



Henri Autio

PIENTALOJEN LVIS-LIIKETOIMINNAN KEHITTÄMINEN

Henri Autio
Opinnäytetyö, Master-tutkinto
Kevät 2018
Teknologialiiketoiminnan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Master-tutkinto YAMK, Teknologialiiketoiminnan koulutusohjelma

Tekijä(t): Henri Autio
Opinnäytetyön nimi: Pientalojen LVIS-liiketoiminnan kehittäminen
Työn ohjaaja(t): Vesa Moilanen, Keijo Anttila
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2018 Sivumäärä: 51

Tämän opinnäytetyön aiheena on valtakunnallisen talotekniikkaurakoinnin kehittäminen palvelemaan taloteollisuuden muuttuneita tarpeita. Työn tavoitteena on luoda uusi liiketoimintamalli, joka on taloudellisesti kannattavampi tapa tehdä pientalojen sähkö- ja LVI-urakointia valtakunnallisesti. Työssä käsitellään etenkin puu- ja hirsirunkoisten talojen rakentamisprosessia, koska se on keskeinen osa pientalojen sähkö- ja LVI-urakoinnin tehostamisessa liiketaloudellisesti kannattavampaan suuntaan.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys muodostuu laatujohtamisopeista, joista keskeisin on Lean-johtamisfilosofia. Työssä tutustutaan Lean-työkaluista VSM:ään (Value Stream Mapping) eli arvovirtakuvaukseen sekä vaihtelun mittaamiseen SPC-kaavioiden avulla. Sähkö- ja LVI-alan ratkaisujen tuotteistamisessa perehdytään alan kirjallisuuteen ja keskeisiin tuotteistamisprosesseihin. Lisäksi teoriaosuudessa perehdytään kehitystyön tuloksena saatavan uuden liiketoimintamallin jalkauttamista ajatellen ihmisten suorituksen johtamiseen, mittaamisen merkitykseen ja asiakaskokemuksen parantamiseen. Opinnäytetyön empiirinen eli kokemuseräinen tutkimus pohjautuu talotehtaiden ja rakennusliikkeiden prosessimallien selvittämiseen haastatteluiden avulla. Haastateltavana ovat lisäksi lukuisat aliurakoitsijat, jotka tekevät töitä useille talotehtaille. Työ toteutettiin laadullisena tutkimuksena. Toiminta-analyttisessä lähestymistavassa rakentamisprosessin historiallinen tausta selvitettiin huolellisesti ja siinä osallistuttiin aktiivisesti myös muutosprosessin käynnistämiseen.

Työn tuloksena saatiin dokumentoitu suunnitelma uudesta toimintamallista, joka on kehittyneempi tapa toteuttaa pientalojen talotekniikkaa valtakunnallisesti. Keskeistä työssä oli uuden rakentamisprosessin laatiminen ja sen jalkauttaminen kohdeyrityksessä. Uuden rakentamisprosessin mukainen toiminta, talotekniikan suunnittelu, sähkö- ja LVI-urakoinnin yhdistäminen ja siihen liittyvä synergiaetu sekä prosessijohtamisen digitaaliset työkalut olivat avainasemassa työlle asetettujen tavoitteiden saavuttamisessa.

Asiasanat: Talotekniikka, Taloteollisuus, Laatujohtaminen, LVIS-urakointi

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
SISÄLLYS	3
1 JOHDANTO	5
2 ASUNTORAKENTAMINEN MUUTOKSESSA	9
2.1 Kerrostalorakentaminen vahvassa kasvussa	9
2.2 Pientalojen asuntomäärissä pohja saavutettu	10
2.3 Talojen hankintatavoissa uusi suunta	10
3 PIENTALORAKENTAMINEN TALOTEKNIIKAN TOIMIALALLA	11
3.1 Talotekniikka pienten urakoitsijoiden toimiala	11
3.2 Pientaloasuntojen talotekniikassa pienistä pienimmät	12
3.3 Talotehtaiden oma tekniikkaurakointi	13
3.4 Talotehtaan malli pientalojen LVIS-urakointiin	13
4 TUOTTEISTAMINEN JA PALVELUMUOTOILU	15
4.1 Ulkoinen ja sisäinen tuotteistaminen	15
4.2 Käyttäjän näkökulma palvelumuotoilun keskiössä	16
4.3 Asiakaskokemuksen parantaminen	16
5 SYSTEEMIAJATTELU JA KESKINÄISVAIKUTUKSET	18
6 MITTAAMINEN JA TILASTOLLINEN PROSESSIN OHJAUS	20
7 SUORITUKSEN JOHTAMINEN ESIMIESTYÖSSÄ	22
7.1 Johtaminen käytännössä	22
7.2 Tavoitteiden asettaminen	23
7.3 Yrityskulttuuri	25
8 ARVOVIRTAKUVAUS (VSM)	26
8.1 Prosessin nykytilan selvitys	26
8.2 Lean-arvovirta	27
8.3 Parannuskohteiden priorisointi arvovirrassa	27
8.4 Tulevaisuuden tila ja sen saavuttaminen	28
9 PIENTALOJEN RAKENTAMISPROSESSIN KEHITTÄMINEN	29
9.1 Rakentamisprosessin nykytila	29
9.2 Ratkaisukeskeisyys tulevaisuuden tilan muodostamisessa	30

9.3 Keskeisimmät tekniset ratkaisut prosessinäkökulmasta	31
9.4 Työvaiheiden sisällön ja laadun optimointi	34
10 TULOKSET	35
10.1 Pientalojen LVI- ja sähköurakoitsijat	36
10.2 Talotekniikan suunnittelu ja ratkaisuehdotusten tuotteistaminen	38
10.3 Talotekniikan hinnoittelumalli ja palvelulupaus	41
10.4 Asiakkaan tehtävät	42
10.5 Työnohjaus prosessijohtamisen parhailla työkaluilla (CRM ja ERP)	43
10.6 Tiedolla johtaminen (Business intelligence)	46
11 YHTEENVETO	48
LÄHTEET	50

1 JOHDANTO

Pientalommarkkinoiden jakaantuminen hankintatavoittain on muuttunut viimeisten kymmenen vuoden aikana merkittävästi. Uusien omakotitalojen osalta jaottelu tehdään paikalla rakennettaviin taloihin, talopakettirakentamiseen, avaimet käteen -rakennuttamiseen sekä uuden asunnon ostamiseen tontteineen. Kaksi viimeksi mainittua rakentamistapaa ovat kuluneen kymmenen vuoden aikana osoittautuneet vahvoiksi trendeiksi markkinoilla. Vuonna 2007 avaimet käteen -rakennuttaminen tai uuden asunnon osto tontteineen edusti noin 32 prosenttia omakotirakentamisesta. Vuonna 2016 vastaava luku oli noin 51 prosenttia eli yli puolet uusista omakotitaloista hankittiin muuttovalmiina. (Rakennustutkimus RTS Oy 2017a, viitattu 8.11.2017.)

Taloteollisuuden myynti jakaantuu runkomateriaalin mukaan pääosin puu-, hirsija kivitaloihin, joista selvästi suosituin noin 70 % osuudella on puutalot. Taloteollisuuden tuottamat puutalot tehdään pääosin suurelementeistä, jotka kuljetetaan tehtaasta työmaille. Perinteisissä talopakettitoimituksissa tehdasasennukseen kuuluu elementtien pystytys, kattoristikoiden asennus sekä tilaajan niin halutesa aluskate-, ruode- tai vesikattoasennus. Tilaelementtitalojen osuus muuttovalmiista omakotitaloista on edelleen hyvin pieni. (Rakennustutkimus RTS Oy 2017a, viitattu 8.11.2017.)

Entistä laajemmat toimitussisällöt ovat asettaneet talotoimittajille uudenlaisia haasteita tuotteiden ja palvelukonseptien kehittämisessä. Etenkin valtakunnalliset talotoimittajat ovat sopeutumassa muutokseen, jossa pääosa talotoimitukseen sisältyvistä työtunneista tehdään työmailla kaukana tehtaan porttien ulkopuolella. Suurelementtien pystytyksestä työmaalla alkaa jopa kolmenkymmenen eri työvaiheen ketju, joka haastaa aiemmin tehtaiden tuotantolinjoille erikoistuneet ammattilaiset kehittämään omaa toimintaansa. Kattavampi toimituslaajuus ja talotehtaan oman arvoketjun kasvattaminen molemmista päistä tarkoittavat valtakunnallisten urakoitsijaverkostojen laajentamista ja heidän ohjaamistaan prosessijohtamisen parhailla työkaluilla.

Keskeisin tehtävä muuttuvassa toimintaympäristössä on kehittää rakentamisprosessi, jossa urakoitsijoiden väliset riippuvuudet poistetaan. Urakoitsijoiden välisillä riippuvuuksilla rakentamisprosessissa tarkoitetaan edellytyksiä, joiden johdosta samat tekijät saattavat jokaisen työvaiheen kerralla valmiiksi. Perinteisessä rakentamistavassa esimerkiksi maanvaraisen betonilattian valukuntoon saattamisessa LVI-urakoitsijat ovat riippuvaisia rakennusmiesten työsuorituksista oman työvaiheen aikana. Pohjaviemäreiden asennus on edellytys lattiaeristeiden asentamiselle. Samoin lattiaeristeiden laitto on edellytys käyttövesiputkiton asennuksille, joka taas on edellytys betoniverkkojen laitolle. Betoniverkkojen päälle asennetaan lattialämmitysputkisto, jonka jälkeen lattia on valukunnossa.

Yhdistämällä työvaiheita isommiksi kokonaisuuksiksi ja tekemällä oikeita asioita oikeaan aikaan voidaan prosessista vähentää hukkaa merkittävästi. Pientalon rakentamisprosessissa hukkaa syntyy, kun eri urakoitsijoiden aikataulut eivät kohtaa tai lyhyitä työvaiheita käydään tekemässä pitkien etäisyyksien päähän. Yhteisissä työvaiheissa haasteita asettavat kohtuuttomat odotusajat sekä urakoitsijoiden riittämätön kommunikointi. Rakentamisprosessin kehittämisen lisäksi talotehtaiden on opittava kehittämään rakennusteknisiä ratkaisuja palvelemaan projektien saumatonta läpimenoa muuttovalmiiksi taloiksi.

Rakentamisprosessin kehittämisen kulmakivinä voidaan pitää sähkö-, lvi- ja rakennusteknisten asioiden kokonaisvaltaista osaamista. Laadukas ja selkeä prosessi on helpompi jalkauttaa työntekijöille, koska se pohjautuu hyvään suunnitteluun. Jokaiselle prosessin osa-alueelle, kuten toimintatavoille ja aikatauluille, on riittävät perustelut. Työmaiden kehittymätön projektijohtaminen perustuu työpäällikön jatkuvaan kontrollointiin ja käsiohjaukseen. Käytännössä kun jokin työvaihe alkaa valmistua, niin kohteen työpäällikkö tekee uusia resurssivarauksia ja tarvikkeiden kotiutuksia havaintojensa perusteella. Tämä toimintamalli vaatii erityisen paljon työnjohdon resursseja. Lisäksi työvaiheiden ennakointi urakoitsijoiden näkökulmasta on riittämätöntä. Kehittyneempi tapa pientalotyömaiden johtamisessa on luoda aina samalla tavalla toistuva prosessi, jossa työvaiheiden aikataulut ja tarvikkeiden kotiutukset on otettu huomioon sekä työvaiheiden sisäiset riippuvuudet poistettu.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on luoda uusi liiketoimintamalli, joka on taloudellisesti kannattavampi tapa tehdä pientalojen sähkö- ja lvi-urakointia valtakunnallisesti. Uuden mallin avulla teollisessa pientaloasuntorakentamisessa aletaan luoda uutta yrityskulttuuria, jonka tehokkuus pohjautuu sähkö-, lvi- ja rakennustöiden yhteensovittamiseen Lean-periaatteiden mukaisesti. Työssä käsitellään etenkin puu- ja hirsirunkoisten talojen rakentamisprosessia, koska se on keskeinen osa pientalojen sähkö- ja lvi-urakoinnin tehostamisessa liiketaloudellisesti kannattavampaan suuntaan.

Uuden liiketoimintamallin luominen sisältää keskeiset määritykset puu- ja hirsitalojen teknisistä ratkaisuista ja työvaiheista liittyen sähkö- ja lvi-urakointiin. Ratkaisuissa keskitytään kokonaisvaltaiseen tarkasteluun koko rakentamisprosessin kannalta. Työ sisältää lisäksi sähkö- ja lvi-alan ratkaisujen tuotteistamisen asiakkaalle myytävään muotoon.

Uusi toimintamalli pientalojen valtakunnalliseen tekniikkaurakointiin tulee perustumaan tuotteistamiskokonaisuuksien lisäksi hyvin suunniteltuun rakentamisprosessiin. Asiakkaalle tarjotaan talotekniikkaan liittyvien tarvikkeiden ja niiden asennuksen lisäksi aikataulutettu kuvaus koko rakentamishankkeesta sekä työkalu projektin johtamiseen. Tekniikkaurakan tilaajan sitouduttua käyttämään hänelle tarjottua työmaajohtamisen työkalua urakoitsija varmistaa omien työvaiheiden onnistumisen. Tilaajasta johtuvat puutteet poistetaan, jolloin urakoitsijalla työn tehokkuus nousee merkittävästi. Ylimääräiset työmaakäynnit jäävät pois kun työvaiheet voidaan tehdä kerralla valmiiksi. Kun työmaan johtaminen tapahtuu ennalta sovitun mukaisesti, niin tekniikan työvaiheiden aikana työmaalla ei ole muita väärään aikaan kotiutettuja ylimääräisiä tarvikkeita. Samalla asiakas saa huomattavaa lisäarvoa tekniikan urakoitsijalta koko rakentamisprojektin onnistumisen kannalta.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys muodostuu laatujohtamisopeista, joista keskeisin on Lean-johtamisfilosofia. Tämä on kehitetty alun perin autoteollisuuden prosessien ohjaamiseen ja sitä on sovellettu myöhemmin monenlaisten

prosessien tehostamiseen. Työssä tutustutaan muun muassa Lean-työkaluista VSM:ään (Value Stream Mapping) eli arvovirtakuvaukseen sekä vaihtelun mittaamiseen SPC-kaavioiden avulla. Sähkö- ja lvi-alan ratkaisujen tuotteistamisessa perehdytään alan kirjallisuuteen ja keskeisiin tuotteistamisprosesseihin. Lisäksi teoriaosuudessa perehdytään kehitystyön tuloksena saatavan uuden liiketoimintamallin jalkauttamista ajatellen ihmisten suorituksen johtamiseen, mittaamisen merkitykseen ja asiakaskokemuksen parantamiseen.

Opinnäytetyön empiirinen eli kokemusperäinen tutkimus pohjautuu talotehtaiden ja rakennusliikkeiden prosessimallien selvittämiseen haastatteluiden avulla. Haastateltavana ovat lisäksi lukuisat aliurakoitsijat, jotka tekevät töitä useille talotehtaille. Haastateltaviksi valitaan eri osa-alueiden ammattilaisia, kuten kirvesurakoitsijoita, sähkö- ja lvi-urakoitsijoita sekä sisustustöiden tekijöitä. Haastateltavia pyritään valitsemaan eri paikkakunnilta, jolloin erilaiset työtavat yksittäisten työvaiheiden tekemiseen löydetään. Haastattelujen pohjalta selvitetään eri toimintatapojen keskinäisvaikutuksia toisiin työvaiheisiin. Näiden pohjalta luodaan suunnitelma uudesta toimintamallista ja sitä testataan kohdeyrityksissä yhdessä valtakunnallisen talotehtaan kanssa. Työn tuloksena saatava toimintamalli johtaa myynnin, valintojen, valmistuksen ja prosessin ohjaamisen kautta saavutettavaan ylivoimaiseen asiakaskokemukseen ja entistä parempaan menestykseen toimialalla.

