

Tiia Pakarinen
Laadun vaikutus resurssienhallintaan projek-
teissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari AMK

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

13.11.2018

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Tiia Pakarinen Laadun vaikutus resurssienhallintaan projekteissa 33 sivua 13.11.2018
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennustekniikka
Ohjaaja(t)	Yksikönpäällikkö Anssi Riihelä Kehityspäällikkö Juunas Talvitie Lehtori Kimmo Sani
<p>Tämä päättötyö toteutettiin L&T Korjausrakentaminen Oy:lle. Päättötyön tarkoituksena oli tutkia, miten laatu vaikuttaa L&T Korjausrakentaminen Oy:n resurssienhallintaan projekteissa. Haluttiin saada esiin, mitkä asiat vaikeuttavat resursointia ja aikataulutusta yrityksen nykyisellä tavalla ja voidaanko resursointia parantaa.</p> <p>Työssä tutkittiin myös, miten mahdollisesti voidaan ennakoida tai minimoida vahinkosaneerauksen päivystystoiminnan vaikutukset aikataulutukseen ja resurssointiin.</p> <p>Tutkimusmenetelmänä käytettiin haastatteluita ja haastattelut toteutettiin Microsoft Forms -kyselyn avulla sekä haastattelemalla pienempää otantaa kasvotusten. Kasvokkain haastattelu suoritettiin ryhmässä.</p> <p>Päättötyöllä haluttiin selvittää, mitkä asiat vaikuttavat eniten aikataulutuksen muutoksiin ja mitä tietoja työnjohtajat tarvitsevat työntekijöistään, jotta he voivat parhaalla mahdollisella tavalla resursoida heidät oikeille työmaille.</p> <p>Työssä saatiin selville, mitkä seikat ja asiat vaikuttavat eniten aikataulunmuutoksiin ja missä olisi eniten parannettavaa. Päättötyön myötä tuli myös paljon jatkokehittettäviä asioita, kuten kehityskeskusteluiden rakenteen mahdollinen parantaminen.</p>	
Avainsanat	itselleluovutus, laatu, tarkastus, laadunhallinta, resurssit, hallinta

Author(s)	Tiia Pakarinen
Title	Quality impacts for resources management
Number of Pages	33 pages
Date	13 November 2018
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	Building Construction
Instructor(s)	Anssi Riihelä, Head of Unit Juunas Talvitie, Development Director Kimmo Sani, Senior Lecturer
<p>This thesis was commissioned by L&T Korjausrakentaminen Oy. The purpose of the project was to research how quality impacts L&T Korjausrakentaminen Oy's resources management in projects. The goal was to find out what factors make resourcing and time management more difficult in the present situation.</p> <p>The objective was also research how they can prepare for and minimize the impacts of repair construction work in time management and resourcing.</p> <p>The methods used in the project were interviewing all construction site Management staff with the help of the Microsoft Forms application and further interviewing a small group face to face.</p> <p>The project aimed to find out what factors impacted the most the changes on time management and what information the foremen needed to know about their staff to resource in the best way possible.</p> <p>The study resulted in figuring out what were the factors impacting the most the scheduling and what needed improving the most. The study also brought up several other aspects to be further developed, such as the form used in career development discussions.</p>	
Keywords	Quality, inspection, qualitymanagemet, resources, management

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Taustaa mestarityölle	1
1.2	Tavoite	1
1.3	Tutkimusmenetelmät	2
1.4	Rajaus	2
2	Projektin johtaminen	3
2.1	Mikä on projekti	3
2.2	Miten projektin johtaminen onnistuu	3
2.3	Lean tuotannonohjaus	3
2.3.1	Lean rakentaminen (Lean Construction)	4
2.3.2	Lean verrattuna perinteiseen tuotannonohjaukseen	5
2.3.3	Tuotannonohjaus käytännössä Lean rakentamisen mukaan	6
2.4	Last planner	7
2.5	Projektin aikataulut	9
2.6	Projektin hallinta	10
3	Laatu käsitteenä	11
3.1	Laatukäsitteen osat	12
3.2	Laadun hallinta	12
3.3	Itselleluovutus laadun varmistuksena	13
4	Resurssoinnin nykytilanne	15
4.1	Haastattelututkimus	16
4.2	Haastattelukysymykset aikataulutukseen	17
4.3	Vastaukset	18
4.4	Haastattelut työntekijätiedoista	24
5	Ongelmat ja ratkaisumallit	27
5.1	Aikataulut	27
5.2	Laadun vaikutus aikataulutukseen	27
5.3	Tuotannonohjaustapojen vaikutus resursointiin	30

5.3.1	Lean ajattelu	30
5.3.2	ISO 21500:2012	30
6	Johtopäätökset	31
7	Yhteenveto	32
	Lähteet	34

Lyhenteet

JVT

Jälkivahinkojentorjuntatyöt

Last Planner System TM

Rekisteröity tavaramerkki, osa Lean Constructionia

RTL

Rakennustöiden laatu

RYL

Rakennustöiden yleinen laatu

1 Johdanto

Tämä mestarityö tehdään L&T Korjausrakentaminen Oy:n pääkaupunkiseudun yksikölle. L&T Korjausrakentaminen Oy tuottaa nopeasti reagoivaa vahinkosaneerausta sekä korjaus- ja muutosrakentamisen palveluita. Yritys haluaa panostaa jatkossa kiinteistöjen ja niiden käyttäjien hyvinvointiin esimerkiksi etsimällä ratkaisuja rakennusten sisäilma- ja homehaasteisiin. Hyvinvoivalla rakennuksella voidaan varmistaa, että asiakkaat saavat toimivat ja turvalliset tilat, jotka myös pysyvät sellaisina. Yritys suunnittelee projektit alusta loppuun kustannustehokkaasti ja toteuttaa projektit yhteistyössä tilaajan kanssa. [2.]

1.1 Taustaa mestarityölle

L&T Korjausrakentaminen Oy:n tuottaessa sekä nopeasti reagoivaa vahinkosaneerausta, että tehdessä laajempia tilamuutosprojekteja on aikataulutusta ja resursointi ollut haasteellista. Yksiköllä on käytössään nykyisin aikataulutuksessa verkko Excel, johon työnjohtajat itse kirjaavat, millä työmailla työntekijät ovat. Yrityksellä on tarkoituksen tulevaisuudessa päivittää Excelistä toimivampi ja tämän työn tarkoituksen on selvittää mitä tietoja työnjohtajat tarvitsevat.

1.2 Tavoite

Tässä päättötyössä tutkitaan, miten laatu vaikuttaa resurssienhallintaan ja projektien aikataulutukseen. ja tarkoituksena on selvittää, miten laadulliset seikat vaikuttavat yksikön aikataulutukseen. Päättötyön tavoitteena on saada selville, miten resursointia ja aikataulutusta voidaan parantaa laadun kautta.

Työn tarkoituksena on selvittää, voidaanko vahinkosaneerauksen päivystystoiminnan ylläpitävyyteen mahdollisesti jatkossa varautua paremmin, jottei se vaikuta aikataulutukseen niin vahvasti, kuin nykyisin. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuoda esiin vaihtoehtoisia malleja, miten resursointia voitaisiin parantaa eri tuotannonohjausmenetelmillä sekä selvittää, miten pääkaupunkiseudun työnjohtajat kokevat tällä hetkellä resursoinnin toimivan nykyisellä tavallaan.

Päättötyössä tutkitaan mitä laatu yleisesti tarkoittaa, miten laatua on mahdollista mitata ja mikä mielletään yleisesti hyväksi laaduksi. Tarkoituksena on saada kehittyvälle L&T Korjausrakentaminen Oy:lle laaduntarkastusmenetelmät ja ohjeistukset miten resursointi onnistuisi jatkossa paremmin. Päättötyössä tutkitaan auttaako aikataulussa pysymiseen mahdollisesti itselleluovutuslistat, jotka tarkastelevat laatua korjausrakentamisen näkökannasta.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Aikataulutusta ja resursointia tutkitaan haastatteleamalla pääkaupunkiseudun työnjohtajia. Haastatteluissa on myös tarkoitus selvittää resursoinnin haasteet nykyisellä aikataulutustavalla ja mitä muutoksia he haluaisivat aikataulutuksen helpottamiseksi. Tarkoituksena on haastatteluiden avulla selvittää, mitä tietoja tarvitsemme työntekijöistä, jotta heidän sijoittaminen oikeanlaisiin töihin olisi tehokkaampaa. Haastatteluiden vastauksista olisi tarkoitus tehdä koonti, jonka pohjalta voitaisiin mahdollisesti tehdä osaamiskartoitus esimerkiksi kehityskeskusteluiden yhteydessä.

1.4 Rajaus

Mestarityön rajattiin tarkastelemaan, miten laatu vaikuttaa projektin aikataulutukseen ja resursointiin. Haluttiin selvittää vaikuttaako laatu viivästyksiä tai muutoksia aikataulutukseen ja mitä tietoja työnjohtajat tarvitsevat, jotta he voivat sijoittaa työntekijät kustannustehokkaasti oikeille työmaille.

2 Projektin johtaminen

2.1 Mikä on projekti

Projekti sanan tulee latinankielen sanasta ”projektum”, joten projekteilla on pitkä historia ja juuret. Projektilla tarkoitetaan ainutkertaista tuotteen, palvelun tai tuloksen aikaansaamista. Projektin luonteeseen kuuluu selkeä alku ja loppu, eli esim. rakennushankkeen aloitus ja kun kohde on valmis ja luovutettu asiakkaalle. Projektit eroavat monista toiminnan organisointitavoista erityisesti päämääräsuuntautuneisuutensa ja ainutkertaisuutensa takia. [8. s. 6.]

Projektit voivat olla eri pituisia ajallisesti ja massallisesti. Projektit voivat kestää muutamista tunneista useisiin vuosiin tai voivat olla yhden työntekijän tekemiä tai tuhannen työntekijän tekemiä. Eri projektien työvaiheet voivat olla samanlaisia keskenään, mutta lopputuote on silti kokonaisuudessaan ainutlaatuinen. Projekteihin yleisesti linkittyy mukaan jotakin monimutkaisuuksia, esimerkiksi vaikeasti ennakoitavissa olevia riskejä tai erityistä osaamista vaativia tehtäviä. [8. s. 6.]

