

Taulukko 3: SWOT-kaavio tutkittavien vastauksista

<p>Vahvuudet</p> <p>Selkeät käytännössä näkyvät arvot Vahva asiakasnäkökulma Matala päätöksentekomalli Runsas vuorovaikutus Avoimuus</p>	<p>Mahdollisuudet</p> <p>Jatkuvan oppimisen tehostaminen Osaamisen jakamisen lisääminen Ongelmien ratkomisen tehostaminen Ongelmien juurisyyhyn perehtyminen Ajantasaisen tiedottamisen lisääminen Poikkeamiin valmistautuminen</p>
<p>Heikkoudet</p> <p>Keskeneräinen tuotanto Asennusmateriaalin puute Pullonkaulat laatoituksessa Pullonkaulat viimeistelyssä Ulkoisen vaihtelu Sisäinen vaihtelu Turha työ Laatuvirheet Suunnitelma- virheet Muutostiedottamisen vähyys</p>	<p>Uhat</p> <p>Nuori organisaatiokulttuuri Epäselvyydet eri näkemysten yhteensovittamisessa Työnjohdon lean-osaamisen puute Motivaation puute lean:in suhteen Laatuvirheet Toisen työn aliarvostaminen Asentajan vahva päätösvalta Työmaan aloitus Viimeistelytyöt Vesivuodot Laattarikkoutumiset Kalustus Asentajien osaamistaso</p>

Heikkouksien ja uhkien osalta tulokset näyttävät seuraavaa:

Ulkoista vaihtelua todettiin olevan olleen paljon ja se on yksi suurimmista ongelmista, miksi virtausta ei ole saatu kehitettyä riittävästi. Ulkoista vaihtelua syntyy asentajille esimerkiksi, kun työmaa ei ole valmis omaan työntekoon tai materiaalia ei ole saatavilla, työsuunnitelmat eivät ole ajan tasalla. Sisäinen vaihtelu liittyy useinmiten työntekijän osaamisen tai motivaation puutteeseen.

Keskeneräinen työ myös kasaantuu, jos virtausta ei ole suunniteltu oikein tai jos se ei toimi oikein. Usein ongelma juontaa suunnittelusta asti. Itse tekemisessä vaihtelusta aiheutuvat poikkeamat aiheuttavat ylimääräistä keskeneräistä työtä. Ns. turha työ muodostuu esimerkiksi tavaroiden ja ihmisten turhasta liikkumisesta tai työn useampaan kertaan tekemisestä. Olisi tärkeää päästä asentajan tuottavuustasolle. Tällöin nähtäisiin vielä paremmin poikkeamia aiheuttavat tekijät konkreettisemmin.

Uhkana nähtiin myös kunnianhimoinen ja nuori organisaatiokulttuuri, joka voi liiallisuuksiin mennessä toistaa menneitä virheitä osaamatta ottaa niistä opikseen. Uhkana myös nähdään se, ettei Lean-johtamista ole kyetty viemään alemmalle tasolle.

Vahvuuksien ja mahdollisuuksien osalta vastauksien tulokset näyttävät seuraavaa:

Fira Oy:n ylimmän johdon Lean-osaaminen ja johtaminen on vahvaa ja ajantasaista. Avoimuus ja läpinäkyvyys näkyvät myös käytännössä. Tämä sekä työnjohdon ammattiosaaminen antavat mahdollisuuden kehittää Lean-menetelmää edelleen.

Fira Oy pystyy myös kehittämään toimintaansa tehostamalla jatkuvaa oppimista ja osaamisen jakamista, perehtymällä ongelmien juurisyihin ja näin ratkomalla ongelmia entistä tehokkaammin. Mahdollisuuksina toiminnan kehittämiseen nähdään myös ajantasaiseen tiedottamisen lisääminen ja tehokkaampi poikkeamiin valmistautuminen.

3.3 Kehittämissuunnitelman perustelut ja rakentaminen

Pidän SWOT-taulukkoa hyvänä, yksinkertaisena sekä strategisen että operatiivisen kehittämisen menetelmänä. SWOT-taulukko myös havainnollistaa, mitä asioita tulee parantaa ja mistä yritys löytää omat voimavarat tulevaisuuden toiminnan vahvistamiseksi. Tässä opinnäytetyössä päädyin kuitenkin mahdollisuuksien sijasta keskittymään toimeksiantajan kehityskohteisiin, koska heikkouksien ja uhkien lista sisälsi perusteellisesti toimintaa vaikeuttavia asioita. Näin perusteellisten tekijöiden ratkaiseminen on ensisijaisinta. Tutkittavien vastauksista kootun SWOT-taulukon perusteella kehittämiskohteiksi nousi lista, jotka olen niputtanut seuraavasti:

- Ongelmien ratkomisen tehostaminen
 - Ongelman juurisyyn perehtyminen
- Ajantasaisen tiedottamisen lisääminen
 - Palautteen lisääminen
 - Muutostiedottamisen vähyyys
- Ulkoinen vaihtelu
 - Suunnitelmavirheet
 - Asennusmateriaalin puute
 - Poikkeamiin valmistautuminen
 - Turha työ
 - Keskeneräinen tuotanto
 - Pullonkaulat viimeistelyssä tai laatoituksessa
 - Laaturvirheet
- Sisäinen vaihtelu
 - Osaamisen puute
 - Motivaation puute
- Jatkuvan oppimisen tehostaminen
 - Osaamisen jakamisen lisääminen
 - Organisaation oppimisen varmistaminen

Näiden kehittämiskohteiden ymmärtämisen myötä päädyin muuttamaan opinnäytetyösuunnitelmani alkuperäistä tavoitetta. Vastausten perusteella oli selvää, että työmailla on puutteellinen Lean-osaamisen ymmärrys. Lopulliseksi opinnäytetyön produktiksi muotoutui koulutuksen kehittämissuunnitelma (liite 3), jonka tavoitteena on nostaa kaikkien osapuolten perusosaamista Lean-menetelmästä. Suunnitelma sisältää edellä mainitun ongelmalistan lähes kaikki osaamisen kohteet. Se ei kuitenkaan sisällä suunnitelmavirheiden parannusta eikä laatoituksen pullonkaulojen selvittämistä.