2 ASUNTORAKENTAMINEN MUUTOKSESSA

Suomen asuntorakentamista seurataan useiden tilastointiin ja markkinatutkimuksiin erikoistuneiden yhtiöiden toimesta. Tunnetuimpia näistä ovat valtion omistama Tilastokeskus, Rakennustutkimus RTS Oy sekä Pientaloteollisuus PTT ry. Rakennustutkimus RTS Oy on vuonna 1983 perustettu pientalorakentamisen markkinatutkimusyrittäjä. Yhtiön asiakkaita ovat johtavat talo- ja mökki-valmistajat sekä rakennusalan materiaaliteollisuus. Pientaloteollisuus PTT ry on johtavien suomalaisten puu-, hirs- ja kivitalovalmistajien vuonna 1999 perustama yhdistys, jonka tavoitteena on pientalorakentamisen ja -asumisen edistäminen. PTT ry:n jäsenyritysten kattavuus alan toimituksista pientalomarkkinoilla on noin 75 %. (Pientaloteollisuus PPT ry 2017, viitattu 8.11.2017.)

2.1 Kerrostalorakentaminen vahvassa kasvussa

Suomalaisen asuntorakentamisen kokonaisvolyymi on pysynyt asunnoissa mitattuna samalla tasolla koko 2010-luvun. Erittäin merkittävä muutos sen sijaan on tapahtunut eri asuntotyyppien aloitusmäärissä. Vuonna 2010 rakennettiin Suomessa 17 800 kerrostaloasuntoa ja vastaavasti vuonna 2016 jopa 27 000 asuntoa. Kerrostalojen rakentamisessa kasvua on yli 50 %. Pientalorakentamisessa omakotiasuntojen aloituksia vuonna 2010 oli 12 100 kappaletta ja vastaava luku vuonna 2016 oli vain 6900 kappaletta. Trendi on sama myös vapaaajan asunnoissa. Rivitaloasuntojen rakentamismäärät sen sijaan ovat pysyneet suhteellisen vakaana koko tarkasteluajan. (Rakennustutkimus RTS Oy 2017b, viitattu 8.11.2017.)

Erityisesti pääkaupunkiseutu ja lisäksi kuusi kasvukaupunkia (Tampere, Turku, Lahti, Kuopio, Jyväskylä, Oulu) aloittivat vuonna 2016 jopa 75 % kaikista kerrostaloaloituksista. Samojen kaupunkien omakotialoitukset olivat vain kolmannes kaikista omakotialoituksista eli noin 2300 omakotitaloa. Tämä kertoo suurten kasvukeskusten pientalojen kaavoitukseen liittyvistä ongelmista. Pientalojen valtakunnallisen tekniikkaurakoinnin lähtökohtana tulee tämän perusteella olla

mahdollisuus tarjota kilpailukykyistä talotekniikkaa myös kasvukeskusten ulkopuolella.

2.2 Pientalojen asuntomäärissä pohja saavutettu

Pientalojen kokonaisvolyymien pohja saavutettiin vuonna 2015. Tällöin uusien omakotitalojen aloituksia oli vain 6400 kappaletta. Seuraavalle vuodelle kasvua saatiin noin 8 % ja vuodelle 2018 ennustetaan noin 8000 omakotialoitusta. Pitemmän aikavälin ennusteet eivät kuitenkaan usko pientalojen aloitusmäärien palautuvan vuoden 2010 tasolle seuraavan viiden vuoden aikana.

2.3 Talojen hankintatavoissa uusi suunta

Omakotitalojen kokonaismäärien laskussa talojen hankintatavat ovat muuttaneet merkittävästi. Avaimet käteen -rakennuttaminen sekä uuden asunnon ostotontteineen on noussut viimeisen kymmenen vuoden aikana 32 %:sta 51 %:iin. Suurin häviöjä markkinan pienentyessä on ollut talopakettirakentaminen. Myös paikallarakentamisen osuus on pienentynyt jonkin verran. Talotekniikkaurakointin näkökulmasta huomioitavaa on, että edelleen 46% omakotitalojen rakennuttajista hankkivat talotekniikan talotehtaan sijaan vapailta markkinoilta. Tämä johtuu siitä, että talopakettitoimittajilla ei ole tarjolla talotekniikkaa talopaketti-kaupan yhteydessä. Talopakettitoimitusten ja paikallarakennettavien talojen osuudessa on huomattava määrä pieniä rakennusliikeitä, jotka tarjoavat talon loppuasiakkaalle muuttovalmiina. Nämä kaikki ovat erittäin potentiaalisia asiakkaita valtakunnallista talotekniikkaurakointia tarjoavalle yritykselle. (Rakennustutkimus RTS Oy 2017b, viitattu 9.11.2017.)

3 PIENTALORAKENTAMINEN TALOTEKNIIKAN TOIMIALALLA

Talotekniikalla tarkoitetaan kiinteistöjen teknisten palveluiden, järjestelmien ja laitteiden kokonaisuutta. Talotekniikka kattaa myös tilojen viihtyisyyteen ja käyttömukavuuteen liittyviä asioita. Puhekielessä talotekniikalla tarkoitetaan pääsääntöisesti sähkö- ja LVI-urakointiin liittyviä tuotteita ja järjestelmiä. (Nieminen, Ketola, Lairi 2017, 1-10.) Tässä luvussa käsittelemme sähkö- ja lvi-urakoinnin toimialaa kokonaisuutena sekä pientalorakentamisen osuutta talotekniikan toimialalla.

Yhteenvetona on, että talotehtaiden omaa LVIS-urakointia lukuun ottamatta Suomessa ei ole valtakunnallisia palveluntarjoajia pientaloasuntojen kokonaisvaltaiseen talotekniikkaan. Urakoitsijoiden puutteellisuus johtunee vaihtelevista menetelmistä rakentaa pientaloasuntoja. Edellisessä kappaleessa kuvattu nopea muutos muuttovalmiisiin taloihin ja yhtiömuotoiseen rakentamiseen luovat uusia näköaloja myös pientalojen talotekniikkaan valtakunnallisesti erikoistuville yrityksille.

3.1 Talotekniikka pienten urakoitsijoiden toimiala

Sähkö- ja LVI-alan merkittävimpiä vaikuttajia ja edunvalvoja ovat LVI –Tekniset Urakoitsijat ry sekä Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry. LVI –Tekniset Urakoitsijat ry:n jäsenyrityksenä on pääosin kaikki suurimmat LVI-alan urakoitsijat. Yhdistyksen jäsenluettelossa on 288 yritystä ja heidän yhteenlasketuksi liikevaihdoksi ilmoitetaan 1,2 miljardia euroa. Jäsenyritysten keskimääräinen liikevaihtoluokka on noin 4 miljoonaa euroa. Yrityksissä työskentelee yhteensä noin 7000 työntekijää eli keskimäärin 24 henkilöä yritystä kohti. (LVI-tekniset urakoitsijat 2017, viitattu 9.11.2017.)

Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry on vuonna 1933 perustettu sähköisen talotekniikan asiantuntija. STUL ry toimii tiedon tuottajana, ja se pyrkii vaikuttamaan asioihin laajan yhteistyöverkostonsa kanssa alan parhaaksi. Yhdistykses-

sä on yli 3000 jäsenyritystä, ja niiden yhteenlaskettu liikevaihto on noin 4,5 miljardia euroa. Yritykset työllistävät yhteensä noin 25000 työntekijää. (Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto 2017, viitattu 9.11.2017.)

Urakoitsijayhdistysten luvuista voidaan päätellä talotekniikan toimialan olevan erittäin pirstaloitunut paikallisten pienyrittäjien toimialaksi. Sähkö- ja teleurakoitsijaliiton luvuista nähdään, että jäsenyrityksissä työskentelee keskimäärin kahdeksan työntekijää yritystä kohti. Sähköalan yritysten keskimääräinen liikevaihto on 1,5 miljoonaa euroa. STUL ry:n varsinaisten jäsenten liikevaihto ja lukumäärä liikevaihtoluokittain kertoo, että 90 %:lla yrityksistä liikevaihto on alle kaksi miljoonaa euroa (KUVIO 1).

Liikevaihto	Liikevaihto		Yritykset	
	milj. €	%	lukum.	%
Alle 0,1 Milj.€	47,4	2 %	545	30 %
0,1 - 0,5 Milj.€	169,0	7 %	721	40 %
0,5 - 0,99 Milj.€	155,8	6 %	220	12 %
1,0 - 1,99 Milj.€	202,1	8 %	141	8 %
2,0 - 3,99 Milj.€	224,4	9 %	82	5 %
4,0 - 9,99 Milj.€	338,4	13 %	58	3 %
Yli 10,0 Milj.€	1 419,9	56 %	38	2 %
Yhteensä	2 557,0	100 %	1 805	100 %

KUVIO 1. Sähkö- ja teleurakoitsijaliiton varsinaisten jäsenten liikevaihto ja lukumäärä liikevaihtoluokittain (Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto 2017, viitattu 9.11.2017).

3.2 Pientaloasuntojen talotekniikassa pienistä pienimmät

Toimialalla työskentelee lukuisia paikallisia pienyrittäjiä. Kiinteistöjen sähkö- ja LVI-urakointiin erikoistuneet uudet pienyrittäjät aloittavat tyypillisesti toimintansa uusien omakotitalojen ja olemassa olevien asuinrakennusten saneeraustöistä. Tarkempi tarkastelu yritysten asiakassegmenteissä osoittaa, että yritysten henkilöstömäärän kasvaessa yli kymmeneen työntekijään uusien omakotitalojen

urakointi jätetään kokonaan pois. Yritysten laajentuessa talotekniikkaurakoitsijat keskittyvät asuinrakennuksissa kerrostaloihin sekä julkisiin rakennuksiin ja liikerakentamiseen. Pientalojen urakointia paikallisesti ei nähdä mielekkäänä, koska työvaiheet ovat lyhyitä ja vaikeasti hallittavia. Kaupunkialueella työtä pientalopuolella ei ole riittävästi ja sen kausiluontoisuus, vaihtelut ja ennustettavuus on heikkoa. Aluetta laajennettaessa haasteeksi muodostuvat pitkät välimatkat kohteisiin ja tehottomuus työmaiden johtamisessa. Myös asiakkaiden lisääntynyt vaatimustaso sekä esimerkiksi lämmönlähteiden, kotiautomaation ja valaistusjärjestelmien monimutkaisuus ovat karsineet urakoitsijoita pientalopuolelta.

3.3 Talotehtaiden oma tekniikkaurakointi

Pientalomarkkinoiden suuntaus muuttovalmiisiin koteihin tulee muuttamaan myös talotekniikan toimialaa pientaloasuntorakentamisessa. Talotehtaiden muuttovalmiiden talojen ja niiden rakentamiseen liittyy tyypillisesti laaja aliurakoitsijaverkosto. Talotehdas valmistaa usein seinäelementit ja kattoristikot, mutta varsinainen työmaalla tapahtuva rakentaminen perustuu paikallisten sopimusosastojen hyödyntämiseen. Talotekniikan vaatimustaso, laajuus ja vaikutukset muuhun rakentamiseen ovat johtaneet siihen, että talotehtaat ovat palkanneet organisaatioihinsa omia tekniikan suunnittelijoita ja asennusryhmiä. Talotehtaiden omat sähkö- ja LVI-osastot ovat oppineet oman talotehtaan toimintatavat ja tehokkuus on parantunut merkittävästi. Talotehtaat ovat nykyään suomen suurimpia pientaloihin erikoistuneita sähkö- ja LVI-urakoitsijoita.

3.4 Talotehtaan malli pientalojen LVIS-urakointiin

Talotehtaiden oma tekniikkaurakointi luo hyvän pohjan koko rakentamisprosessin kehittämiseksi kokonaisuuden kannalta järkevään suuntaan. Perinteiset urakkarajat kirvesurakoinnin, talotekniikan ja sisustamisen rajapinnoissa ovat erittäin haasteellisia valtakunnallisilla toimijoilla. Pienet työvaiheet ja pitkät etäisyydet nostavat kustannuksia ja asettavat toiminnalle merkittäviä reunaehtoja. Yksittäisten pientaloasuntojen talotekniikassa ajatus sähkö- ja LVI-urakoiden

yhdistämisestä yhdeksi kokonaisuudeksi luo uudenlaisen pohjan koko rakentamisprosessin näkökulmasta. Työvaiheiden yhdistäminen isommiksi kokonaisuuksiksi ja työvaiheiden välisten riippuvuuksien poistaminen selkeyttävät tekemistä ja helpottavat johtamista. Työvaiheiden ennakointi, toimitusvarmuus ja resurssitehokkuus nousevat uudelle tasolle. Tämän opinnäytetyön viimeisessä luvussa pohditaan talotehtaalle kehitetyn uuden rakentamisprosessin soveltamista valtakunnalliseen LVIS-urakointiin myös talotehtaiden omien rakentamishankkeiden ulkopuolella. Ajatus tekniikkaurakan myymisestä talopakettikohteeseen, jossa rakennushankkeeseen ryhtyvä yksittäinen kuluttaja toimii työmaan johtajana, on lähtökohtaisesti haasteellinen.

Uusi liiketoimintamalli perustuu tekniikkaurakoitsijan tarjoamaan työkaluun työmaan johtamisessa. Asiakkaan sitouduttua johtamaan työmaata ennalta sovittujen työvaiheiden mukaisesti asiakas saa omaan projektiinsä merkittävää lisäarvoa. Samalla valtakunnallinen tekniikkaurakoitsija varmistaa omien työvaiheiden onnistumisen ennalta suunniteltujen työvaiheiden mukaisesti. Työmaan johtamisen lisäksi uudessa liiketoimintamallissa keskeistä on LVIS-suunnittelun ja siihen liittyvän muutostenhallinnan prosessointi pitkälle kehitettyjen tuotteistamismallien avulla.

4 TUOTTEISTAMINEN JA PALVELUMUOTOILU

Tuotteistaminen on palvelun ja sen tarjoaman arvon kiteyttämistä eri osia kuvaamalla ja vakioimalla. Osallistamalla henkilöstön ja asiakkaat palvelun tuotteistamiseen varmistetaan, että palveluun kiteytyy paras ymmärrys palvelun luomasta arvosta. Osallistava tuotteistaminen sitouttaa ja motivoi, muuttaa toimintatapoja ja ajatusmalleja sekä mahdollistaa innovointia. Parhaimmillaan tuotteistaminen on kuin oppimisalusta, jolla osallistujat oppivat toisiltaan ja luovat yhteistä ymmärrystä. Se yhtenäistää palvelutoimintaa, tuo toistettavuutta ja tehokkuutta ja luo arvoa niin palveluntarjoajalle kuin asiakkaillekin. Kokonaisuudessaan tuotteistamisen tavoitteena on oikean ja fiksun tasapainon löytäminen vakioinnin ja räätälöinnin välille. (Tuominen, Järvi, Lehtonen, Valtanen & Martinsuo 2015, 5.)

4.1 Ulkoinen ja sisäinen tuotteistaminen

Tuotteistamisessa voidaan erottaa kaksi tasoa, joita ovat ulkoinen ja sisäinen tuotteistaminen. Ulkoinen tuotteistaminen on asiakkaille näkyvien palveluelementtien kuvaamista ja kiteyttämistä. Siinä synnytetään yhteinen näkemys asiakkaalle tärkeistä palvelun elementeistä, jotka kiteytetään tyypillisesti palvelukuvauksiin ja myyntimateriaaleihin. Sisäinen tuotteistaminen on palvelutuotannon kuvaamista ja yhdenmukaistamista. Palveluprosessin, toimintatapojen ja vastuiden kuvaaminen ja määrittäminen ovat sisäisen tuotteistamisen perustehtäviä. Asiakasnäkökulmaa ei tässäkään pidä unohtaa. Olennaista on miettiä, miten palveluprosessi näyttäytyy asiakkaalle ja mitkä ovat asiakkaan prosessit. (Tuominen ym. 2015, 5.)