2.2 Miten projektin johtaminen onnistuu

Jotta projekti voisi onnistua, vaatii se johtamista. Projektia johdettaessa johtamisella tarkoitetaan yleisesti resurssien hallintaa. Resurssit voivat olla työvoimaa, materiaalia, rahaa tai energian käytön hallintaa tai useampaa edellä mainittua yhdessä. Projektin johtamisen tavoitteena on varmistaa, että projekti voidaan päättää suunnitellun sisältöisenä ja laatusena, niin aikataulullisesti kuin budjetin mukaisestikin. [8. s. 6.]

Projektin johtamiseen vaaditaan ammattitaitoa ja kykyä sopeutua ainutkertaisiin hankkeisiin. Johtamisen päätavoitteet ovat hallita projektin osaprosesseja joita ovat mm. projektin käynnistys, suunnittelu, toteutus, valvonta ja päättäminen. [8. s. 6.]

2.3 Lean tuotannonohjaus

Lean tuotannonohjaus ja Lean-ajattelu kehittyi 1990-luvun jälkipuoliskolla niin sanotuksi toisenlaiseksi näkemykseksi tieteellisen liikkeenjohdon perustalle syntyneen tuotannonjohtamisen rinnalle.

Lean-ajattelun taustalla on Toyotan tuotantofilosofia (Toyota Production System, TPS), jonka peruspilareita ovat juuri ajallaan tapahtuvaan toimintaan tähtäävä ”Just In Time” ja jatkuvaan laadunparantamiseen tähtäävä ”Jidoka, automation with a human touch”. [8. s. 13.]

Lean-ajattelu on johtamistapa yrityksen tehokkuuden ja kannattavuuden parantamiseksi. Lean toiminnasta on ajan kuluessa kehittynyt yhdistelmä tuotannon laadun ja tehokkuuden parantamiseen tähtääviä menetelmiä. Lean-ajattelun keskeisiä periaatteita ovat:

- *Juuri ajallaan tapahtuva toiminta (Just In Time)*
- *Jatkuvaan laadun parantamiseen tähtäävä toiminta (Jidoka, automation with a human touch)*
- *Jatkuvaan parantamiseen tähtäävä toiminta (Kaizen)*
- *Ihmisen kunnioittaminen (Respect for people)*
- *Tasainen tuotanto (Heijunka)*
- *Ja vakioitu työ (Standard work). [8. s. 13]*

Näiden periaatteiden mukaisesti luodaan tehokkaita prosesseja mahdollisimman vähin resurssein ottamalla huomioon yrityksen koko toiminta. Lean-ajattelun ideana on keskittyä vain asiakkaalle lisäarvoa tuottavaan toimintaan. [8. s.13.]

Lean käsite on muovautunut ja kehittynyt sen soveltamisen mukana ja jatkaa kehittymistään edelleen. Lean-ajattelun ydin onkin hakea uusia innovatiivisia toimintamuotoja sekä työkaluja, joilla voidaan tehostaa toimintaa ja sitä kautta myös tuotantoprosesseja. Jos löytyy uusia tehokkaampia tapoja toimia, yhdistetään ne olemassa olevaan tapaan tehdä prosessi. Lean-ajattelussa toimintaa lähestytään arvon tuottamisen kannalta koko toimintaketjun ajan. Keskeinen ajatus on, että kaikki toiminnot, jotka eivät asiakkaan näkökulmasta tuota tuotteelle tai palvelulle lisäarvoa ovat hukkaa. [8. s. 13.]

2.3.1 Lean rakentaminen (Lean Construction)

Lean rakentaminen on rakennusosalalle sovitettua Lean-ajattelua. Vaikka ajattelua on sovitettua rakentamiseen, ei sen ydin ajattelua ole tarvinnut muuttaa, vaan rakentamista voidaan ajatella Lean tuotannonohjauksen kautta. Lean rakentamisessa on kyse

hankkeessa syntyvän hukan, työajan, energian, materiaalien ja muiden resurssien käytön minimoimisesta ja sitä kautta asiakkaan saaman arvon maksimoimisesta. [8. s. 14.]

Suomeen Lean rakentaminen on tullut Lauri Koskelan mukana, kun hän vuonna 1992 pohti raportissaan "The Application of the New Production Philosophy to Construction" Toyotan tuotannonohjausjärjestelmään perustuvan Lean-tuotantofilosofian ja tuotannonohjaustyökalujen käyttöönottoa rakentamisessa. [8. s. 14.]

Lean Construction -ajattelun edistämisessä toimii kansainvälinen verkosto sekä eri maissa toimivat Lean Construction Instituutit. Suomeen on perustettu LCI-Finland vuonna 2008 Rakennusteollisuus RT:n, Asunto-, toimiala- ja rakennuttajaliitto Rakli:n ja Oulun Yliopiston toimesta. [8. s.14.]

2.3.2 Lean verrattuna perinteiseen tuotannonohjaukseen

Suomessa pääosin käytössä olevat tuotannonohjausmenetelmät toimivat niin, että luodaan suunnitelma. Suunnitelman kanssa työntekijä menee työmaalle ja siten suunnitelmat ohjaavat työmaalla tehtävien valmistumista. Jos työmaalla havaitaan poikkeamia suunnitelmiin nähden, ryhdytään korjaustoimenpiteisiin, joiden tarkoituksena on suunnitelman kiinnisaaminen. Perinteisen tuotannonohjauksen ajattelun kulmakivinä ovat; vahva yleissuunnittelu, toimeenpano ja tuotannon tehokas valvonta ja ohjaus. Periaate muistuttaa vahvasti perinteistä tavoitejohtamista ja sitä voidaan hyvin kutsua nimellä "toimeksianto ja valvonta". [8. s. 14]

Rakennusalalla laajasti käsitetään projektinhallintaa talouden kautta, jossa tuotanto nähdään osto- ja myyntiprosessina. Tällöin tärkein osa, tuotantoprosessin hallinta on jäänyt lähes huomioimatta. Projektinhallinta on rakennusalalla jäänyt usein erinäisten sopimussuhteiden hallinnaksi. Lähestymistapa on toimintakeskeinen eli oppimiseen, kulujen muodostumiseen ja projektin läpimenoaikaan oletetaan pystyvän vaikuttamaan pääsääntöisesti erillisten osasuoritusten kautta esimerkiksi työvaiheiden, työkauppojen ja aliorakoiden optimoimisen kautta. Projektia hallitessa talouden kautta ovat kokonaisuus ja tuotannon sujuvuuden varmistaminen monesti jääneet sivuosaan. [8. s. 15.]

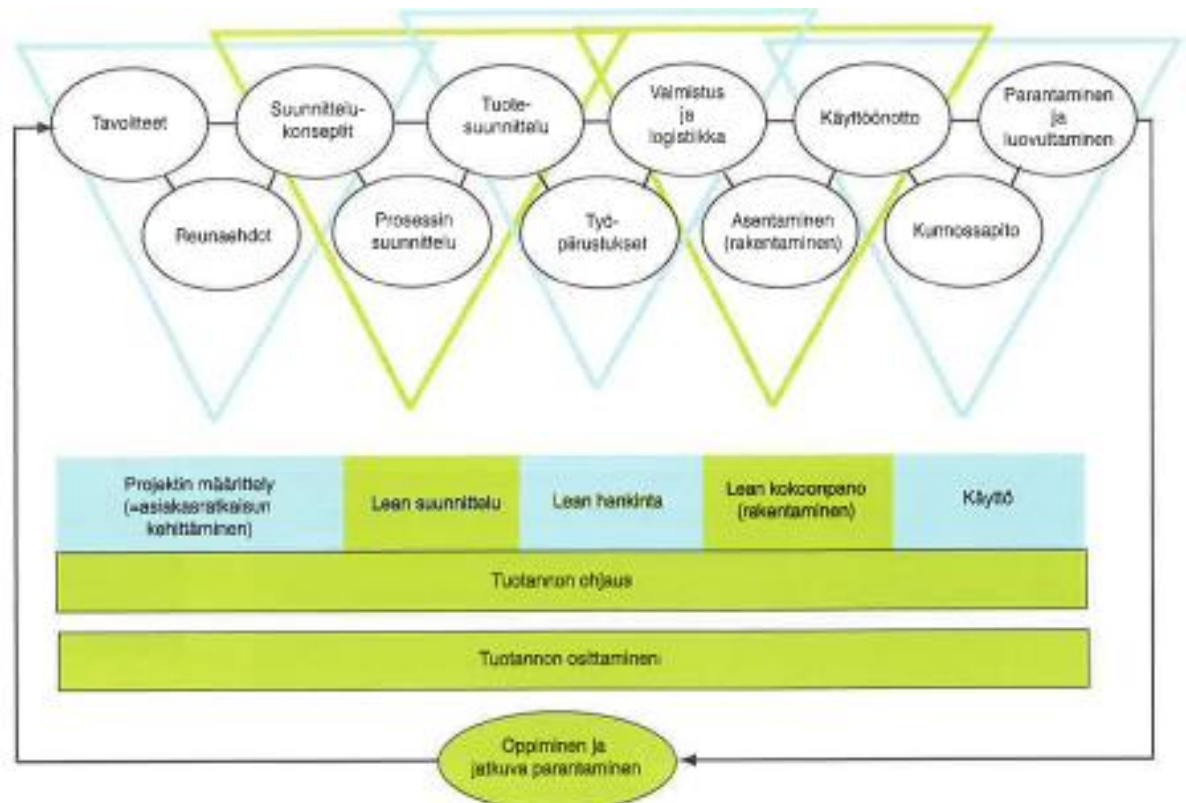
Lean ajattelussa lähestyminen on päinvastaista, siinä tehtäviä ei aloiteta ennen kuin sen toteuttamiseen vaikuttavat seikat ja edellytykset ovat kunnossa. Lean menetel-

mässä korostetaan virtauksen merkitystä muunnoksen ja arvon tuottamisessa. Lean rakentaminen toteuttaa niin sanotusti imuperiaatetta, kun edellytykset ovat kunnossa, voidaan tehtävä laittaa toimeksi. Tehtäviä ei siis aloiteta ennen kuin kaikki edellytyksen työn suorittamiseen ovat kunnossa. [8. s. 15.]

