

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

RAKENNUSTYÖMAAN ALOITUS- JA PÄÄTÖSPROSESSIN KEHITTÄMINEN

Miten tehostaa rakennustyömaan prosesseja?

TEKIJÄ Juha-Matti Komu

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä Juha-Matti Komu			
Työn nimi Rakennustyömaan aloitus- ja päätösprosessin kehittäminen			
Päiväys	10.04.2024	Sivumäärä/Liitteet	35/1
Toimeksiantaja E.M. Pekkinen Oy			
Tiivistelmä Tämän opinnäytetyön fokus oli parantaa E. M. Pekkinen Oy:n rakennustyömaiden prosesseja. Opinnäytetyö kuului yrityksen kehityshankkeeseen, jonka päätavoitteena oli parantaa resurssien käyttöä, sujuvoittaa rakennustyömaiden aloitus- ja lopetusprosesseja sekä optimoida rakennushankkeiden arvovirtausta. Tutkimuksen päämääränä oli tunnistaa kehittämistarpeita rakennustyömaan prosessissa haastatteluista saadun aineiston perusteella. Lisäksi tutkimuksessa tarkasteltiin Lean-menetelmiä, jotka voisivat toimia rakennustyömaan prosessin kehittämisen katalyyttinä. Menetelmänä käytettiin haastattelu suunnitelman ja -kysymysten laatimista, joiden avulla kerättiin tietoa yrityksen laskentahenkilöstöltä, työpäälliköiltä ja työnjohtajilta. Haastatteluaineisto analysoitiin sekä määrällisesti että laadullisesti, jotta keskeiset kehittämiskohteet saataisiin selville. Näitä olivat muun muassa rakennustyömaan toiminnan tehostaminen johtamistyökalujen kehittämisellä, yhdenmukaistamisella ja standardoinnilla sekä siirtyminen projektivetoisesta ajattelutavasta prosessimaiseen tuotantoon. Työn tuloksena syntyi sähköinen lomakedokumentti, jonka tarkoituksena oli helpottaa rakennustyömaan aloitus- ja päätösprosesseja sekä työmaan johtamista. Lisäksi laadittiin muistilista, joka luovutettiin yrityksen käyttöön, mutta joka ei sisälly opinnäytetyön julkaisuun. Opinnäytetyön tulosten pohjalta yrityksessä voidaan parantaa työnjohdon toimintaa ja tehostaa yhteistyökulttuuria eri henkilöstöryhmien välillä. Samalla voidaan juurruttaa rakennustyömaan prosessikehitystyö osaksi vakiintuneita toimintatapoja.			
Avainsanat Aloitusprosessi, arvovirtaus, kehittäminen, maarakennus, päätösprosessi, rakennustyömaa, rakennusprosessi			

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Construction Management	
Author Juha-Matti Komu	
Title of Thesis Developing the Initiation and Closure Processes of Construction Sites	
Date April 10, 2024	Pages/Appendices 35/1
Client Organisation /Partners E.M. Pekkinen Oy	
<p>Abstract</p> <p>The focus of this thesis was to enhance the operational procedures at E. M. Pekkinen Oy 's construction sites. The thesis constituted a segment of a corporate development project with aim of enhancing resource utilization, streamlining the outset and conclusion procedures of construction sites, and enhancing the value flow of construction projects.</p> <p>The goal of the study was to pinpoint areas for improvement in the construction site process using the interview data gathered. Additionally, the study examined Lean methods that could act as a catalyst for improving the construction site process.</p> <p>The method involved preparing interview plans and questions to gather information from the company's accounting staff, project managers, and site supervisors. The interview data were analyzed both quantitatively and qualitatively to identify key areas for improvement. These included enhancing construction site operations through the development, harmonization, and standardization of management tools, as well as transitioning from a project-driven mindset to a process-oriented approach.</p> <p>The outcome of the project yielded an electronic form document designed to streamline the initiation and closure processes of construction sites, along with site management. Furthermore, a list of reminders was prepared and handed over for the company's use, but it is not incorporated into the thesis publication.</p> <p>Based on the results of the thesis, the company can enhance managerial operations and enhance collaboration among different staff groups. Simultaneously, it is possible to intergrate the process improvement work of construction sites into established practices.</p>	
<p>Keywords</p> <p>Construction process, Construction site, Closure process, Development, Groundwork, Kick-off process, Value flow</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	RAKENNUSTYÖMAAN PROSESSIN KEHITTÄMINEN	7
2.1	Prosessin kehittäminen	7
2.2	Aloituspöytäkirja	8
2.3	Rakennustyömaan johtaminen	10
2.4	Päätösprosessi	13
2.5	Arvovirtaus	15
3	MENETELMÄT	17
3.1	Toiminnalliset menetelmät	17
3.2	Arvovirtaus ja Last Planner	18
3.3	Haastattelu menetelmänä	19
3.3.1	Laadullinen haastattelu	19
3.3.2	Haastatteluiden valmistelu	20
3.3.3	Haastatteluiden toteutus	20
4	AINEISTOANALYYSI	21
5	TULOKSET	27
6	POHDINTA	31
	LÄHTEET	33
	LIITE 1: HAASTATTELUKYSYMYKSET	35

KUVALUETTELO

Kuva 1.	Työnjohtajan motivointi	11
Kuva 2.	Aloituspöytäkirjan helpoksi tai kehitettäväksi koekuvat	21
Kuva 3.	Työnjohto laskentavaiheessa mukana	22
Kuva 4.	Aloituspöytäkirjan dokumentaatio	23
Kuva 5.	Toimenpiteiden standardointi	24
Kuva 6.	Työnjohtoresurssien riittävyys	24
Kuva 7.	Laskennan periaatteiden tiedonkulku	25

Kuva 8. Päätösprosessin helpoksi kokevat.....	26
Kuva 9. Prosessikuvaus rakennustyömaasta.....	28
Kuva 10. Hukan vähentäminen ja arvovirtakartta.....	29

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aihe on maanrakennusalan rakennustyömaan aloitus- ja päätösprosessin parantaminen. Työmaan aloitusvaihe on usein kriittinen rakennushankkeen onnistumiselle. Päätösprosessista voi tulla haastava, jos työmaan aikana on ollut paljon poikkeamia alkuperäisiin suunnitelmiin verrattuna. Rakennustyömaan aloitusvaihe viittaa rakennustyömaan valmistelutoimenpiteisiin, käynnistämiseen ja yhteistyössä tilaajan, suunnittelijan, viranomaisten ja eri tahojen kanssa tehtävään aloitusprosessiin. Rakennustyömaan päätösaiheella tarkoitetaan rakennustyömaan päättymistä, jolloin valmis työ luovutetaan tilaajalle.

Aloitus- ja päätösprosessit kuuluvat rakennustyömaan laadun- ja riskienhallintaan. Opinnäytetyön idea syntyi töissä huomatuista kehittämistarpeista tehostaa rakennustyömaan aloitus- ja päätösprosesseja sekä työmaan johtamista. E. M. Pekkinen Oy:llä on monia maanrakennuskohteita ja rakennustyömaita vuosittain. Tuotantoprosessien tehostaminen ja kehittäminen voi tuoda kustannussäästöjä ja varmistaa yrityksen kasvua. Olen toiminut rakennustyömaan työnjohtajana ja vastaavana työnjohtajana yli 4 vuotta E. M. Pekkinen Oy:llä. Yritys tarjoaa yrityksille ja julkiselle sektorille maanrakennustöitä, rakennustöitä ja erikoistöitä vaativassa erikoisrakentamisessa Uudellamaalla ja jonkin verran muualla Suomessa.

Työn lähtökohtana on tilanne, jossa erilaiset toimintamallit tuovat haasteita toimijoiden välille. Rakennusalalla kustannukset nousevat jatkuvasti ja rakennustyömailla on tiukat aikataulut ja resurssit. Tarkastelen aloitusprosessin ja päätösprosessin osatekijöitä, toimintoja ja työvaiheita tähdäten niiden kehittämiseen. Samalla tehostetaan myös päätösaiheeseen kuuluvia toimintoja ja huolehditaan aikataulussa pysymisestä.

Opinnäytetyön kehittämistehtävänä on parantaa yrityksen prosesseja rakennustyömaan aloitus- ja päätösprosessien osalta. Kohdeyrityksessä tuotetaan pääosin räätälöityjä palveluita. Yritys on toiminut pitkään rakennusalalla, ja yrityksessä laadunhallintaan, työturvallisuuteen ja asiakkaiden tyytyväisyyteen on satsattu paljon. Näin tuotantoprosesseja, viestintää ja työn tehokkuutta voidaan myös edistää tulevaisuudessa. Rakennustyömailla on hukkaa aloitus- ja päätösprosesseissa sekä työmaan johtamisessa. Hukka pitää tunnistaa ja siihen pitää kehittää ratkaisuehdotuksia. Näin myös asiakkaalle arvoa tuottavien vaiheiden osuus kasvaa kokonaisprosessista ja hukan osuus vähenee vastavasti.

Työn tavoitteena on luoda kehitysideoita kohdeyrityksen rakennustyömaiden aloitus- ja päätösprosessien kehittämiseksi. Työssä käytetään laadullista haastattelumenetelmää, jolla kerätään kohdeyrityksen työnjohtajilta, työpäälliköiltä ja laskentahenkilöstöltä tietoa nykytilasta, syistä ja kehittämisen tarpeista. Nykytila-analyysin pohjalta tehdään arvio kehittämistarpeista, joissa käytetään kehittämismenetelmiä. Opinnäytetyön tuloksena tuotetaan työnjohdon muistilista, joka jää E. M. Pekkinen Oy:n sisäiseen käyttöön. Muistilista ei ole liitteenä julkaistavassa opinnäytetyössä. Opinnäytetyö kuuluu kehittämisprojektiin, jossa tuotantotalousinsinööriksi valmistuvan Emilia Komun kanssa kehitettiin rakennustyömaan aloitus- ja päätösprosesseja.

2 RAKENNUSTYÖMAAN PROSESSIN KEHITTÄMINEN

2.1 Prosessin kehittäminen

Rakennusurakoitsijan tehtävänä on toteuttaa ammattimaisesti sopimuksissa ja voimassa olevissa rakentamista koskevissa säädöksissä määritelty työ laadukkaasti ja toimittaa se tilaajalle sovitussa ajassa. Lisäksi yleiset sopimusehdot velvoittavat urakoitsijaa hankkimaan tarvittavat luvat, välineet ja materiaalit, suorittamaan tarvittavat mittaukset, huolehtimaan suojauksista ja tilapäisistä kulkureiteistä, pitämään työmaan siistinä, noudattamaan aikatauluja, huolehtimaan resursseista ja työnantajavelvoitteista, toimittamaan käyttö- ja huolto-ohjeet tilaajalle sekä täyttämään muut urakkaan liittyvät velvoitteet. Työmaan johtotehtäviin kuuluu työmaan hallinnointi, yleisjohto, vastaavan työnjohtajan asettaminen, lainsäädännön noudattaminen, työaikataulujen laatiminen, töiden järjestely ja työmaan vakuuttaminen. (Junnonen & Kankainen 2023, 89–94.)

Rakennusalalla maanrakennustöiden suunnittelu lähtee yleensä taloudellisen näkökulman kautta. Jokainen maanrakennustyömaa on yleensä ainutlaatuinen ja vaatii itsenäisen projektin tarkan suunnittelun, aikataulutuksen ja resurssien määrittelyn. Massansiirtoa suunnitellaan siten, että hyödynnetään kaikki käyttökelpoiset massat tehokkaasti, vältetään tarpeetonta massojen käsittelyä ja varastointia, otetaan huomioon vuodenaikojen vaikutukset ja huomioidaan myös muiden alueella olevien rakennustyömaiden toiminnot. Massansiirron suunnittelussa voidaan käyttää apuna erilaisia työkaluja, kuten massakäyriä, massadiagrammeja ja massansiirtotaulukoita. Tärkeää on varmistua jokaisen massan laadusta ja sen sopivuudesta käyttökohteeseen esimerkiksi maaperätutkimuksilla. Massansiirtoja voidaan optimoida käyttäen esimerkiksi massakäyrämenetelmää, jossa pyritään löytämään kustannustehokkain ratkaisu siirroille, tai operaatioanalyttistä menetelmää, joka perustuu lineaariseen ohjelmointiin ja auttaa laskemaan kustannustehokkaimman työjärjestyksen ja maansiirron. Työvaiheiden ajankäyttöä voidaan laskea eri parametrien, kuten perusajan ja työvuoroajan, mukaan. Konekannan valinnassa otetaan huomioon työn laatu ja määrä, ja työmaan koneiden ja kuljetusvälineiden käytön tasaisuus on tärkeä osa työsuunnittelua. Laatujärjestelmä, kuten ISO 9000-standardi, varmistaa, että toiminta ja tuote täyttävät tilaajan vaatimukset ja sopimuksen ehdot. Laatujärjestelmään kuuluvat muun muassa laatukäsikirja, toimintaohjeet ja viiteaineistot, ja yritys hyväksytään laatustandardin mukaiseksi akkreditoinnin eli auditoinnin kautta. (Hartikainen 2002, 163–193.)