4.2 Käyttäjän näkökulma palvelumuotoilun keskiössä

Perinteiseltä palvelujen kehittämiseltä on viime vuosina vallannut alaa palvelumuotoilu, jossa käyttäjät osallistuvat kehitystyöhön. Heidät haastetaan keräämään itse tietoa ja kertomaan palvelukokemuksistaan. Tutkijat seuraavat palvelujen käyttäjien ja tarjoajien toimintaa huomaamattomasti ja havainnoivat sitä. Palvelumuotoilussa hyödynnetään muotoilussa pitkään käytettyjä menetelmiä käyttäjätiedon keräämisessä ja hyödyntämisessä. Perinteinen palvelujen kehittäminen hyödyntää markkinatutkimusta ja asiakaspalautetta, joka usein koostuu kerätystä asiakaspalautteesta ja määrällisestä myyntiin liittyvästä tiedosta. Tällainen palaute ei aina anna tietoa, jonka perusteella varsinaista käyttäjäkokemusta voitaisiin arvioida. Palvelumuotoilun maailmassa puhutaan asiakkaista, asiakasymmärryksestä, käyttäjistä ja käyttäjätiedosta. Palveluliiketoiminnan mallit ovat muuttaneet asiakkaan roolin palvelun vastaanottajasta aktiivisemmän käyttäjän rooliin. Palvelumuotoilu lähtee inhimillisen toiminnan, tarpeiden, tunteiden ja motiivien kokonaisvaltaisesta ymmärtämisestä. Asiakasymmärryksen pohjalta voidaan tuottaa uusia palveluinnovaatioita. (Miettinen 2016,13–21.)

4.3 Asiakaskokemuksen parantaminen

Asiakkaiden palveluodotukset ovat kasvaneet viime vuosina huomattavasti kaikilla eri toimialoilla ja asiakaskokemuksesta puhutaan paljon. Aiemmin pääarvossa ovat olleet yritys ja sen tarjoamat palvelut. Nykyisin asiakaskokemus on muovautumassa entistä enemmän kilpailukykyä määrittäväksi tekijäksi näiden perinteisten arvojen rinnalle. Usean yrityksen tarjotessa toisiinsa rinnastettavia palveluja, heidän tarjoamansa asiakaskokemus päättää yhä useammassa tapauksissa sen, kenen palvelun asiakas lopulta valitsee. Vaikka tuote olisi hyvä, tai jopa parempi kuin kilpailijan, asiakas päätyy silti usein kilpailijan palveluun, jos heidän tarjoamansa asiakaskokemus on ollut parempi. Asiakaskokemuksen parantaminen tuottaa siis kasvua, kannattavuutta ja parempaa bisnestä. Sen vuoksi voimavarojen suuntaaminen siihen on tärkeää. (eCraft Oy 2018, 4-8.)

Asiakaskokemus tarkoittaa asiakkaan mielikuvaa palveluntarjoajasta. Se muodostuu usein asiakassuhteen aikana tapahtuvasta kanssakäymisestä palveluntarjoajan kanssa. Tämä mielikuva ei rajoitu vain suoraan palveluntarjoajan kanssa käytäviin keskusteluihin. Asiakaskokemus sisältää asiakkaan mielikuvia ja tuntemuksia, jotka muodostuvat kumulatiivisesti palveluntarjoajan henkilökunnan, asiointikanavien, järjestelmien ja palveluiden kanssa toimimisesta. Siksi myös palveluntarjoajan tarjoamat materiaalit vaikuttavat asiakaskokemuksen syntymiseen. (eCraft Oy 2018, 4-8.)

Asiakaskokemus muodostuu siis useasta muuttujasta, joten myös sen parantamiseen vaaditaan kokonaisvaltaisempaa muutosta yrityksen puolelta. Yrityksen oman asenne- ja toimintamuutoksen lisäksi yritykset tarvitsevat tietoa siitä, millaisia aiempia kokemuksia asiakkaalla on ja millaisella asialla asiakas on mahdollisesti liikkeellä lähestyessään yritystä. Asiakaskokemuksen parantamisessa mittaamisen lisäksi keskeisiä asioita ovat asiakaspolun kuvaaminen, asiakkaan 360 –näkökulma sekä asiakaskokemuksen suunnittelu ja ennustettavuus. Asiakkaan 360 –näkökulmalla tarkoitetaan kaiken asiakkaista saadun tiedon koaamista yhteen. Asiakasnäkökulmien avulla saadaan selkeä kokonaisnäkökulma yrityksen kaikista asiakkuuksista ja se mahdollistaa asiakkaiden tehokkaan segmentoinnin. Keskeistä on tunnistaa tärkeimmät kohderyhmät sekä ryhmät, joita palvelu ei vielä ole tavoittanut. (eCraft Oy 2018, 4-8.)

5 SYSTEEMIAJATTELU JA KESKINÄISVAIKUTUKSET

Systeemiteoria on informaation takaisinkytkentään perustuva oppi, jossa systeemiä tarkastellaan kokonaisuutena. Systeemiajattelussa on tärkeää, että ymmärretään, miten kaikki systeemin osaset ja ihmiset vaikuttavat toisiinsa ja millainen vuorovaikutus osasten välillä on. Kilpailevassa ilmapiirissä ei ole hyvää vuorovaikutusta, ja siten systeemi ei ole hallinnassa. Kun osaset ja osastot eivät kilpaile keskenään, ollaan terveellä pohjalla. Ilmapiiri, josta kilpailu puuttuu ja jossa vallitsee jatkuvan parantamisen ideologia, on hyvä ja kaikkien on mukava siellä työskennellä. Saman tulisi tapahtua myös eri yritysten välillä. Toimivan systeemin saavuttamiseksi tulee systeemin osasten välillä olla hyvä kommunikointi ja yhteistyö. Vain yhteistyöllä voidaan saavuttaa systeemin tavoite. Jos systeemin osaset kilpailevat keskenään, niiden voimavarat kuluvat kilpailuun, sen sijaan että ne yrittäisivät yhdessä saavuttaa tavoitteen ja parantaa jatkuvasti toimintaa. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 27-43.)

Systeemin tarkoituksen ja tavoitteen täytyy olla selvä kaikille organisaatiossa. Ilman päämäärää ei ole systeemiä. Systeemin johtaminen edellyttää tietoa kaikkien väliprosessien (osasten) riippuvuussuhteesta sekä henkilöiden välisistä riippuvuussuhteista. Johtajan tehtävänä on optimoida koko systeemi. Osoptimointi on kallista ja huonoa johtamista, joka ei johda haluttuun tulokseen. Systeemiajattelu on tavallaan ”isokuva-ajattelua” eli ajattelua, jossa hahmotetaan koko kokonaisuus. Systeemiajattelu perustuu kykyyn nähdä kokonaisuudet sekä niihin sisältyvien asioiden suhteet ja toimintadynamiikka (keskinäisvaikutukset ja palaute). Todellisuus ei koostu vain suorista vaikutussuhteista, vaan toisiinsa liittyvistä ja toisiinsa vaikuttavista prosesseista. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 27-43.)

Ilman syvällisen tiedon teoriaa päädytään yleensä optimoimaan yhtä osaa systeemistä. Tämä saa aikaan sen, että jossain muussa osassa menetetään optimi. Yksi alue voi tulla hyvin parannetuksi, mutta tämä johtaa joidenkin muiden alueiden huononemiseen. Ilman syvällistä systeemin tuntemusta johtaja ei voi

koskaan tietää, mitä tulee tapahtumaan muutoksen seurauksena. Täytyy tuntea koko systeemi, ennen kuin sitä voidaan parantaa. Tällöin pystytään paremmin huomioimaan, että jonkin asian muuttaminen voi vaikuttaa johonkin muuhun systeemin osaan. Systeemin osasten välistä korrelaatiota on vaikea ellei mahdoton nähdä ilman prosessin hyvää tuntemusta ja tilastollista seuranta (SPC). (Karjalainen & Karjalainen 2000, 27-43.)

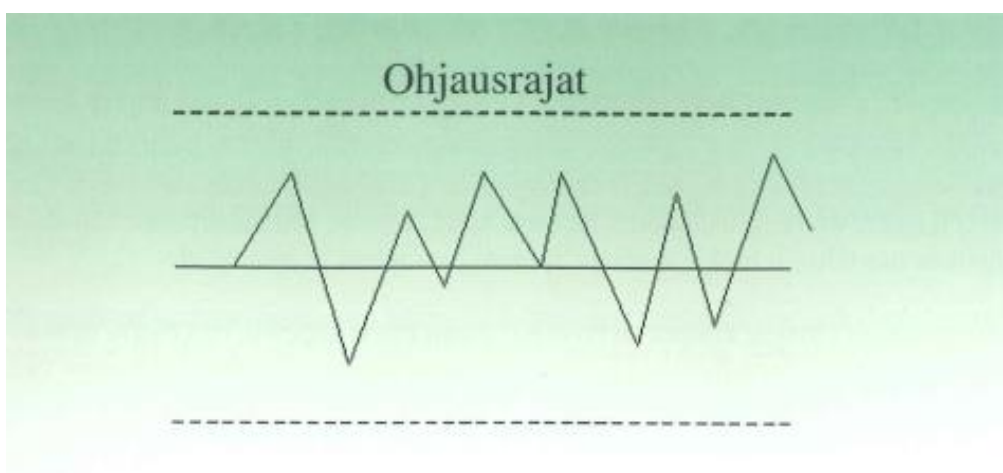
Systeemiajattelussa uusi johtamistapa on nähdä organisaatio ja sen toiminta kokonaisuutena asiakkaan näkökulmasta. Systeemiaikakaudella huomio kiinnitetään kokonaisuuteen ja organisaatioon, johon kiinteänä osana kuuluu myös asiakas. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 27-43.)

6 MITTAAMINEN JA TILASTOLLINEN PROSESSIN OHJAUS

Yrityksen mittaussyklillä on suuri vaikutus yrityksen tuloksellisuuteen. Monissa yrityksissä sopivin mittaussykli on kuukausi, mutta yhä useammassa se on monien mittareiden osalta viikko tai vieläkin lyhyempi ajanjakso. Mittaussykliä kannattaa myös säädellä sen mukaan, miten kehitys sujuu. Jos suoritukset alkavat heiketä, aletaan esimerkiksi raportoida väliaikaisesti viikoittain kuukausittaisen raportoinnin sijaan. Yksittäisessä kriisitilanteessa oikea tarkasteluväli voi olla päivä. Jokaisella ihmisellä on pohjimmiltaan halu saada aikaan tuloksia. Jo pelkästään tämän vuoksi on välttämätöntä mitata, mitä on saatu aikaan. (Alahuhta 2015, 178.)

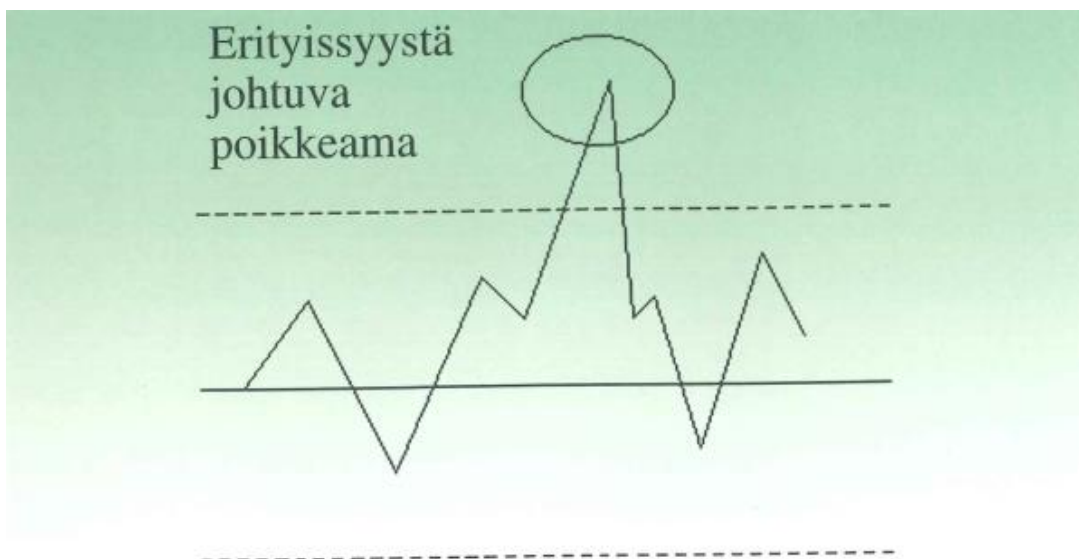
Tilastollinen prosessinohjaus (SPC) on tuotantoprosessin hajonnan syiden selvittämistä, eliminointia ja hajonnan hallintaa. SPC:llä saadaan selville erilaiset trendit ja hajonnan kasvamisesta. SPC erottelee informaatiosta erityisyyt ja satunnaissyyt ja kuvaa prosessin käyttäytymistä. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 8-12.)

Tilastollinen ajattelu ja tilastolliset menetelmät ovat systeemioppia, jossa oleellista on tunnistaa, mikä on systeemi ja miten osien keskinäisvaikutus saa tuloksen aikaan sekä millaisia ominaisuuksia systeemillä on. Tähän perustuu tilastollinen prosessin ohjaus. Prosessin ohjauksessa on tärkeintä ymmärtää ulostulon vaihtelun merkitys. On ymmärrettävä, että kaksi tuotetta tai tuoteominaisuutta eivät milloinkaan ole samanlaisia, vaan ne eroavat toisistaan eli vaihtelevat. Vaihtelu aiheutuu yleisistä syistä ja erityisistä syistä. (Testa & Sipe 2006, 37-38.)



KUVIO 2. Prosessi, joka pysyy ohjausrajojen sisäpuolella SPC-kaaviossa (Karjalainen & Karjalainen 2000, 12).

Jos tuotetta tai osaa valmistava prosessi pysyy ohjausrajojen sisällä, ovat poikkeamat satunnaisia. Yleisistä syistä johtuvan luonnollisen vaihtelun pienentämiseksi yrityksen täytyy investoida systeemin parantamiseen esimerkiksi koulutuksella, parantamalla laitteita, käyttämällä parempaa materiaalia tai tekemällä kokeita. Erityisyyt ovat niitä, jotka syntyvät jostakin poikkeavasta seikasta. Kun yksi asia vaikuttaa huomattavasti hajontaan, sanotaan tämän asian muodostavan erityisyyden, joka ei ole ennakoitavissa. Jos tuotetta tai osaa valmistava prosessi ei pysy ohjausrajojen sisällä, voivat poikkeamat olla joko erityisyyttä tai satunnaista syistä johtuvia. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 8.)



KUVIO 3. Erityisyyttä johtuva poikkeama prosessia kuvaavassa SPC-kaaviossa. (Karjalainen & Karjalainen 2000, 14).

7 SUORITUKSEN JOHTAMINEN ESIMIESTYÖSSÄ

Opinnäytetyöni aiheena oleva kehittämistehtävä luo odotuksia uusien toimintatapojen löytämiseen, joka johtaa työntekijöiden ja esimiesten arkirutiinien muuttamiseen yrityksessä. Jokainen ihminen haluaa saada aikaan tuloksia, jolloin edellisessä kappaleessa kuvattu mittaamisen merkitys korostuu yrityksen muutostilanteissa. Ihmisten johtaminen parempiin suorituksiin vaatii mittaamisen lisäksi laadukasta esimiestyötä, johon kuuluu luottamuksen rakentaminen, selkeiden tavoitteiden asettaminen ja aktiivinen palautekäytäntö.

7.1 Johtaminen käytännössä

Esimiesasema antaa mahdollisuuden kehittää itseään työelämässä, mutta esimiesasema myös velvoittaa siihen. Johtaminen ja esimiestyö auttavat kasvamaan ihmisenä ja kehittymään muillakin elämänalueilla, sillä samat ydinasiat ovat olennaisia niin työelämässä kuin vaikkapa lasten kasvatuksessa. Kuuntele, ymmärrä, kannusta, anna vastuuta, anna palautetta, anna aikaa. Nämä asiat pätevät luonnollisesti myös päinvastoin. Käytä resursseja kasvamiseen ja kehittymiseen ihmisenä niin kehityt myös työssäsi esimiehenä. (Alahuhta 2015, 17–19.)

Hyvä johtajuus on samanlaista kaikilla elämänalueilla. Jokainen voi osoittaa johtajuutta riippumatta siitä, mikä on hänen roolinsa työyhteisössä. Johtajuudessa on paljolti kyse tavasta toimia muiden ihmisten kanssa. Johtaminen ei ole sitä, että komennetaan muita tekemään asioita. Pikemminkin johtaminen on kuuntelemista, välittämistä ja valmentamista. Kuunteleminen on johtajan työssä ehdottomasti tärkeämpää kuin puhuminen. Tämä ei tarkoita sitä, että johtaja ei saisi olla vaativa. (Alahuhta 2015, 17–19).