2.3.3 Tuotannonohjaus käytännössä Lean rakentamisen mukaan

Lean rakentamisessa on vahva näkemys, että tehokkain projektien organisointitapa on rakentaa niin sanottuja integroituja projektitiimejä, joihin kuuluu tilaajan, suunnittelijoiden, arkkitehtien ja urakoitsijoiden edustajia. Integroidun tiimin tavoitteet lähtevät asiakkaiden tarpeista, eli oikeasta tuotteesta, oikeasta hinnasta sekä sovittun aikataulun noudattamisesta. Toisena tärkeänä tavoitteena on minimoida tai mahdollisesti poistaa hukka kokonaan projektitoimituksen aikana ja jakaa siitä saatavat hyödyt projektinosa puolille. [8. s. 15]

Lean rakentaminen kuuluu tuotantopohjaiseen projektinhallintajärjestelmään (Lean Project Delivery System, LPDS) ja sen ideaali päämäärä on toimittaa asiakkaalle täydellinen tuote projektitoimituksena ilman hukkaa ja tavoitellen täydellisyyttä. LPDS koostuu seitsemästä eri päävaiheesta, ks. kuva 1. [8. s. 15]



Kuva 1. Lean projektinjohtamisen tuotantosysteemi [8. s. 16.]

- *Projektin määrittely sisältää asiakastarpeiden ja -arvojen määrittelyn, suunnittelukriteerit ja reunaehdot sekä konseptuaalisen suunnittelun.*
- *Lean suunnittelu koostuu konseptuaalisesta suunnittelusta, tuotteen suunnittelusta sekä valmistuksesta ja logistiikasta*
- *Lean hankinta muodostuu tuotteen suunnittelusta, detaljisuunnittelusta sekä tuotteen valmistuksesta ja logistiikasta*
- *Lean rakentaminen koostuu valmistamisesta ja logistiikasta, asentamisesta ja rakentamisesta sekä testauksesta ja käyttöönotosta.*
- *Käyttö koostuu testauksesta ja käyttöönotosta, kunnossapidosta ja kohteen käytöstä sekä kohteen muuntamisesta ja korjauksesta.*
- *Sekä tuotannonohjaus, että työn osittaminen tähtäävät työn virtaaman hallintaan. [8. s. 15]*

2.4 Last planner

Last Planner System, LPS on tunnetuimpia Lean rakentamisen työkaluja, joka on 1990-luvulla yhdysvalloissa kehitetty ja tarkoitettu käytettäväksi lyhyiden aikavälien suunnitteluun ja ohjaukseen. Last Planneria voidaan soveltaa niin rakennustyömaalla, kuin suunnittelunkin ohjaukseen. Last Plannerin avulla pyritään aikaansaamaan suunnitelmia, joissa tekemisen edellytykset ovat kunnossa ja näin työt saadaan parhaalla mahdollisella tavalla toteutettua suunnitellusti. [8. s 16.] Last Planner tarkoittaa sananmukaisesti viimeistä suunnittelijaa. Rakennustyömaalla Last Plannerin mukaan viimeinen suunnittelija on se henkilö, joka toimeenpanee tehtäviä. Last Planner menetelmällä pyritään varmistamaan tehtävien toimeenpano, ja menetelmään kuuluu:

- Yhteinen rakentamisvaihesuunnittelu
- Tehtävien valmistelu ja edellytysten varmistaminen
- Yhteisesti sovitut viikkotavoitteet ja -aikataulut
- Viikkotavoitteiden saavuttamiseen perustuva jatkuva kehittäminen. [9. s. 7]

Vaiheiltaan Last Planner on samantyylinen, kuin perinteinen tuotannonohjaussuunnittelu. Erona perinteiseen on, että huomion keskipiste siirtyy yleisaikataulun toteuttamisesta vaihe- ja viikkosuunnitteluun, tehtävien edellytysten luomiseen sekä toteutukseen,

työmaan luotettavuuden ja tehokkuuden varmistamiseen. [8. s. 16] Last Planner -menetelmä pyrkii eri vaikutuskeinon poistamaan ongelmat tehtävää aloittaessa ja tehtävän kuluessa ilmaantuvat häiriöt, jotka aiheuttavat lyhyitä katkoja tai tuotettavuuden alentumista sekä tehtävän keskeytymistä, jolloin se jää myöhemmin toteutettavaksi. [9. s. 9.]

Last Planner menetelmässä keskeistä on viikkosuunnittelu ja toteutus. Viikkosuunnittelussa tarkastetaan, että tehtävän toimeenpaneva henkilö aikoo toteuttaa tehtävän. Valmisteleavassa suunnittelussa taas varmistetaan, että tehtävän tekijä pystyy suorittamaan kyseisen tehtävän. Menetelmässä seurataan myös toteutumisasetta ja selvitetään myös syyt, jos tehtävät eivät valmistu. [8. s. 17.]

Last Plannerin keskeiset seikat ovat tuottaa hyötyä muun muassa tuottavuuden, työturvallisuuden, laadun ja keston osalta:

- **Tuottavuus.** Last Plannerin tuottavuutta kohottava vaikutus perustuu useampaan tekijään. Kukin tehtävä päästään sujuvasti aloittamaan, kun kaikki edellytykset ovat kunnossa. Keskeytykset ja muut häiriötekijät vähenevät. Tuottavuutta alentavia häntiä ei jää tai ainakin niitä jää aiempaa vähemmän.
- **Työturvallisuus.** Entistä suurempi osa työstä voidaan tehdä suunnitellussa ja suotuisissa olosuhteissa. Nykykäytännössähän melkoinen osa viikon aikana tehtävästä työstä on suunnittelematonta ja/tai sitä tehdään epäedullisissa olosuhteissa, ilman parhaita mahdollisia edellytyksiä.
- **Laatu.** Laadun osalta selitys on sama, kuin työturvallisuuden kohdalla: aiempaa suurempi osa tehtävistä voidaan tehdä hallitusti, suunnitelluissa oloissa - kerralla kuntoon.
- **Kesto.** Last Planner -menetelmän käyttö johtaa tuotannon ennustettavuuden kasvuun – pidetään mitä luvataan. Tällöin peräkkäisten tehtävien aloitusväliä voidaan lyhentää, mikä johtaa rakennusajan lyhenemiseen. [9. s. 10.]

2.5 Projektin aikataulutus

Aikataulu on niin sanottu ohjekartta projektin läpiviemiselle. Projektin aikataulutuksen suunnitteluun voidaan käyttää apuna mm. projektikelloa ks. kuva 3. alla.



Kuva 3. Projektikello. [8. s. 6.]

Projektin aikataulu kertoo, mitä tehtäviä tehdään missäkin vaiheessa, jotta projekti on mahdollista suorittaa sille laaditussa aikataulussa. Projektin aikataulutuksen pitää pysyä vastaamaan kysymyksiin:

- Mitä tehdään?
- Missä tehdään?
- Kuka tekee?

Aikataulutuksen tavoitteena on aikatauluttaa ja sijoittaa tehtävät niin, että kokonaisuus etenee mahdollisimman saumattomasti. Aikataulutuksessa tarvitsee esimerkiksi rakennushankkeessa ottaa huomioon mm. kuivumisajat ja mestaa sitovat työt. [8. s. 6.]

Projektin kokonaisuuden hallinta vaatii projektin alustavan laajuuden arvioinnin ja projektisuunnitelman laatimisen, joiden pohjalta voidaan laatia aikataulu. Projektin aikataulutuksessa tarvitsee määrittää tehtävät ja työjärjestys sekä arvioida resurssit. Resurssien arvioimisessa pitää kiinnittää erityisesti huomiota tehtävänkuvaan ja kustannuksiin. Kun käytettävät resurssit ja tehtävien kesto on arvioitu, voidaan laatia aikataulu. Kokonaisuuden hallinnassa on tärkeää myös laadun suunnittelu ja -varmistus. Kun resurssit on valittu huolella ja sopiviksi tehtävän kuvaan nähden niin laadunvarmistus helpottuu ja projekti pysyy varmimmin aikataulussaan. Perinteisen tuotannon ohjauksen

mukaan silloin projektin vetäjän tehtäväksi laadun suhteen jää siis laadunvalvonta. [8. s. 12.]

2.6 Projektin hallinta

Projektin hallinnalla on todella suuri merkitys, miten projekti saadaan etenemään suunnitelmien mukaisesti. Vuonna 2012 on julkaistu uusi kansainvälinen standardi, joka ohjeistaa projektin hallinnassa. Kansainvälinen standardisoimisjärjestö ISO julkaisi projektin hallintaa käsittelevän standardin ISO 21500. Saman vuoden lokakuun lopulla standardi julkaistiin suomeksi tunnuksella SFS-ISO 21500. [10.]

Standardissa esitetään yleisellä tasolla kuvaus niistä käsitteistä ja prosesseista, joista projektinhallinnan hyvät käytännöt muodostuvat. Standardi on suunniteltu sovellettavaksi julkisen ja yksityisen sektorin organisaatioissa sekä toimimaan toimialasta, projektin koosta, tyypistä ja ajallisesta kestosta riippumatta. [10.]

ISO 21500 antaa kuvauksen prosesseista ja käsitteistä, joiden on ajateltu muodostavan hyvän perustan projektinhallinnan harjoittamiselle. Standardi rohkaisee jakamaan tietoa projekteista organisaatioon paremman toimituksen saavuttamiseksi sekä helpottaa tarjousprosessia yhtenäisen projektinhallinta sanaston avulla. [11.]

ISO 21500:2012:ssa projekti jaetaan erilaisiin osa-alueisiin:

- Kokonaisuuden hallinta
- Sidosryhmien hallinta
- Laajuuden hallinta
- Resurssien hallinta
- Aikataulujen hallinta
- Kustannusten hallinta
- Riskienhallinta
- Laadunhallinta
- Hankintojen hallinta
- Viestinnän hallinta. [12.]

Projektinhallinnan osa-alueisiin on sisällytetty viisi projektinhallintaprosessien prosessiryhmää:

- **Asettamisprosessien ryhmä:** Heille kuuluu asiakirjojen laatiminen, sidosryhmien tunnistaminen ja projektiryhmän perustaminen.
- **Suunnitteluprosessien ryhmä:** Heille kuuluu projektisuunnitelman laatiminen, projektin laajuuden määrittely sekä työn osasuoritusten laatiminen. Suunnittelu-prosessien ryhmä määrittelee tehtävät, organisaation, tehtävien järjestelyn, tehtävien keston sekä arvioivat resurssit. Budjetin laatiminen ja riskien tunnistaminen ja laadun suunnittelu kuuluvat myös tällä prosessiryhmälle.
- **Toteutusprosessien ryhmä:** Toteutusprosessienryhmä hoitaa nimensä mukaisesti toteutuksen, eli projektin johtamisen, sidosryhmien ohjauksen, kehitystyön, riskien käsittelyn, laadun varmistamisen ja toimittajien valinnan sekä tiedon välittämisen.
- **Ohjausprosessien ryhmä:** Ohjausprosessien ryhmä ohjaa toteutusprosessien ryhmän toimet.
- **Lopetusprosessien ryhmä:** Lopetusprosessien ryhmä vastaa projektin lopetuksesta sekä projektissa opittujen asioiden kokoamisesta jatkokäyttöä varten. [12.]