Rakennusliikkeen organisaatiossa eri henkilöillä on erilaisia tehtäviä, jotka yhdessä muodostavat toimivan kokonaisuuden. Yrityksen toimitusjohtaja vastaa koko yrityksen strategiasta ja suunnittelusta, laatiensa mahdollisesti yhdessä johtoryhmän kanssa, kun taas projektipäällikkö hallinnoi yksittäisiä rakennusprojekteja aina suunnitteluvaiheesta työn toteutukseen asti. Työnjohtaja vastaa työmaan hallinnasta johtaen henkilöstöä ja huolehtien päivittäisistä rakennusliikkeen operatiivisista toiminnoista.

Suunnittelupäällikkö vastaa suunnitteluprosessista ja tekee yhteistyötä suunnittelijoiden ja insinöörin kanssa, kun taas hankintapäällikkö vastaa tarpeellisten palveluiden ja materiaalien hankinnasta

ja kilpailuttamisesta. Yrityksen turvallisuus- ja laatu päällikkö valvoo työn laatua ja turvallisuutta, ja talouspäällikkö hoitaa taloushallintoa yrityksessä.

Henkilöstöpäällikön vastuulla ovat henkilöstöasiat, kuten rekrytointi, perehdytys ja koulutus. Viestintä- ja markkinointipäällikkö hoitaa yrityksen markkinointia sekä sisäistä että ulkoista viestintää. Kaikki nämä tehtävät varmistavat, että rakennusprojekti etenee suunnitellusti ja yritys toimii tuottavasti. Toiminnan kehittämisessä tulee huomioida kokonaisvaltaisesti sekä ihmisten toiminnan kehittäminen että työvaiheiden tehostaminen, resurssien optimointi ja tuotannon jatkuva kehittäminen.

2.2 Aloitusprosessi

Rakennustyömaan käynnistäminen on vaiheittainen prosessi, jossa suunnitellaan, valmistellaan ja ennakoidaan tulevaa rakennusurakkaa. Ennen kuin varsinaiset rakennustyöt alkavat, huomioidaan useita eri työvaiheita. Rakennusprosessin osalta resurssit suunnitellaan tarkasti. Lisäksi laaditaan tarvittavat piirustukset ja hankitaan työmaahan kuuluvat luvat viranomaistahoilta. Infrastruktuurin valmisteluvaiheeseen kuuluu se, että varmistetaan työmaan edellyttämät liittymät ja tilapäiset tilat, kuten työmaakontit.

Turvallisuusasiat ovat keskiössä, ja ennen varsinaisen työn aloittamista on huolehdittava hyvästä alihankkijoiden ja työntekijöiden perehdytyksestä ja varmistuttava turvallisuusmääräysten noudattamisesta. Laitteiden ja materiaalien hankinnassa toimitukset tulee ajoittaa oikein, ja työvoiman rekrytointi ja organisaatio on hoidettava huolellisesti. Eklundin (2018) mukaan työntekijöiden perehdyttäminen edistää työn tuottavuutta, tehokkuutta, työtyytyväisyyttä, sitoutumista, tasalaatuisuutta ja työprosessien kehittämistä, erityisesti työturvallisuuden osalta. Perehdytys kattaa erilaisia käytäntöjä, joiden tavoitteena on varmistaa, että työntekijät oppivat tarvittavat tiedot, taidot ja yhteiset toimintatavat voidakseen suoriutua työtehtävistään tehokkaasti, asianmukaisesti ja turvallisesti. Perehdytys hyödyttää paitsi perehdytettävää myös yritystä itseään, sillä se mahdollistaa tiedon vastaanottamisen, nykyisten toimintatapojen muokkaamisen ja sopeutumisen uuden työntekijän mukaan tuomiin muutostarpeisiin. Tehokas perehdytysprosessi rakennetaan yhteistyössä ja vaatii selkeän vastuuhenkilön, joka käytännössä toteuttaa toimenpiteet ja kehittää perehdytysprosessia kerätyn palautteen ja havaitun työsuorituksen pohjalta. (Eklund 2018, 25–44.)

Ennen varsinaisen rakennustyön aloittamista pidetään aloituskokous, jossa käydään läpi rakennusprojektin aikataulut, tavoitteet ja budjetti. Samalla varmistetaan osapuolten yhteinen käsitys keskeisistä asioista ja sitoutuminen projektiin. Kun valmistelut on tehty, rakennustyöt voidaan aloittaa suunnitellussa järjestyksessä. Työmaan etenemistä seurataan ja tarvittaessa tehdään muutoksia suunnitelmiin. Toimiva ja jatkuvasti kehittyvä viestintä eri osapuolten välillä on olennainen tekijä rakennusprojektin läpiviemisessä.

Työmaan aloittamisessa on usein haasteita, koska aikataulut muuttuvat, viranomaisluvut viivästyvät, resurssien ennakointi on haastavaa tiedonkulun sekä muutostarpeiden takia. Työmaan ilmoitusvelvollisuudet ovat tärkeä osa rakennushankkeen suunnittelua ja toteutusta Suomessa. On tärkeää huomioida myös paikalliset määräykset ja vaatimukset, sillä ne voivat vaihdella alueittain. Rakennustyömaan lainmukaiseen ja vastuulliseen toteuttamiseen kuuluvat keskeisesti ilmoitusvelvollisuudet.

Rakennustyömaan velvoitteisiin ennen töiden aloitusta kuuluu ympäristölupahakemus, rakennusluvan hakeminen, työturvallisuusilmoitus, verotukseen ilmoittaminen, melulupa sekä naapureille ilmoittaminen. Jos kyseessä on räjäytystyöt, niin melulupaan sisältyy räjäytystöihin liittyvät ilmoitukset. Rakennusurakoitsija hakee ennen työmaan aloittamista myös rakennusaikaisen rakennusvakuuden ja varmistaa riittävät vakuutukset. Tilaajalle ilmoitetaan rakennusvakuus, kun se on saatu. Työprojekteissani rakennusvakuuksia on myöntänyt esimerkiksi Tryg Garanti.

Rakennuslupa on hankittava ennen kuin työmaata voidaan käynnistää. Lupa myönnetään rakennusvalvontaviranomaisen kautta sisältäen erilaisia ehtoja ja vaatimuksia. Joissakin tilanteissa naapuri-kiinteistöille on tehtävä ilmoitus rakennushankkeesta ennen työn alkamista, jotta naapurit ovat tietoisia rakennustyöstä ja mahdolliset huomautukset otetaan huomioon.

Ympäristölupa tarvitaan, jos rakennusprojekti vaikuttaa merkittävästi ympäristöön, kuten erityisesti suurempien hankkeiden osalta. Rakennusliikkeen on tehtävä ilmoitus työmaasta verottajalle liittyen verovelvoitteisiin, kuten arvonlisäveron maksamiseen. Työturvallisuusviranomaiselle tehdään ilmoitus ennen työskentelyn aloittamista, koska näin huolehditaan työmaan turvallisuusasioista työmaakohtaisesti.

Rakennustyömaan työntekijöiden palkkaamiskäytännöt vaihtelevat hankkeen laajuuden, maan lainsäädännön ja alan käytäntöjen mukaan. Alalla on tyypillistä pitää omia työntekijöitä, käyttää vuokra työvoimaa sekä alihankkijoita tarvittaessa. Työehtosopimukset vaikuttavat palkkaamiskäytäntöihin. Lisäksi asioita sovitaan paikallisesti. Rakennusalan yrityksen onnistuneeseen henkilöstötoimintaan sisältyvät turvalliset työskentelyolosuhteet, oikeat turvavarusteet, ajantasaisen ammattitaidon ylläpitäminen sekä turvallisuuskoulutukset ja voimassa olevat luvat.

Ennen työntekijöiden palkkaamista määritellään, kuinka paljon ja millaista työvoimaa tarvitaan. Työntekijöiden kanssa solmitaan kirjalliset työsopimukset, joissa sovitaan palkasta, työtehtävistä, työajoista ja muista työsuhteeseen liittyvistä ehdoista. Palkkauksessa voi olla kiinteä palkka, tuntiperusteinen tai työmaakohtaisesti sovittava palkka. Kaikki toimihenkilöt ovat kuukausipalkkaisia. Monet rakennustyömaat noudattavat työehtosopimuksia, jotka määrittelevät mm. minimipalkat, työajat ja lisät, ja työehtosopimuksista sovitaan yleensä ammattiliittojen ja työnantajaliittojen välillä.

Työpaikallani sovelletaan maanrakennusalan työehtosopimusta. Työaika ja vuorot vaihtelevat työmaan tarpeiden mukaan. Työtunnit ja tehdyt työt raportoidaan vastaavalle työnjohtajalle, joka tallentaa ne työpaikallani Jydacom-järjestelmään sekä hyväksyy ne palkanlaskijalla. Työntekijöille maksetaan palkka sovitulla aikataululla, ja urakoitsijat voivat laskuttaa sopimuksen mukaan, kun tietty työvaiheet on hyväksytty sopimuksen mukaisesti.

Projektin hallintaan kuuluvat rakennustyömaan kokoukset, katselmukset ja tarkastukset. Palaverissa varmistetaan sujuva ja turvallinen työskentely. Lisäksi palavereissa sovitaan yksityiskohtaisesti toimintatavat, jotka liittyvät viestintään, ongelmien ratkaisuun, seurantaan ja laadun varmistamiseen. Kaikista kokouksista kokoukseen valittu sihteeri tekee pöytäkirjan. Urakoitsijan edustajat ja tilaaja allekirjoittavat pöytäkirjan seuraavassa kokouksessa. Kokouksiin valitaan myös puheenjohtaja.

Aloituskokous kokoaa tiimin yhteen ennen varsinaisen rakennustyön alkua käsitellen projektin yleiset tavoitteet, aikataulu, vastuut ja turvallisuusnäkökohdat. Työpäällikkö, vastaava työnjohtaja, tilaajan ja rakennusvalvonnan edustaja osallistuvat aloituskokoukseen. Työmaakohtaisesti tarvitaan viranomaistarkastuksia, kun lupavaatimukset tai säädökset tulee tarkastaa ja hyväksyttää viranomaisilla. Katselmukset ja kokoukset liittyvät siihen, että työnlaatu ja työturvallisuus ovat kunnossa sekä projekti edistyy suunnitellusti. Katselmukset vähentävät työmaan riskejä ja mahdollistavat työmaan onnistumista. Poikkeamista, vahingoista ja riskeistä joudutaan raportoimaan. Ei-toivottuja tapahtumia voidaan ennaltaehkäistä, kun analysoidaan poikkeamia ja kehitetään toimintaa systemaattisesti. Näin luodaan toimintakulttuuri, jossa tilanteista opitaan ja tarvittavat muutokset siirretään yrityksen toimintaan. Yrityksissä on trendinä luoda prosessimainen toimintamalli, jossa mallinnetaan toimintaa ja kehitetään organisaatiota prosessien avulla. Samalla toimijoiden välinen vuorovaikutus lisääntyy, virheitä päästään tehokkaammin ja nopeammin kehittämään ja asiakastarpeesta lähtevä riskienarviointi lisää kontrollia työkohteesta ja tavoitteiden saavuttamista paremmin. (Ilmonen, Kallio, Koskinen & Rajamäki 2010, 119–121, 180–181.)

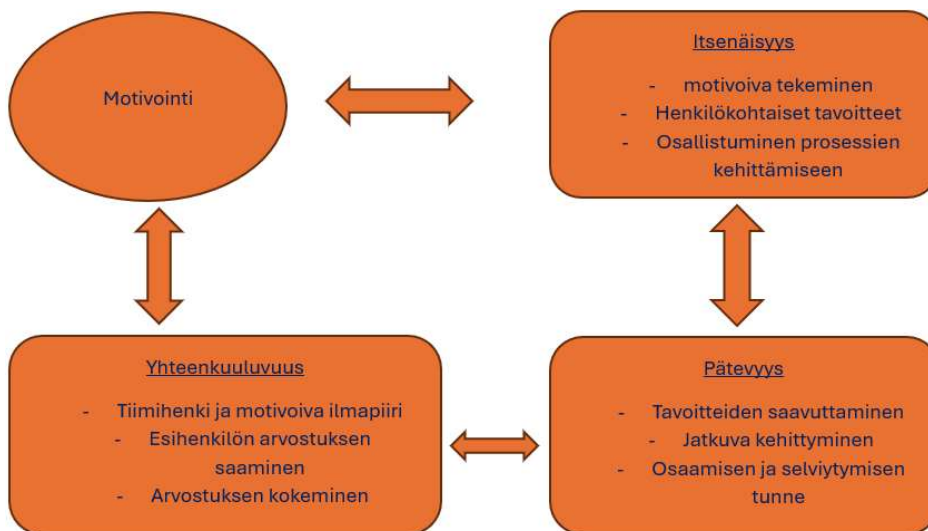
2.3 Rakennustyömaan johtaminen

Vastuunjako ja sujuva tiedonkulku kaikkien toimijoiden välillä kuuluvat rakennustyömaan johtamiseen. Vertikaaliset integraatiomekanismit viittaavat toimintaprosessien vakioimiseen ja sääntöjen, suunnitelmien ja menettelytapojen toteuttamiseen. Infrarakentamisen rakennushankkeiden takana ovat sekä yleiset strategiat että hankekohtaiset strategiat. Työmaan johtamisen hallittavia osa-alueita ovat laajuuden, kokonaisuuden, resurssien, sidosryhmien, aikataulujen, kustannusten, riskien, hankintojen, viestinnän, turvallisuuden, ympäristön, rahoituksen, reklamaatioiden ja laadunhallinta. Rakennusurakoitsija voidaan valita tarjotun kokonaishinnan, suunnitteluratkaisun laadun, urakoitsijan toiminnan laadun, projektijohtopalkkion suuruuden tai yhteistyökyvyn mukaan. (Junnonen & Aalto 2022, 43–71.)