Suunnitelma on jaettu kahteen osaan: oma suunnitelma työnjohdolle ja oma suunnitelma asentajille. Aliurakoitsijoiden työnjohto osallistuu Fira Oy:n työnjohdon koulutukseen. Asentajien koulutuksella tarkoitetaan aliurakoitsijoiden asentajia, sillä Fira Oy:lla ei ole omia asentajia. Suunnitelmassa esitetään, mitä, milloin ja kenelle pitää mitäkin kouluttaa, sekä perustellaan, miksi näin pitää tehdä. Lisäksi siinä esitetään, miten työmaalla ylläpidetään koulutuksessa läpikäytyjä asioita. Koulutuksen sisällöt ovat toimeksiantajalla Fira Oy:lla itsellään, jolloin sisällön yksityiskohtainen suunnitteleminen ei ollut tarkoituksenmukaista.

Ensinnäkin työjohto tulee kouluttaa ymmärtämään Lean-filosofiaa. Tuotantovaiheessa tärkeintä on työnjohdon osaaminen ja kyky reagoida nopeasti poikkeamiin tuotannon sujuvan jatkumisen kannalta, ja se edellyttää koulutusta jo ennen työmaan aloittamista. Vasta tämän jälkeen on mahdollista tehdä toimintaa tehostavia toimenpiteitä, kuten tahtituotantoaikataulua yhdessä asentajien ja/tai aliurakoitsijoiden kanssa. Yhdessä laadittua aikataulua tietenkin seurataan asentajapalavereissa, päivittäispalavereissa (työnjohto) sekä viikkopalavereissa, sekä tarvittaessa myös muokataan.

Työnjohdon ohella myös asentajat tulee kouluttaa ymmärtämään Lean-filosofian perusteet. Heidät tulee saada ajettua sisään Lean -ajatteluun ja heille tulee kertoa, miksi yhdessä laaditun aikataulun säntillinen noudattaminen on niin tärkeää. Heidän kanssaan tulee yhdessä käydä läpi, mitä kyseisen asentajan ”vaunun” täytyy saada aikaan tietyssä tahtiajassa ja minkälainen lopputuloksen tulee olla, miksi on tärkeää tehdä oikea määrä suoritteita oikeassa paikassa, ja miksi on tärkeää, ettei tehdä enempää eikä vähempää. Asentajien koulutuksen aikana on myös mahdollisuus saada selville ongelmat materiaalipuutteissa, poikkeamista, juurisyyistä, sisäisistä vaihteluista, asentajakohtaisista aikatauluun vaikuttavista tekijöistä, laatuvirheistä sekä mahdollisista suunnitteluvirheistä. Asentajalta tuleva palaute on mahdollista saada kerättyä koulutuksissa, jonka jälkeen työnjohdolla on mahdollisuus keskittyä esteiden poistamiseen.

4 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää toimeksiantajan Fira Oy:n Lean-prosessia, tahtituotantoa ja virtausta korjausrakentamisen tuotantovaiheessa. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää työntekijöiden Lean-osaamisen tasoa. Lähestymiskulma oli työmaan suunnalta, joka on yksi isoista tärkeistä tahtituotannon osa-alueista tuotannon prosessissa.

Tutkimuskysymyksiin saatiin tässä opinnäytetyössä vastaukset. Ensinnäkin toimeksiantajan Lean-mallin toimivuus saatiin selville ylemmältä johdolta ja työn johdolta.

Tutkimuskysymykseen tahtituotannon ja virtauksen kehittämistä otan kantaa myöhemmin tässä luvussa. Tutkimuskysymyksiin prosessin johtamisesta ja työntekijöiltä vaadittavasta Lean-osaamisen tasosta kerättiin tieto kirjallisuuskatsauksesta, ja näiden oppien pohjalta syntyi toiminnallisen opinnäytetyön produktina koulutuksen kehittämissuunnitelma (liite 3).

Produktin avulla on mahdollista saavuttaa opinnäytetyön tavoitteet Lean-prosessin kehittämisestä.

Koulutuksen kehittämissuunnitelmaa varten kerättiin tietoa toimeksiantajan kahdelta ylemmän johdon edustajalta sekä kolmelta saman työnmaan työnjohtajalta. Heidän näkemyksiään nykytilan haasteista ja kehittämiskohteista selvitettiin teemoittain eritellyillä avoimilla kysymyksillä. Työtä tehdessäni huomasin, että ylemmän johdon osaaminen on loistavaa ja korkealla tasolla, mutta siitä alaspäin organisaatiossa puuttuu osaamista. Ja tästä johtuen tuotannon on ollut vaikea päästä ylemmän johdon asettamiin tavoitteisiin.

Siksi opinnäytetyöni alkuperäinen idea muuttui matkan varrella. Ensin tavoittelin pitkälle mietittyä tahtituotannon työkalua. Työn edetessä ymmärsin, että toimeksiantajan kannalta on tärkeämpää ja hyödyllisempää muuttaa työn aihetta. Sillä kaikkien työmaalla työskentelevien tulee ensin osata Lean-menetelmän perusasiat, jotta ylipäätään voidaan lähteä kehittämään tahtituotannon prosessia ja menetelmiä. Kaikista tärkeimpänä onnistumisen edellytyksenä pidän vahvojen perustusten luomista. Taloa kun ei voi rakentaa ilman, että perustukset ovat kunnossa. Tämä tarkoittaa, että kaikkien työmaalla työskentelevien on ymmärrettävä Lean-filosofia. Menestymisen avaimet ovat siis selkeät ja tiedossa. Opinnäytetyön produktina suunnittelemani koulutuksen kehittämissuunnitelma on ensimmäinen askel tätä menestymistä kohti.