3 Laatu käsitteenä

Käsitteenä laatu on ymmärrettävissä usealla eri tavalla ja sitä voidaan katsoa eri näkökulmista. Laadun määrittelyssä korostuu kaksi asiaa: asiakkaan tarpeiden täytyminen ja asiakkaan olettamien vaatimusten täytyminen. Organisaation kannalta on oleellista, että kaikilla on yhtenevä mielikuva laadusta ja laadukkaasta tuotteesta sekä toiminnasta. [1. s. 5.]

Laatu on käsitteenä moniulotteinen ja se on pilkottava osiin, jotta sitä voidaan hallita yritystasolla. Kun laatu on pilkottu osiin, yritys voi määritellä, millä laadun osa-alueella se kilpailee. Laatu on yrityksessä tietoisesti johdettava vallitsevien laatuvaatimusten ja asiakkaan toivomusten mukaan, jottei resursseja tuhjata. [1. s. 6.]

3.1 Laatu käsitteen osat

Laatu voidaan jakaa tuotteen / palvelun laatuun sekä toiminnan laatuun. Tuotteen laatua pidetään usein kilpailutekijänä, kun taas toiminnan laatu toimii yrityksen sisäisenä välineenä. Tuotteen laatu määräytyy pääasiassa toiminnan laadun kautta. Vaikka toiminnallinen laatu on se, mitä pystytään tarkastelemaan, yritys itse määrittelee millaisilla teknisillä tuotteilla he haluavat helpottaa toiminnallisen laadun varmistusta. Yhteenvetona laatu voidaan siis määrittää seuraavasti:

- Laatu liittyy prosesseihin, työolosuhteisiin ja ympäristöön.
- Laatu on systemaattinen prosessi, joka läpäisee koko organisaation.
- Laatu on jokapäiväistä ammattitaitoista työtä, eikä vain laatutekniikoita ja -järjestelmiä
- Laadun parantamisessa tulee kiinnittää huomiota laadun kaikkiin osa-alueisiin.
- Asiakkaan tarpeet ovat lopulta ainoa laadun arviointikriteeri. [1. s. 7.]

Laadun ja laadukkaan lopputuloksen mielikuvaan vaikuttaa usea seikka. Yrityksen teknillinen ja toiminnallinen laatu vaikuttavat imagoon ja imago vaikuttaa siihen miellettäenkö yrityksen tuotteet laadukkaiksi. [1. s. 6-7.]

3.2 Laadun hallinta

Kansainvälinen standardisointijärjestö ISO on julkaissut uudistetun version laadunhallinnan järjestelmien vaatimuksia käsittelevästä standardista ISO 9001. SFS on vahvistanut uuden standardin ISO 9001 kansalliseksi standardiksi tunnuksella SFS-EN ISO 9001 Laadunhallintajärjestelmät. [16.]

Uudistettu ISO 9001 korostaa:

- **Organisaation toimintaympäristö:** *Laadunhallintajärjestelmän suunnittelussa ja käytössä painotetaan selkeää yhteyttä organisaation kokonaisvaltaiseen toimintaympäristöön ja toimintaan. Laadunhallintajärjestelmän politiikka ja strategia sekä tavoitteet on sisällytettävä kiinteäksi osaksi organisaation kokonaisvaltaista liiketoimintastrategiaa.*
- **Johtajuus:** *Organisaation johdon tulee sitoutua ja osallistua laatujohtamiseen sekä otettava siitä näkyvä vastuu.*

- **Riskilähtöisyys:** Riskilähtöisyys on nostettu päätöksenteon perustaksi.
- **Laadunhallinnan periaatteet:** Laadunhallinnan periaatteet on uudistettu. Nämä periaatteet luovat pohjan koko ISO 9000 -sarjalle. Periaatteet on esitetty standardissa ISO 9000.
- **Prosessilähtöisyys:** Prosessilähtöisyys on edelleen standardin perusta. Prosessilähtöisyyden sisältöä on selkeytetty.
- **Palvelujen tuottajat:** Palvelujen tuottajien ja ei-valmistavien yritysten kasvava osuus standardin hyödyntäjinä on huomioitu.
- **ISO:n hallintajärjestelmästandardien yhteinen viitekehys:** Uudistettu ISO 9001 noudattaa nyt samaa yhteistä rakennetta sekä samoja avaintermiä ja määritelmiä kuin joukko muita kansainvälisiä johtamisen standardeja kuten uusittu ympäristöjärjestelmästandardi ISO 14001:2015 ja valmisteilla oleva työterveyden ja –turvallisuuden standardi ISO 45001. Yhteinen rakenne helpottaa standardien rinnakkaista käyttöä ja vaatimusten sisällyttämistä organisaation johtamisjärjestelmään ja liiketoimintaan. [16.]

3.3 Itselleluovutus laadun varmistuksena

Itselleluovutus on määritetty rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa YSE 1998. Itselleluovutuksella tarkoitetaan urakoitsijan omaa laadunvarmistusta urakan tai projektin päättyessä tai osasuoritteen valmistuessa. Urakoitsija näyttää sillä, että on toteuttanut työn sopimuksen mukaisin laatuvaatimuksin. Itselleluovutuksessa käydään siis läpi, että työt on tehty laadukkaasti. [4.]

Itselleluovutusvaiheessa urakoitsija käy omaan urakkaansa kuuluvat työt läpi yleisesti tarkastuslistan kanssa, jotta kaikki tehdyt vaiheet tulee tarkastettua. Itselleluovutusta tehdessä urakoitsija varmistaa mahdolliset viat ja puutteet sekä korjaa ne ennen kuin hän luovuttaa valmiin mestan. [4.]

Alla on suora viittaus yleisiin sopimusehtoihin YSE 1998:

”11 § Urakoitsijan laadunvalvonta

1. Urakoitsija tarkastaa itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan

työn laadun sekä korjaa mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta.

2. Urakoitsijan on ilmoitettava tilaajan edustajalle havaitsemistaan vakavista virheistä urakkasuorituksessaan ja toimenpiteistään niiden korjaamiseksi.

3. Rakennustavaroiden ja rakennusosien tarkastuksen tulee tapahtua ennen kuin niitä on alettu käyttää sekä jatkuvasti työn aikana. Järjestelmien ja laitteistojen toiminnalliset tarkastukset suoritetaan käyttökokein ennen käyttöönottoa tai viimeistään vastaanottotarkastuksen yhteydessä järjestelmän ollessa valmis ja toiminnassa.

4. Urakoitsija kustantaa sellaiset rakennustavaroiden ja rakennusosien sekä työn laadun toteamiseksi tarpeelliset kokeet, jotka on erikseen sopimusasiakirjoissa mainittu, jotka rakentamista koskevien säännösten ja normien mukaan säännöllisesti on otettava tai jotka on katsottava tavanmukaisiksi.

5. Sopimuksen vastaiset rakennustavaransa urakoitsijan tulee viipymättä poistaa rakennustyömaalta.

6. Tilaajalla on oikeus perustellusta syystä vaatia suoritettavaksi muitakin kuin edellä tarkoitettuja kokeita sekä laitteistojen ja järjestelmien puolueettomia testejä. Urakoitsijalla on vastaava oikeus vaatia puolueettoman testin suorittamista, jos tilaaja vaatii perusteetta työsuorituksen korjaamista virheellisenä. Näistä kokeista tai testeistä aiheutuvista kustannuksista vastaa urakoitsija, jos työn tulos ei ole ollut sopimuksen mukainen, muussa tapauksessa niistä vastaa tilaaja.” [4.]

4 Resurssoinnin nykytilanne

L&T Korjausrakentaminen Oy:n pääkaupunkiseudun yksiköllä ei ole ollut käytössään mitään niin sanotusti valmista aikataulutushjelmaa, kuten Planetia tai Schedule Planeria. Valmiit aikataulutushjelmat ollaan koettu liian kömpelöiksi toimimaan vaihtelevan kokoisissa, niin ajallisesti, kuin massallisesti olevissa projekteissa.

Korjausrakentamisen ja muutosrakentamisen kohteisiin edellä mainitut aikataulutushjelmat voisivat hyvin toimiakin, mutta vahinkosaneerauksen puolella muutoksia työmaan etenemiseen ja kulkuun voi tulla hetkessä. Kohteet vahinkosaneerauksessa voi myös olla hyvin pieniä niin, menisi vain turhaa työnjohdon aikaa ja resursseja, jos niitä aikatauluttaisi ohjelmistoilla.

Tällä hetkellä aikataulutuksen seuraamisen työkaluna on verkossa oleva Excel-tila. Excelissä on kaikkien työnjohtajien alaiset ja kukin merkitsee työntekijät varatuiksi kullekin projektille itse laatimansa aikataulutuksen mukaisesti. Excel on toiminut hyvin resurssitilanteen seuraamiseen, ainoana haasteena on ollut, jos kaikki eivät muista merkitä työntekijöitä varatuiksi tai, jos työmaan aikataulutus venyy. Tällöin voidaan virheellisesti olettaa resursseja olevan vapaina, vaikka todellisuudessa niitä ei ole.

Taulukko 1. Miltä työmaaseurantalista näyttää.