Opinnäytetyön tilaajayrityksessä rakennetaan julkisten toimijoiden hankkeita ja yrityspuolen kohteita. Näin laadukas johtaminen, suunnitelmallinen operatiivinen toiminta ja tehokas tiimityö ovat tärkeitä tekijöitä rakennushankkeissa. Rakennustyömaan johtamistoiminnassa johtamisen psykologia ja palautteen hyödyntäminen ovat erityisen tärkeitä, kun otetaan huomioon työmaan jatkuva muutosprosessi, monimutkaisuus ja tiimityön merkitys työkohteen valmistumisen ja turvallisuuden kannalta.

Johtajan on hyvä ymmärtää sitoutumisen ja motivaation osalta, että eri tekijät motivoivat rakennustyömailla työskenteleviä. Motivoivia tekijöitä voivat olla työn haasteellisuus tai projektin merkityksellisyys (kuva 1). Motivaatiotekijöiden tunnistaminen auttaa johtajaa rakentamaan kannustavaa työilmapiiriä, ja olen työssäni päässyt soveltamaan tätä konkreettisesti. Rakennustyömaalla on usein monikulttuurisia tiimejä ja monenlaisia ihmisiä, joten johtajan tulee hallita vuorovaikutustaitojaan tehokkaasti varmistaakseen selkeän viestinnän ja ryhmädynamiikan, joka voi olla haasteellinen kult-

tuuristen erojen, kielitaidon ja persoonien takia. Myös kiireinen aikataulupaine on kokemukseni mukaan vaikuttanut paljon siihen, miten vuorovaikutus onnistuu niin sisäisessä kuin ulkoisessa viestinnässä, sillä kiireen keskellä kaikkea ei ehdi aina valmistella ja suunnitella viestinnällisesti huolellisesti jokaista osapuolta ja erityistarvetta huomioiden.



Kuva 1. Työnjohtajan motivointi

Koska rakennustyömaalla korostuu työturvallisuus, johtajan on hallittava stressiä ja paineita tehokkaasti. Tietoisuus työntekijöiden psyykkisestä hyvinvoinnista ja stressinhallintakeinojen tarjoaminen ovat olennaisia. Olen oppinut systemaattista työskentelytapaa siihen, että työympäristö mahdollistaa mahdollisimman turvallisen työympäristön tekijöilleen, sekä erilaiset kannustimet ja palkitsemiset motivoivat työntekijöitä hyvin keskittymään työturvallisuuteen työskentelyssään.

Palautteen hyödyntäminen rakennustyömaan arjessa tapahtuu reaaliaikaisena palautteena. Johtajana olen oppinut tarjoamaan nopeaa ja rakentavaa palautetta työntekijöilleni. Turvallisuusnäkökulmasta johtajan on annettava säännöllisesti palautetta turvallisuuskäytännöistä ja -noudattamisesta sisältäen myös vinkkejä riskien välttämiseksi. Tämä on ollut erityistä vahvuuttani työssäni, ja työturvallisuutta olen päässyt kehittämään myös työsuojeluvaltuutettuna työmaakohtaisesti yhteistyössä työpäälliköiden ja laatuinsinöörin kanssa.

Johtaja voi käyttää kehityskeskusteluja ja koulutustilaisuuksia antamaan yksilöllistä palautetta ja ohjausta työntekijöille tukien työntekijöiden ammatillista kehittymistä. Palautteen avulla voidaan luoda positiivinen tiimikulttuuri, jossa arvostetaan avointa kommunikaatiota ja tiimityöskentelyä mahdollistaen myös parempia tuloksia työmaalla ja rakennusliikkeessä organisaationa. Palautteen avulla johtaja voi tunnistaa ja ratkaista mahdolliset konfliktit ajoissa ja ylläpitää työrauhaa, ja tätä olen työssäni päässyt oppimaan käytäntöön soveltaen erilaisissa tilanteissa.

Johtamisen psykologia ja palautteen hyödyntäminen rakennustyömaan johtamistoiminnassa tukevat avointa ja tehokasta organisaatiokulttuuria. Rakennustyömaan työryhmän esihenkilön rooli on monipuolinen ja vaativa tehtävä edellyttäen erilaisia taitoja ja vastuullisuutta. Viestintään, tiimityöskentelyyn, päätöksentekoon ja organisaation hallintaan liittyviä taitoja vaaditaan esihenkilöltä. Esihenki-

lönä osaan varmistaa sujuvaa viestintää työryhmän ja eri sidosryhmien välillä, kannustaa tiimityöskentelyä, tehdä päätöksiä tehokkaasti ja yhteistyössä tarkoituksenmukaisten tahojen kanssa sekä organisoida työtä ja resursseja optimaalisesti erilaisia teknologioita apuvälineitä ja havainnollistavia graafisia työkaluja käyttäen.

Ongelmanratkaisukyky ja kyky hallita konflikteja ovat tärkeitä taitoja rakennustyömaan johtamisessa, sillä rakennustyömailla voi esiintyä odottamattomia tilanteita ja jännitteitä tiimin sisällä. Koulutuksen ja kehittämisen tukeminen auttaa varmistamaan, että työntekijät pysyvät päivitettynä uusista tekniikoista ja turvallisuusvaatimuksista. Automaattisuus muistuttaa, jos lupakortit, kuten työturva ja tulityökortti, ovat vanhenemassa, ja työsuojelupäällikkö muistuttaa tarvittaessa näiden vanheneemisesta. Esihenkilön on toimittava esimerkkinä ammattimaisuudesta ja vastuullisesta johtamisesta. Positiivinen johtajuus edistää terveellistä työilmapiiriä, jossa jokainen tiimin jäsen voi tuntea itsensä arvostetuksi ja osaksi kokonaisuutta. Kaiken kaikkiaan työryhmän esihenkilön on huolehdittava menestyksellisesti siitä, että työmaalla vallitsee hyvä yhteishenki ja että työ sujuu suunnitellusti ja turvallisesti.

Viikkopalaverit ovat säännöllisiä tapaamisia, joissa tarkastellaan aikataulua ja edistymistä sekä haasteita. Näin voidaan reagoida nopeasti muutostarpeisiin. Työpäällikkö ja vastaava työnjohtaja osallistuvat viikkopalaveriin sekä tilaajan osalta heidän konsulttinsa tai projektipäällikkö.

Muutokset työvaiheissa tai suunnitelmissa käsitellään muutokatselmuksissa työmaakohtaisesti. Samalla arvioidaan mahdollisten muutosten vaikutukset kustannuksiin, aikatauluun ja resursseihin.

Työmaalla suoritetaan laadun-, ympäristö- ja turvallisuustarkastuksia. Laaduntarkastuksissa valvotaan rakennustyön laatua ja varmistetaan, että työnlaatu täyttää sovitut vaatimukset ja standardit. Laaduntarkastukset on suoritettava ennen yksilöityjä rakennusvaiheita ja valmistumista. Turvallisuustarkastuksissa tarkastetaan työmaan turvallisuuskäytännöt ja varmistetaan niiden noudattaminen. Työmaalla tehdään viikoittain tarkastukset turvallisuusvarusteisiin, vaarallisiin työvaiheisiin ja hätäpoistumisteihin. Rakennusprojektin vaikutukset ympäristöön arvioidaan ympäristötarkastuksissa ja huolehditaan vaatimusten täyttämistä ympäristölainsäädännön osalta.

OKR-mallin avulla organisaatioon voidaan tuoda uusia toimintatapoja ja muuttaa strategia tavoitejohtamismallin kautta tavoitteiksi, joita koko organisaatio tavoittelee. Organisaatiossa on järkevää olla kerrallaan korkeintaan viisi tavoitetta, jotta voidaan saada konkreettisia tuloksia kehittämissä työssä. (Hämäläinen & Sora 2022, 17–38.) Laatu ja työturvallisuus ovat tärkeitä tavoitteita kohdeorganisaatiossa, ja prosessin kehittämisen kannalta tärkeää on kehittää muutamia päätavoitteita, jotka tehostavat resursseja, sujuvoittavat prosesseja ja vastaavat ennakoivasti rakennusalan tulevaisuuden haasteisiin.

Aliurakoitsijoiden kanssa toimiminen on olennainen osa suurten rakennusprojektien menestyksekkästä johtamisesta. Tämä vaatii tarkoituksenmukaista viestintää, yksityiskohtaisia sopimuksia ja laadukasta suunnittelua. Myös kielitaito, lisätekiäjien mahdollisuus ja aiemmat referenssit vaikuttavat aliurakoitsijoiden valinnassa. Projektin onnistumiseen, budjetissa pysymiseen ja aikataulun pitämiseen aliurakoitsijoiden yhteistyö vaikuttaa merkittävästi. On tärkeää laatia selkeät sopimukset aliurakoitsijoiden kanssa, jotka kattavat kaikki olennaiset näkökohdat, kuten työn laajuuden, aikataulut,

kustannukset, laadunvarmistuksen ja mahdolliset muutokset. Lisäksi on tarpeen suunnitella yhteistyö etukäteen määrittelemällä vastuut, viestintäkanavat ja päätöksentekotavat.

Säännölliset kokoukset aliurakoitsijoiden kanssa ovat avainasemassa, jotta voidaan käydä läpi projektin etenemistä, mahdollisia haasteita ja tulevia vaiheita. Tässä yhteydessä korostuu myös turvallisuus- ja laadunvarmistus, jossa varmistetaan, että sovitut standardit täyttyvät ja työmaalla noudatetaan turvallisuusmääräyksiä. Koordinaatio eri työvaiheiden välillä on välttämätöntä, jotta varmistetaan työmaan sujuva toiminta ja aikatauluissa pysyminen. Muutosten hallinta ja niiden asianmukainen dokumentointi ovat myös keskeisiä elementtejä. Kokouksista valittu sihteeri eli yleensä työpäällikkö dokumentoi kokoukset.

Luottamuksen rakentaminen aliurakoitsijoiden ja pääurakoitsijan välille on olennainen osa menestyvää yhteistyötä. Tämä edistää avointa ja tehokasta työskentelyilmapiiriä, joka helpottaa ongelmien ratkaisua ja tiedon jakamista.

2.4 Päätösprosessi

Mikäli rakennusurakoitsijan suoritus osoittautuu virheelliseksi, tilaajalla on useita vaihtoehtoja reagoida siihen. Hän voi pyytää virheiden korjausta, vaatia hinnanalennusta tai vahingonkorvausta tai jopa purkaa sopimuksen, mikäli virhe on erityisen vakava. Vahingonkorvausvaatimus voidaan esittää vain, jos urakoitsija on toiminut tuottamuksellisesti virheiden aiheuttamisessa. Urakoitsijan ei tarvitse korvata vahinkoa, jos hän pystyy osoittamaan, että virhe ei ole hänen syytään tai että suorituksen viivästymiseen tai virheisiin on vaikuttanut ulkopuolinen tekijä, josta hän ei ole vastuussa. Takuu-aika alkaa yleensä tarkastuksesta tai rakennuskohteen käyttöönotosta ja kestää yleensä kaksi vuotta, ellei toisin sovita. Takuu-aika kattaa urakoitsijan ja mahdollisten alihankkijoiden työsuorituksen virheet. Takuu-aikaiset virheet on korjattava välittömästi, mutta normaali kuluminen, tilaajan virheet, huollon laiminlyönti, suunnitteluvirheet tai muiden osapuolten virheet eivät kuulu takuun piiriin. Korjaustarpeet ja aikataulu sovitaan yleensä takuutarkastuksen jälkeen. Urakoitsija ei ole vastuussa takuuajan jälkeen, ellei virhe ole tahallinen tai törkeän huolimaton. (Junnonen & Kankainen 2023, 94–98.)

Rakennustyömaan päätösprosessi on monivaiheinen. Ensin rakennusliikkeen sisällä varmistetaan työkohteen valmistumisesta sekä lopputuloksesta, joka vastaa vaatimuksia. Itselle luovutuksen jälkeen seuraa viranomais-tarkastukset ja lopulta tilaajalle luovutus. Rakennusurakoitsijalla on toki vastuu myös tämän jälkeenkin. Virhevastuun osalta vastuuvakuutus kattaa pääsääntöisesti takuu-aikaisen eli esimerkiksi kahden vuoden ajan rakennusteknisistä syistä johtuvien virheiden korjaamiskustannukset.