Neljäs tutkimuskysymys koski virtauksen ja tahtituotannon kehittämistä, josta haluan todeta seuraavaa: jokaisen on ensin tiedettävä oma paikkansa tuotannossa ja osattava hoitaa oman alueensa täydelliseksi. Se on mahdotonta, jos yhdelläkin tekijällä on puutteita omassa osaamisessa yhteisen tavoitteen aikaansaamiseksi. Jokaisen on tiedettävä, mitä tekee, milloin tekee, miten tekee, missä tekee sekä myös sen, miksi tekee. Kaikki lähtee siitä, että jokainen yksittäinen asentaja tietää jokaisen vaununsa sisällön tarkalleen, eli työsuoritteet, joita häneltä odotetaan tehtäväksi tietyn tahtiajan sisällä. Lisäksi asentajan tulee ymmärtää, kuinka tärkeää on se, että hän suorittaa hänen vaununsa työt virheettömästi annettuun tahtiaikaan, ja siirtyy suorittamaan työtään seuraavaan tahtialueeseen. Eli tuotantojunan on jatkuvasti edettävä pysähtymättä, ja mentävä korkealla laadulla eteenpäin.

Mikäli jonkin yksittäisen junavaunun suoritukseen tulee esteitä tai poikkeamia, tulee sitä korjaamaan tai hoitamaan junan ulkopuolinen työntekijä. Näin on mahdollista pitää tuotanto keskeytyksettä käynnissä. Tahtiaikojen on myös oltava aikataulussa saman suuruisia.

Yksittäisen vaunun tahtiajan suunnittelussa on varattava vaunuun riittävästi aikaa virheettömän lopputuloksen aikaansaamiseksi. Mikäli vaunun työsuorite ei ole käytännössä mahdollista toteuttaa toistuvasti ja takuuvarmasti sovitussa tahtiajassa, se aiheuttaa ongelmia koko tuotannolle ja juna pysähtyy pullonkaulojen ilmaantuessa. Mielestäni on järkevämpää ns. väljä aikataulu, jota seurataan päivittäin ja tuotannon vakiintuessa tuotannon nopeutta kiristetään eli tahtiaikaa lyhennetään.

Työnjohtajien merkitys tahtituotannossa on erittäin suuri. Myönnän olevani työnjohtajana osasyllinen siihen, että Lean-menetelmän tahtituotantotietoa ei ole saatu viestittyä oikealla tavalla asentajille asti. Työnjohdolla tulee myös olla tarvittavat ongelmanratkaisukyvyt ja -resurssit tuotannon keskeytymättömän toiminnan takaamiseksi. Havaittuihin poikkeamiin tulee työnjohdon reagoida välittömästi sekä poikkeamat tulee dokumentoida jatkuvan oppimisen ylläpitämiseksi.

Työnjohdolla tulee myös olla hyvät vuorovaikutustaidot. Sen tulisi ylläpitää jatkuvaa positiivista vuorovaikutusta asentajiin päin, jotta jokainen yksittäinen asentaja saadaan osallistettua tuotannon kehittämiseen. Näin poikkeamien juurisyyt saadaan helpommin selvitettyä, kun asentajan ei tarvitse pelätä totuuden sanomista verbaalisen rangaistuksen pelossa. Jotta tämä kaikki on mahdollista, korostuu tuotannossa olevien yksittäisten henkilöiden riittävä ymmärrys Lean-menetelmästä ja tahtituotannosta entisestään.

On erittäin tärkeää varata riittävästi aikaa tarvittavalle koulutukselle sekä ennen tuotantoa että tuotannon aikana. Lisäksi on olennaista ylläpitää jatkuvaa oppimista ja henkilöstön aktiivista osallistumista. Näin saadaan positiivinen kehä käyntiin: asentajien palautetta kuuntelemalla vahvistuu positiivinen työilmapiiri. Lopulta on mahdollista luoda yhdessä oikeita työkaluja prosessien tehostamiseen ja seurantaan.

4.1 Kehittämissuunnitelman sisältö

Produktina syntyi koulutuksen kehittämissuunnitelma (liite 3). Koulutettavien teemojen yksityiskohtaista sisältöä ei suunniteltu, sillä toimeksiantajalla Fira Oy:llä on tarvittava materiaali jo valmiina.

Pääperiaatteena on, että työnjohdolle ja asentajille tulee kouluttaa Lean niin hyvin, että työjohto sisäistää oppimansa osana normaalia elämäntapaa. Tämä vaatii koko periaatteiden ja filosofian kouluttamista ennen tuotannon aloitusta. Koulutuksen tavoitteena on saada jokainen kuulija ymmärtämään, miksi tämä kaikki on olennaista.

Tuotannon aikana on myös ylläpidettävä toistuvasti Lean-metodologian koulutusta, sillä oppiminen tapahtuu toiston ja sisäisen ymmärtämisen kautta. Tämä koulutus hoituu päivittäisjohtamispalavereissa siten, että niissä ohimennen palataan tuotantoa edeltävään koulutukseen ja perustellaan, miksi toimitaan niin kuin toimitaan. Toisto on tärkeää, ja sitä ylläpidetään myös poikkeamien kirjauksessa, hallinnassa ja poistossa sekä asentajapalavereissa.

4.2 Jatkotutkimusehdotukset

Jatkotutkimusehdotuksena näen toimeksiantajan aiheen laajentumista alkuperäisen opinnäytetyöaiheeni ympärille: eli YAMK-tasoinen kehittämissuunnitelma olisi hyvä käsittää tahtituotannon seurannan työkalujen rakentamisen. Mahdollisia muita tutkittavia kohteita olisi myös asentajien ja työnjohdon osaamisen kasvua seuraamista koulutuksen aloittamisen jälkeen ja logistiikan merkityksen tutkimista tahtituotantoa noudattavalla työmaalla. Ehdotan myös työmaan käytössä olevien suunnitelmien ja selostusten laadun kehittämistä sekä jatkuvan oppimisen tehostamisen suunnittelua.