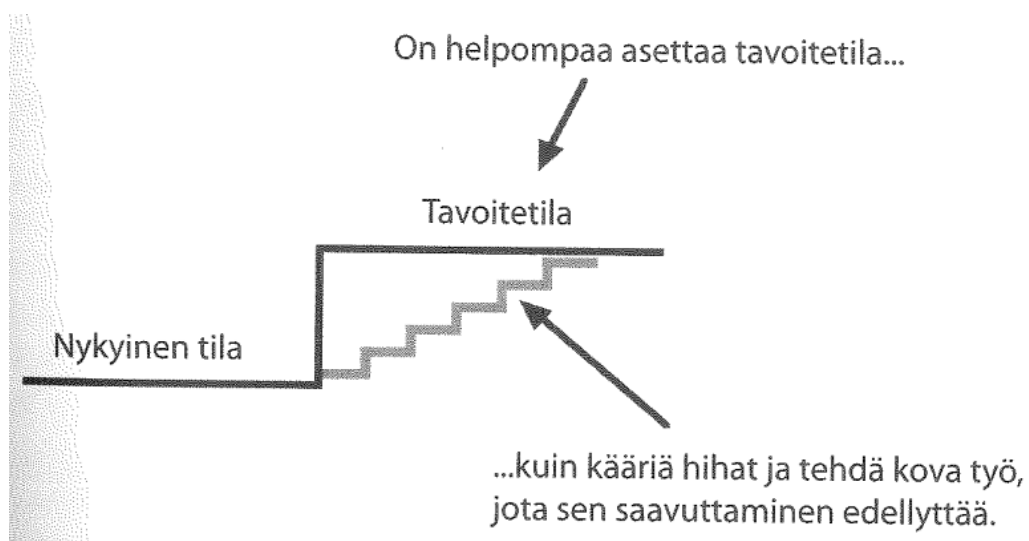
Johtajan tulee kuunnella, mutta hänen täytyy myös ottaa vastuu. Johtajan on luotettava näkemyksiinsä ja harkintakykyynsä ja mentävä rohkeasti eteenpäin. Hyvä johtaja näkee vaikeat tilanteet mahdollisuuksina. Samaan tapaan kuin

maantiepyöräilijät, maratonjuoksijat ja kilpahihtäjät tekevät irtioton kilpailijoistaan siellä missä maasto on vaikein, myös johtajan on oltava valmiina hyödyntämään vaikeita tilanteita. Hänen tulee näyttää kirkas suunta, joka energisoi ihmisiä ja synnyttää yhdessä tekemisen innon. (Alahuhta 2015, 17–19).

Johtajalla tulee olla näkemyksellisyyttä yrityksen toiminnan jokaisella osa-alueella. Hänellä on oltava hyvä kosketus niin myyntiin, markkinointiin, huoltoon, tuotantoon, tuotekehitykseen kuin kaikkiin muihinkin yrityksen keskeisiin toimintoihin. Kun jokin asia ei suju, hänen on kyettävä sekä haastamaan ihmiset osaamisensa kautta että kannustamaan heitä ja saamaan aikaan uusi positiivinen vire. (Alahuhta 2015, 17–19.)

7.2 Tavoitteiden asettaminen

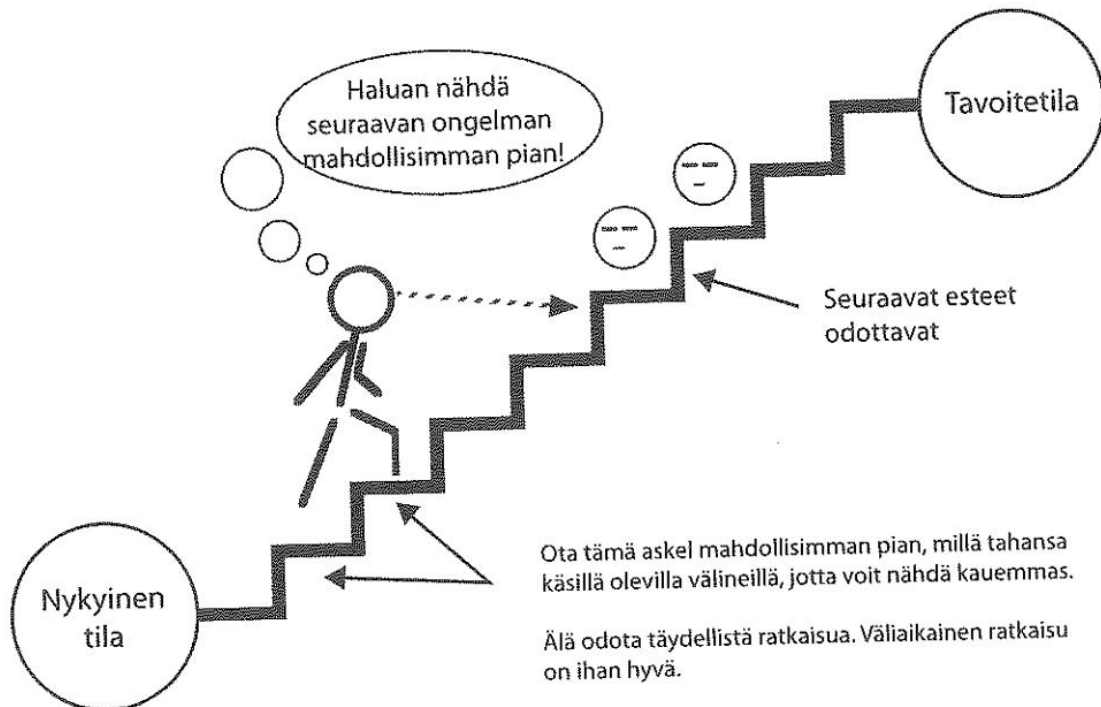
Tavoitteisiin johtamisen lähtökohtana on asettaa lähes mahdottomalta tuntuvia, mutta saavutettavissa olevia tavoitteita. Äärimmäisen tärkeää on, että tavoitteet jaetaan eri prosesseille ja osaprosesseille siten, että ne ovat linjassa keskenään. Erityinen huomio tulee kiinnittää niihin kohtiin, joissa toiminta siirtyy pääprosessista toiseen. Vielä kriittisempiä ovat luonnollisesti ne kohdat, joissa esimerkiksi komponentteja toimittava ulkoinen yritys liittyy yrityksen omaan toimintaan. Eri yrityksillä on usein lähtökohtaisesti eri kieli ja erilaiset laatumittarit. Tavoitteiden asettaminen pitää olla riittävän kunnianhimoista, jotta se pakottaa uudenlaiseen ajatteluun ja uusien läpimurtojen tavoitteluun. Kuten aina, ongelmia kohdattaessa niihin pitää reagoida nopeasti ja ennakkoluulottomasti. (Alahuhta 2015, 163–164.)



KUVIO 4. Tavoitetilan saavuttaminen edellyttää työtä ja oppimista (Rother 2011, 117).

Tavoitetila on niin tärkeä tehokkaan prosessin parantamisen ja johtamisen kannalta, että japanilaisella autonvalmistajalla Toyota:lla ei yleensä yritetä parantaa tai liikkua eteenpäin, ennen kuin tavoitetila on määritetty. Tämä varmistaa, että ihmisten ponnistukset kohdentuvat todellisiin tarpeisiin eivätkä erilaisiin ideoihin ja mielipiteisiin siitä, mitä me voimme tehdä. Tavoitetila kuvailee halutun tulevaisuuden tilan. Se vastaa seuraaviin kysymyksiin. (Rother 2011, 69.)

- Miten tämän prosessin pitäisi toimia?
- Mikä on aiottu normaalimalli?
- Millaisessa tilanteessa haluamme olla tietyn ajan kuluttua?
- Minne haluamme päästä seuraavaksi?



KUVIO 5. Tee se nyt, käsillä olevilla välineillä. (Rother 2011, 138.)

7.3 Yrityskulttuuri

Jokaisella tavoitteellisella yrityksellä on oltava terve ja vahva yrityskulttuuri. Yksikään yritys ei pääse erinomaisiin tuloksiin ilman tervettä kulttuuria. Yrityskulttuuria on harvoin määritelty kirjallisesti. Yrityksen visio, missio, arvot, strategia ja toimintatavat on yleensä määritelty sanallisesti. Yrityskulttuuri on edellisiä laajempi ja moniulotteisempi käsite. Yrityskulttuuri on yrityksen tai muun organisaation arvojen, toimintatapojen, vuorovaikutuksen, historian ja yleensäkin kaikkien niin virallisten kuin epävirallistenkin käytäntöjen muodostama kokonaisuus. (Alahuhta 2015, 134–135.)

Yrityskulttuuri muuttuu, mutta hitaasti. Olennaista kuitenkin on, että sitä pystyy muuttamaan ja vieläpä haluttuun suuntaan. Sitä pystyy muuttamaan ensinnäkin määrittelemällä tavoiteltavalle yrityskulttuurille arvot ja kehittämällä näitä arvoja. Toinen tärkeä keino ovat avainhenkilövalinnat. Kun työympäristö on sellainen, että ihmiset nauttivat työstään, he nauttivat myös siitä, että heille annetaan vaativia tavoitteita. Vaativien tavoitteiden asettaminen kertoo siitä, että ihmisiin uskotaan ja luotetaan. Hyvän kulttuurin vallitessa ne vaativatkin tavoitteet sitten monta kertaa saavutetaan. Tulosten vaatimisen ohella täytyy huolehtia ihmisistä ja kehittää kulttuuria jatkuvasti eteenpäin. (Alahuhta 2015, 134–135.)

Yrityskulttuuri on myös innovaatioiden peruslähde. Innovaatioiden synnyttämisessä keskeistä on saada ihmiset katsomaan toimintaa asiakkaan ja käyttäjän näkökulmasta. On ymmärrettävä diversiteetin merkitys ja ennen kaikkea on sallittava epäonnistuminen. Ilman yrityksen kulttuuriin sisältyvää luottamuksen ja välittämisen tunnetta ihmisellä ei ole rohkeutta heittäytyä uuteen. (Alahuhta 2015, 134–135.)

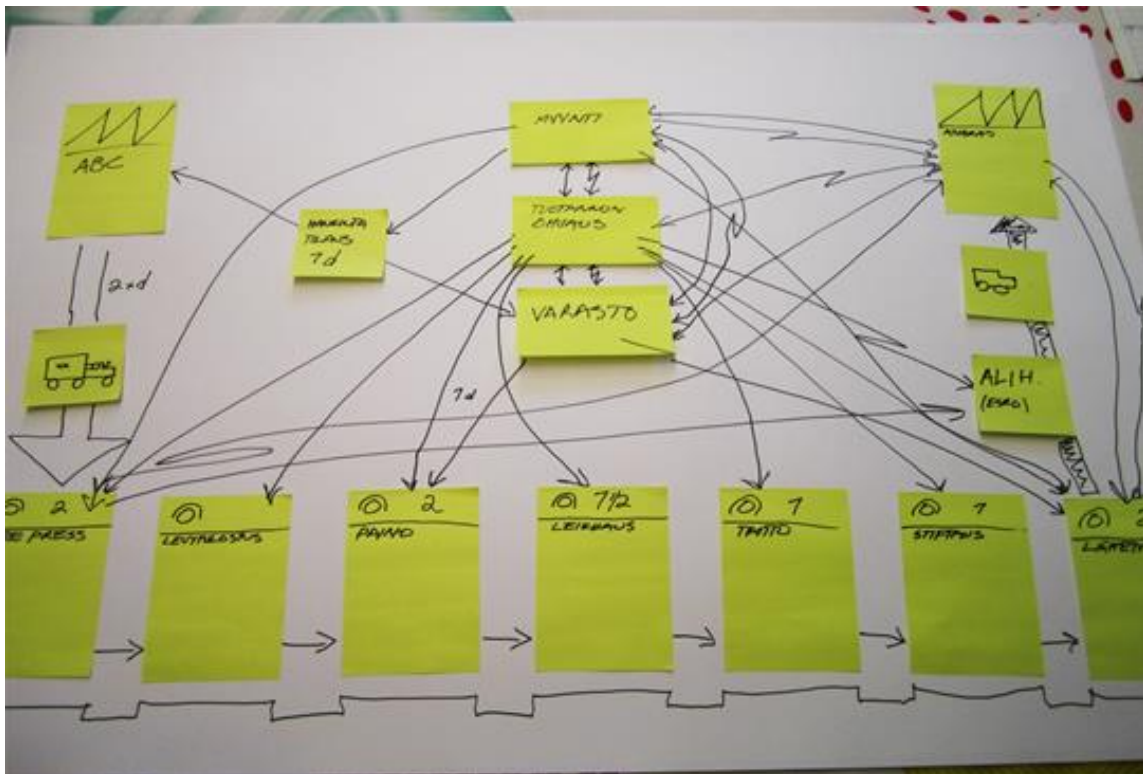
8 ARVOVIRTAKUVAUS (VSM)

Arvovirtakuvaus (Value Stream Mapping) on hyödyllinen Lean-työkalu, joka tutkii materiaalien ja informaation virtaa ja siihen liittyvää läpimenoaikaa useiden prosessien alueella. Arvovirtakuvauksessa kuvataan prosessien vaiheet, yhteydet, tapahtumien taajuudet, varastojen määrät sekä prosessien ajat. Keskeisintä prosessien kehittämisessä on, että toimintoja pyritään virtaviivaistamaan ja asioita halutaan ajatella uudella tavalla. (Väisänen 2013, viitattu 8.11.2017.)

Jos läpimenoaikaa halutaan pienentää, tulee ensin parantaa prosesseja. Arvovirtakuvauksen ei ole tarkoitus olla menetelmä prosessin parantamiseksi vaan pikemminkin menetelmä, jonka avulla varmistetaan, että prosessitason parannusyritykset sopivat yhteen prosessista toiseen, niin että kehittyy sujuva arvovirta. Lisäksi varmistetaan, että parannusyritykset vastaavat organisaation tavoitteita ja palvelevat ulkoisten asiakkaiden vaatimuksia. (Rother 2011, 24.)

8.1 Prosessin nykytilan selvitys

Materiaali- ja informaatiovirtojen kuvaaminen mahdollistaa koko tuotantoprosessin ymmärtämisen yksittäisten toimintojen sijaan. Arvovirtakuvassa kuvataan, kuinka kaikki prosessitoiminnot kommunikoivat tuotannonohjauksen ja toistensa kanssa. Siinä tunnistetaan ongelmat ja hukan lähteet, paikallistetaan pullonkaulat, keskeneräisen työn varastot ja materiaalivarastot sekä huomataan mahdolliset turvallisuus- ja laitepuutteet. Arvovirtakuvaus tuo yhteisen kielen- ja näkemyksen organisaatioon ja näyttää kuinka toiminnot todella toimivat päivittäin. Arvovirtakuvalla kuvataan asiakkaat, tavarantoimittajat, informaatiovirrat, materiaalivirrat ja koko prosessi yhdeksi kuvaksi. Nykytilankuvaus muodostaa alkutilanteen, josta tiimin parannustoimenpiteet alkavat. Kuvauksen tulee tunnistaa alueet, joissa prosessin parannus on tarpeen. Kokonaisuudessaan kuvaamisen aikana syntyy uutta ajattelua ja se auttaa tunnistamaan ja ratkaisemaan ongelmia. Kehittämistyön tarkoituksena on yhtenäistää toimintatapoja, tehdä työ sujuvammaksi ja parantaa palveluja. (Nash & Poling 2008, 1.)



KUVIO 6. Arvovirtakuvauksen nykytilan selvityksessä kootaan prosessin materiaali- ja informaatiovirrat yhdeksi kuvaksi (Väisänen 2013).

8.2 Lean-arvovirta

Arvovirtaus on kokonaisjaksoaika tai läpimenoaika, joka kuluu, kun asiakas esittää tilauksensa ja saa valmiin tuotteen käyttöönsä. Tämä aika pyritään saamaan niin lyhyeksi kuin mahdollista. Hukkaa poistamalla on mahdollista lyhentää kokonaisläpimenoaikaa, josta seuraa asiakasvaatimusten helpompi täyttäminen. (Väisänen 2013, viitattu 8.11.2017.)