Rakennusvaihekatselmuksia suoritetaan eri rakennusvaiheiden valmistuttua, ja niissä arvioidaan työn eteneminen ja varmistetaan suunniteltujen vaatimusten täyttyminen. Ennen loppukatselmusta urakoitsija tekee itselle luovutuksen, josta tehdään esitarkastus sisäisesti rakennusliikkeen sisällä. Loppukatselmuksia järjestetään projektin valmistuttua, ja niissä tilaajan edustaja ja rakennusvalvonta yhteistyössä vastaavan työnjohtajan kanssa tarkastavat, että kaikki työ on tehty asianmukaisesti ja vastaa suunnitelmia ja normeja.

Rakennustyömaan itselle luovutus on vaihe rakennusprojektissa, kun työ on edennyt siihen pisteeseen, että rakennus on valmis luovutettavaksi tilaajalle tai omistajalle. Vastaava työnjohtaja johtaa itselle luovutuksen prosessia. Sisäisessä katselmuksessa tarkastetaan rakennusprojektin laatu, suunnitelmien noudattaminen, varusteet ja kaikki liittyvät asiakirjat. Itselle luovutukselle varataan työmaan mukaan 1–2 päivää. Rakennustyömaan itselle luovutus on ratkaiseva vaihe, joka vaatii huolellista tarkastelua ja varmistamista, että kaikki on valmiina rakennuksen siirtämiseksi tilaajalle. Tavoitteena on varmistaa, että rakennustyömaan kohde täyttää kaikki vaatimukset ja standardit, ja se voidaan ottaa turvallisesti ja tehokkaasti käyttöön. Aliurakoitsijat sitoutetaan jo sopimuksen tekovaiheessa siihen, että sopimussanktioin varmistetaan sovitus aikataulun ja työnjäljen pitävyyden.

Rakennustyömaan päätösprosessin aikana viranomaistarkastukset ovat keskeinen osa loppuvaihetta varmistamiseksi, että rakennusprojekti täyttää kaikki rakennusmääräykset ja standardit ennen kuin se otetaan käyttöön. Nämä tarkastukset kattavat kaikki rakentamisen vaiheet ja liittyvät erilaisiin näkökohtiin, kuten dokumentaatioon, laatuun, turvallisuuteen ja mahdollisiin muutoksiin. Jos tarkastuksessa ilmenee puutteita tai virheitä, ne on korjattava ennen lopullista luovutusta.

Luovutusdokumentaation laatiminen on toinen tärkeä askel, jossa kootaan kaikki tarvittavat asiakirjat, takuutiedot ja huolto-ohjeet. Tarkastuksissa arvioidaan, että kaikki tarvittavat luvat ja asiakirjat ovat kunnossa, että rakennustyössä on noudatettu turvallisuusmääräyksiä ja että rakennus täyttää sille asetetut laatuvaatimukset. Teknisiin näkökohtiin ja ympäristöön liittyviä erityisvaatimuksia voidaan asettaa työmaalle. On tärkeää koordinoita tarkastuksia viranomaisten välillä.

Rakennustyömaan luovutus tilaajalle on merkittävä vaihe, jossa rakennusprojekti siirtyy rakentajalta tilaajalle tai omistajalle. Vastaava työnjohtaja tai työpäällikkö kutsuu koolle loppukatselmuksen kirjallisesti, yleensä sähköpostitse tai työmaakokouksen yhteydessä. Loppukatselmuksessa tarkastetaan rakennuksen laatu ja turvallisuus varmistamiseksi, että se on valmis luovutettavaksi, ja tarkistetaan kaikki tarvittavat asiakirjat, kuten rakennusluvut, suunnitelmat, takuutiedot ja huolto-ohjeet. Työmaan valvoja vie tehdyn loppukatselmuspöytäkirjan Lupapisteeseen. Takuutiedot liittyvät rakennusmateriaaleihin ja työn laatuun. Tilajalle annetaan tarvittaessa koulutusta rakennuksen käytöstä ja ylläpidosta, ja huolto-ohjeet toimitetaan, jotta tilaaja pystyy hoitamaan rakennuksen ylläpidon asianmukaisesti. Kun takuu-aika - tyypillisesti 2 vuoden jälkeen - menee umpeen, tehdään rakennuskohteelle jälkitarkastus tilaajan ja urakoitsijan toimesta. Mikäli kaikki on kunnossa, takuuajan raha palautetaan urakoitsijalle, muutoin korjataan ensin virheet ja sen jälkeen lasketaan palautettava rahaliikenne. Jälkilaskennan suorittavat työpäälliköt ja laskentapäälliköt rakennusurakan jälkeen ja päätyttyä, jolloin lopullinen kate, kustannusrakenne ja kannattavuus selvitetään. Tätä tietoa hyödynnetään tulevassa urakkalaskennassa, laadunkehitystyössä ja rakennustyömaan johtamisessa. Taloudellinen loppuselvitys tehdään tilaajan ja rakennusurakoitsijan välillä, jolloin käydään esimerkiksi sisässä olevat lisätyöt ja muutostyöt läpi ja hoidetaan tarvittavat loput maksuerät.

Luovutuksen yhteydessä avaimet tai muut turvallisuustekijät annetaan tilaajalle, ja virallinen allekirjoitustilaisuus vahvistaa luovutuksen. Tämä vaihe vaatii tiivistä yhteistyötä rakennusliikkeen ja tilaajan välillä sekä huolellista dokumentointia varmistamiseksi sujuvan ja onnistuneen luovutuksen. Olen kuitenkin havainnut, että monesti päätösprosessi vaihe voi venyä ja tämä on toinen näkökulma, jota

haluan tulevaisuudessa kehittää opinnäytetyöprojektissani, jotta tilaaja saisi nopeammin haluamansa työkohteen valmiina.

Talvirakentaminen saattaa tuoda lisäkuluja ja siten lisätä kustannuksia rakennusprojektiin, esimerkiksi jäänyt maa rakennuspaikalla saattaa vaatia lisäkustannuksia kaivutöissä. Jäänyt maa estää myös perustusten valamisen suoraan maan päälle, ja siksi paaluja ja muita perusrakenteita on suojattava routimiselta. Lisäksi tukiseinärakenteiden muutokset, jotka johtuvat maan routimisesta, voivat aiheuttaa lisätöitä ja kustannuksia. Täyttö- ja tiivistystöissä pakkaset ja lumi voivat tuoda omat haasteensa, ja lumi saattaa sekoittaa täyttömateriaaleihin, mikä voi aiheuttaa virheitä myöhemmin. Talvirakentamisessa tarvitaan usein suurempaa kalustoa, ohuempia kerrospaksuuksia tiivistyksessä ja suurempaa yliajokertamäärää, mikä lisää työresurssien ja kustannusten tarvetta verrattuna normaaliin kesäaikaiseen rakentamiseen. Tämä on tärkeä ottaa huomioon rakennushankkeen suunnittelussa ja ajallisessa organisoinnissa Suomessa, koska vuodenaikojen vaihtelu voi vaikuttaa merkittävästi aikatauluihin, työn valmistumiseen, rakennuskustannuksiin ja mahdollisiin odottamattomiin kustannuksiin. (Jääskeläinen 2003, 166–167.)

2.5 Arvovirtaus

Lean-menetelmistä arvovirtakuvaus auttaa mallintamaan teollisen prosessin kuvausta, löytämään hukkakohdat ja tehostamaan virtausta ja läpimenoaikoja tuoden säästöjä, tehokkuutta ja resurssien optimointia. Myös ympäristövaikutukset voivat olla merkittäviä, kun prosessit tehostuvat. Lean-menetelmiin kuuluu arvovirtaus, joka edistää asiakastyytyväisyyttä ja pyrkii poistamaan kasvua hidastavia tekijöitä. Arvovirtaus tarkoittaa työvaiheita, jotka ovat läsnä koko palveluprosessin ajan asiakastarpeesta aina tuotteen toimittamiseen asti asiakkaalle. Eri vaiheisiin kuuluvat raaka-aineet, suunnittelu, asiakasvaatimukset, osien valmistus, toimittaminen, kokoonpano ja asiakaskäyttö. Arvovirtaus siis alkaa asiakastarpeesta, ja se sisältää eri toiminnot ja päättyy tuotteen luovuttamiseen asiakkaalle. (Peuranen 2022.)

Toimintatapojen ja prosessien muutokset vaikuttavat rakennusprojektien laadunvalvontaan. Laatu-prosessi voidaan nähdä hankkeen läpi kulkevana ketjuna, jossa lenkkien toiminta optimoidaan. Laadunhallinnassa painotetaan laadunkehittämisprosessia, jossa kehitetään, arvioidaan, toteutetaan ja suunnitellaan laadunparannustyötä. Laadulla tarkoitetaan kansainvälisessä ISO-standardissa sitä, kuinka hyvin kohde täyttää vaatimukset. Organisaatio pystyy saavuttamaan erinomaisen laadun tason laatujohtamisen avulla. Organisaatio sitoutuu silloin vaiheittain kehittyvään ja pitkäjänteiseen laadun kehittämistyöhön. (Aalto 2021, 9–25.) Kohdeyhteyksessä on käytössä ISO 9001:2015 sertifikaatti, minkä ansiosta yrityksessä on vahva pohja kehittämistyöhön ja erityisesti laadunkehittämiseen. Opinnäytetyön keskiössä on haastatteluaineistosta nousevien kehityskohteiden laadunkehittäminen ja prosessinkehittäminen. Arvovirtauksen avulla voidaan tuottaa laadukasta lopputulosta optimoidulla resurssien käytöllä ja mahdollisimman asiakaslähtöisesti toteutetulla menetelmällä ylittään odotukset ja tarjoten tilaajalle sopimuksen mukaisen työkohteen.

Lean-menetelmiä käyttävien yritysten yrityskulttuuri on erilaista kuin yrityksissä, joissa ei ole käytössä Lean-menetelmiä. Vastuu on jakautunut henkilöstölle, ja töihin liittyviin päätöksiin osallistuvat

ne, jotka tekevät kyseisiä töitä. Tällöin henkilöstö sitoutuu työpaikkaan paremmin, ja työn tulokset, laatu ja toiminta kehittyvät jatkuvasti. Taloustieto yritystoiminnan kannattavuudesta on jaettu yrityksen sisällä. Kaikkien prosessien läpinäkyvyys kuuluu Lean-menetelmiin pohjautuvaan toimintaan. Yrityksessä voidaan myös käyttää jaetun johtajuuden periaatteita. Lean-toiminnan kehittämisessä vaiheita ovat arvoketjun tunnistaminen, arvon määrittäminen, virtauksen mallintaminen, imuohjauksen hyödyntäminen ja prosessin kehittäminen. Hukkaa voidaan vähentää Lean-konseptin avulla. Hukkaa voi syntyä ylituotannosta, odottamisesta, materiaalien siirroista, ylimääräisestä prosessoinnista, varastoinnista, turhista liikkeistä ja virheiden tekemisestä. Yrityksen tulee rakentaa organisaatiokulttuuri, joka tukee kokonaisvaltaista johtamisjärjestelmää. (Aalto 2021, 26–27.)

Arvovirtauksen prosessi käynnistyy asiakastilauksesta. Myynti toimittaa tilausvahvistuksen asiakkaalle ja tiedon tilauksesta tuotantoon. Tuotanto aloittaa resurssivaraukset, varastosaldon tarkastuksen, materiaalitilaukset ja hoitaa tuotannon läpiviennin työmaan valmistumiseen tavoiteaikataulussa. Välivaiheita ovat raaka-aineiden hallinta, tilaus ja vastaanotto, jolloin olennaista on erottaa tuotannon läpimenoajat. Rakennustyömaalla päällekkäiset prosessit ja työvaiheet voivat tehdä läpimenoajan mittaamisesta ja määrittelystä haastavan, jos vertaa arvovirtauksen soveltamista esimerkiksi teollisen tuotannon ympäristöön, jossa on tietty ennalta määritetty prosessi ja tuotantotapa.

Hukan näkökulmasta arvovirtauksen prosessissa eliminoidaan esteet ja kitka. Kasvua estävät pullonkaulat tunnistetaan tuotannosta, sillä ne haittaavat arvovirtaa. Katkeamattoman prosessin avulla luodaan lisäarvoa. Kustannustehokkuus nousee ja asiakkaat ovat tyytyväisempiä.