4.3 Opinnäytetyön prosessi

Opinnäytetyön tekeminen on ollut mielenkiintoista ja haastavaa. Olen oppinut paljon Lean-menetelmästä, sen filosofiasta ja tahtituotannosta. Toimeksiantajan ohjaajani toiminut Jaakko Viitanen ollut innostava, ammattitaitoinen ja omaa osaamistaan jakava.

Opinnäytetyötä tehdessäni sain myös tärkeää muistutusta tutkimuksen ja taustojen kartoituksen huomioimisesta, kun opinnäytetyön aiheeni muuttui tutkittavien vastausten perusteella.

Jos nyt aloittaisin opinnäytetyön tekemisen uudestaan, niin rajaisin opinnäytetyön aiheen jo alusta alkaen tarkemmin. Rajaisin aiheen kapeammaksi ja keskittyisin kehittämään kapeampaa osa-aluetta, sellaista, millä on oikeasti suurempi merkitys kokonaisuuden kannalta.

Opinnäytetyöni on valmistunut itselleni asettamassani aikataulussa. Opiskelen työn ohessa ja suunnittelin aikatauluni sen mukaisesti. Opinnäytetyöni valmistuu tavoitteen mukaisesti samaan aikaan viimeisten opintojen ohella.

Lähteet

- Grönvall, M. (2019). *Tahtituotannon implementointi toimitilarakentamisessa*. Diplomityö. Aalto-yliopisto. Insinööritieteiden korkeakoulu.
- Hannus, J. (2004). *Strategisen menestyksen avaimet. Tehokkaat strategiat, kyvykkyydet ja toimintamallit*. ProTalent. Helsinki.
- Harmon, P. (2019). *Business Process Change. A Business Process Management Guide for Managers and Process Professionals*. Morgan Kaufmann Publishers. Cambridge.
- Hautala, K. & Kallio, R. (2012). *Osaprojekti 8: Lean-työkalujen soveltuvuus Liikenneviraston toimintaan*. <http://www.lci.fi/sites/default/files/LiVi%20WP8%20loppuraportti.pdf>
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2008). *Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Gaudemus Helsinki University Press. Helsinki.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2009). *Tutki ja kirjoita*. Tammi. Hämeenlinna.
- Holbeche, L. (2018). *The Agile Organization. How to build an engaged, innovative and resilient business*. KoganPage. New York.
- Jokinen T. (4.5.2021). *Lean-periaatteet*. Oulun ammattikorkeakoulu. <https://blogi.oamk.fi/2020/05/04/lean-periaatteet/>.
- Kouri, I. (2010). *LEAN. Taskukirja*. Teknologia teollisuus. Helsinki.
- Krajewski, L., Malhotra, M. & Ritzman, L. (2019). *Operations Management. Processes and supply chains*. Pearson. Harlow.
- Kuisma, P. (2016). *Leenamaija Ojala: oppiva organisaatio elää uutta nousua*. Uusikaiku.fi. <https://uusikaiku.fi/leenamaija-otala-oppiva-organisaatio-elaa-uutta-nousua/>
- Kwiatkowski, M., Lorenc, K., Nowicka, D., Prosól, H., Sikora, M. & Pham, L. (2016). *Lean management as an instrument of sustainable development of enterprises*. Management Systems in Production Engineering 21 (1), 31–36. http://wydawnictwo.panova.pl/attachments/article/372/2016_01_05_Kwiatkowski.pdf.
- Laamanen, K. & Tinnilä, M. (2013). *Prosessijohtamisen käsitteet*. Teknologiateollisuus Oy. Helsinki

- Lehtovaara, J., Seppänen, O. & Heinonen, A. (2019). *Building 2030. Tahti suunnittelussa ja tuotannossa*. Loppuraportti.
https://www.aalto.fi/sites/g/files/flghsv161/files/201902/building_2030_tahti_suunnittelussa_ja_tuotannossa_loppuraportti_22.1.201.pdf.
- Leijala, A. (2018). *Ultra Lean Business. Yrittäjän musta vyö*. Books on Demand. Helsinki.
- Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. (2014). *Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan*. Sanoma Pro Oy. Helsinki.
- Paine, N. (2019). *Workplace learning. How to build a culture of continuous employee development*. Kogan Page. New York.
- Modig, N. & Åhlström, P. (2013). *Tätä on LEAN. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin*. Rheologica Publishing. Tukholma.
- Myerson, P. (2019). *Lean Demand-Driven Procurement. How to apply Lean Thinking to your supply management Processes*. Routledge. New York.
- Mölsä, S. (2019). Rakennuslehti. *Mitä puhumme, kun puhumme tahtituotannosta*.
<https://www.rakennuslehti.fi/2019/12/mista-puhumme-kun-puhumme-tahtituotannosta/>
- Nyman, R., Tikka, A. & Turunen, A. (2019). *Koordinaatiokaaos - ja miten se kelistetään pelottomalla johtajuudella*. Into kustannus Oy. Riika.
- Ries, E. (2011). *The Lean startup. How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. Crown Business. New York.
- Spiik, K-J. (n.d). Haettu 19.1.2021 osoitteesta
<https://www.spiik.net/scrum-kettera-projektimenetelma/>
- Taylor, A. (2019). *What does "culture eats strategy" mean for you and your organization?*
<https://www.smestrategy.net/blog/what-does-culture-eats-strategy-mean-for-you-and-your-organization>
- The Deming Institute (n.d.). Haettu 19.1.2021 osoitteesta <https://deming.org/explore/pdsa/>
- Torkkola, S. (2015). *Lean asiantuntijatyön johtamisessa*. Talentum PRO Helsinki.
- Trello (n.d.). Haettu 19.1.2021 osoitteesta <https://trello.com/guide/create-a-board>
- Tuominen, K. (2010). *LEAN. Kohti täydellisyyttä. Mitä Toyota ja lean-yritykset tekevät eri tavalla kuin muut*. Readme.fi. WS Bookwell Oy. Juva.
- Tuotejohtaminen (n.d.). Haettu 19.1.2021 osoitteesta
<https://tuotejohtaminen.fi/5-vinkkia-portfolio-kanbanin-yllapitoon/>

Valjakka, M. (2018). *Palvelumuotoilu ja lean laadun takeena*. Aito 4/2018. Helsinki.