8.3 Parannuskohteiden priorisointi arvovirrassa

Yleensä asiakas määrittää arvovirran. Jos näin ei ole, on kaksi tapaa, jotka helpottavat määrittämään arvovirran ja sen tavoitteet. Arvovirran määrittäminen

aloitetaan tuotemääräanalyysillä, jotta nähdään, onko jonkin tuotteen volyyymi tarpeeksi riittävä arvovirtaan ja siten valinta olisi ilmeinen. Mikäli tuotemäärä-analyysi ei tuota tulosta niin käytetään tuotereittianalyysiä. Tässä tehdään kortti, joka näyttää, mitkä tuotteet tai osat kulkevat saman prosessin läpi. Näitä ovat saman tuoteperheen tuotteet, jotka kulkevat samojen koneiden tai toimintojen läpi. Tuotereitti –analyysissä kuvataan prosessiaskaaleet tai –toiminnot ja kirja-taan ne tuotteittain tuotevolyymin mukaisessa järjestyksessä. Ryhmitellään tuot-teet, joilla on samat prosessiaskaaleet ja analysoidaan prosessireittien mahdolli-suudet. (Rother & Shook 2003, 6.)

8.4 Tulevaisuuden tila ja sen saavuttaminen

Sen jälkeen kun ymmärrämme nykytilan, voimme lähteä kehittämään näkymää tulevaisuudentilasta, jossa hukka on pienempi ja tuotteet ja informaatio virtaavat vapaammin. Avartamalla virtauksen estettä voidaan vaikuttaa virtausnopeuteen ja määrään. Tämä piste tulee sovittaa todelliseen, suunniteltuun kysyntään. Vir-tausta tulee kiihdyttää. (Väisänen 2013, viitattu 8.11.2017.)

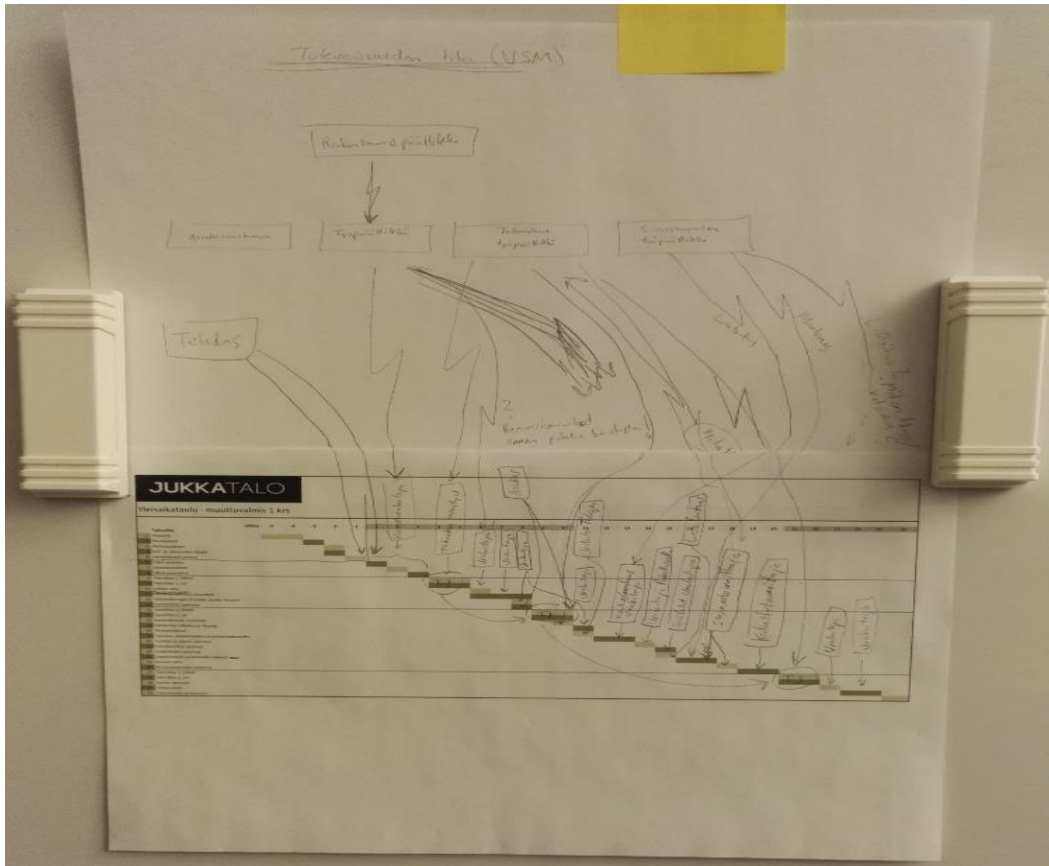
Lopuksi kun tiedämme, miten prosessit toimivat nykyisin, ja tiedämme, miten haluamme niiden toimivan tulevaisuudessa, on aika laatia suunnitelma. Myös suunnitelman luomiseen on olemassa erilaisia toimintamalleja. Avain ei kuiten-kaan ole se, mitä toimintamallia kulloinkin halutaan käyttää. Sen sijaan tiimisi tietää tarkalleen, miten asiat ovat aikaisemmin tapahtuneet. Laaditaan siis suunnitelma, kuinka päästään nykytilasta tulevaisuuden tilaan ja toteutetaan suunnitelma. (Pereira 2008, viitattu 1.2.2018.)

9 PIENTALOJEN RAKENTAMISPROSESSIN KEHITTÄMINEN

Opinnäytetyön käytännön osuudessa syvennymme aiemmissä kappaleissa käsiteltyjen teorioiden pohjalta purkamaan pientalojen rakentamisprosessin ja LVIS-liiketoiminnan kehittämiseen tähtäävien haastattelujen, työpajojen, arvovirtakuvausten ja tuotteistamisprosessien tuloksia. Seuraavissa luvuissa käsittelemme talotehtaiden toimittamien puu- ja hirsirunkoisten omakotitalojen rakentamisprosessia ja kuvaamme työn tuloksena saadun kehittyneemmän tavan rakentaa.

9.1 Rakentamisprosessin nykytila

Kohdeyrityksenä olevan valtakunnallisen talotehtaan rakentamisprosessia tarkasteltiin aluksi nykytila-analyysin avulla. Kehitystiimin jäsenet koottiin luonnossuunnittelusta, rakennesuunnittelusta, lvi-suunnittelusta, sähkösuunnittelusta sekä rakentamisen ja talotekniikan työpäälliköistä. Ensimmäinen merkittävä havainto prosessianalyysin alkuvaiheessa oli se, että valtakunnallisella toimijalla alueelliset erot toimintatavoissa olivat muodostuneet merkittäviksi. Talotehdas ohjasi suuren osan materiaalivirroista keskitettynä työmaalle, jolloin niiden oikea-aikaisuus ja sisältö eivät kohdanneet työmaan tarpeita. Lisäksi työmailla oli yleisesti suunnitteluprosessin puutteellisesta muutostenhallinnasta johtuen vanhoja suunnitelmia ja vääriä tarvikkeita. Nykytilan analyysissä merkittävimiksi haasteiksi kirjattiin materiaalivirtojen, työvaiheiden sekä niihin liittyvien urakkarajojen alueelliset ja kohdekohtaiset poikkeavuudet. Lisäksi työvaiheiden väliset riippuvuudet toisista urakoitsijoista nousivat merkittäväksi haasteeksi etenkin pitkien välimatkojen kohteissa.



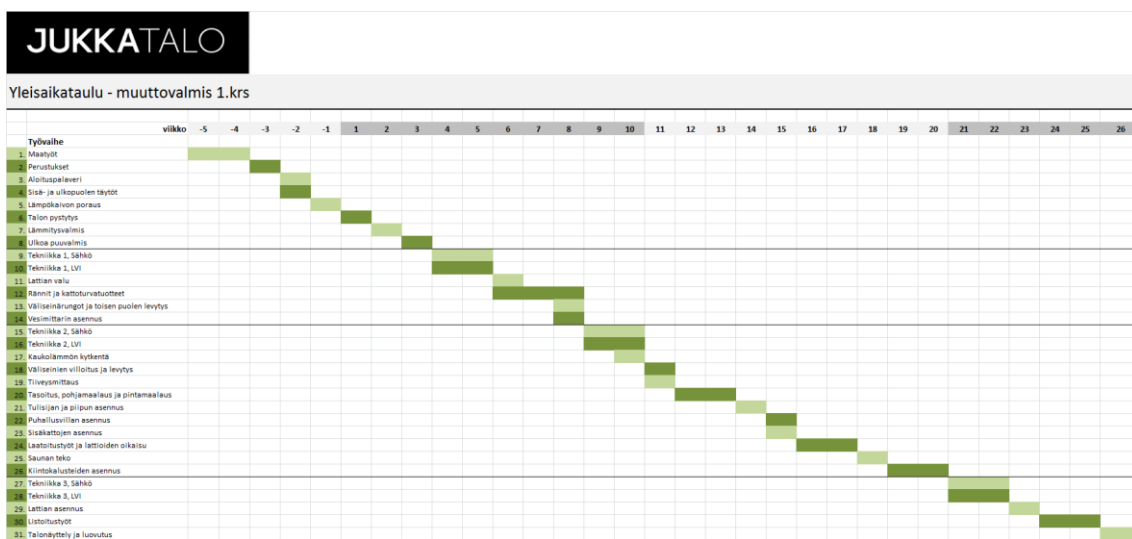
KUVIO 7. Nykytilan analyysissä muodostettiin yksinkertainen prosessikuvaus, jossa tunnistettiin keskeisimpiä materiaali- ja informaatiovirtoja.

9.2 Ratkaisukeskeisyys tulevaisuuden tilan muodostamisessa

Rakentamisprosessin kehittäminen ja uusien toimintatapojen ideointi alkoi välittömästi nykytilan kartoituksen jälkeen. Leanin VSM-työkalun mukaisesti materiaalien ja informaatiovirtojen kuvaaminen visuaalisesti avasi näkymän pullonkaulojen ja arvoa tuottamattomien vaiheiden löytymiseen. Työvaiheiden kokonaisvaltaista tarkastelua ja keskinäisriippuvuuksien poistamista pidettiin prosessin kehittämisen kannalta keskeisinä.

Rakentamisprosessin tulevaisuuden tilan muodostamisessa kehittämisen kulmakiviksi muodostuivat vahva toimialan tuntemus ja ratkaisukeskeisyys. Kokonaisvaltainen rakentaminen ja sen perinpohjainen tunteminen eli syvällisen tiedon teoria muodostettiin yhdessä kirvesurakoitsijoiden, sähkö- ja lvi-

urakoitsijoiden sekä sisustus- ja kalustustöiden tekijöiden kanssa. Tämä avasi näkymän prosessin kokonaisuuden kannalta parhaiden ratkaisujen löytymiseen. Merkittävää oli tunnistaa, että yksittäisten työvaiheiden ja tekijöiden kannalta tapahtunutta osaoptimointia piti purkaa. Tällaisissa tapauksissa tekijöiden on opittava näkemään kokonaisuus ja ymmärtämään oman tekemisen merkitys osana kokonaisuutta. Tulevaisuuden tilan määrittämisessä lopputuloksena saatiin kaksi erillistä aikataulurunkoa, joista toinen palvelee yksi- ja toinen kaksikerroksisten talojen rakentamista.



KUVIO 8. Yksitasoisen talon rakentamisprosessin pääkohdat kuvattuna aikajalla. Työpäällikköiden, asiakasvastaavien ja asiakkaiden tehtävät on aikataulutettu rakentamisprosessista.

9.3 Keskeisimmät tekniset ratkaisut prosessinäkökulmasta

Nykytilasta tulevaisuuden tilaan siirryttäessä keskeisimmät uudistukset kulminoituivat perinteisen kirvesurakoinnin, talotekniikan ja sisustustöiden yhteensovittamiseen. Yksinkertaisen rakentamisprosessin muodostamisessa ohjaavia asioita olivat urakkarajojen selkeyttäminen, työvaiheiden riippuvuuksien poistaminen ja töiden yhdistäminen työmäärältään järkevän kokoisiksi työvaiheiksi.

Edellä mainittujen kolmen osatekijän avulla uudessa rakentamisprosessissa päätettiin lähteä optimoimaan ennen kaikkea työmaalla tapahtuvia työmaakäyntejä. Käyntien määrää voidaan jatkossa mitata helposti, ja niiden lisääntynyt määrä kertoo selkeästi prosessin toimivuudesta tai toimimattomuudesta. Samalla työvaihekäyntien määrä kertoo koko arvoketjun toimivuudesta ja rakentamista edeltävistä prosesseista. Jos virheitä tehdään myynti-, suunnittelu-, tai rakentamisprosessissa, niin näistä kaikki johtavat lisääntyneisiin työmaakäynteihin.

Perustusten teon jälkeen tapahtuvan ensimmäisen kirvesurakan määrittämisessä päädyttiin kolmen erillisen urakan sijaan yhden urakan malliin. Käytännössä talon pystytys, sisältä lämmitysvalmiiksi tekeminen ja ulkoa puuvalmistyövaiheet yhdistettiin yhdeksi urakaksi. Työvaiheeseen varattiin kerrosmuodosta riippuen kolme tai viisi viikkoa aikaa. Merkittävää oli talotekniikan ja ensimmäisen kirvesurakan riippuvuuden poistaminen kokonaan. Talossa on ensimmäisen työvaiheen jälkeen yhtenäinen höyrynsulkuvaippa ja yläpohjan eriste paikallaan. Talvityömailla lämmöt voidaan kytkeä puhaltimella päälle.

Seuraava työvaihe on talon valukuntoon saattaminen, johon sisältyy sekä sähkö-, että lvi-urakoitsijan työmaakäynnit. Tähän työvaiheeseen sisältyy perinteisiä kirvesmiehen töitä, kuten lattiaeristeiden ja betoniverkkojen asennus sekä työvaiheen mukaiset valuvalmistelut. Kaksikerroksisissa taloissa välipohjaan tuleva tekniikka tehdään ensimmäisellä työmaakäynnillä. Myös yläkerran lattia tehdään valukuntoon samalla työmaakäynnillä alakerran valuvalmisteluiden kanssa. Tämä kokonaisuutta merkittävästi edistävä muutos edellytti välipohjarakenteen muuttamista sekä kirvesurakan urakkarajojen soveltamista kokonaisuuden kannalta järkeväksi. Sähköurakoitsija johdottaa ulkoseinät ensimmäisessä työvaiheessa.

Lattianvalun jälkeen tehtävä toinen kirvesurakka sisältää väliseinien ja sisäkattojen teon. Aikataulullisesti tämä urakka toteutetaan kolmella eri työvaiheella. Ensimmäisen vaiheen eli väliseinärunkojen ja toisen puolen levytyksen jälkeen on talotekniikan toinen työvaihe. Tässä työvaiheessa tehdään tekninen tila valmiiksi, jotta lämmöt saadaan taloon päälle. Näin lattiabetoni saadaan kuivu-

maan jo varhaisessa vaiheessa, joka parantaa rakennusaikaista kosteudenhallintaa ja varmistaa lattialaatan kuivumisen. Teknisen tilan asennukset ja lämpöjen kytkentä edellyttävät muovipinnoitettujen vanerilevyjen käyttöä seinissä. Lämpöpumppujen alla käytetään jämeriä vuotokaukaloita laadukkaan lattian kosteuseristämisen mahdollistamiseksi. Myös hanakulmarasiat kiinnitetään tässä työvaiheessa ja sähköurakoitsija tekee talon johdotuksen valmiiksi. Tekniikan toisen työvaiheen jälkeen kirvesurakoitsija villoittaa väliseinät ja levyttää toiset puolet seinistä. Sisäkatto tehdään vasta seinien tasoitus- ja maalausurakan jälkeen.

Työmaan sisustusvaiheessa keskeisimmät ratkaisut prosessinäkökulmasta olivat saunan, kiintokalusteiden, talotekniikan kalustamisen, lattia-asennusten sekä listoitusurakan aikatauluttaminen ja työvaiheiden keskinäisten riippuvuuksien poistaminen. Nykytilan analyysissä löydettiin merkittäviä ristiriitoja ja parannusehdotuksia työvaiheiden urakkarajoihin ja aikatauluihin. Merkittävää oli, että näissäkin työvaiheissa keskinäiset riippuvuudet saatiin poistettua, jolloin urakoitsijat voivat tehdä oman työvaiheensa vapaasti heille varatussa aikataulussa.