3 MENETELMÄT

3.1 Toiminnalliset menetelmät

Laadullisen tutkimuksen kulku sisältää tutkijan toimimisen aineistonkeruun välineenä sekä näkökulmien ja tulkintojen kehittämisen tutkittavasta aiheesta tutkimuksen edetessä. Tämä prosessi toimii ikään kuin ongelmanratkaisuna ja oppimistilanteena, missä ratkaisut aineistonkeruuseen muovautuvat tutkimuksen etenemisen myötä. Tutkimuksen rajaaminen liittyy tulkinnalliseen rajaukseen, ja laadullisen aineiston todellisuus välittyy tutkimuksen tulkinnallisten näkökulmien kautta. Tutkija siis rajaa tutkimuskohdettaan omien tulkintojensa kautta. Laadullisessa tutkimuksessa teoria ja empiirinen aineisto vuorovaikuttavat keskenään. Aineistoa käsitellään analyyttisesti ja synteettisesti: aineistoa jäsennetään ja luokitellaan teema-alueisiin, ja sen pohjalta luodaan yhteenveto, jonka avulla tarkasteltavia teemoja käsitellään kokonaisvaltaisesti ydinkategorioiden ympärillä. (Kiviniemi 2015, 74–83.)

Toimintatutkimus laadullisessa tutkimuksessa on prosessi, jossa käytäntö ja teoria yhdistyvät, samalla kun uutta oppimista ja oivalluksia syntyy. Tässä lähestymistavassa suunnittelu, toteutus, havainnointi, reflektio ja toiminnan muokkaaminen sulautuvat yhteen. Tieteenfilosofisesti toimintatutkimus liittyy pragmatismiin, jossa uusi tieto syntyy ihmisten toiminnan ja vuorovaikutuksen kautta. Organisaation ymmärrys omasta toiminnastaan syvenee, mikä mahdollistaa uusien toimintatapojen käyttöönoton ja käytännön muutosten toteuttamisen organisaatiossa. (Juuti & Puusa 2020.)

Toiminnallisia menetelmiä käytettäessä tutkimuksen eettisiin näkökohtiin on syytä kiinnittää erityistä huomiota. Tutkijan on noudatettava sääntöjä ja normeja sekä tehtävä itsenäisiä harkittuja päätöksiä. Tutkijalla on velvollisuus tunnistaa ja ottaa vastuuta tutkimukseen osallistuvista ihmisistä tilannekohtaisesti. Ennen tutkimuksen toteuttamista tutkimusasetelma on tärkeä reflektoida eli arvioida huolellisesti. Tutkimuseettiset säännöt, jotka liittyvät osallistujien ihmisarvoon, totuudenmukaisuuden tavoitteluun ja tiedon luotettavuuteen, sekä säännöt tutkijoiden välisistä suhteista, on otettava huomioon tutkimuksen aikana. Toimintatutkimuksessa on tärkeää havaita ja käsitellä osallistujien ja yhteistyön välisiä epäsymmetrioita ja symmetrioita. (Kaukko & Kiilakoski 2023, 137–162.)

Tutkittavaa aihetta voidaan testata ja hyödyntää kokemuksellisesti toiminnallisten menetelmien avulla. Tutkimusta arvioidaan kehittämistavoitteiden kautta. Tiedonkeruussa voi hyödyntää erilaisia menetelmiä, kuten haastatteluita. Toiminnallisen tutkimuksen dokumentointi kuvastaa tutkimuksen sisältöä ja luonnetta, eikä se välttämättä noudata tieteellistä traditiota. Tutkimustyötä tekevä tuo esiin suhteensa tutkimuskohteeseen ja tutkittavaan asiaan. (Heikkinen & Jyrkämä 1999, 42–47.)

Toimintatutkimus on tutkimusmenetelmä, joka keskittyy käytännön ongelmien ratkaisemiseen, organisaation käytäntöjen kehittämiseen ja organisaation toimintaan vaikuttavien tekijöiden ymmärtämiseen. Tutkijan rooli on toimia voimavarana organisaatiolle auttamalla ihmisiä kehittämään omaa käsitystään, ymmärtämään ongelmiaan ja parantamaan toimintaansa tehokkaammin. Toimintatutkimus edistää demokraattisia arvoja, osallistumista, vaikuttamista ja yksilöiden kasvua. Tutkija ottaa huomioon kaikkien osallistujien näkökulmat ja pyrkii sulauttamaan ne yhdeksi kokonaiskuvaksi ongelmasta, jota pyritään ratkaisemaan. Toimintatutkimuksen aikana tapahtuu vuorovaikutteinen pro-

sessi tiedonkeruun, analyysin ja toiminnan välillä. Kehittämistyön pohjalta laadittu toimintasuunnitelma perustuu usein kuuteen kysymykseen: miksi, mitä, kuinka, kuka, missä ja koska, jotta voidaan saavuttaa asetetut tavoitteet. Toimintatutkimuksen tavoitteena on tukea yhteisöllistä toimintakulttuuria ja edistää organisaation hyvinvointia yhteisen päämäärän saavuttamiseksi. Toimenpidesuositusten perusteella ryhdytään toteuttamaan muutoksia suunniteltujen toimenpiteiden mukaisesti. (Seppola 2023, 129–137.)

Tässä opinnäytetyössä toiminnallista tutkimusta sovellettiin tasapainoisesti yhdistämällä teoreettista ja käytännöllistä tietoa. Ensinnäkin teoreettinen tietämys prosessinkehityksestä, rakennustyömaan aloitusprosessista, johtamisesta ja päätöksenteosta kerättiin. Tämä tieto sitten yhdistettiin laadullisen haastatteluaineiston analyysiin, joka paljasti konkreettisen tarpeen kehittämistyölle.

3.2 Arvovirtaus ja Last Planner

Tuottavuus määritellään tuotoksen suhteena panoksiin, ja se vaikuttaa pitkän aikavälin yrityskehitykseen ja sen olemassaoloon. Lyhyellä aikavälillä tarkasteltuna työskentelytavat voivat olla tehokkaita. Tuottavuuteen vaikuttavat ihmisten viestintätaidot, luottamus, verkostoitumistaidot, oppimisen arvostus ja kyky oppia. Yrityskulttuurin tuottavuutta voidaan parantaa hyvän johtamiskulttuurin, johtajuuden kehittämisen investointien, onnistumisten tunnustamisen ja oppimismahdollisuuksien avulla. Näin luodaan yritykseen visio menestymisestä ja yhteinen ymmärrys siitä, miten toimintaa voidaan jatkuvasti kehittää, kunnioittaen ympäristöä ja hyödyntäen tehokkaasti tietoa yrityksen toiminnassa. (Grönfors 2010, 119–123.)

Arvovirtaus on osa Lean-menetelmiä, joiden tarkoituksena on parantaa prosesseja, vähentää hukkaa ja tehostaa toimintaa. Arvovirtausmenetelmä pyrkii poistamaan esteitä kasvulta ja parantamaan asiakkaiden tyytyväisyyttä. Se kattaa työvaiheet asiakastarpeiden tunnistamisesta valmiin tuotteen toimittamiseen asiakkaille, huolimatta siitä, tuottavatko ne suoraa lisäarvoa asiakkaalle. Nämä vaiheet sisältävät asiakasvaatimukset, suunnittelun, raaka-aineiden hankinnan, osien valmistuksen, kokoonpanon, toimituksen ja lopullisen käytön asiakkaan taholta. (Peuranen 2022.) Rakennustyömaan näkökulmasta katsottuna arvovirtaus toimii käytäntönä, joka yksinkertaistaa työprosesseja, keskittyy toimiin, jotka tuovat lisäarvoa asiakkaille, ja kannustaa kulttuuria, jossa pyritään jatkuvasti parantamaan prosesseja ja toimintatapoja.

Arvovirtauksessa keskitytään vähentämään hukkaa ja poistamaan esteitä ja kitkaa tuotantoprosessista. Tuotannon pullonkaulat voivat hidastaa yrityksen kasvua ja arvovirtaa, joten arvovirtauksen menetelmällinen käyttö tarjoaa puitteet lisäarvon luomiselle ja luomalle jatkuvasti parantuneelle, optimoidulle tuotantoprosessille. Tämä parantaa virtaustehokkuutta tuotantoprosessissa ja mahdollistaa arvovirtauksen kehittymisen mittaamisen. Resurssitehokkuutta voidaan arvioida tarkastelemalla, ovatko resurssit suunnattu oikein ja käytetäänkö niitä oikeisiin toimintoihin eri aikajäniteillä. On kuitenkin tärkeää huomioida, että erikoistuneissa rakennusalan toiminnoissa tietyt prosessit edellyttävät tiettyjä resursseja.

Tässä opinnäytetyössä arvovirtausta käytetään menetelmänä parantamaan rakennustyömaan prosessien sujuvuutta, optimoimaan resurssien käyttöä, tunnistamaan riskejä ja tehostamaan työsuorituksia henkilötasolla. Arvovirtakarttaa hyödynnetään tulosten esittämisessä visualisoimaan arvovirtauksen monimutkaisuutta, sillä jokainen rakennustyömaa on ainutlaatuinen kokonaisuus ja eroaa resurssien suhteen.

Lean Planner -menetelmä, joka noudattaa Lean-ajattelua, keskittyy hallitsemaan aikaa ja sisältöä eri vaiheissa rakennusprojektia. Tärkeää on, että yrityksen avainhenkilöt osallistuvat yhteiseen aikataulusuunnitteluun, poistavat esteitä ja varmistavat viikkosuunnitelmien tehtävien toteutuksen. Työntekijät suunnittelevat työtehtävien aikataulua, tarkentavat suunnitelmiaan, poistavat esteitä ja oppivat jatkuvasti virheistä. Ongelmien systemaattinen poistaminen auttaa varmistamaan, että työt etenevät suunnitellusti ja valmistuvat aikataulun mukaisesti. Last Planner -menetelmässä tuotantonopeus suunnitellaan vastaamaan käytettävissä olevia resursseja. Viikkotasolla keskitytään ennustettavuuden parantamiseen ja toimijoiden välisen yhteistyön kehittämiseen. Viisi vaihetta eli yleissuunnittelu, vaihesuunnittelu, valmisteleva suunnittelu, viikkosuunnittelu ja jatkuva parantaminen, auttavat varmistamaan tehtävien suorituksen sujuvuuden. Viikkosuunnittelu varmistaa, että työvaiheet etenevät suunnitellusti, ja oppimista edistetään jatkuvan parantamisen avulla. (Koskenvesa & Mäki 2019, 7–22.)

Tuottamattomat toiminnot poistetaan Last Planner -menetelmässä muun muassa ylituotannon, odottamisen ja virheiden osalta. Laatuvirheet lisäävät ylimääräistä työtä ja voivat aiheuttaa reklamaatioita. Myös henkilöstön luovuuden käyttämättömyys ja muutosvastarinta voivat hidastaa prosessia. Tahtituotannossa rakennushanke etenee tasaisesti työpaketeittain, mikä parantaa tehokkuutta, vähentää virheitä ja lyhentää toimitusaikoja. (Koskenvesa & Mäki 2019, 73–81.) Yhdistämällä arvovirtauksen ja Last Planner -menetelmä rakennustyömaan prosessia voidaan kehittää sekä pitkällä että lyhyellä aikavälillä ja saada konkreettisia työkaluja arkeen työmaan johtamiseen.

3.3 Haastattelu menetelmänä

3.3.1 Laadullinen haastattelu

Laadullisin tutkimusmenetelmin tutkitaan sosiaalisten merkitysten ja ihmisten välistä maailmaa. Tutkittavilta ihmisiltä saadaan empiiristä tietoa perustuen kokemuksiin tai fiktiivistä tietoa perustuen käsityksiin. Kokemukset viittaavat omakohtaisuuteen, mutta käsitykset eivät liity välttämättä kokeemukseen. Tutkimushaastateltavat antavat tietoa ja muuttavat ajattelumallejaan ja toimintatapojaan tutkimusaiheesta. Puolistrukturoitu haastattelu eli teemahaastattelu on laadullinen tutkimusmenetelmä. Teemahaastattelussa tutkitaan tutkimusongelman teemat ja keskeiset aiheet tutkimusongelmaan vastaamiseksi. Haastattelukysymysten järjestys on vapaa. (Vilka 2021.)

Teemahaastattelu on tehokas menetelmä, kun tavoitteena on saada haastateltavalta syvällisempiä ja kehittyneempiä vastauksia. Tällainen henkilökohtainen kontakti yleensä mahdollistaa syvemmän ymmärryksen kuin anonyymiin kyselylomakkeeseen vastaaminen, koska tieto rakentuu vuorovaikutuksessa haastattelijan ja haastateltavan välillä. On tärkeää valmistautua huolellisesti ennen haastat-

teltua tutustumalla haastattelukysymyksiin ja varmistamalla, että haastattelutilanne on sujuva. Ennakkotiedon antaminen haastateltaville voi olla hyödyllistä. Lisäksi tutkijan on tärkeää olla perillä haastateltavien taustoista, mikä lisää tutkimuksen luotettavuutta ja uskottavuutta. Haastattelun ilmapiiriin vaikuttavat haastattelutekniikka ja kommunikointitapa, jotka vaikuttavat suuresti haastattelun laatuun, mukaan lukien sen luotettavuus, objektiivisuus, pätevyys ja sovellettavuus. (Seppola 2023, 93–97.)