Vilkkä, H. (2005). *Tutki ja kehitä*. Tammi. Helsinki.

Vuorinen T. (2013). *Strategiakirja – 20 työkalua*. E-kirja. Alma Talent Oy. Helsinki.

Väisänen J. (2013). *Viiden ässän työkalu*.

<http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/viiden-assaen-kehitystyokealu/>

Liite 1: Haastattelukysymykset ylemmälle johdolle

Taustakysymykset:

- titteli
- työkokemus vuosina rakennusalalla
- kokemus vuosina lean-menetelmästä

1. Miten Fira Oy toteuttaa lean-menetelmää?

- Mitkä ovat Firan arvot? Miten niitä jaetaan?
- Miten kuvaillet organisaatiokulttuurin?
- Mitkä ovat Firan lean-mallin kulmakivet ja peruseriaatteet?
- Kuka on asiakas? Mitä tämä asiakas tarvitsee ja mitkä hänen ostokriteerinsä ovat?

2. Millä keinoin Fira Oy:n prosesseja, virtaista ja tahtituotantoa voidaan kehittää?

- Mitkä ovat työmaan ydinprosessit ja tukiprosessit?
- Mitkä prosessit toimivat hyvin ja mitä prosesseja tulisi kehittää? Miksi?
- Mitkä prosessit tuovat eniten lisäarvoa asiakkaalle?
- Mitä tarpeettomia varastoja tai välivarastoja on?
- Missä ja milloin syntyy pullonkauloja?
- Milloin ja kuinka usein syntyy odottelua ja viivästyksiä?
- Milloin ja kuinka usein keskeneräinen työ kasaantuu?
- Paljon prosessissa on vaihtelua?
- Mitä turhaa työtä prosesseissanne on?
- Missä laatuvirheitä esiintyy?

3. Mitä lean-menetelmän osaamista työmaan työjohdolle tulisi kouluttaa?

- Mitä mittaatte ja millä menetelmillä?
- Mikä on läpimenoajan mittaamisen lähtöpiste ja mihin se päättyy?
- Millaiset lean-menetelmän koulutusta johto on saanut?
- Mitä tekijät näet systeemiin kuuluvaksi ja miten systeemiajattelun ymmärrys näkyy johdon toiminnassa?
- Miten, millä tavoin ja kuinka usein vuorovaikutusta ja dialogia ylläpidetään henkilöstön kanssa?
- Miten yhteistyö eri sidosryhmien (asiakkaiden, toimittajien ja alihankkijoiden) kanssa toimii?
- Millä menetelmillä ja miten ongelmia ratkotaan?
- Miten johto kannustaa työntekijöitä?
- Miten organisaatiokulttuuria ylläpidetään?
- Millainen imuohjausjärjestelmä teillä on?
- Minkälaista osaamista johdolta puuttuu, jotta lean-menetelmä toimisi tehokkaasti?

4. Mitä lean-menetelmän osaamista työntekijöillä tulisi kouluttaa?

- Millainen on henkilöstön päätösvalta ongelmien ratkaisussa?
- Miten henkilöstö kantaa vastuun laadusta?
- Millaisella tasolla on henkilöstön ongelmanratkaisutaidot?

- Millä tasolla on henkilöstön yhteistyö- ja viestintätaidot?
- Miten varmennetaan, että henkilöstö jakaa osaamistaan?
- Miten lean-menetelmän osaamista henkilöstö tarvitsee toimiakseen tehokkaasti?

Liite 2: Haastattelukysymykset työnjohdolle

Taustakysymykset:

- titteli
- työkokemus vuosina rakennusalalla
- kokemus vuosina Lean-menetelmästä

1. Miten Fira toteuttaa Lean-menetelmää?

- Millainen on Firan johtamisen malli?
- Mitkä ovat työmaan arvot?
- Millainen on organisaatiokulttuurinne?
- Kuka on asiakkaanne? Mitä tämä asiakas tarvitsee?

2. Millä keinoin Fira Oy:n prosesseja, virtaista ja tahtituotantoa voidaan kehittää?

- Mitä turhaa työtä teette?
- Missä ja milloin syntyy pullonkauloja?
- Milloin ja missä syntyy odottelua ja viivästyksiä?
- Milloin ja mihin keskeneräinen työ kasaantuu?
- Missä esiintyy laatuvirheitä toistuvasti?

3. Mitä Lean-menetelmän osaamista työmaan työnjohdolle tulisi kouluttaa?

- Millaista on vuorovaikutus johdon ja työntekijöiden välillä? Missä tilanteissa ja kuinka usein?
- Miten olet tekemisissä asiakkaan kanssa?
- Miten johto kannustaa työntekijöitä?
- Miten organisaatiokulttuuria ylläpidetään?
- Mitkä säännöt ja linjaukset haittaavat työntekoa?
- Miten kehittäisit johtamista ja esimiestyötä?

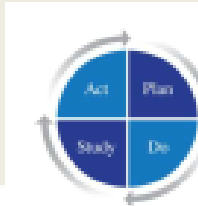
4. Mitä Lean-menetelmän osaamista työntekijöillä tulisi kouluttaa?