Edellisissä kappeleissa kuvatut työvaiheet ja niiden soveltaminen käytännössä sisältävät suuren joukon teknisiä yksityiskohtia rakenteiden, talotekniikan ja sisustamisen osa-alueilla. Uuden rakentamisprosessin mukainen suorittaminen ja työmaakäyntien minimointi edellyttävät erikoissuunnitelmien yhteensovittamisen lisäksi sitä, että rakentamisprosessi otetaan huomioon jo suunnittelupöydällä. Tämän takia kaikkien suunnittelijoiden, tuotepäälliköiden, hankintahenkilöiden, myyjien ja lopulta koko yrityksen henkilöstön tulee opetella ja sisäistää keskeisiin toimintoihin liittyvät periaatteet. Uusien ominaisuuksien, kuten tuoteuutuuksien ja palveluiden, tuotteistamisessa keskeistä on sovittaa uutuudet olemassa oleviin suunnittelu- ja rakentamisprosesseihin sekä kehittää olemassa olevia prosesseja jatkuvasti.

9.4 Työvaiheiden sisällön ja laadun optimointi

Työvaiheiden määrittelyn ja aikataulurungon laatimisen jälkeen syvennyimme jokaiseen työvaiheeseen ja niiden sisäisiin prosesseihin. Jokaisesta noin kolmestakymmenestä työvaiheesta kirjattiin viidestä kymmeneen keskeisintä asiaa, jotka liittyvät työvaiheen suorittamiseen ja joilla on suora vaikutus seuraavan työvaiheen tekemiseen. Työvaiheen keskeisimmistä asioista muodostettiin työvaihepöytäkirja, joka toimii käytännössä asentajan tarkastuslistana työvaiheen suorittamisen jälkeen. Tällä varmistetaan, että prosessi etenee aikataulun mukaisesti. Myöhemmässä vaiheessa työvaihepöytäkirjat otettiin käyttöön myös sähköisessä muodossa, jolloin asentaja voi täyttää ne helposti älypuhelimella. Samalla työvaihepöytäkirjojen täyttämisen yhteyteen lisättiin myös pakottava ominaisuus työvaiheen valokuvaamiseen.

10 TULOKSET

Tässä luvussa kuvataan aiemmin käsiteltyyn laadukkaaseen rakentamisprosessiin perustuva valtakunnallinen LVIS-liiketoimintamalli. Uusi liiketoimintamalli pohjautuu kokonaisvaltaisen rakentamisprosessin ohjaamisen lisäksi sähkö- ja lvi-urakoinnin yhdistämisestä saatavaan synergiaetuuun.

Synergiaedulla tarkoitetaan kahden toiminnon yhdistämisestä saatavaa kustannusetua. Synergiahyöty korostuu valtakunnallisessa toiminnassa, jossa matka- ja majoituskulut muodostavat merkittävän kuluerän pienien työvaiheiden tekemisessä. Toimintojen yhdistäminen tarkoittaa sähkö- ja lvi-asentajien työskentelemistä työpareina, jolloin pientalon tekniikka voidaan toteuttaa edellä kuvatun rakentamisprosessin mukaisesti kolmella työvaiheella. Lisäksi sähkö- ja lvi-suunnittelun synkronointi sekä työnjohdon keskittäminen mahdollistavat laadukkaan kokonaispalvelun tarjoamisen valtakunnallisesti. Kattava palvelukokonaisuus houkuttelee kuluttajien lisäksi laajemmilla alueilla toimivia rakennusliikkeitä ja talotehtaita.

Tämän LVIS-liiketoimintamallin menestys tulee pohjautumaan asiakkaan saamaan lisäarvoon koko rakentamisprosessia ajatellen. Keskeistä on tarjota asiakkaalle verkkopohjainen sovellus, jossa suunnittelun, urakoitsijavalintojen eli resurssivarausten ja koko rakentamisprosessin eteneminen on kuvattu, ohjeistettu ja aikataulutettu siten, että se luo merkittävää lisäarvoa rakentajalle. LVIS-urakoitsijan näkökulmasta suorat hyödyt ovat siinä, että sovittujen työvaiheiden tekeminen ennalta määriteltynä ajankohtina on mahdollista. Lisäksi urakahinnoittelu ja sopimusjuridiikka pohjautuvat tämän prosessin noudattamiseen.

Joskus yksittäisellä työmaalla tulee tarve poiketa normaalin prosessin mukaisesta etenemisestä. Tällöin asiakkaalla on mahdollisuus tilata tekniikan lisätyövaiheita työmaan aikana verkkopohjaisen sovelluksen kautta. Käytettävä järjestelmä ohjaa sopimuksen mukaisiin aikatauluvarauksiin ja lisäkustannuksiin. Lisäksi sovelluksen kautta tehdään suunnittelun aikana tulevat muutokset ja jär-

jestelmä toimii dokumenttipankkina. Keskeistä kehittyneemmässä liiketoimintamallissa on teollisuudesta tuttujen laatujohtamisoppien soveltaminen yksittäisillä pientalotyömailla. Omakotitalojen rakentamisessa työvaiheikojen seuraaminen, toimintojen kehittäminen prosessinäkökulmasta sekä laajemmin tiedolla johtaminen on koko toimialalla vasta alkuvaiheessa. Toiminnanohjaus- sekä asiakkuudenhallintajärjestelmiä ja laajemmin tiedolla johtamista käsitellään myöhemmissä luvuissa.

VINKIT VALINTAAN!



- Pienet talot (<115 m²) -> sähkölämmitys
- Keskisuuret talot (115-150m²) -> poistoilmalämpöpumppu
- Suuret talot (>150m²) -> maalämpö*

*Ilma-vesi lämpöpumppu on energiatehokas vaihtoehto maalämmölle, mikäli lämpökäivon poraus tai vaakakeruuputkiston asennus ei ole tontilla mahdollista.

Kaukolämpöä suositellaan alueille, joissa on kaukolämpöverkosto.

Hybridilämmitys tarkoittaa useamman eri energialähteen hyödyntämistä lämmitykseen ja lämpimän käyttöveden tuottamiseen. Hybridikattilaan voidaan liittää ulkopuolisia lämmön lähteitä, kuten pelletti- tai hakepoltin ja aurinkokeräimet.

KUVIO 9. Yksilöllisen omakotitalon tekniikan suunnittelu alkaa lämmitysmuodon valinnasta.

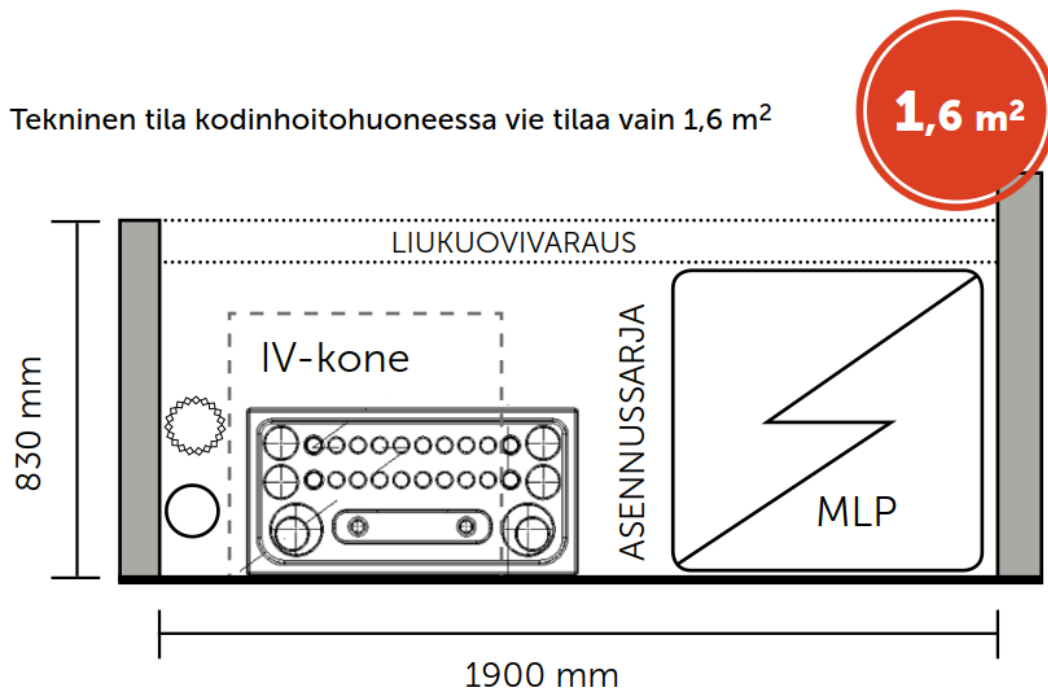
10.1 Pientalojen LVI- ja sähköurakoitsijat

Pientalojen LVIS-urakoinnin nykytilan analyysissä selvitimme pienten paikallisten urakointiliikkeiden asiakashankintakanavat ja toimintatavat sekä arvioimme niiden kannattavuutta prosessinäkökulmasta. Leanin VSM-menetelmää apuna käyttäen työssä määriteltiin suunnittelun, muutostenhallinnan ja talotekniikan urakoinnin osalta prosessin optimaalinen tulevaisuudentila.

Paikallisten LVIS-urakointiliikkeiden haastatteluissa käytiin läpi noin kaksikymmentä alan toimijaa. Haastatteluissa selvisi, että yksikään paikallisesti toimiva urakoitsija ei ollut keskittynyt pelkästään uusien pientalojen talotekniikkaan. Yleisesti liiketoiminta-alueet jakautuivat korjausrakentamiseen, saneeraukseen, teollisuuden asennuksiin sekä uudiskohteissa pientaloihin, halleihin ja julkisiin rakennuksiin. Lähtökohtaisesti urakoitsijat kokivat, että yhdellä paikkakunnalla toimiessaan pelkästään uusiin pientaloihin erikoistumalla työtä ei ole tarjolla riittävästi. Yksittäisten pientalojen sähkö- tai lvi-urakan tekemistä ei koettu erityisen kiinnostavaksi bisnesalueeksi. Suurimpina syinä tähän olivat urakoitsijoiden kokemana epätietoisuus siitä, miten talot tullaan rakentamaan, millaisia tuotteita asiakas haluaa ja miten suunnittelu tullaan kohteissa toteuttamaan. Useimmat urakoitsijat olivat tarjonneet asiakkaille urakkaa suunnittelutoimiston tekemien valmiiden suunnitelmien pohjalta.

Edellä kuvatun haastattelun pohjalta sekä uusien pientaloihin myönnettyjen rakennuslupien määrästä voidaan todeta, että yli kymmenen henkilöä työllistävän talotekniikkaurakoitsijan keskittyessä pelkästään pientaloihin, toimialuetta on laajennettava maantieteellisesti merkittävästi. Koko maassa uusien pientalojen vuosittainen rakennusmäärä on noin 7000 kappaletta. Puhelinhaastatteluissa kontaktoitiin myös laajemmalla maantieteellisellä alueella toimivia urakoitsijoita, jotka olivat keskittyneet pelkästään pientalojen uudisrakentamiseen. Näiden jopa valtakunnallisesti toimivien ns. reissutyöläisten asiakaskunnasta löytyi poikkeuksetta jokin suurehko, laajemmalla alueella toimiva talotehdas tai rakennusliike. Laajemmalla alueella toimivat lvi- ja sähköurakoitsijat kokivat merkittäväksi haasteeksi talotehtaiden kehittymättömät rakentamisprosessit. Kaikille yleistä oli se, että tekniikan aliorakoitsija kutsuttiin suorittamaan kohteen työvaihetta erittäin lyhyellä varoitusajalla. Pitkien etäisyyksien päästä saapuvat asentajat kertoivat toteavansa, ettei työvaihetta voi suorittaa kerralla valmiiksi. Usein toistuviksi syiksi talotekniikan työvaiheiden keskenjäämisiin oli jäässä oleva sätäyttyö talvityömailla, putkinousujen väärä sijoitus, väliseinärunkojen ja välitila-laatoitusten puuttuminen tai keskeneräinen sauna. Lisäksi oikeiden tarvikkeiden

puuttuminen toistui useissa vastauksissa, etenkin jos urakoitsija suoritti kohteeseen vain työurakkaa.



KUVIO 10. Vakioitu talotekniikan tilavaraus ja rakentamisprosessiin parhaiten soveltuvat ratkaisut parantavat laatua ja kustannustehokkuutta.

10.2 Talotekniikan suunnittelu ja ratkaisuehdotusten tuotteistaminen

Talotekniikan suunnittelussa määritellään keskeisiltä osin asiakastyytyvyyteen ja urakan loppusummaan liittyvät asiat. Asiakkaan ottaminen mukaan suunnitteluun, tekniikan varustetason määrittämiseen ja toimivien ratkaisujen löytämiseen sitouttavat hänet tehdyn suunnitelman pitämiseen. Urakoitsijat, jotka tekivät itse sähkö- tai lvi-suunnittelun ja kävivät kohteen varustelutason hintavaikutuksineen läpi asiakkaan kanssa, kokivat olevansa erittäin vahvoilla urakoitsijan valinnassa.

Opinnäytetyön kohdeyrityksessä olevassa talotehtaassa sähkö- ja lvi-urakoiden sisältö sekä lisäpalvelut tuotteistettiin tämän työn aikana suunnittelijoiden helposti myytäviksi kokonaisuuksiksi. Uuden toimintatavan mukaan suunnittelijat

käyvät aina alustavat suunnitelmat läpi asiakkaan kanssa ja tarjoavat pitkälle tuotteistettuja vaihtoehtoja varustelutason parantamiseen. Esimerkiksi normaaleiden vesikalusteiden vaihtaminen kosketusvapaisiin malleihin on valmiiksi mietitty ja painettu esitteeseen (KUVIO 11). Samoin koko kodin perusvalaistuksen korvaaminen nykyaikaisilla led-valaisimilla on tuotteistettu kokonaispakettiksi. Hintavaikutus asennettuna ja selkeät tuote-esitteet muutamine vaihtoehtoineen auttavat päätöksenteossa ja sitouttavat asiakkaan tehtyihin suunnitelmiin.

LVIS -KALUSTEET
+
LISÄTILAUSTUOTTEET

HANAT - KEITTIÖ



Oras Safira 1039
Keittiöhana jossa kääntyvä, korkea juoksuputki ja keraaminen pesukoneventtiili.



Oras Optima 2734F
Hanassa on EasyGrip-vipu, korkea juoksuputki, poresuutin ja älykäs pesukoneventtiili.



Oras Cubista 2839F
Hanassa on kääntyvä korkea juoksuputki ja elektroninen pesukoneventtiili, joka sulkeutuu automaattisesti.



Oras Aventa 5932
Hanassa on kääntyvä ja ulosvedettävä juoksuputki sekä pesukoneventtiili.



Oras Safira 1034
Hanassa on pesukoneventtiili, kääntyvä korkea juoksuputki ja kuraharja.