3.3.2 Haastatteluiden valmistelu

Ennen haastatteluita tehtiin haastattelukysymykset ennakkotiedon ja teorian pohjalta (LIITE 1). Haastattelukysymykset hyväksyttiin toimeksiantajan edustajan toimesta ennen niiden käyttöä. Haastateltaville jaettiin etukäteen kirjallinen luonnos haastattelun rakenteesta, johon he saivat tutustua ennen varsinaista haastattelua. Haastateltavat saivat valita, osallistuivatko suulliseen haastatteluun vai vastasivatko kirjallisesti.

Haastateltaville kerrottiin, että aineistoa käsiteltiin lopullisessa julkaisussa anonymisti, jotta yksittäisen haastateltavan henkilöllisyys säilyisi suojattuna. Haastattelut numeroitiin, jolloin yksittäisen haastateltavan nimeä ei mainittu lopullisessa julkaisussa.

3.3.3 Haastatteluiden toteutus

Haastatteluissa haastateltiin yrityksen henkilöstöä laadullisin menetelmin yksilöhaastatteluina. Haastatteluun osallistuttiin vapaaehtoisesti. Haastattelut tallennettiin ja tästä kerrottiin etukäteen haastateltaville kirjallisesti. Haastattelusta sai kieltäytyä etukäteen ja jo käynnistetyin haastattelun pystyi keskeyttämään halutessaan. Haastateltava sai valita, osallistuuko kasvokkaishaastatteluun vai puhelinhaastatteluun. Lisäksi oli vaihtoehto osallistua haastatteluihin kirjallisesti, jos lähetti vastaukset sähköpostitse.

Haastatteluotantaan kuului yrityksen työpäälliköt, laskentahenkilöstö ja työnjohtajat. Kaksikymmentä henkilöä kutsuttiin haastatteluihin. Kahdeksan henkilöä osallistui haastatteluihin. Näistä viisi vastasi kirjallisesti, kaksi osallistui kasvokkaishaastatteluun ja yksi puhelinhaastatteluun. Haastateltavista yksi osallistui kehittämistyöprojektiin ja haastateltavista yksi ohjasi kehittämistyöprojektia työelämäohjaajan roolissa. Keskimääräinen haastattelun kesto oli noin 10 minuuttia.

Valmis julkaisu toimitettiin sähköpostitse haastateltaville, jotta he voisivat tarkastella sitä ennen opinnäytetyön virallista jättämistä oppilaitoksen arvioitavaksi mahdollisia korjauksia varten. Korjaukset pyydettiin tekemään kirjallisesti vastaamalla sähköpostiviestiin.

4 AINEISTOANALYYSI

Kahdeksan haastattelun aineisto analysoitiin perusteellisesti. Vastauksista laadittiin yleisluonteinen katsaus, jossa otettiin huomioon, koettiin tilanne pääosin positiiviseksi vai negatiiviseksi. Tämän perusteella tehtiin alustava määrällinen analyysi, joka tarjosi suuntaa antavaa tietoa vastausten yhdenmukaisuudesta ja prosessin kehittämisen tarpeesta haastatteluhetkellä. Varsinainen aineistoanalyysi keskittyi tiiviiden laadullisten vastausten tarkasteluun, keskeisten näkökohtien erotteluun ja toistuvien vastausten korostamiseen. Analyysivaiheessa haastateltavien henkilöllisyys oli poistettu tiedoista, jotta analyysi olisi puolueeton eikä vastaajan asema, suhteet tai osallistuminen kehitystyöhön vaikuttaisi siihen. Aineiston perusteella 37 % haastatelluista koki työmaan aloitusprosessin helppona. Sen sijaan 63 % haastatelluista näki tarvetta aloitusprosessin kehittämiseksi, sujuvoittamiseksi ja automatisoinnille (kuva 2). Yleisesti ottaen aloitusprosessi koettiin varsin suoraviivaiseksi ja vattomaksi, etenkin kun työmaalla työskenteli oman yrityksen henkilökuntaa. Sen sijaan, jos mukana oli esimerkiksi kunnallistekniikkaa ja useita eri toimijoita, aloitusprosessin hallinta koettiin haasteellisemmaksi.

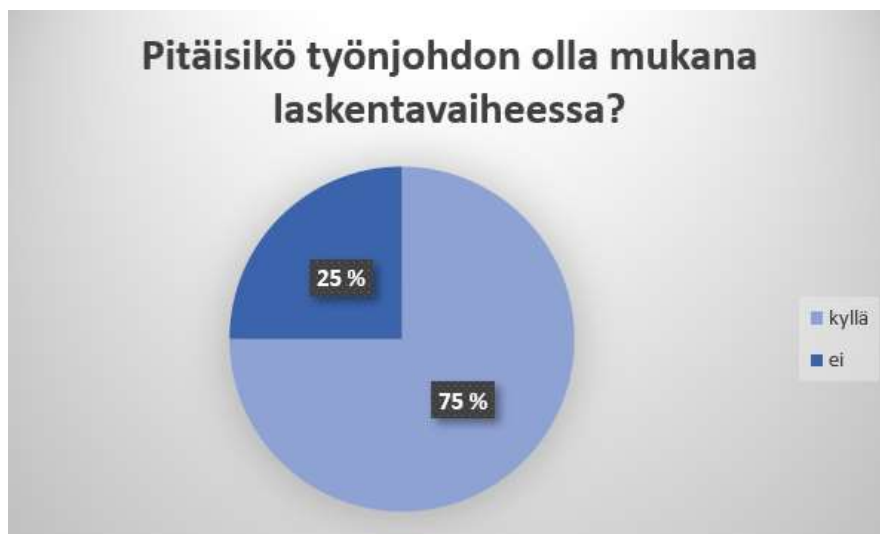


Kuva 2. Aloitusprosessin helpoksi tai kehittettäväksi kokevat.

Aloitusprosessin osalta haastateltavien mukaan ilmeni haasteita. Yhtenäisten toimintatapojen puute työnjohtajien ja työpäälliköiden välillä saattoi johtaa puutteisiin tai virheisiin. Myös aikataulusta myöhästyminen koettiin haastavaksi jo aloitusvaiheessa. Tässä tilanteessa automatisoidun järjestelmän käyttöönotto nähtiin hyödyllisenä, vaikkakin sen käyttökelpoisuus riippui työmaan tarpeista ja sisällöstä. Yrityksessä oli useita erilaisia lomakkeita ja pohjia aloitusprosessin dokumentointiin, mikä saattoi vaikeuttaa erityisesti aloittelevien työnjohtajien tehokasta ja tarkoituksenmukaista aloitusprosessin hoitamista.

Enemmistö haastatelluista, 75 %, korosti työnjohdon osallistumisen tärkeyttä jo laskentavaiheessa. Sen sijaan 25 % haastatelluista oli sitä mieltä, että työnjohdon läsnäolo laskentavaiheessa ei ole

välttämätöntä, mutta he voivat tarvittaessa tuoda asiantuntemustaan erikoistöiden suunnittelussa (kuva 3).



Kuva 3. Työnjohto laskentavaiheessa mukana.

Työnjohdon osallistuminen laskentavaiheeseen voi olla haasteellista resurssisyistä johtuen. Tiukka tarjousaikataulu ja työnjohtajien muutenkin täyteen ahdettu aikataulu saattavat estää heitä osallistumasta laskentavaiheeseen. Työnjohto voi kuitenkin tarjota asiantuntemustaan esimerkiksi työvaiheiden kestoon, resurssitarpeisiin ja materiaalivalintoihin liittyvissä konsultaatioissa. Heidän erikoisosaamisensa voi olla hyödyksi myös yhtenäisempien ja tosiasioihin perustuvien rakennustapamenetelmien tuntemisessa, mikä helpottaa budjetointia, aikataulutusta ja resurssien kohdentamista laskentavaiheessa.

Joissakin yrityksissä on jo käytössä käytäntö, jossa työnjohto ja laskentaosasto tekevät tiivistä yhteistyötä laskentavaiheesta alkaen. Kriittisesti suhtautuvat saattavat kuitenkin kyseenalaistaa työnjohdon osallistumisen laskentaan tuovan riittävästi lisäarvoa vai kuluttaako se vain jo valmiiksi tiukoja työnjohdon resursseja. Jotkut esittivät välimalleja, kuten työnjohtajan osallistumisen heti hankintapäätöksen saavuttua, jotta urakan aloittamiseen ja valmistautumiseen olisi enemmän aikaa.

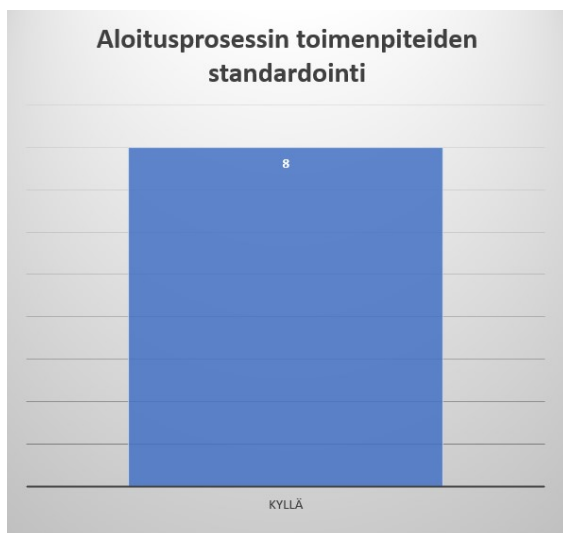
Haastatteluissa vain 12 % vastaajista oli sitä mieltä, että nykyinen dokumentaatio rakennustyömaan aloitusprosessista oli riittävä. Sen sijaan peräti 88 % haastatelluista katsoi, että aloitusprosessin dokumentaatiota tulisi kehittää tulevaisuudessa (kuva 4).



Kuva 4. Aloitusprosessin dokumentaatio.

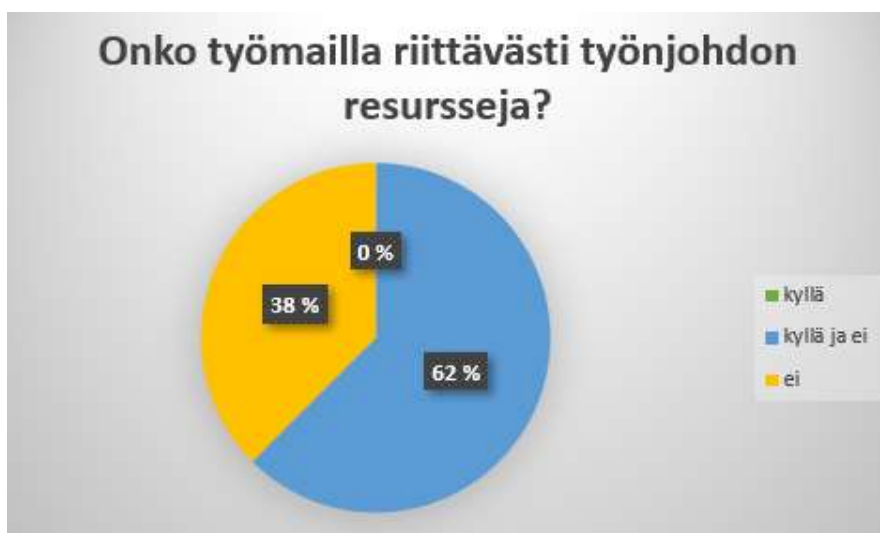
Yrityksessä käytetään erilaisia lomakkeita aloitusprosessin dokumentointiin, kuten työmaan aloituspalaverin runkoa, työmaan aloituksen tarkastuslistaa ja sisäistä vastuumatriisia. Usein työn edetessä ilmenee tarvetta lisäapuun dokumentaation suhteen. Ongelmana koettiin oikeiden dokumenttien löytäminen ja niiden mukauttaminen kunkin projektin tarpeisiin, mikä viittaa dokumentaation soveltuvuuden parantamisen tarpeeseen. Haastateltavat toivoivat yhtenäistä dokumenttia, joka poistaisi päällekkäisyydet ja loisi selkeän linjan työmaan aloitusprosessin dokumentoinnille.

Kaikki kahdeksan haastateltua tukivat rakennustyömaan aloitusprosessin toimenpiteiden standardointia (kuva 5). Tällä hetkellä aloitusprosessin toimenpiteet integroituvat osaksi sekä laadunhallintajärjestelmää että tuotannonhallintajärjestelmää. Ehdotuksena oli muuttaa työmaan aloituksen tarkistuslista sähköiseen muotoon ja automatisoida erilaisten ilmoitusten, hakemusten ja viranomaisasioiden hoito. Sähköisen lomakkeen käyttöönotolla olisi lisäksi hyötyä reaaliaikaisen tiedon saannista kaikille osapuolille, varmistaen sovittujen asioiden aikataulussa tapahtuvan hoidon ja tiedonkulun koko organisaatiossa sekä tarvittaessa alihankkijoiden ja sidosryhmien kanssa. Yleisesti kaivattiin vakioitua toimintaa, erityisesti sellaisten rutiininomaisten tehtävien osalta, kuten sähköisyyden ja muiden merkittävien hankintojen hallinnoinnissa, joita tarvitaan jatkuvasti työmailla. Standardoinnilla tavoiteltiin yhtenäisiä vaatimuksia ja suosituksia, jotka olisi selkeästi dokumentoitu. Lisäksi aloituskoosten sisältöä ja käytäntöjä alihankkijoiden kanssa haluttiin vakioida. Yrityksen sisäisten käytäntöjen yhdenmukaistaminen oli toinen keskeinen tavoite, jotta kaikilla työmailla ja työpäälliköillä olisi samanlaiset toimintatavat ja tietämys prosesseista. Yhtenäisen tarkistuslistan käyttöönotto vastuualueineen olisi tässä hyödyksi.