- Miten toimitte, kun näette ongelman?
- Millä menetelmillä ja miten ongelmia ratkotaan?
- Kuka päättää, kun ongelmia ratkaistaan?
- Kuinka paljon pääset vaikuttamaan työhösi?
- Missä asioissa haluaisit vaikuttaa enemmän?
- Miten jaatte osaamistanne?
- Mitä tarvitset johdolta, jotta voisit olla tehokkaampi Firan käyttämässä Lean-menetelmässä?

22.01.2021 // PERJANTAI // 112113

KOULUTUKSEN KEHITTÄMISSUUNNITELMA

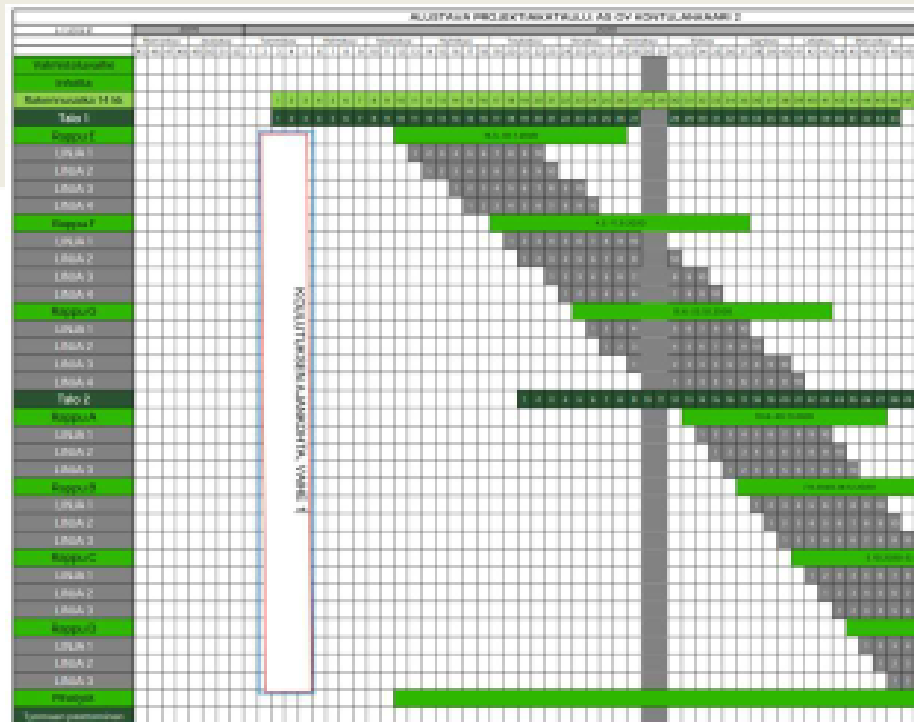
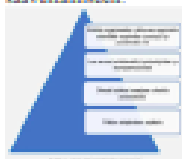
TAHTITUOTANTO TOIMIMAAN TÄYDELLÄ TEHOLLÄ



KEHITÄ

MARKKO OKSA

Koko organisaation on koko ajan ylläpidettävä jatkuvaa kehitystä. Rakennustyömaalla on usein ongelmansa aluraikojen tai työjohtajien valtuuttaminen kohteesta toiseen. Tähän on oynyt usein urakoitsijoiden kilpailutus ja ihmisten hake vaihtaa työpaikkaa. Tehokkain muutos saadaan kun koko työmaa siirtä jatkua yhdessä seuraavalle työmaalle jne. Kun työmaalla tapahtuu muutoksia työjohtossa tai asentajissa, on tärkeää pitää huolta uuden työntekijän tahitustannon osaamisesta ennen työmaalle menoa. Mikäli yrityksen tavoitteena on virheetön virtaus niin, yhtenä tärkeinä osa-alueina on kaikkien prosessissa olevien ihmisten osaamisen varmistaminen. Kun kaikki tiedot ja sitoutuvat tahitustannon aikataulun ja tavoitteisiin sekä tiedot oman roolinsa odotukset ja merkityksen ihmiset sitoutuvat parempiin tavoitteisiin saavuttamiseen.



1. VAIHEEN KOULUTUKSEN AJANKOHTA

Lean perusteet, koulutettava työjohtolle ennen tuotannon aloitusta.

Ennen tuotannon aloitusta työjohtajan tulee osata Lean filosofian perusteet ja ymmärtää mikä siinä on järkeä. Seuraavaksi pitää osata tahitustannon käsitteet, mikä on jana, tahtiikka ja vaara jne. Työjohtajan pitää siinä kokonaisuus ja oma roolinsa siinä. Jokaisen pitää osata suunnitella realistinen tahtiikka ja vaaran sisältö yksittäiselle asentajalle. Imusaukkaan ymmärtäminen ja sen toiminnassa vaikutus tuotannolle. Virtauksen ylläpidon tärkeys ja nopean reagoinnin onnistuminen. Prosessin mittaminen yhdessä sovituilla työkaluilla keskittyen hukan poistoon sekä prosessien tehostamiseen, poistetaan turhaa työtä systemaattisesti. Koulutusapuhana pitää olla visuaalinen ja osallistava.

Kun kaikki osallistetaan voidaan helposti mitata onko perustaso ymmärretty ja jatketaan koulutusta eteenpäin Lean-johtamisen sisältöillä.

TÄSSÄ NUMEROSSA

VAIHE 1

VAIHE 2

TOISTON MERKITYS

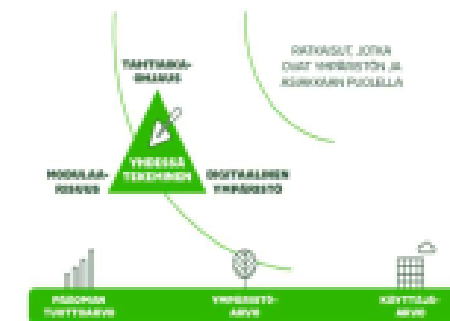
LEAN JOHTAMINEN

Käydään läpi vaiheen 1 sisältöä.