	29.11.2018	30.11.2018	49			6.12.2018	7.12.2018	50	
			3.12.2018	4.12.2018	5.12.2018			10.12.2018	11.12.2018
TYÖNJOHTAJA 1		POISSA							
TYÖNTEKIJÄ 1	MAA 1	TYÖMAA 1	TYÖMAA 1	TYÖMAA 1	TYÖMAA 1		MESTARITIE 2	MESTARITIE 2	MESTARITIE 2
TYÖNTEKIJÄ 2	TIE 4	INSSITIE 4	INSSITIE 4	INSSITIE 4	INSSITIE 4		OPPARITIE 6	OPPARITIE 6	OPPARITIE 6
TYÖNTEKIJÄ 3	MAA 1	TYÖMAA 1	TYÖMAA 1	TYÖMAA 1	TYÖMAA 1		MESTARITIE 2	MESTARITIE 2	MESTARITIE 2
TYÖNTEKIJÄ 4	TIE 4	INSSITIE 4	INSSITIE 4	INSSITIE 4	INSSITIE 4		OPPARITIE 6	OPPARITIE 6	OPPARITIE 6
TYÖNTEKIJÄ 5									
TYÖNTEKIJÄ 6									
TYÖNTEKIJÄ 7									
TYÖNJOHTAJA 2									
TYÖNTEKIJÄ 8	MAA 1	TYÖMAA 1	TYÖMAA 1	TYÖMAA 1	TYÖMAA 1		MESTARITIE 2	MESTARITIE 2	MESTARITIE 2
TYÖNTEKIJÄ 9	TIE 4	INSSITIE 4	INSSITIE 4	INSSITIE 4	INSSITIE 4		OPPARITIE 6	OPPARITIE 6	OPPARITIE 6
TYÖNTEKIJÄ 10									
TYÖNJOHTAJA 3									
TYÖNTEKIJÄ 11									
TYÖNTEKIJÄ 12									
TYÖNTEKIJÄ 13	MAA 1	TYÖMAA 1	TYÖMAA 1	TYÖMAA 1	TYÖMAA 1		MESTARITIE 2	MESTARITIE 2	MESTARITIE 2
TYÖNTEKIJÄ 14	TIE 4	INSSITIE 4	INSSITIE 4	INSSITIE 4	INSSITIE 4		OPPARITIE 6	OPPARITIE 6	OPPARITIE 6

Excel-taulukon huonoksi puoleksi yleisesti on todettu sen yksipuolisuus, kaikki työmaat lisätään käsin manuaalisesti ja siitä syystä inhimillisiä erehdyksiä voi sattua paljon. Tulevaisuudessa olisi tarkoitus jatkokehittää taulukkoa ja käyttää tässä opinnäytetyössä tutkittuja asioita mahdollisesti hyödyksi kehityksessä.

4.1 Haastattelututkimus

Päättötyön tutkimukset suoritettiin haastatteluina, niin ryhmähaastatteluna kuin yksilöllisenä haastatteluna. Tutkimusmenetelmäksi valikoitui haastattelututkimus, koska niillä koettiin saatavan eniten informaatiota, miten työnjohto kokee aikataulutuksen ja resurssoinnin onnistuvan nyt. Haluttiin myös saada tietoon, miten he kokevat, että resurssointia voidaan parantaa ja miten laatu ei vaikuttaisi enää niin paljoa aikataulutukseen muuttuvana tekijänä.

Päättötyön haastattelukysymykset valikoituivat päivittäisten keskusteluiden ja viikkopalaverien pohjalta. Keskusteluissa ja palavereissa tuli useaan otteeseen esiin esimerkiksi, ettei kaikki uudet työnjohtajat välttämättä tiedä mitä kukakin työntekijä osaa tai kennellä on joitain erityisosaamisia. Palavereissa tuli myös esiin, että osan työntekijöiden motivaatiossa on tapahtunut muutoksia ja sitä haluttiin läheteä ratkomaan sillä, että tietääkö työnjohto alaistensa kiinnostukset ammatissaan.

Opinnäytetyön haastattelukysymyksillä haluttiin myös saada tietoon, miten nykyinen aikataulutus ja resurssointi onnistuvat nykyisellä järjestelmällä. Vaikuttaako laatu häiriöitä aikataulutukseen sekä toimiiko informaatio työnjohdon ja työntekijöiden välillä.

Eniten aikataulutukseen vaikuttaa yllättävästi JVT-keikat, joten haluttiin selvittää, miten kukin työnjohtaja ratkaisee silloin aikataulutuksen. JVT-keikalla tarkoitetaan jälkivahinkojentorjuntatyötä. Työ on hälytysluontoista, aivan kuten esimerkiksi pelastuslaitoksen työ ja työt JVT-työt saattavatkin usein tulla heiltä. Työllä halutaan siis ehkäistä tai mahdollisesti pienentää mahdolliset tulevat vauriot, mitä jo tapahtuneesta vahingosta on aiheutunut. Esimerkkinä, huoneistossa on ollut tulipalo ja pelastuslaitos on sammuttanut palon vedellä, JVT-työn ja keikan tarkoituksena on käydä poistamassa irtovesi, jottei rakenteet kastu enempää sekä tuulettaa mahdollisesti rappukäytävä savunhajusta.

Vastauksien avulla voidaan mahdollisesti löytää ratkaisu tai joku työnjohtaja saattaa jo toimia tavalla, mikä helpottaisi muidenkin aikataulutusta, jos he toimisivat samalla tavalla.

4.2 Haastattelukysymykset aikataulutukseen

Aikataulutuksen ja resursoinnin tilannetta on tutkittu haastattelemalla työnjohtajia Microsoft Formsin avulla. Kysymykset lähetettiin 9 työnjohtajalle ja 8 heistä vastasi kyselyyn, joten kyselyn vastaukset antavat luotettavaa kuvaa nykytilanteesta. Kysymyksillä haluttiin saada tietää, kuinka hyvin työnjohto tuntee alaisensa, tietävätkö he heidän vahvuudet ja aiheuttavatko laadulliset seikat viivästyksiä. Kysymyksien tarkoituksena oli myös selvittää, kuinka hyvin tieto välittyi työnjohdolle, jotta voidaan jatkossa mahdollisesti ottaa sitä huomioon.

Kysymykset olivat:

1. Tiedätkö omien alaistesi ammatillisenosaamisen?
2. Tiedätkö omien alaistesi erityisosaamiset?
3. Tiedätkö alaistesi kiinnostukset ammatissaan?
4. Osaatko omasta mielestäsi sijoittaa oikeat työntekijät oikeille työmaille?
5. Pitävätkö laatimasi aikataulut?
6. Aiheuttavatko laadulliset seikat viivästyksiä työmaillasi?
7. Joudutko laittamaan työntekijät takaisin työmaalle korjaamaan jälkiä lopputarkastuksen jälkeen?
8. Tarkastavatko työntekijäsi työmaan valmiuden, ennen kuin poistuvat työmaalta?
9. Ilmoittavatko työntekijäsi viivästyksistä sinulle?
10. Ilmoittavatko työntekijäsi, jos työmaa valmistuu ajoissa?
11. Luotko sinä vai työntekijä aikataulun työmaan valmistumiselle?
12. Vaikeuttaako työntekijöiden yhteinen käyttö muiden työnjohtajien kanssa omaa aikataulutustasi?
13. Koetko aikataulutuksen helpoksi nykyisellä järjestelmällä?
14. Miten reagoit / mitä teet, jos tulee JVT-keikka, tai muu yllättävä tapahtuma, mikä muuttaa aikataulutusta?
15. Pitäisikö työnjohtajien kesken pitää aikataulupalaverit?

4.3 Vastaukset

Kysely lähetettiin Formsin kautta 9 työnjohtajalle ja heistä 8 vastasi tähän henkilökohtaiseen kyselyyn.

1. Tiedätkö omien alaistesi ammatillisen osaamisen ?

● Kaikkien alaisten	4
● Suurimman osan	4
● Muutaman	0
● En kenenkään	0
● Muu	0



Haastatteluun vastanneista puolet tiesi kaikkien omien alaistensa ammatillisen osaamisen ja loput tiesivät suurimman osan. Omien alaisten sijoittaminen heille oikeanlaisiin töihin on PKS-toimipisteessä kunnossa.

2. Tiedätkö omien alaistesi erityisosaamiset

● Kaikkien, kenellä sellaisia on	6
● Muutaman	2
● En kenenkään	0
● Muu	0



Monilla työntekijöistä on erityisosaamisia ja niidenkin tietämys työnjohdossa näytti olevan todella hyvällä tasolla. Tämän tutkimuksen valossa työntekijöiden sijoittaminen oikeille työmailla osaamiseen perusten on kunnossa.

3. Tiedätkö alastesi kiinnostukset ammatissaan?

● Kaikkien	4
● Muutaman	4
● En kenenkään	0
● Muu	0



Omien työntekijöiden ammatillisen kiinnostuksen tietämyksessä löytyy tulevaisuudelle parannettavaa ja tämän asian voi korjata esimerkiksi vuosittaisilla kehityskeskusteluilla. Kehityskeskusteluissa voisi selvittää työntekijöiden omat kiinnostukset, jotta motivaatio tehdä työtä säilyy hyvänä.

4. Osaatko omasta mielestäsi sijoittaa oikeat työntekijät oikeille työmaille ?

● Kyllä	6
● Välillä	2
● En	0
● Muu	0



Tämän kysymyksen vastaukset korreloivat hyvin 1. ja 2. kysymyksen vastauksia ja työntekijöiden sijoittelu oikeille työmaille näyttäisi olevan kunnossa. Pientä parannettavaa on ja sen vastaukset voisi löytyä myös kehityskeskusteluiden kautta.

5. Pitävätkö laatimasi aikataulut?

● Aina	0
● Yleensä	7
● Harvoin	1
● Ei koskaan	0
● Muu	0



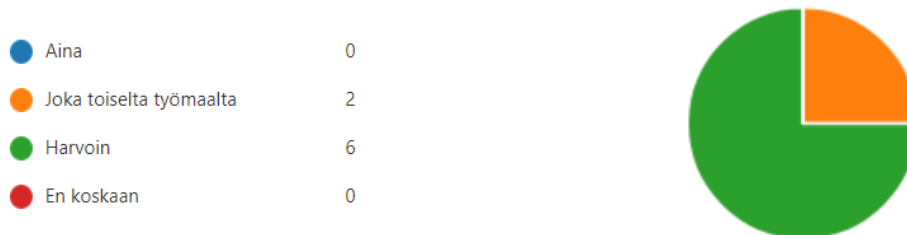
Aikataulutuksen suhteen kyselyn perusteella löytyi parannettavaa. Työnjohtajien laatimat aikataulut pitivät vain yleensä ja yhden vastaajan mukaan vain harvoin.