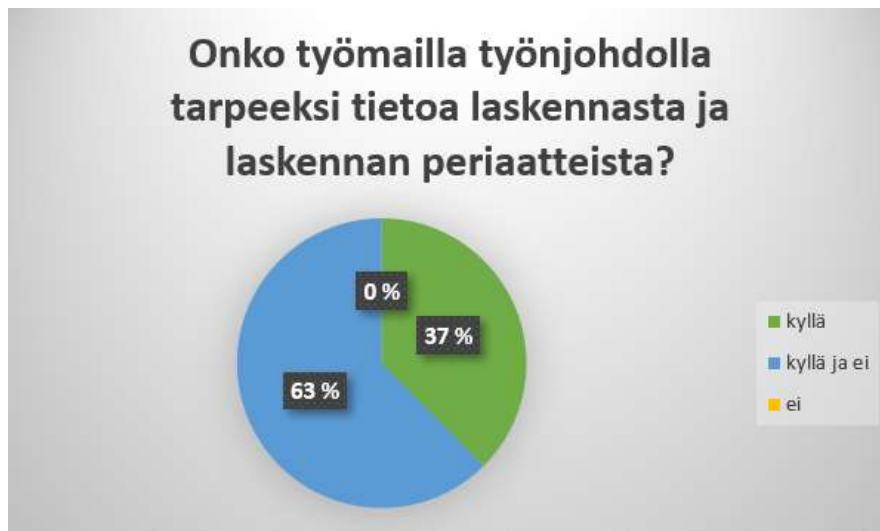
Kuva 5. Toimenpiteiden standardointi.

Noin 38 prosenttia haastatelluista oli sitä mieltä, että työmailla ei ole riittävästi työnjohton resursseja (kuva 6). Toisaalta noin 62 prosenttia haastatelluista oli pääsääntöisesti sitä mieltä, että resurssit olivat riittävät, vaikkakin poikkeuksia esiintyi tilanne- ja työmaakohtaisesti esimerkiksi lomien, sairauspoissaolojen tai useiden päällekkäisten työmaiden vuoksi. Erityisesti aloitusvaiheeseen kaivattiin lisää resursseja, kuten toinen työnjohtaja pienemmille työmaille ja useampi työnjohtaja suuremmille. Resurssivaje koettiin ongelmalliseksi, koska se aiheutti liiallista kuormitusta työnjohdolle ja venyneitä työpäiviä, vaikeuttaen palautumista työstä. Yhtenä kehittämisisideana esitettiin, että hyviä työpariyhdistelmiä tulisi kannustaa, koska hyvin toimivan työparin avulla työnorganisointi ja lisätyösuunnitelmat olivat helpompia. Työnjohtajien lomien rytmittämisellä kahden työnjohtajan kesken voitaisiin tasata työkuormaa ja varmistaa jatkuvuutta työmaalla.



Kuva 6. Työnjohtoresurssien riittävyys.

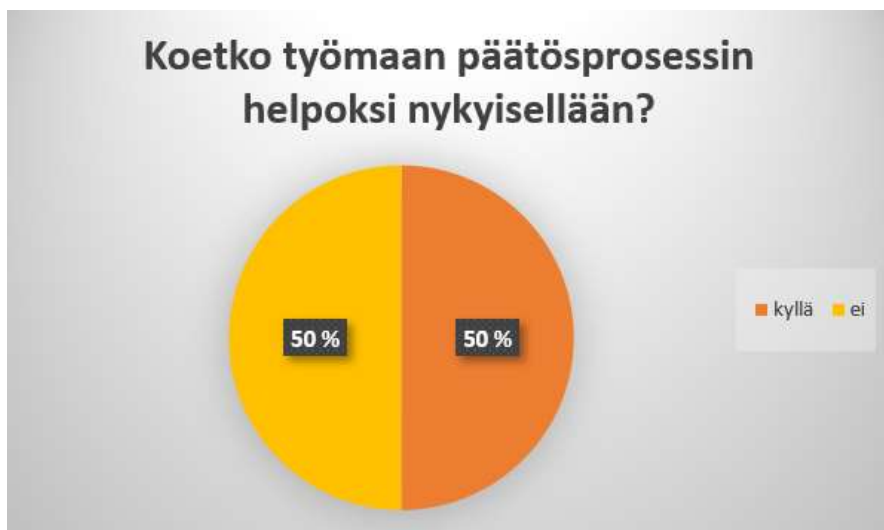
Työnjohdon tiedon mukaan 63 prosenttia haastatelluista katsoi, että heillä oli riittävästi tietoa laskennasta ja sen periaatteista työmailla. Toisaalta 37 prosenttia haastatelluista koki, että vaikka laskennan periaatteet olivat tiedossa, niiden saatavuudessa tai soveltamisessa oli haasteita (kuva 7).



Kuva 7. Laskennan periaatteiden tiedonkulku.

Yhteiskustannuslaskelma, kustannuslaskelma, katetavoite, resurssilista ja tekniset asiakirjat toimitetaan työmaalle laskentavaiheen dokumentaationa. Kehitysehdotuksena esitettiin suurien ennakkotarjousten lähettämistä ennakkoon työmaalle. Työnjohtajat voivat suunnitella ja varautua tuleviin työprojekteihin paremmin. Osa haastatelluista ilmoitti epäselvyyksiä laskentaperusteiden löytämisessä, ja joidenkin mielestä tietoa saattaa puuttua joiltakin työnjohtajilta. Vaikka laskentatietoja on saatavilla, niiden selvittäminen voi olla haastavaa. Kuitenkin laskentatiedot ovat hyödyllisiä työmaille, koska ne auttavat harkitsemaan vaihtoehtoisia ratkaisuja, arvioimaan budjetin joustovarot ja tunnistamaan mahdolliset kriittiset kohdat ennakkoon. Erialaisten laskentaohjelmien ja -periaatteiden käyttöä ei pidetty haitallisena, kunhan resursointi ja työvaiheisiin kohdistuvat kustannukset ovat selkeästi nähtävillä.

Puolet haastatelluista koki nykyisen rakennustyömaan lopettamisprosessin sujuvaksi. Toisaalta toinen puoli, eli toiset 50 %, näki sen haasteellisenä tai vaikeana (kuva 8). Tehokasta läpivientiä tähän prosessiin helpottivat tuotantohallintajärjestelmän ja tietojärjestelmien käyttökokemus, työmaan lopettaminen tuotantohallintajärjestelmän avulla, päätösten tallentaminen referenssiluetteloon ja työmaan dokumentaation arkistointi. Dokumentointi koettiin erityisen vaativaksi lopettamisvaiheessa, ja työmaainsinöörin ja työpäällikön apu olisi voitu nähdä helpotuksena työnjohtajalle lopullisten dokumenttien luomisessa. Lisäksi todettiin, että selkeitä työkaluja lopettamisprosessiin ei ole tarjolla. Vastaavanlainen standardoitu muistilista, jolla hoidettaisiin samat asiat kuin aloitusprosessissakin, saataisi tehdä lopettamisvaiheesta tehokkaamman.



Kuva 8. Päätösprosessin helpoksi kokevat.

Viimeisen kysymyksen yhteydessä haastateltavilla oli tilaisuus ilmaista näkemyksiään siitä, miten rakennustyömaan prosesseja voitaisiin kehittää. Työpäälliköt totesivat tuotannon standardoinnin olevan haasteellista, koska rakenteet ja maanrakennuskohteet vaihtelevat merkittävästi, ja infrarakentamisessa voi aina ilmetä odottamattomia tekijöitä. Silti prosessien ja niiden sisältämien työvaiheiden nähtiin olevan samankaltaisia, mikä osoittaa tarpeen keskittää kehitystoimet työvaiheiden standardointiin ja työkäytänteiden yhdenmukaistamiseen. Työnjohtajat korostivat kohtaamiaan haasteita, kuten vaihtelevia työolosuhteita, puutteellista työsuunnittelua ja eri työvaiheiden limittymistä, erityisesti silloin kun useat eri toimijat osallistuvat samaan hankkeeseen. He toivoivat selkeää luetteloa tarvikkeista ja palveluista, jotka ovat heidän vastuullaan hankkia alkavalle työmaalle yhteistyössä varastohenkilöstön kanssa. Lisäksi he kaipasivat check-listaa työmaan aloittamiseen ja lopettamiseen, mikä helpottaisi työprosessia. Ostopalveluiden yhteystietolistat, tehokkaampi sisäinen viestintä ja sidosryhmäviestintä voisivat nopeuttaa toimintaa ja vähentää virheiden mahdollisuuksia. Yhtenäiset käytännöt nähtiin ratkaisevina helpottavina tekijöinä, erityisesti silloin kun työmaan hallinta vaihtuu kesken hankkeen. Vakioitu käytäntö työmaan hallinnassa, laskutuksen seurannassa ja lisämuiden suunnittelussa voisi helpottaa työnjohtajien työtaakkaa. Yhtenäinen visuaalinen ja sisällöllinen ilme voisi vahvistaa yrityksen brändiä. Tehokas aloitus- ja lopetusprosessi sisältäisi suunnitellun resurssien käytön, huolenpidon työmaan etenemisestä, talouden hallinnan ja sopivat henkilöstövalinnat. Laskentaan liittyen haastatellut eivät nähneet merkittäviä lisänäkökulmia prosessien kehittämiseen.

5 TULOKSET

Laadullisessa tutkimuksessa reliabiliteetti, eli luotettavuus, ymmärretään yleisesti vaihtelun hallitsemiseksi ja tiedostamiseksi aineistonkeruussa. Tutkijan näkemykset ja tulkinnat vaikuttavat tutkimukseen ja samalla muokkautuvat tutkimuksen edetessä. Tutkimusraportin sisältö on myös merkittävä tekijä luotettavuuden kannalta. (Kiviniemi 2015, 84–87.) Luotettavuuden osalta työssä on tuotu esille oma rooli haastattelijana ja työntekijänä. Aineiston käsittelyssä pyrittiin myös mahdollisimman korkeaan objektiivisuuteen. Vastausten välillä suullisesti kerätyn tiedon ja kirjallisesti vastattujen tiedoksiantojen osalta ei ollut suurta eroavaisuutta, joten haastattelijan rooli ei vaikuttanut merkittävästi tiedon tuottamisen tavan osalta haastatteluissa.

Tässä kirjallisessa raportissa on pyritty tuomaan esille koko kehittämisprosessi sekä kuvattu mahdollisimman tarkasti eri vaiheita, jotta lukija voi arvioida luotettavuutta. Tehdyt tulkinnat on perusteltu aineistosta nousseilla asioilla tai teorian pohjalta. Omasta kokemuksesta päätellyt asiat ja esitiedot on esitetty myös erillisenä. Näin lukija voi suhteuttaa tutkimusasetelman, menetelmävalintojen, teorian, haastatteluiden toteutuksen, aineistoanalyysin ja tulosten tietoperustan osaksi aiempia käsityksiään ja laajempaa kontekstia.

Tutkimuksen valideetti liittyy siihen, kuinka hyvin valitut menetelmät pystyvät mittaamaan tutkimusongelman ja vastaamaan tutkimuskysymyksiin. Tutkimuksen tavoitteena oli kehittää rakennustyömaan prosesseja kohti Lean-tuotantoa. Valitut menetelmät, kuten toimintatutkimus, olivat perusteltuja, koska ne mahdollistivat käytännön toiminnan vaikuttamisen teoretiedon ja haastatteluaineiston perusteella tunnistettuihin kehittämistarpeisiin. Arvovirran ja Last Planner -menetelmien käyttö auttoi prosessin kehittämisessä sekä ihmiskeskeisen toiminnan että jatkuvan oppimisen näkökulmasta, mikä on olennaista yrityksen tulevan toiminnan kannalta. Puolistrukturoidun haastattelumenetelmän avulla saatiin tarpeeksi kohdennettua tietoa tutkimusongelmasta, mikä teki siitä sopivan valinnan tämän kehittämistyön laajuuden huomioon ottaen.