MARKKO OKSA

Työnjohdon on tärkeää sopia yhdessä työryhmissä arvot ja poliittiset, jotka muodostavat Fira Oy:n arvoja. Lean-mallin johtamisen vaatii osittain uusia toimintatapoja, sillä yksikin osa pienistä osista muodostavasta verkosta voi rajoittaa koko systeemin toimintaa. Tästä tapauskohtaisesti jokaisen vaunan virheetön toiminta taattava.

Palkitseminen tavat ja tavoitteet hyvä sopia yhteisesti, erityisesti miten palkitseminen ulostetaan yksittäiselle asentajalle anti. Kyse ei kuitenkaan ole yrityksen bonusjärjestelmästä läpikäynnistä. Työnjohdolle tulee opettaa vuorovaikutustaitoja ja korostaa johtamistyylissä ”paikalla, kasvotain ja aina tavoitettavissa” lähestymistapaa. Asentajilla tulevia pyyntöihin ja palautteeseen on reagoitava välittömästi työn tekemisen esteitä poistaen. Toisinaan voi tulla myös positiivista palautetta, kun tuotanto on kakkista sujua. Arvoketju tulee ymmärtää ja arvo tulee määrittää asiakasnäkökulmasta lähtien. Työssä viihtymisen ja oman työn arvostamisen lisää työhyyvointiä, joka edistää työntekijöiden pyryvyyttä. Työnjohtajien tulisi tavoitella kertaan osittain työn tekemisen esteitä ja osittain reagoitava välittömästi niihin. Laatu on lämmöllisen tärkeää, työnjohtajan tavoitteena pitää koko ajan olla virheetön vauna. Kun jokainen vauna virtaa virheetöntä tuotannon läpi, keskenmittainen työn määrä vähenee ja tuotanto on tehokkaampaa. Ongelmanratkaisumenetelmät tulee sopia yhteisesti, ja niitä ylläpidetään ja kehitetään tuotannon aikana.



FIRAN TAVOITTEENA ON AIKAANSAADA PARAS RAKENTAMISEN VIRTAUS & LUODA UUTTA KYSYNTÄÄ UUSILLA RATKAISUILLA

Jokainen pitää ymmärtää palautteen ja läpinäkyvyyden tärkeys kehittämiseksi.

Työnjohtajien koulutus ei yksin riitä. Myös alirakentajien työnjohtajien saatava koulutus tukitustaan.

AVAINSANNA

Työnjohdon koulutuksen sisältö

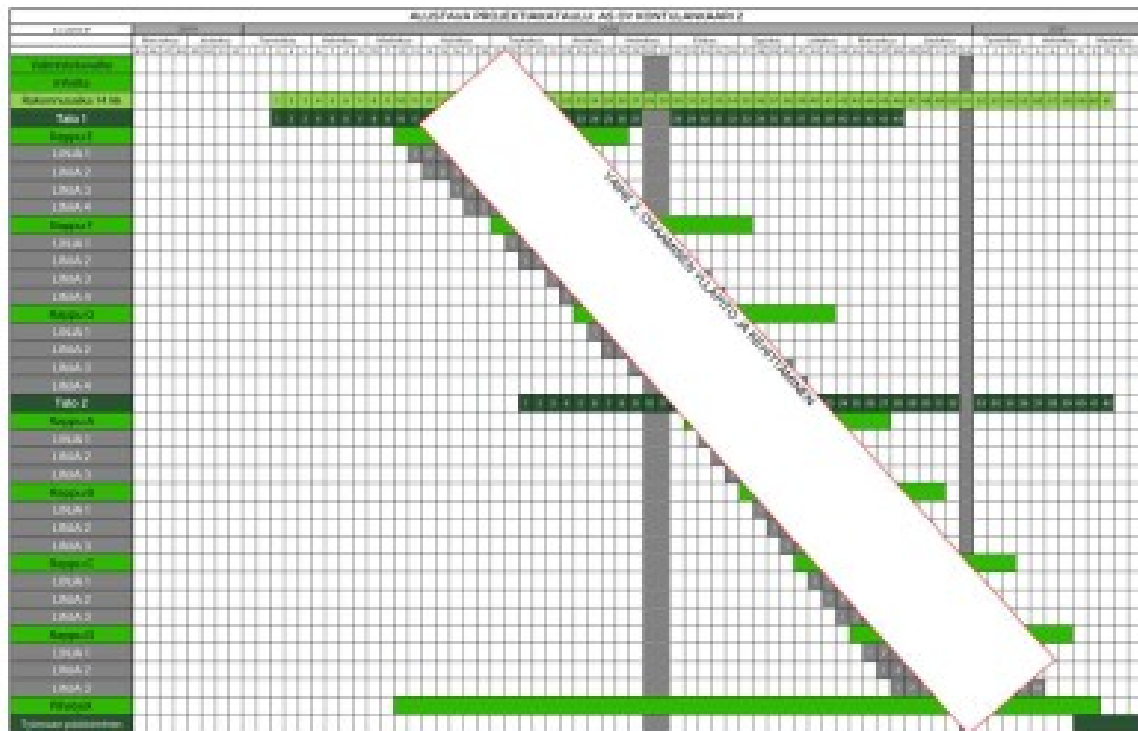
FIRA OY:N MATERIAALEILLA

Vaihe 1, koulutus

- LEAN FILDOSFIA, PERUSTEET JA PERUSTELUT.
- LEAN/TAHTITUOTANNON KÄSITTEET.
- KOKONAISUUDEN HALLINTA.
- TAHTITUOTANTO, AIKATAULUN LAADINNAN PERIAATTEET, IMUOHIAUS, VIRTAKSEN TÄRKEYS, HUKKA JA HUKAN POISTO, PROSESSIN TEHOISTAMINEN.
- TAHTITUOTANNON MITTAAMINEN.
- TURHAN TYÖN POISTAMINEN SYSTEMAATTISESTI.
- YHTEISET ARVOT JA FELISÄÄNNÖT. SYSTEMIAJATELUN PERIAATTEET.
- PALKITSEMINEN
- JOHTAMISTYVI
- ARVOKETJUN YMMÄRTÄMINEN
- LAADUN JOHTAMINEN
- ONGELMANRATKAISUMENETELMÄ
- LEAN-TYÖKALUEN KÄYTTÖ
- LÄPINÄKYVYYDEN TÄRKEYS
- PALAUTTEEN ANTAMINEN