6. Aiheuttavatko laadulliset seikat viivästyksiä työmaallasi?



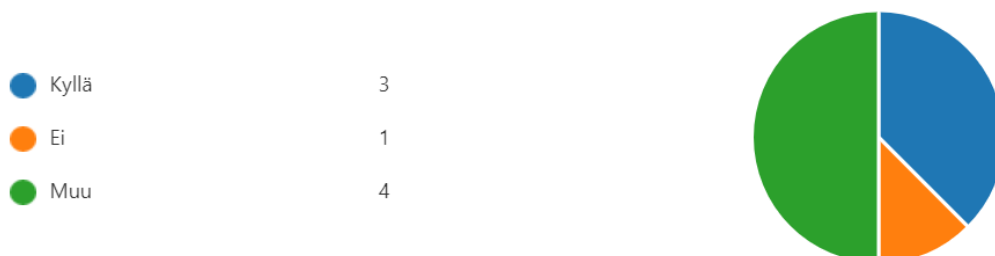
Kuudennen kysymyksen vastaukset antavat myös viitteitä siihen miksi aikataulut pitävät vain yleensä eikä aina. Puolet työnjohtajista vastasi, että laadulliset seikat aiheuttavat viivästyksiä työmailla ja yksi "muu"-vastaus oli "välillä", joten 63 % työnjohtajista koki, laadullisten seikkojen viivästyttävän työmaita.

7. Joudutko laittamaan työntekijät takaisin työmaalle korjaamaan jälkiä lopputarkastuksen jälkeen?



Työnjohtajat joutuvat laittamaan työntekijöitään takaisin työmaille korjaamaan jälkiään, onneksi kuusi kahdeksasta on joutunut vain harvoin niin toimimaan.

8. Tarkastavatko työntekijäsi työmaan valmiuden, ennen kuin poistuvat työmaalta?

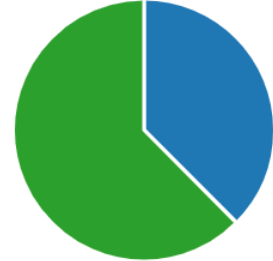


Viisi työnjohtajaa kahdeksasta ilmoitti työntekijöidensä tarkastavan työmaan valmiuden ennen, kuin poistuvat työmaalta. Osa työnjohtajista, eivät myöskään ollut aivan varmoja, ovatko työntekijät oikeasti tarkastanut työmaan vai vain ilmoittaneet

tehneensä niin. Tässä olisi siis kehitettävää, että kaikki tarkistaisivat ja työnjohto saisi siitä myös varmistuksen.

9. Ilmoittavatko työntekijäsi viivästyksistä sinulle?

● Kyllä	3
● Ei	0
● Muu	5



Kolmen työnjohtajan työntekijät ilmoittivat viivästyksistä aina työnjohdolle ja loppujen viiden työnjohtajan alaiset ilmoittivat vain joskus tai jos asiasta erikseen kysyi.

10. Ilmoittavatko työntekijäsi jos työmaan valmistuu ajoissa?

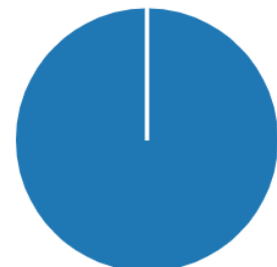
● Kyllä	3
● Ei	2
● Muu	3



Työmaan valmistumisen ilmoittamisen suhteen aina onnistuivat kolmen työnjohtajan alaiset, kun taas kahden työnjohtajan alaiset eivät ilmoita. Tässä kysymyksessä "muu"-vastaukset olivat "joskus" ja näin toimi kahden työnjohtajan alaiset.

11. Luotko sinä vai työntekijät aikataulun työmaan valmistumiselle?

● Itse	8
● Työntekijä	0



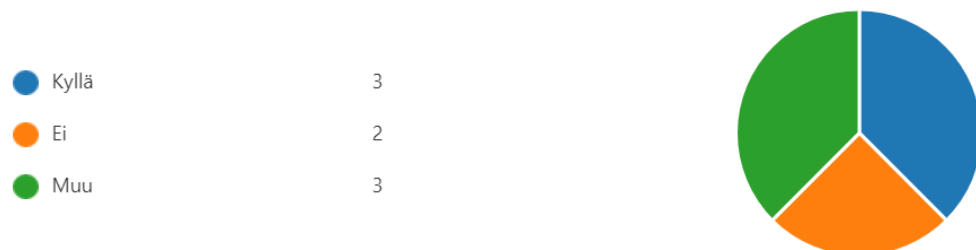
Tämä kysely antoi yksiselitteisen vastauksen, että työnjohto luo itse aikataulun työmaan valmistumiseen. Aikaisempiin vastauksiin verraten aikataulun muutokset usein johtuivat laadullisista seikoista ja aikataulun muutoksista työntekijät muistivat kertoa vaihtelevasti.

12. Vaikeuttaako työntekijöiden yhteinen käyttö muiden työnjohtajien kanssa omaa aikataulutustasi?



Suurimman osan mielestä työntekijöiden yhteinen käyttö on tuottanut vaikeuksia laatia aikatauja omille projekteille. Kolme kahdeksasta työnjohtajasta ei taas kokenut yhteistä käyttöä vaikeuttavana tekijänä. Tämä voi aikaisempiin vastauksiin heijastaen johtua työntekijöiden erityisosaamisista, kollegan kanssa voi mahdollisesti olla helpompi sopia resurssit erityisiin töihin, kuin taas alihankkijan kanssa.

13. Koetko aikataulutuksen helpoksi nykyisellä järjestelmällä?



Nykyinen Excel-pohjainen työmaaseuranta ja itsenäinen aikataulutus kyselyn perusteella on osoittautunut helpoksi nykyisellä järjestelmällä 38 % vastanneista. Toiset 38 % olivat "muu"-vastauksia ja vastaukset olivat, että kyllä nykyisellä pärjää ja riippuen kohteesta, niin aikataulutus koetaan nykyisellään helpoksi. Aikataulutusta voidaan siis jatkossa lähteä kehittämään, jotta jakauma pienenesi ja, jos ei kaikki, niin suurin osa kokisi aikataulutuksen helpoksi yrityksen tarjoamilla järjestelmillä.

14. Miten reagoit / mitä teet, jos tulee JVT-keikka, tai muu yllättävä tapahtuma, mikä muuttaa aikataulutusta?

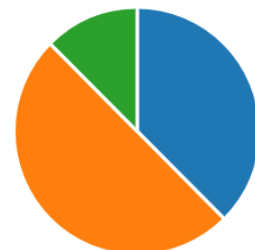
JVT-keikat on hoidettava kiireestä huolimatta.
Ilmoitan asiasta asiakkaalle
Siirrän työmaan valmistumista
Yritän järjestellä aikataulut uudelleen.
Yritän saada työntekijät sellaisilta työmailta, jonka pystyy keskeyttämään ilman suurempia aikataulu muutoksia.
Informoin etukäteen asiakasta asentajan JVT-päivystyksestä
Selitän tilanteen tilaajalle, yleensä he ymmärtävät. Pyrin saamaan jonkun tuuraamaan.
Alan miettimään mistä työmaalta voi irrottaa porukkaa.

Vastauksien perusteella suurin osa joutuu miettimään työmaiden aikataulutukset ja resursoinnit uudelleen, jos tulee JVT-keikka. Tätä voidaan yrittää jatkossa kehittää lisäämällä työmaaseurantalistaan päivystäjät ja mahdolliset ”irroitettavat” resurssit.

15. Pitäisikö työnjohtajien kesken pitää aikataulupalaverit?

[Lisätietoja](#)

● Kyllä	3
● Ei	4
● Muu	1



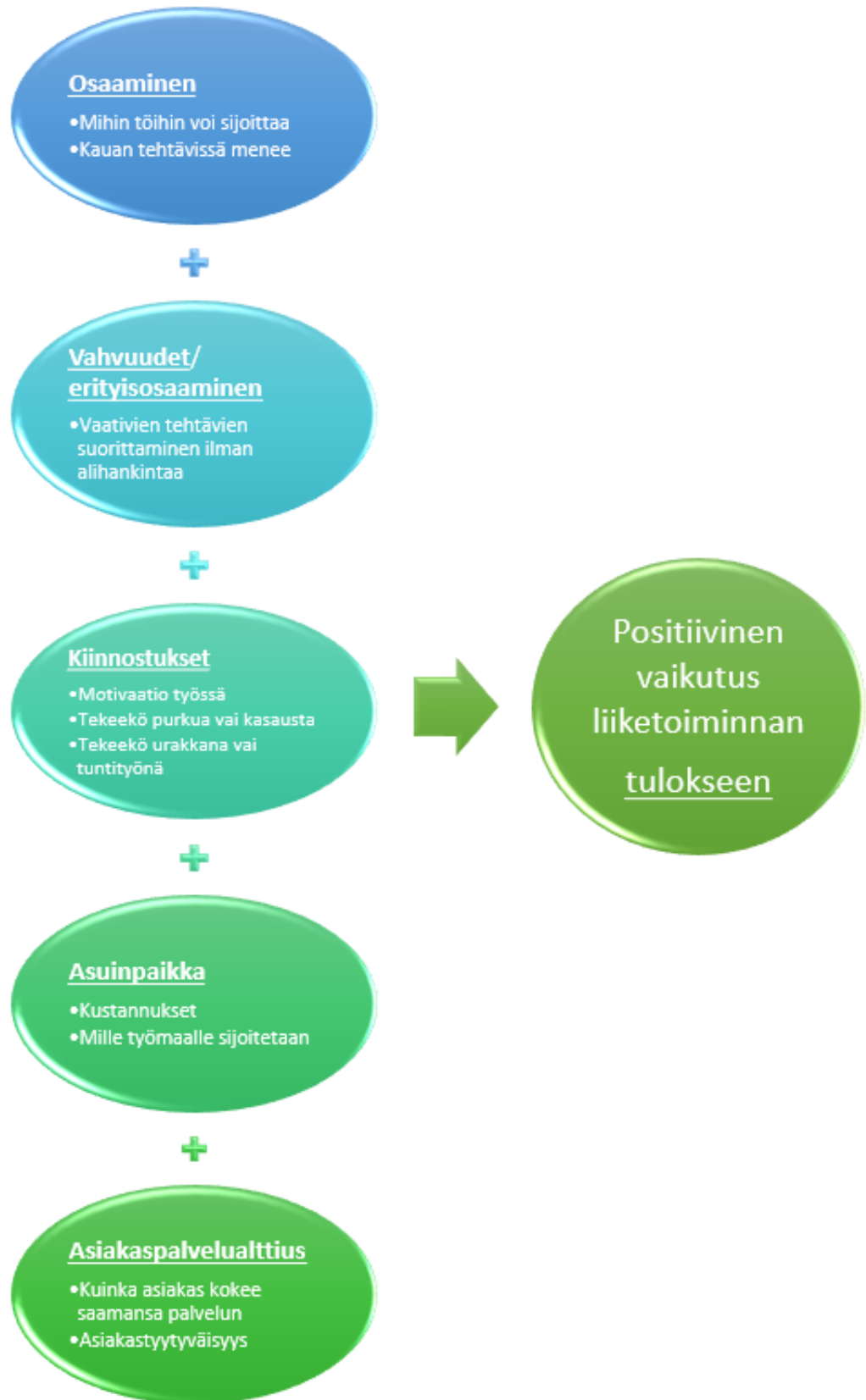
Aikataulutuspalaveri-kysymys sai hajanaisimman vastauksen. Jonkinlainen kompromissi pitäisi mahdollisesti jatkossa kehittää, jotta hajontaa ei olisi tulevaisuudessa näin paljoa.