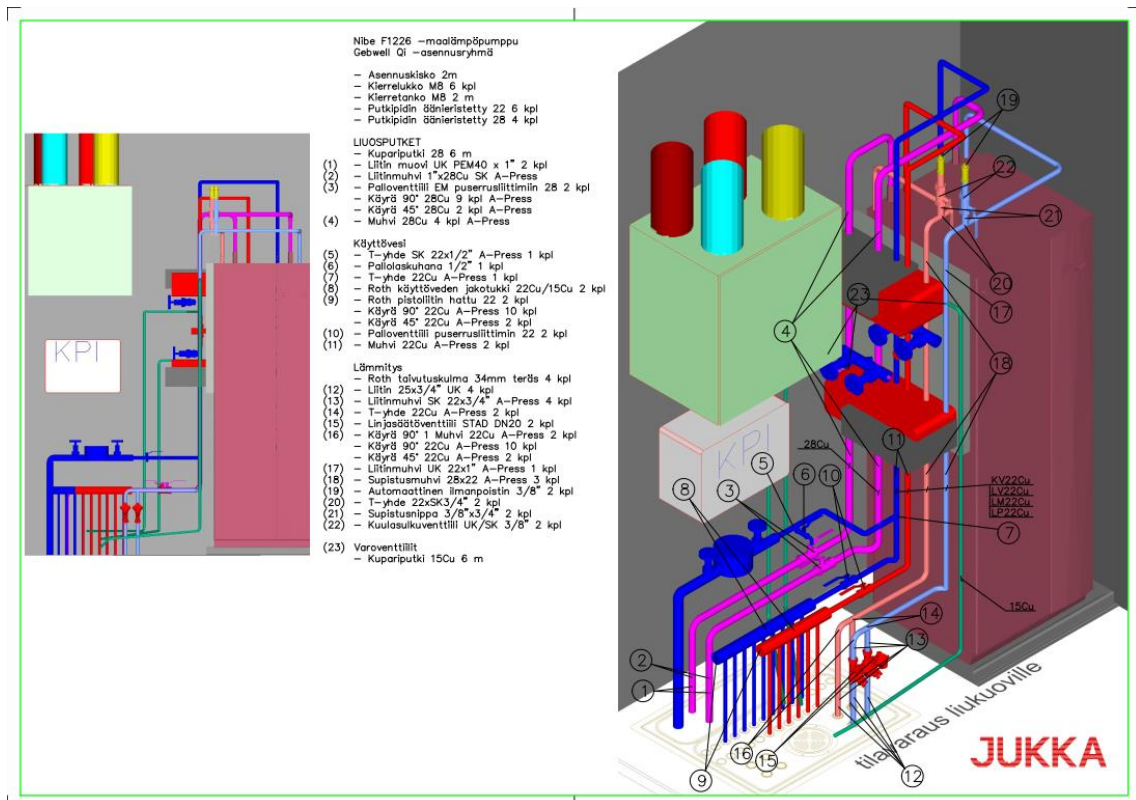
Oras Optima 2727F
Älykäs keittiöhana, jossa Easy Grip-kahvat kuumalle ja kylmälle vedelle, kosketusvapaa toiminto, lämpötilanäyttö, jossa kuuman veden varoitus, korkea juoksuputki, poresuutin ja älykäs pesukoneventtiili. Sähköliitäntä pistotulppamuuntajalla 230/5 V.

20
+
LISÄTILAUSTUOTTEET

JUKKATEKNIikka

KUVIO 11. Asiakkaan ottaminen mukaan suunnitteluun parantaa asiakastytyväisyyttä ja sitouttaa hänet tehtyihin suunnitelmiin.

Talotehtaan oman tekniikkaosaston suunnitellessa kustannustehokkaita ja toimivia ratkaisuja, keskeinen kilpailuetu syntyy erikoissuunnitelmien yhteensovittamisesta. Esimerkkinä työpajatoiminnan tuloksista, kohdeyrityksessä siirryttiin perinteistä poiketen suunnittelemaan kaksikerroksiset talot siten, että rakenne-suunnittelija ja lvi-suunnittelija määrittelevät yhdessä kohdekohtaisesti parhaan kombinaation välipohjapalkkien ja ilmanvaihtokanaviston materiaaleista. Välipohjapalkeissa vaihtoehtoina ovat titaniitti-, kertopuu- sekä ristikkorakenteinen posipalkki. Kohdekohtainen yhteensopivuus tarkastellaan ilmanvaihtokanaviston materiaalia valittaessa perinteisen peltikanaviston ja polyesterieristeen, muovikanaviston sekä uretaanieristeen BetterPipe-kanaviston välillä. Laajemmin tarkasteltuna kyseessä on merkittävä askel muuttovalmiiden pientalojen toimialalla, jossa laadukkaampi kokonaisuuden suunnittelu ohjataan palvelemaan kyseisen talotehtaan luomaa rakentamisprosessia. Erikoissuunnitelmien yhteensopivuuden lisäksi kaikki suunnittelu tulee ensisijaisesti kohdentaa palvelemaan työmaata ja asentajia halutun lopputuloksen varmistamiseksi.



KUVIO 12. Esimerkki pientalojen LVI –suunnittelun kohdentamisesta palvelemaan työmaata ja siellä tehtäviä asennuksia.

10.3 Talotekniikan hinnoittelumalli ja palvelulupaus

Pientalojen talotekniikkaan erikoistuneen yrityksen toiminta painottuu luonnollisesti suurimpiin kaupunkeihin ja kasvukeskuksiin sekä niiden välittömään läheisyyteen. Valtakunnallinen palvelulupaus kokonaisvaltaisesta ja hinnaltaan kilpailukykyisestä talotekniikasta vaatii kuitenkin alueellisen, mutta samalla koko maan kattavan ja kustannuksiin perustuvan hinnoittelumallin. Käytännössä urakoiden matka- ja majoituskustannukset tulee sitoa työmaata maantieteellisesti lähinnä olevaan toimipisteeseen. Toimipisteellä tässä tarkoitetaan asentajien työhönottopistettä, johon on perustettu vähintään alueen tarvikepalautuksia palveleva varastotila. Suomessa luonnolliset työhönottopisteet sijaitsevat pääkaupunkiseudulla, Tampereella, Jyväskylässä ja Oulussa. Asiakassuhteiden kehityessä ja toiminnan laajentuessa seuraavan vaiheen toimipisteiden sijainnit olisivat Turku, Kuopio, Joensuu, Seinäjoki, Lappeenranta ja Rovaniemi. Koko maan kattava ja toimialan kausivaihteluista riippumaton toimitusvarmuus saavutetaan integroimalla verkostoon riittävä määrä paikallisia sopimuskumppaneita. Omat sähkö- ja lvi-asentajat tekevät kuitenkin pääosan asennuksista. Tällä varmistetaan kustannustehokkuuden lisäksi jatkuva oman toiminnan kehittäminen.

Uusi LVIS -liiketoimintamalli sisältää puu- ja hirsirunkoisten pientalojen eli omakotitalojen, pari- ja rivitalojen sekä luhtitalojen talotekniikan kokonaisratkaisun. Palvelu sisältää kaikki yleisimmät lämmitysmuodot, kuten maalämmön lämpökentän suunnittelusta ja lämpökaivojen porauksesta aina kiinteistön ylläpitoa ja huoltoa palveleviin automaattioratkaisuihin asti. Nopea ja helppokäyttöinen urakkalaskenta perustuu hyvin suunniteltuun vakioimitussisältöön. Talotehdas- ja rakennusliikkeyhteistyössä peruskauppa tehdään aina ennalta määritellyn vakiosisällön mukaisesti. Urakkahintaan vaikuttavat kohteen sijainti, runkomateriaali, kerrosalat eri tasoissa, kiinteät tekniikkavarusteet sekä huoneistoalan

mukaan skaalautuvat pientarvikkeet. Huomioitavaa on, että kaupan ehtona on sitoutuminen aiemmin kuvattuun rakentamisprosessiin ja aikatauluun. Kuten pientalojen toimialalla yleisesti, erikoisalan ammattilaiset suunnittelevat kohteen ja käyvät sisällön tarkemmin läpi asiakkaan kanssa. Tässä vaiheessa tulevat muutokset ja lisämyynti hoidetaan suoraan tekniikkaurakoitsijan ja asiakkaan välillä. Urakoitsijalla tulee olla mahdollisuus tarjota järkevä rahoitusvaihtoehto, mikäli lisäkaupan suuruus on merkittävä.

10.4 Asiakkaan tehtävät

Asiakkaan tärkein tehtävä on sitoutua ennalta suunniteltuun rakentamisaikatauluun ja työmaalta tehtäviin ilmoituksiin prosessin etenemisestä. Työmaan kohdekohtainen aikataulu on projektin sitä vaatiessa mahdollista suunnitella normaalista poikkeavaksi. Aikatauluun liittyvä määrittely tehdään kuitenkin aina ennen talopakettien toimitusta. Käytännössä asiakas vastaa siitä, että työmaalla toimivat muut urakoitsijat kirjautuvat työmaalle älypuhelimella ja täyttävät työvaiheiden valmistuttua siihen liittyvän työvaihepöytäkirjan. Tällä tekniikan urakoitsija varmistaa työmaan etenemisen ja kykenee reagoimaan hyvissä ajoin työmaan epäkohtiin ja talotekniikkaan liittyviin asioihin. Etenkin ”hartiapankkirakentajien” tapauksissa tämän merkitys korostuu, koska usein maallikko toimii oman rakentamisprojektinsa työpäällikkönä. Lisäksi asiakas sitoutuu käyttämään urakoitsijan tarjoamaa järjestelmää esimerkiksi lisätyövaiheiden tilaamiseen tai työvaiheiden aikataulun siirtämiseen. Sovitun aikataulun siirtäminen lisää automaattisesti kustannuksia. Järjestelmää käyttämällä varmistetaan myös riittävien reagointiaikojen pitävyys. Työvaiheen siirtämisestä ei voida sopia esimerkiksi puhelimella soittamalla. Verkkopohjaisen toiminnanohjausjärjestelmän käyttämisessä työvaiheiden aikataulutuksen lisäksi tärkeää on asiakkaalle osoitettujen tehtävien suorittaminen annetussa aikataulussa. Tällaisia asiakkaan tehtäviä ovat esimerkiksi vesi-, sähkö- ja kaukolämpösopimusten tekeminen sekä vesimittarin tilaus paikalliselta vesilaitokselta. Myös näiden tehtävien kuittaamisella talotekniikan urakoitsija luo onnistumisen edellytykset omien työvaiheiden suorittamiseen kerralla valmiiksi.

10.5 Työnohjaus prosessijohtamisen parhailla työkaluilla (CRM ja ERP)

Rakennusalan yrityksen johtamisessa käytettävät keskeisimmät järjestelmät muodostuvat asiakkuudenhallinta-, toiminnanohjaus-, projektiseuranta- ja taloushallintajärjestelmistä. Tässä luvussa käsitellään näiden järjestelmien hyötyjä yleisesti sekä kohdeyrityksessä käytettäviä järjestelmiä.

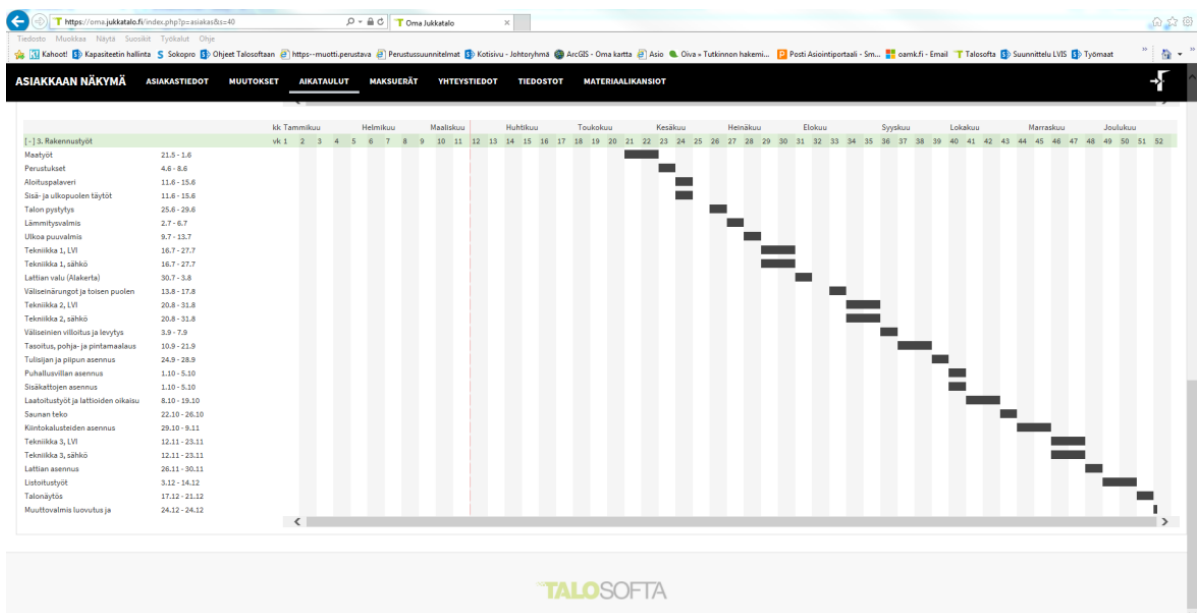
Asiakkuudenhallinta (*Customer Relationship Management, CRM*) on käsite, joka sisältää asiakaslähtöisen ajattelutavan organisaatiossa sekä siihen liittyvät tietojärjestelmät. Suhteiden muodostumisen ja kehittämisen taustalla on se ajatus, että suhteet tuovat hyötyä molemmille osapuolille. Asiakkaalle hyöty tuo esimerkiksi ostamiseen liittyvän riskin alenemisen suhteen kehittyessä ja luottamuksen syntyessä. Myös alennukset, nopeampi palvelu, tuotteen tai palvelun räätälöinti, samanlaisen arvomaailman jakaminen ja tuttavuussuhde voivat tuoda haluttua etua asiakkaalle. Yrityksen hyöty on lisääntyneet myyntitulot ja markkinaosuuksien kasvaminen nyt ja tulevaisuudessa. B2B-markkinoilla suhteen tuomia etuja on esimerkiksi toimittajaan liittyvien etsintäkustannusten väheneminen tai poistuminen kokonaan. Suhteen myötä saattaa syntyä erilaisia yhteistyöetuja esimerkiksi tuote- ja palvelukehityksen saralla. Molemmat osapuolet voivat oppia toisiltaan niin osaamisesta kuin toimintatavoistakin. (Wikimedia Foundation 2017a, viitattu 27.3.2018.)

ERP – järjestelmä (Enterprise Resource Planning) eli toiminnanohjausjärjestelmä on yrityksen tietojärjestelmä, joka integroi eri toimintoja, esimerkiksi tuotantoa, jakelua, varastohallintaa, laskutusta ja kirjanpitoa. Tyypillistä on, että nykyaikaisissa järjestelmissä osiot ovat erillisiä moduuleita, joita voidaan ostaa ja ottaa käyttöön vaiheittain. ERP –järjestelmillä pyritään parantamaan yrityksen tehokkuutta niin toiminnallisesti kuin taloudellisestikin. ERP mahdollistaa reaaliaikaisen tiedonsiirron myös saman arvoketjun eri yritysten välillä. Reaaliaikaisen tiedonsiirron avulla pyritään vähentämään päällekkäistä työtä ja nopeuttamaan asioiden käsittelyä ja päätöksentekoa. Päätöksenteko nopeutuu kun päätöksentekijöillä on helposti käytössään ajankohtaista tietoa. Reaaliaikainen tiedon jako mahdollistaa koko yrityksen toiminnan parantamisen osastokohtaisen

toiminnan optimoimisen sijasta. Perinteisesti monilla yrityksillä on ollut tapana tehdä ja ylläpitää toiminnanohjaukseen käytetyt järjestelmät itse, mutta nykyään monet ovat siirtyneet käyttämään valmiita ohjelmistoja, muun muassa järjestelmien monimutkaisuudesta johtuen. (Wikimedia Foundation 2017a, viitattu 7.3.2018.)

Liiketoiminnan kehittämistä tehtävässä kohdeyrityksessä otettiin käyttöön myynnillinen toiminnanohjausjärjestelmä. Nimensä mukaisesti järjestelmää käytetään jo talomyynnissä tarjouslaskentaohjelmistona. Uudet liidit eli potentiaaliset ostavat asiakkaat kirjataan järjestelmään, jolloin toiminnanohjauksen lisäksi myös asiakkuudenhallinta hoituu samalla järjestelmällä. Uusien kohteiden tila päivitetään kontaktoidun, tarjotun, kaupaksi tulleen tai hävityn kaupan mukaan.

Kyseiseen toiminnanohjausjärjestelmään on kuvattu kaupan jälkeen tapahtuvat keskeisimmät osaprosessit ja tehtävät. Talotekniikan suunnittelu koostuu heti pääkuvien jälkeen tehtävästä LVI-asemakuvasta sekä siihen liittyvästä maaurakoitsijan mittakuvasta. Prosessi etenee kiintokalusteiden ja saunan suunnitteluun, jonka jälkeen tehdään varsinainen sähkö- ja LVI-suunnittelu. Huomioitavaa on, että tekniikkatilan ja vesipisteiden paikat on valittu jo pääkuvavaiheessa. Tekniikan suunnittelussa tulevista muutoksista luodaan uusi laskurivi, joka sidotaan pääurakan ennalta määrättyyn maksuerään. Suunnitelmien valmistamisen jälkeen ennen työmaan alkamista työpäällikkö tekee resurssivaraukset toiminnanohjausjärjestelmään.