22.01.2021 // PÄIVÄ // 112113

SUUNNITELMA



VAIHE 2, OSAAMISEN YLLÄPITÄMINEN JA KEHITTÄMINEN, TYÖNJOHTO

PIDETTÄÄN YLLÄ TUOTANNON AIKANA

- KOKONAISUUDEN IRALLINTA
- LAADITUSSA AIKATAULUSSA PYSYMINEN
- VERTAUKSEN ETENEMINEN
- IHUKAN POISTO
- PROSESSIN MITTAAMINEN
- YHTEISET PELISÄÄNNÖT
- JOHTAMISTYÖLI
- LAADUN JOHTAMINEN, VIRHEITÖN VAUNU
- ONGELMANRATKAISU, ONGELMIEN KIRJAAMINEN
- ARVOT
- ORGANISAATIO KULTTUUREN VAHVISTAMINEN
- PALAUTTEEN JA LÄPINÄKYVYIDEN TÄRKEYS

TYÖNJOHDON TYÖKALUT

Työnjohtajien tulee pitää yllä koko tuotannon ajan hyväksyttävistä palavereista.

Näitä palaveria on asentajapalaverit, jotka pidetään kerran viikossa. Jokainen työnjohtaja pitää palaverin oman vastualueensa asentajille ja käy läpi edellisen viikon onnistumiset ja epäonnistumiset sekä kertaalevan viikon tavoitteet ja mahdolliset muutokset. Heidän kunnioitetaan asentajilta saatava palautteen ja poistaa mahdolliset osittain tulleet työn tekemisen esteet oman seuraava palaverin, jossa käsitellään tehdyt korjaustoimenpiteet.

Työnjohtajan päivittäisjohtamispalaveri pidetään päivittäin toimistolla työnjohtajan kesken. Siinä käydään läpi työtään eteneminen ja käsitellään mahdolliset poikkeamat yhdessä, sekä yksittäin ratkaista ongelmia. Tärkeää on avoimen keskustelun aikaan saaminen ja todellisen työmaan tilanteen läpikäynti.

Tuotannon mittaus- ja työkaluja tulee päivittää jatkuvasti. Kukin työnjohtajan vastuulla on oman vastualueensa etenemisen/ tuotannon seuraminen joka päivä.

Työnjohtajien tulee kierrä työmaalla päivittäin ja useasti. Heidän tehtävänsä on tarkistaa työmaan tilanne ja keskustella kasvokkain asentajien kanssa ja seurata laadun, etenemistä ja asentajien tilaa.

Työnjohtajat tekevät tarkat turvallisuus- ja työvälineiden valmistamisen jälkeen (esim. linjan valmistus), havaittavat mahdolliset puutteet ja laatu- ja turvallisuusongelmat. Jatkossa pitää havaitut puutteet pystyä poistamaan nopealla reagoinnilla.

Aliurakoitsijoiden asentajien koulutus, vaihe 1 ja 2

Kaikkilla työmaalla työskentelevien asentajien on ymmärrettävä tahittuustöiden perusteet ennen työmaan alkamista.

Vaiheessa 1 koulutettava, vaiheessa 2 ylläpidettävät asiat.

- tahittuustöiden filosofia ja käsitteet
- virtauksen tärkeys
- turhan työn poistaminen systemaattisesti ja sen vaikutus yksittäiseen asentajan työtyytyväisyyteen
- asentajan oman vaunun sisällön läpikäynti ja vaunun varusteita tahittelu
- laatuksiteerit ja oma laadunvalvonta
- oman työajan käyttö ja hallinta
- oman työn tekemisen edellytysten oma varmistaminen
- virheetön oma vauna
- reagointi potkkaamille ja potkkaamien ylläpito
- asentaja on ammattilainen, hän tietää parhaat tavat tehdä kysyttyä työtä, asentaja osallistuu jatkuvasti kehittämiseen.



Tahittuustöiden virtauksen onnistumisen kannalta on tärkeää osallistaa asentajat projektin koulutuksella ja oman rakentamisen alitietä. Pitää varmistaa, että jokainen alirakkoitsijan asentaja ymmärtää, mikä on tahittuustöiden ja mitä sille tavoitteita. Jokaisen kanssa käydään läpi hänen vaunonsa sisältö ja siihen käytettävät tahittelu. Kun aikataulu on yhdessä suunniteltu, se toimii varmemmin. Asentaja pitää saada ymmärtämään oman vaunonsa virheettömän suorituksen tärkeyden koko tuotantoketjussa: mikä hänen on tehtävä työsuorituksensa juuri oikeaan aikaan oikeassa paikassa mahdollisimman virheettömästi. Hänet on saatava asentajajuhlavereissa tai kahdenkeskisissä keskusteluissa jakamaan kehitysideoitaan tuotannon kehittämiseksi. Hänen oille uusien materiaalien on saatava ymmärtämyksiä ja hänen työn tekemisen edellytyksiä on jatkuvasti pidettävä yllä ja pyrittävä parantamaan.

Asentajien koulutusten ajankohdat ovat samoja kuin työnjohtajien koulutusten.