[13.]

4.4 Haastattelut työntekijätiedoista

Aikataulutuksen kysymysten myötä haastateltiin kahta korjausrakentamisen työnjohtajaa ja kahta vahinkosaneerauksen työnjohtajaa, koska haluttiin myös selvittää, millaista tietoa tarvitsemme työntekijöistä, jotta työntekijöiden sijoittaminen työmaille olisi mahdollisimman tehokasta laadullisesti, kustannuksiltaan ja aikataulultaan.

Haastatteluissa nousi esiin viisi kysymystä, mitä työnjohtajat halusivat eniten tietää alaisistaan. Alla on prosessikaavio, josta ilmenevät viisi tärkeintä asiaa, mitä tietoja työnjohtajat tarvitsevat työntekijöistä.



Kuvio 1. Prosessikaavio viiden kysymyksen vaikutuksesta liiketoiminnan tulokseen.

Prosessikaaviossa mainitut kysymykset halutaan tietää työntekijöistä, koska kun tiedetään:

- **työntekijän osaaminen**, voidaan työntekijä sijoittaa oikeille työmaille ja hän suoriutuu tehtävästä tehokkaasti ja aikataulussa.
- **vahvuudet ja erityisosaamiset**, voidaan työntekijän taitoja hyödyntää vaativissa tehtävissä, eikä alihankintaa tarvita.
- **kiinnostukset työnlaadussa** (purku /kasaus) ja toteutusmuodossa (urakka/tuntityö), on työntekijä motivoituneempi suorittamaan työtään ja hän suoriutuu tehtävistä tehokkaasti ja aikataulussa.
- **asuinpaikka**, niin hänet voidaan sijoittaa kotiaan lähellä olevalle työmaalle, jolloin matkakustannukset pienenevät.
- **asiakaspalvelualltius**, voidaan hänet sijoittaa oikealle työmaalle, riippuen siitä onko asiakas paikalla vai ei. Asiakaspalvelualltius myös parantaa asiakastytyväisyyttä.

Nämä kaikki osa-alueet, kun yhdistää vaikuttaa se positiivisesti liiketoiminnan tulokseen. [14.]

Uuden GDPR-tietosuojalain nojalla nämä kysymykset saa kysyä työntekijältä, mutta niitä tietoja saa säilyttää ainoastaan työntekijän antaessa siihen suostumuksen. Työntekijän on myös oikeus saada tietää mihin kerättyjä tietoja käytetään sekä hänen tulee olla oikeus nähdä niiden vastaukset. [15.]

Koska tietojen säilyttäminen on luvanvaraista, voisi näitä tietoja kysyä työntekijältä esimerkiksi vuosittaisissa kehityskeskusteluissa. Silloin voisimme vuosittain myös pyytää kirjallisen luvan säilyttää tietoja. Kysymyksiä voidaan käyttää kehityskeskusteluissa mukana ja mahdollisesti jatkokehittää niitä saaden uuden pohjan kehityskeskusteluille ja työntekijöiden osaamiskartoituksille.

5 Ongelmat ja ratkaisumallit

5.1 Aikataulutus

Yhtenä L&T Korjausrakentaminen Oy:n PKS-alueen aikataulutuksen ja resursoinnin vaikeuttajana on ollut päivystystoiminta. Päivystystoiminta on 24/7-työtä ja päivystäjä vaihtuu viikoittain. Päivystäjä saattaa joutua lähtemään työmaalta kesken päivää JVT-keikalle, jolloin yleisesti tämä aiheuttaa viivästyksiä ko. työmaan valmistumiseen. Päivystäjä on saattanut myös joutua olemaan koko edeltävän yön töissä, joten hän jää silloin ns. normaaleiksi työpäiviksi kotiin pitämään lepotaukoja. JVT-keikat voivat olla myös laajoja, jolloin yksiköstä saattaa olla suuri osa tekemässä päivystystyötä ja tällöin useamman työmaan aikataulutus menee uusiksi, eikä voida niin sanotusti lainata toiselta työmaalta ketään paikkaamaan menetettyä resurssia.

Tällä hetkellä on olemassa päivystäjälista, mikä tehdään vuodeksi eteenpäin. Lista hieman elää, kun työntekijät saavat itse sopia keskenään vaihtavatko päivystysvuorojaan. Tämän takia työnjohtajille saattaa tulla yllätyksenäkin, kuka päivystää milläkin viikolla, eikä siihen osata aina varautua.

Ratkaisuna päivystystoiminnan vaikutuksiin aikataulutuksessa ja resursoinnissa, voisi olla, että päivystäjä merkitään nykyiseen Excel-aikatauluun ja mahdolliset muutokset pitää tulla työntekijöiltä myös työnjohdolle. Excel-aikatauluun voitaisiin myös merkitä, ketkä ovat sellaisella työmaalla, ettei aikataulu kärsi niin pahasti, jos sieltä lähtee yksi tai kaksi työntekijää JVT-keikalle. Tällöin saataisiin molemmat palvelut toimimaan paremmin keskenään ja ei tulisi kiire työmaalla, mistä resurssit on lainattu ja laatu työnjäljessä ei sitä kautta kärsisi. Työnjohtajat voisivat myös etupainotteisesti tiedottaa asiakkaita mahdollisesta päivystystoiminnasta ja sen vaikutuksista aikataulutukseen, silloin aikataulutuksen muutoksen mahdollisuudet olisivat myös asiakkaalla etukäteen tiedossa.

5.2 Laadun vaikutus aikataulutukseen

Päättötyössä haluttiin myös selvittää, miten laatua voitaisiin tarkemmin tarkistaa työmaalla työntekijöiden ja aliurakoitsijoiden toimesta, jottei heidän tarvitse mennä erikseen korjaamaan jälkiään. Työnjohtajien haastatteluissa selvisi, että työmaan laadullis-

set seikat ovat viivästyttäneet n. 60 % vastanneiden työnjohtajien työmaita. Kaikki vastanneista työnjohtajista ovat joutuneet laittamaan työntekijän edes joskus takaisin korjaamaan laatuvirheitä, kun työmaa oli jo luovutettu asiakkaalle. Tämän ongelman voisi ratkaista itselleluovutuslistat, jonka työntekijä tai aliurakoitsija voi täyttää puhelimellaan. Itselleluovutuslistat on tehty Formsilla ja alla on esimerkkikuva mitä näkymä näyttää tietokoneelta ja puhelimesta katsottuna. Itselleluovutuslistat ovat salattuja ja vain yrityksen käytössä.

Kiintokalusteet

Tarkastuslista

Hei Tiia! Kun lähetät lomakkeen, sen omistaja näkee nimesi ja sähköpostiosoitteesi.

* Pakollinen

1. Työmaa *

2. Urakoitsija *

3. Tarkastaja *

6. Kaappien tausta-, hylly- ja peitelevyjien leikkausjälki on tasainen? *

Ok

Korjataan

Vaihetaan

7. Kaappien ns. varjourat ovat tasaiset? *

Ok

Korjataan

Vaihetaan

8. Kaappien maalipinnat ovat kolhuttomat ja naarmuttomat? *

Ok

Korjataan


Vaihetaan

9. Kaappien ovet ovat kolhuttomat, naarmuttomat ja maalipinnaltaan tasaiset? *

Ok

Korjataan

Vaihetaan


Kiintokalusteet
 Tarkastuslista

Hei Tiia! Kun lähetät lomakkeen, sen omistaja näkee nimesi ja sähköpostiosoitteesi.

* Pakollinen

1. Työmaa *

2. Urakoitsija *

3. Tarkastaja *

4. Tarkastuspäivämäärä *

5. Kaappien hyllytasot ovat kolhuttomat, naarmuttomat ja maalipinnaltaan tasaiset? *

Ok

Korjataan

Vaihetaan

6. Kaappien tausta-, hylly- ja peitelevyjien leikkausjälki on tasainen? *

Ok

Korjataan

Vaihetaan

Kun itselleluovutus tehdään Formsin kautta, tulee siitä myös työnjohdolle merkintä, että työ on valmis. Tällöin saamme parannettua myös työntekijöiden ja työnjohdon informaation kulkua, samoin alihankinnan kanssa.

5.3 Tuotannonohjaustapojen vaikutus resursointiin

5.3.1 Lean ajattelu

Lean ajattelu voisi helpottaa työntekijöiden sijoittelua oikeille työmaille. Tehtävät, eli tässä tapauksessa työmaat aloitetaan vasta, kun kaikki edellytyksen työn suorittamiseen ovat kunnossa. Eli mahdollisesti tulevien osaamiskartoitusten myötä saatavilla tiedoilla voidaan sijoittaa työntekijä varmemmin oikealle työmaalle. Työmaa olisi hänen kotiaan lähellä, jolloin ei tule siirtymistä suuria kustannuksia projektille, työntekijä kokee osaavansa kyseiset työtehtävät riittävän hyvin, että työ tulee suoritetuksi vaaditulla laatusolla.

5.3.2 ISO 21500:2012

ISO 21500:2012 suunnitteluprosessien ryhmää käytetään jo ainakin osittain vahinkosaneerauksen toiminnassa. Vahinkosaneerauksessa kartoittaja laatii niin sanotusti projektisuunnitelman ja määrittää projektin laajuuden. Kartoituksen jälkeen työnjohtaja ottaa projektin hoitoonsa ja määrittää tehtävät sekä arvioi resurssit. Työnjohtaja myös määrittää yhdessä asiakkaan kanssa, missä järjestyksessä työtehtävät tehdään ja he myös yhdessä laativat projektille aikataulun.

Vahinkokohteissa usein asiakas ei ole loppulaskun maksaja, joten vahingoista lasketaan ISO 21500:2012 mukaisesti kustannusarvio ja laaditaan budjetti. Riskien tunnistamisessa olisi parannettavaa jatkon kannalta ja riskienarviointi olisi hyvä suorittaa, jotta projektin läpivieminen ilman ongelmia olisi mahdollista.