KUVIO 13. Suunnittelun ja rakentamisen työvaiheet on aikataulutettu janakaavioon. Resurssivaraukset tehdään jokaiseen työvaiheeseen ennen työmaan alkamista.

Työmaan alkaessa rakentamisprosessin etenemistä aletaan seuraamaan työajankirjaus ja projektiseurantaan suunnitellulla järjestelmällä. Tähän valittiin myynnistä ja suunnittelun ohjauksesta erillään oleva järjestelmä. Tiedon keräämisessä ja työvaiheiden kuittaamisessa keskeistä on helppokäyttöisyys ja toimivuus. Käytännössä jokainen asentaja kirjautuu aina työmaalle älypuhelimella. Ulos kirjautuessa sovellus kysyy mitä työvaihetta olit tekemässä ja tuliko kyseinen työvaihe valmiiksi. Mikäli työvaihe valmistuu niin sovellus pyytää tarkastamaan kyseiseen työvaiheeseen liittyvät keskeiset asiat tarkastuslistan avulla. Lisäksi jokaisen työvaiheen jälkeen työmaa valokuvataan ja kuvat liitetään automaattisesti kyseiseen työvaihepöytäkirjaan. Erillisessä järjestelmässä oleva työmaan aikataulun suunnittelu ja toisaalla työmaalta kerättävä data työvaihepöytäkirjojen muodossa yhdistetään raportoitavaan muotoon erillisellä Business Intelligence –sovelluksella. Eri järjestelmissä olevien tietojen yhdistämisestä ja laajemmin tiedolla johtamista käsitellään seuraavassa luvussa.

JUKKA
ASUMISEN EDELLÄKÄVIJÄ V.1968

15 / 33

TYÖVAIHE PÖYTÄKIRJA

Työvaihe: **TEKNIikka 2, SÄHKÖ**

Kohde / asiakas: Henna ja Erkki Mauno

Projektinumero: 80436

Kuittaaan työvaiheen tehdyksi alla olevan tarkistuslistan mukaise:

- Johdotus tehty
- Ulkomittauskeskus kiinnitetty talon seinään
- Lämmöt kytketty päälle (jos sähkölämmitys)
- Sisällä työmaasähkö 3x1.6A kombirasia kumikaapelillä
- Läpiviennit tiivistetty
- Talon sisäpuoli siivottu ja roskat niille osoitetussa p
- Valmis työvaihe valokuvattu (min. 5 kuvaa)

Tarvikepuutteet / ylimääräiset tarvikkeet:

Päivämäärä: 20.06.2017

Yritys: Jukkatalo Oy

Asentajan nimi: Niko Tuja

Asentajan puh.nro: +358409629530

JUKKA - ASUMISEN EDE

Lite 1.1

Lite 1.2

Lite 1.4

Raportoi

Työvaihe: **KIINTOKALUSTEIDEN ASENNUS**

kohde/asiakas

Harmoinen Antti ja Jaana

Projektinumero

Kuittaaan työvaiheen tehdyksi alla olevan tarkistuslistan mukaisesti

- Kalusteet asennettu suunnitelmien mukaan
- Kodinkoneet asennettu mekaanisesti paikalleen

tyovaiheet@jukkatalo.fi, pekka.tavi@jukkatalo.fi

Takaisin Tallenna

KUVIO 14. Kaikki työvaiheet tarkastetaan erillisen tarkastuslistan avulla ja valokuvataan. Työpäällikkö saa asentajan älypuhelimella täyttämän työvaihepöytäkirjan välittömästi sähköpostiin pdf-tiedostona.

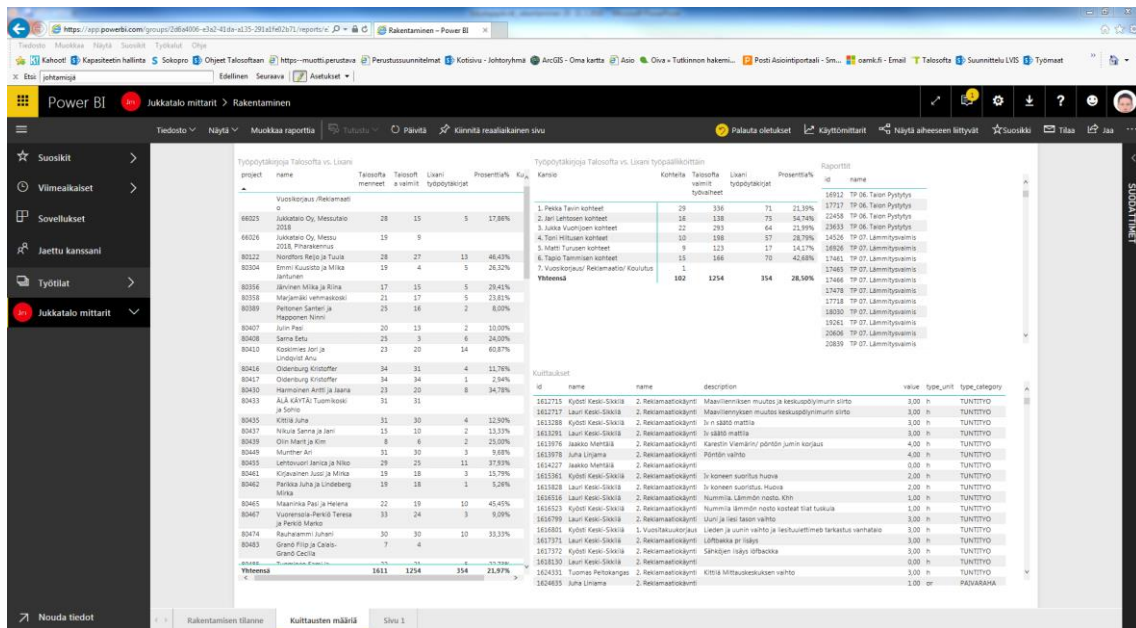
10.6 Tiedolla johtaminen (Business intelligence)

Business intelligence eli liiketoimintatiedon hallinta on systemaattista yrityksen suorittamaa liike-elämän tietojen hankintaa, tallennusta ja analysointia. Business Intelligence -työkalujen avulla kerätään järjestelmistä systemaattisesti oleellista tietoa, tutkitaan ja analysoidaan sitä ja käytetään lopulta päätöksenteon tukena. Business Intelligence -ratkaisuja voidaan hyödyntää kaikessa liiketoiminnassa, yrityksen sisällä eri prosesseissa ja tarvittaessa myös hallittuna tiedon jakeluna yhteistyökumppaneille ja asiakkaille. Yleisesti liiketoimintatieto on ollut yrityksen ylimmän johdon käytössä sen strategisessa päätöksenteossa, mutta nykyisin sitä hyödyntää myös keskijohto. (Wikimedia Foundation 2017b, viitattu 28.3.2018.)

Opinnäytetyön kohdeyrityksenä olevassa talotehtaassa on pitkät perinteet teollisesta valmistamisesta. Toiminnan muuttuessa perinteisestä talopakettien toimittamisesta muuttovalmisliiketoimintaan, järjestelmiä on kehitetty ja uusia otettu käyttöön. Osa vanhoista toiminnanohjausjärjestelmistä on jäänyt elämään tehtaan tiettyihin toimintoihin ja osa toimintoista on siirretty uusiin järjestelmiin. Monimutkaisessa tuotteessa, johon liittyy tehdastoimintojen lisäksi työmaalla tapahtuvaa rakentamista ollaan tilanteessa, että tieto pirstaloituu väistämättä useisiin järjestelmiin. Nykyajan suuntaus liike-elämässä onkin useisiin pieniin järjestelmiin yhden laajan järjestelmän sijaan. Tämä asettaa haasteita tiedon kokoamiseen ja raportointiin.

Business Intelligence -työkalut ovat ratkaisu hajallaan olevan tiedon kokoamiseen ja raportointiin. Kohdeyrityksessä päädyttiin Microsoftin Power BI -tuotteeseen, jolla yhdistetään tietoa eri järjestelmistä, muokataan sitä ja esitetään kutakin tarkoitusta palvelevassa muodossa. Työmaan rakentamisprosessin seuranta ja ohjaus toteutetaan kohdeyrityksessä Power BI -järjestelmän avulla. Työmaan suunnittelu ja aikataulutus tehdään uudella toiminnanohjausjärjestel-

mällä ja tieto työmaan etenemisestä kerätään työajankirjaus- ja projektiseurantaan tarkoitetulla järjestelmällä. Nämä tiedot yhdistetään visuaaliseen muotoon Power BI –järjestelmällä, jolla työmaiden etenemistä, aikataulussa pysymistä ja vaiheittaista dokumentointia voidaan seurata. Rakentamisosastolla työnjohdon tärkeimpiin mittareihin kuuluu todellisen valmiusasteen suhde suunniteltuun valmiusasteeseen, joka käytännössä kertoo työmaiden suunnitellun aikataulun toteutumisen.



KUVIO 15. Kohdeyrityksessä tiedon kokoamisessa ja visualisoinnissa päädyttiin Microsoftin Power BI –järjestelmään. Asentajien kuittauksia työmailta verrataan reaaliaikaisesti toiminnanohjausjärjestelmän suunniteltuun aikatauluun.

11 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli kehittää pientalojen talotekniikkaurakointia palvelemaan paremmin taloteollisuuden muuttuneita tarpeita. Työn tuloksena saatu toimintamalli auttaa talotehtaita mukautumaan muuttovalmiiden ja yhtiömuotoisen asuntotuotannon tarpeisiin. Uusi työpajatoiminnan, haastattelujen ja ryhmätöiden tuloksena saatu innovatiivinen rakentamisprosessi mahdollistaa uudenlaisen prosessiajattelun työmaatoimintojen kehittämisessä.

Tämän työn teoriaosuudessa perehdyttiin lyhyesti prosessien mittaamiseen SPC-kaavioiden avulla. Uudessa rakentamistavassa työvaiheiden keskinäisriippuvuudet on poistettu ja työvaiheiden seurantaan on otettu käyttöön digitaaliset järjestelmät. Nämä yhdessä mahdollistavat jatkossa tehokkaan prosessien parantamisen. Työvaiheajoja ja työmaakäyntejä seuraamalla SPC-kaavioiden avulla löydetään helposti kehittämiskohteita prosessista. Lisäksi selkeä rakentamisprosessi auttaa kustannusten seurannassa työmaan aikana. Jatkossa yksittäisten työvaiheiden urakkalaskennassa voidaan hyödyntää kokemuksen tuomaa tietoa, kun työajat ja kohteiden toteutuminen voidaan analysoida helposti jokaista työmaakäyntiä myöten.

Digitaalisen projektiseurannan dataa tulee jatkossa jalostaa Power BI -järjestelmällä laajemminkin visuaaliseen muotoon. Esimerkkinä kohteet voidaan jaotella toimituslaajuuden ja kerrosalan mukaan omiin kategorioihin. Näissä segmenteissä työvaiheajoja voidaan verrata visuaalisesti samassa kaaviossa toisiin vastaaviin kohteisiin. Poikkeavuudet on helppo havaita SPC-kaavioista ja yhteisten tekijöiden löytäminen on helppoa esimerkiksi asentajaresurssien tai kohteiden normaalista poikkeavien rakenteiden mukaan.

Talotekniikan työvaiheet jaettiin rakentamisprosessissa kolmeen työvaiheeseen. Jokainen työvaihe sisältää sekä sähkö-, että LVI-asennuksia. Tekniikan urakoinnin synergiaetu korostuu syrjäseuduille tulevissa kohteissa, jolloin sähkö- ja lvi-asentajat hyötyvät merkittävästi toistensa läsnäolosta työmaalla. Matka- ja

majoituskustannusten säästöjen lisäksi hyötyjä saadaan esimerkiksi lämmönlähteiden kytkennässä, jossa tarvitaan sekä sähkö-, että lvi-asentajaa. Yhteistyöllä varmistetaan, että työ tulee kerralla valmiiksi. Prosessissa on huomioitu myös se, että työt voidaan teettää paikallisilla sopimuskumppaneilla, jolloin sähkö- ja lvi-urakoitsijat toimivat omien intressiensä mukaisesti. Keskeistä tässä oli selkeiden urakkarajojen, työvaiheiden aikataulujen ja niiden sisällön määrittäminen.

Työn tuloksiin vaikutti merkittävästi kyseisen talotehtaan oma kokemus sähkö- ja lvi-urakoinnista. Kirvesurakoinnin, talotekniikan ja sisustustöiden tekemisessä keskeistä oli yhtenäisten toimintatapojen löytäminen ja niiden soveltaminen ennalta suunniteltuihin työvaiheisiin. Ennalta suunnitellut ja toisistaan riippumattomat työvaiheet mahdollistavat jatkossa ammattitaitoisten asennusresurssien laajemman liikkuvuuden kustannustehokkaasti. Asentajien työajat työmaalla vähenevät merkittävästi, koska prosessista onnistuttiin poistamaan hukkaa. Tällaista hukkaa ovat matkustusajat, turhat yöpymiset paikkakunnalla sekä työmaalla tapahtuva suunnittelu, odottelu ja puuttuvien tarvikkeiden hankinta.

LÄHTEET

Alahuhta, M. 2015. Johtajuus. Kirkas suunta ja ihmisten voima. Jyväskylä: Docendo Oy.

eCraft. 2018. Opas asiakaskokemuksen parantamiseen. Espoo: eCraft Oy Ab. Viitattu 9.11.2018, <http://materials.ecraft.com/opaat/ecraft-crm-opas-asiakaskokemuksen-parantaminen.pdf>.

Karjalainen E. & Karjalainen T. 2000. Laatujohtamisoppien TQM soveltaminen PK-yritykseen. Lahti: Quality Knowhow Karjalainen.

LVI-tekniset urakoitsijat. 2017. LVI-alan palveleva asiantuntija. Viitattu 9.11.2018, <https://www.lvi-tu.fi/lvi-tu/>.

Miettinen, S. 2016. Palvelumuotoilu. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy.

Nash, M. A. & Poling, S. R. 2008. Mapping the total value stream. A comprehensive guide for production and transactional processes. New York: Taylor & Francis Group.

Nieminen, J., Ketola, J., Lairi V. 2017. Talotekniikka. Helsinki: Sanoma Pro.

Pientaloteollisuus PPT ry. 2017. Viitattu 8.11.2017, <http://www.pientaloteollisuus.fi/fin/ptt/>.

Pereira R. 2008. Value Stream Mapping Overview. Viitattu 1.2.2018, <http://blog.gembaacademy.com/2008/02/08/value-stream-mapping-overview/>.

Rakennustutkimus RTS Oy, 2017a. Talopakettimarkkinat, Markkinatilanne 1.3.2017. Sisäinen lähde. Viitattu 8.11.2017.

Rakennustutkimus RTS Oy, 2017b. Suomi rakentaa – Markkinakatsaus, lokakuu 2017. Viitattu 8.11.2018, https://www.expressmagnet.eu/pub/108/Suomirakentaa_markkinakatsaus_10_2017/.

Rother, M. & Shook, J. 2003. Learning to see. Value-stream mapping to create value and eliminate muda. Cambridge: The Lean Enterprise Institute.

Rother, M. 2011. Toyota Kata. Porvoo: Bonnier Group Company.

Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto. 2017. Toimiala. Viitattu 9.11.2017, <http://www.stul.fi/fi/toimiala>.

Testa, M. R. & Sipe, L. J. 2006. A System Approach to Service Quality – Tools for Hospitality Leaders. Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly, 47, 1, s. 36-48

Tuominen, T., Järvi, K., Lehtonen, M., Valtanen, J. & Martinsuo, M. 2015. Palvelujen tuotteistamisen käsikirja. Helsinki: Aalto yliopisto. Viitattu 9.11.2017, <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/16523/isbn9789526062181.pdf>

Väisänen, J. 2013. VSM (Value Stream Mapping) Arvovirtakuvaus. Viitattu 8.11.2017, <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/vsm-value-stream-mapping-arvovirtakuvaus/>.

Wikimedia Foundation, 2017a. Talotekniikka. Viitattu 8.11.2017, <https://fi.wikipedia.org/wiki/Talotekniikka>.

Wikimedia Foundation, 2017b. Business intelligence. Viitattu 28.3.2017, https://fi.wikipedia.org/wiki/Business_intelligence.