Projekteista olisi hyvä myös kerätä tietoa, miten ne ovat menneet; missä olemme onnistuneet ja mitkä asiat tuottivat vaikeuksia. Tiedon keruun avulla voidaan seuraavissa projekteissa riskienarvioinnissa huomioida nämä ja mahdollisesti välttää ne.

6 Johtopäätökset

Suurimmat ongelmat päättötyössä olivat aiheen laajuus ja pysyminen rajatussa näkökulmassa. Kesti oma aikansa, ennen kuin aiheen rajausta saatiin muokattua yhdessä yksikönpäällikön ja tarkastettua kehityspäällikön kanssa. Resursointiin haluttiin ottaa näkökulma laadun suhteen, koska moni työnjohtaja oli havainnut laadun aiheuttavan viivästyksiä työmaillaan ja näin ollen vaikeuttaneen aikataulutusta.

Päättötyöstä haluttiin siis tehdä niin sanotusti ohjeellisen resursoinnin suhteen ja niin sanottuina sivutuotteina tuli myös itselleluovutuslistat. Listoilla voidaan jatkossa varmistaa laatua tehokkaammin ja mahdollisesti välttää laadun aiheuttamat viivästyksset. Tarkastukset voidaan suorittaa, joko puhelimella, koneella ja tabletilla tai paperiversiona. Puhelimella, koneella ja tabletilla täytettäessä listaa tulee pakollisiin kysymyksiin vastata, jotta voi päästä tarkastuksen tekemisessä eteenpäin.

Itselleluovutuslistojen tekeminen vahinkosaneeraukseen ja korjausrakentamiseen oli osittain haasteellista, kun Rakennustöiden laadun ja RYL:in toleranssit ja tarkat määräykset koskevat uutta pintaa. Usein vahinkosaneerauksessa tehdään töitä vanhan päälle, esimerkiksi jo olemassa olevaan runkoon tehdään uusi paneelikatto. Tällöin, jos vanha runko ei ole täysin suorassa ja toleransseissa, ei myöskään paneelauus välttämättä täytä RYL:in toleransseja. Listoja piti siis muokata hieman RTL:n ja RYL:in säädöksistä.

Yrityksen tilaama ohjeistus laadun vaikutus resursointiin projektissa tuli valmiiksi ja samalla yritys sai itselleluovutuslistat ja asiakastyytyväisyyskyselyn sekä lisätyötilauslomakkeet eli ns.työmaakansion. Lisätyölomakkeilla olisi tarkoitus saada työnjohdon tietoon lisätyötilauksia, jota yksityiset asiakkaat varsinkin vahinkosaneeraustyömaalla saattavat esittää suoraan työntekijöille. Lisätyöt aiheuttavat työmaiden aikataulutukseen usein merkittäviä muutoksia ja tällöin myös työnjohto osaa ilmoittaa asiakkaalle, ettei mahdollisesti aikaisemmin annettu aikataulutusta pidä. Lisätyöt saattavat myös vaatia erityisosaamista, jota työmaalla olevalla ei välttämättä ole, näin ollen kohteeseen voidaan laittaa työtä toteuttamaan sen osaaja.

Resurssienhallinnan kuvaus ja määrittelyn tekeminen yritykselle oli myös yksi tavoitteista ja siitä saatiin aihio, mitä pitää jatkokehittää tämän päättötyön jälkeenkin.

Raportin kirjoitusvaiheessa ei vielä oltu testattu itselleluovutuslistoja, eikä niin ollen niistä ole saatu dokumentteja onko laadusta aiheutuneet viivästykset vähentyneet työmailla. Päättötöiden vaikutusta aikataulutukseen ja laatuun projekteissa jäädään seuraamaan.

Haastatteluiden perusteella syntyneen prosessikaavion kysymysten avulla voidaan päivittää kehityskeskustelulomaketta, jolloin saamme kyseiset tiedot työnjohdon käyttöön ja pyydettyä niiden säilytykseen tietoturvallisuuden vaatimat luvat. Haastatteluiden kysymyksiä voidaan myös mahdollisesti Excelin kehityksessä toimivammaksi, siinä voisi esimerkiksi olla hakutoiminto, jolla voidaan hakea esimerkiksi paikkakunnan perusteella osumat tai vaihtoehtoisesti ”maalari”. Tällöin ei tarvitse miettiä ja kysellä kollegoilta, että kuka osaa tehdä kyseessä vaadittavaa työtehtävää. Hakutoiminto olisi myös mahdollisille uusille työnjohtajille hyvä työkalu, varsinkin ennen kuin oppii tuntemaan alaisensa ja heidän ammattitaitonsa kunnolla.

7 Yhteenveto

Aloitin päättötöiden toteutuksen huhtikuussa 2018. Sain aihealueen päättötöistä liikejohtajaltamme Janne Vanhaselta ja kehityspäälliköltämme Juunas Talvitietä. Varsinainen päättötöiden aihe muovautui pitkin kevättä ja kesää. Otsikko ja mistä näkökulmasta resurssienhallintaa haluttiin tutkia, muovautui projektin alussa ja elokuussa 2018 otsikko sai viimeisen muotonsa.

L&T Korjausrakentaminen Oy:n työmaat ovat hyvin yksilöllisiä projekteja, jolloin niihin vaikuttavat tekijät muuttuvat hankkeesta toiseen. Tällöin ei ole aina mahdollistakaan toteuttaa niitä tietyn aikataulu- tai resursointisuunnitelman avulla, vaan tarvitaan erilaisia vaihtoehtoja, miten projektia voidaan resursoida, aikatauluttaa ja viedä eteenpäin kaikkia osapuolia tyydyttävällä tavalla.

Työmaiden koon vaihdelta isosta pieneen, on mahdollista eri hankkeissa käyttää mestaristyössä esitettyjä tuotannonohjaussuunnittelun työkaluja. Työssä saatiin kerättyä tietoja, miten esimerkiksi nykyistä aikataulusuunnittelun työkalua voidaan parantaa ja mitä tietoja työnjohtajat siihen kaipaavat.

Mestarityön avulla on saatu esille mitä asioita pitää lähteä jatkokehittämään, jotta laatu ei vaikuttaisi niin paljoa projektin aikataulutukseen ja resursointiin. Työn avulla saadaan jatkoehitettyä kehityskeskusteluiden pohjaa, jotta siellä käydään läpi myös tuotantoa kehittäviä asioita, jota taas vaikuttavat suoraan liiketoimintaa. Mestarityön tuloksena yritys on saanut myös käyttöön itselleluovutuslistat.

Lähteet

- 1 Jouko Kankainen, Juha-Matti Junnonen, Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatu-
toiminnot, Tekijät ja Rakennustieto Oy, Tammer-Paino Oy, Tampere 2001
- 2 L&T Korjausrakentaminen Oy:n verkkosivut
<https://www.lt.fi/fi/yritysasiakkaat/palvelut/korjausrakentaminen> luettu
13.10.2018
- 3 Koskivirta Anu, Tarina arjesta, Lassila & Tikanoja 1905-2005, Lassila & Ti-
kanoja Oyj, Helsinki 2005
- 4 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998. YSE98. Verkkosivu,
http://www.virrat.fi/files/5714/9700/5013/06_Rakennusurakan_yleiset_sopimusehdot_YSE_1998_12.1.2017_201701121405.pdf luettu 13.10.2018
- 5 Sisä RYL 2013, Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, Talonrakennuksen
sisätyöt, [https://www-rakennustieto-
fi.ezproxy.metropolia.fi/bin/get/id/5quoZSPW8%3A%2447%2411103%2446%24
4pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics
%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5qv06pzjY%3AC1-
108769/11103.pdf](https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/bin/get/id/5quoZSPW8%3A%2447%2411103%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5qv06pzjY%3AC1-108769/11103.pdf) Luettu 20.10.2018
- 6 Maalaus RYL 2012, Maalaustöiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittely-
yhdistelmät, [https://www-rakennustieto-
fi.ezproxy.metropolia.fi/bin/get/id/5quoZSPW8%3A%2447%2411046%2446%24
4pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics
%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5qv06pzjY%3AC1-
108217/11046.pdf](https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/bin/get/id/5quoZSPW8%3A%2447%2411046%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5qv06pzjY%3AC1-108217/11046.pdf) Luettu 15.10.2018
- 7 Ratu, Rakennustöiden laatu 2017, Talonrakennusteollisuus ry, [https://www-
rakennustieto-
fi.ezproxy.metropolia.fi/bin/get/id/5quoZSZP2%3A%2447%24R6029%2446%24
pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics
%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5qv06pzjY%3AC1-
113733/R6029.pdf](https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/bin/get/id/5quoZSZP2%3A%2447%24R6029%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5qv06pzjY%3AC1-113733/R6029.pdf) 14.10.2018
- 8 Ratu, Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus, Rakennustietoteolli-
suus ry ja Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy, Tampere 2011
- 9 Lauri Koskela, Anssi Koskenvesa, Jarkko Sipi, Työmaan toimiva tuotannonoh-
jaus, Rakennustieto Oy, Turenki 2016
- 10 Suomen standardisoimisliitto, SFS ry:n verkkosivut,
[https://www.sfs.fi/ajankohtaista/uutiset/uusi_kansainvalinen_standardi_ohjeista
a_projektinhallintaa.1325.news](https://www.sfs.fi/ajankohtaista/uutiset/uusi_kansainvalinen_standardi_ohjeista_a_projektinhallintaa.1325.news) Luettu 9.11.2018
- 11 Tero Sulonen, Yrityksen projektiprosessin standardointi, Tampereen Ammatti-
korkeakoulu, 2015

- 12 Panu Kiviluoma, Projektinhallinta SFS-ISO 21500 mukaan, Aalto-yliopisto, 2017
- 13 Forms Haastattelut, 17.10.2018
- 14 Ryhmä haastattelu, Diep Truong, Sampo Rummukainen, Jouni Haapoja, Mika Skogster 9.11.2018
- 15 Tietosuoja valtuutetun toimisto verkkosivut, <https://tietosuoja.fi/gdpr> Luettu 9.11.2018
- 16 Suomen standardisoimisliitto, SFS ry:n verkkosivut, https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/tuotteet_valokeilassa/iso_9000_laadunhallinta/iso_9001_2015 Luettu 10.11.2018