Tutkimuksen eettisyys korostui toimintatutkimuksessa, sillä tietoa saatiin hyvin henkilökohtaisissa kohtaamisissa ja vastausten käsittelyä piti erityisesti pohtia eettisyyden kannalta. Kohdeyrityksen työntekijöiden tunnistettavuutta vastauksista piti rajata pois, sillä erittäin luottamuksellisesti jaettu tieto haastatteluissa voi aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia joissakin asiayhteyksissä, eikä haastatteluilla haluttu aiheuttaa yksilöityjä spekulatioita yrityksen sisällä, kuka on henkilötasolla kommentoinut mitään. Alun perin oli suunniteltu julkaista jokaisesta haastattelukysymyksestä muutamia esimerkkivastauksia, mutta organisaation edun ja henkilökohtaisen edun takia päädyttiin yleisluontoiseen analyysiin sekä fokusoimaan prosessin kehittämiseen näkökulma, kuinka standardointi, yhdenmukaistaminen ja prosessimaisen ajattelun muutos auttavat yritystä eteenpäin.

Tutkimuksen prosessiluonne oli merkittävä, koska haastattelut toivat esiin paljon uutta tietoa ja ohjasivat tekijää palaamaan teorian pariin kriittisesti. Ennakkotiedot ja teoria toimivat perustana, mutta haastatteluiden myötä löydettiin tarve etsiä tehokkaita menetelmiä kehittämishaasteen ratkaisemiseksi. Yrityksen näkökulmasta oli olennaista löytää selkeitä ja prosesseja sujuvoittavia ratkaisuja, jotka eivät kuormita työnjohtoa entisestään. Tavoitteena oli työstää käytännön työkaluja ja innostaa

työyhteisöä rakentamaan jatkuvan kehittämisen sykliä, joka perustuu kokemukseen, analyysiin, uuden tiedon hankkimiseen, innovaatioihin ja testaukseen.

Haastatelluista 63 % mainitsi tarpeen kehittää rakennustyömaan aloitusprosessia. Erityisesti haasteita ilmeni aikatauluissa, resurssien hallinnassa ja tiedonkulussa. Tulosten mukaan 75 % haastatelluista korosti työnjohdon osallistumisen tärkeyttä urakan laskentavaiheessa asiakasvaatimusten ymmärtämiseksi. Lisäksi 63 % haastatelluista katsoi, että työnjohdolla on tarpeeksi tietoa laskennasta. Aloitusprosessin dokumentaation kehittämistä, yhdenmukaistamista ja standardointia toivoi 88 % haastatelluista. Vaikka 62 % katsoi työnjohdon resurssien olevan pääosin riittävät, erityistilanteet saattoivat aiheuttaa haasteita työmaakohtaisesti. Puolet haastatelluista piti rakennustyömaan lopetusprosessia helppona, mutta toinen puoli näki tarpeita kehittää muun muassa työkaluja, standardointia ja dokumentaatiota.

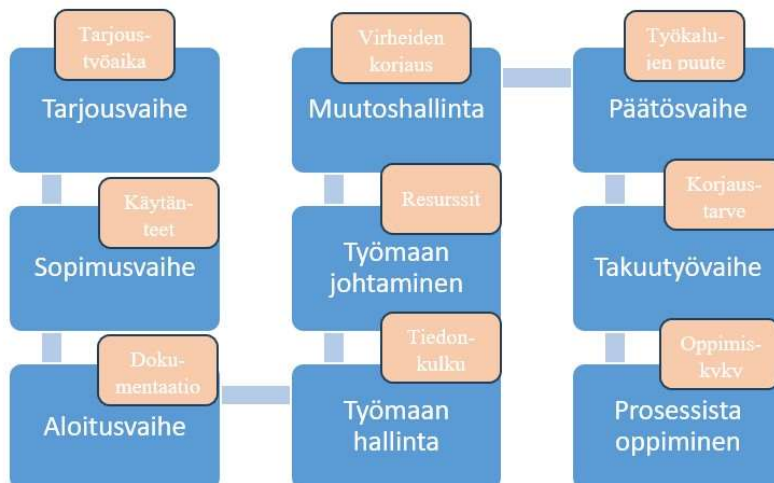
Aineistoanalyysin perusteella havaittiin tarve kehittää systemaattista ja standardoitua prosessia rakennustyömaan aloittamiseen ja lopettamiseen. Sekä dokumentaation että toimintatapojen yhdenmukaistaminen oli tarpeen helpottamaan työmaiden hallintaa, aikataulujen noudattamista, resurssien käyttöä, riskien hallintaa ja joustavuutta työmaiden välillä esimerkiksi tilanteissa, joissa tarvitaan siirtymistä toiselle työmaalle. Sisäisen viestinnän ja asiantuntijayhteistyön tiivistämisen tarve nousi esiin erityisesti suurien työmaiden ja erikoistöiden osalta, jossa laskentahenkilöstön ja työnjohdon tiiviimpi yhteistyö koettiin tarpeelliseksi. Mielenkiintoinen havainto haastatteluaineistosta oli, että vaikka 37 % haastatelluista koki aloitusprosessin helpoksi eikä sitä tarvinnut kehittää, kaikki haastatellut kannattivat silti prosessin standardointia. Tästä voidaan päätellä, että vaikka osa koki aloitusprosessin sujuvana, standardoinnin tärkeys oli kaikkien tiedossa. Aineiston perusteella korostui yhtenäisen dokumentaation ja standardoitujen aloitus- ja lopetusprosessien tarve, mikä oli keskeinen painopiste kehittämistyössä.

Tulosten valossa nousi esiin vahva tarve työkuulttuurin muutokseen, jossa perinteinen rakennusalan projektikeskeinen lähestymistapa voitaisiin muuttaa prosessimaiseksi tuotantotavaksi. Lean-filosofian mukaan korostettiin arvovirran kasvattamista prosessien parantamiseksi. Työssä laadittiin prosessikaavio (kuva 9), josta on erotettavissa tarjousvaihe, sopimusvaihe, aloitusvaihe, työmaan johtaminen, päätösvaihe ja takuutyövaihe. Näiden alle koostettiin yritykselle tehtyyn muistilistaan kohdeyrityksen tarpeisiin sovellettu lista jokaisen prosessinvaiheen sisällöistä ja pääkohdista, jotta kokonaisuus hahmottuu eri rooleissa toimivilla ja käsitys rakennustyömaan prosessista yhdenmukaistuu yrityksen sisällä.



Kuva 9. Prosessikuvaus rakennustyömaasta.

Arvovirran mittaaminen ja laskeminen havaittiin ongelmalliseksi sen takia, että jokainen työmaa on kohdeyrityksessä erilainen. Pääperiaatteet ja hukkaa aiheuttavat tekijät kuitenkin toimivat samoin erilaisissa hankkeissa, joten arvovirtaa pyrittiin lähestymään yleisellä tasolla niin, että sitä voi soveltaa eri kohdetarpeisiin (kuva 10).



Kuva 10. Hukan vähentäminen ja arvovirtakartta.

OKR-mallin mukaan organisaatiossa voidaan asettaa enintään viisi tavoitetta samanaikaisesti. Aikaisemmin organisaatiossa keskeisinä tavoitteina ovat olleet laadun parantaminen ja työturvallisuuden edistäminen. Nyt saatujen tulosten perusteella voidaan näihin tavoitteisiin lisätä sitoutuminen, prosessien kehittäminen ja standardoinnin edistäminen. Sitoutuminen liittyy käytännössä kaikkiin muihin tavoitteisiin, kuten sitoutuminen laadun parantamiseen, työturvallisuuden edistämiseen, jatkuvaan prosessien kehittämiseen ja standardointiin, mikä viittaa muutosprosessiin, jonka tarkoituksena on yhdenmukaistaa, systematisoida ja järjestelmällisesti kehittää selkeitä toimintatapoja.

Toimintatutkimuksen tuloksena kehitettiin työkalupakki kohdeorganisaation käyttöön. Se kokoaa yhteen erilaisia aloitusprosessin dokumentteja yhdenmukaisesti, kuten aloituspalaverin muistion ja vastuumatriisin. Lisäksi työkalupakki laajeni sisältämään Last Planner -menettelyn mukaisia vakauttavia suunnittelutyökaluja vaihesuunnitteluun, valmistelemaan suunnitteluun ja viikkosuunnitteluun. Siihen sisällytettiin myös päätöspalaverin muistio ja itselle luovutuksen dokumentaatio. Tämä keskitetty tietolähde helpottaa työmaan eri vaiheissa tarvittavan tiedon hakemista, työmaan seurantaan, tarvittaessa tehtäviä sijaisuuksia ja jälkikäteistä projektin analysointia sen sisällöllisen, tavoitteellisen ja vaiheittaisen etenemisen suhteen.

Riskienhallinta perustuu riskien tunnistamiseen, arvioimiseen, käsittelyyn ja ohjaukseen. Monen ammattilaisen yhteistyöllä tunnistettujen riskien pohjalta luodaan riskirekisteri, jota voi hyödyntää muissa samantyyppisissä rakennushankkeissa. Riskien tunnistamisessa voidaan käyttää olettamisanalyysiä, joka perustuu aiempaan empiiriseen tietoon ja dataan. Riskirekisteri voidaan luokitella esimerkiksi

yrittäjien toimintatavan, tilaajan, suunnitelmien, tuotannon, rakennusprojektin elinkaaren ja ympäristöolosuhteiden perusteella. Luokan sisällä riskitekijät priorisoidaan merkittävyyden mukaan, ja otetaan huomioon tapauskohtaiset vaikutukset. Koko rakennusprojektin ajan tehdään arviointia säännöllisesti. Riskienhallintatyöpajoja, suunnittelukokouksia ja sidosryhmien käytetään riskien hallinnassa. Riskien vähentäminen ja välttäminen voi edellyttää hankkeen uudelleensuunnittelua ja olennaisia muutoksia. (Junnonen & Aalto 2022, 61–63.) Kohdeyrityksen sähköiseen dokumentaatiolomakkeeseen lisättiin riskinhallinnan luokittelu, suunnittelu systemaattisesti ja vastuuhenkilön kuittaukset jokaisesta välivaiheesta.

Tehokkuutta voidaan parantaa kehittämällä kykyä kohdata vaativia asiakkaita, sillä erilaisten kulttuurien ja persoonallisuuksien monimuotoisuus saattaa aiheuttaa haasteita, väärinymmärryksiä ja jännitteitä työympäristöissä. Tämän voi ratkaista valmistautumalla huolellisesti, hankkimalla tarvittavaa tietoa, tarjoamalla asianmukaista koulutusta ja panostamalla ennaltaehkäisyyn. (Kivinummi & Alatupa 2016, 25.) Henkilöstön kouluttamissuunnitelma edellyttää tulosten varjolla monenlaisten tekijöiden huomioimista sekä myös näiden kulttuurisidonnaisten asioiden huomioimista, sillä rakennustyömailla on paljon eri kulttuurien edustajia tilaajissa, työntekijöissä, alihankkijoissa ja sidosryhmissä. Lisäksi tuloksena havaittiin tarve kehittää työparitoimintaa erityisesti työnjohtajien keskuudessa. Tämä voisi edistää sekä työn tehokkuutta että mahdollistaa prosessien limittymistä samalla sitouttaen työntekijöitä paremmin. Lisäksi jatkokehitysideana työparitoimintaa voitaisiin laajentaa koskemaan koko henkilöstöä, mikä tehostaisi työsuoritteita ja lisäsi sitoutuneisuutta.

6 POHDINTA

Tämä opinnäytetyö pyrki vastaamaan kysymykseen, miten rakennustyömaan aloitus- ja päätösprosessi voi kehittyä. Tähän saatiin vastauksena ja tuloksena standardointi, toimintatapojen yhdenmukaistaminen ja prosessiajattelun jalkauttaminen osaksi organisaatiokulttuuria. Lisäksi dokumentaation yhdenmukaistaminen ja selkeyttäminen nousi keskeisenä tuloksena.

Kun laadullinen tutkimus on suoritettu, tutkimusaihetta voidaan jatkaa esimerkiksi määrällisen tutkimuksen menetelmin. Koska aihe on monitahoinen ja kompleksinen tuotantoprosessin kehittämisen haaste, määrällinen tutkimus voisi tarjota arvokasta tietoa ilmiön yleisyydestä, ominaisuuksista ja prioriteeteista. Esimerkiksi tietojen keräämiseen voitaisiin käyttää erilaisia mittausasteikkoja, kuten luokittelu-, järjestys-, välimatka- ja suhdeasteikkoja (Holopainen & Pulkkinen 2015, 15). Näitä voidaan hyödyntää jatkotutkimuksessa laajan tiedon keräämiseksi esimerkiksi koko henkilöstöltä. On todennäköistä, että kirjallisen kvantitatiivisen tutkimuksen osallistumisaste olisi korkeampi kuin kvalitatiivisen tutkimuksen. Edelleen määrällisen analyysin jälkeen ilmiötä ja prosessin kehittämisen tematiikkaa ymmärtäisi taas syvällisemmin, jolloin jatkotutkimuksessa voisi palata laadulliseen haastattelumetodiin uusien merkitysten luomiseksi.

Palvelun kehittäminen ja erottumisen keinot rakennusalalla tarjoavat mahdollisuuden kasvattaa liiketoimintaa ja säilyttää vahva markkina-asema pitkällä aikavälillä. Palvelun laadun peruspilareita ovat ammattitaito, asenteet, käyttäytyminen, saavutettavuus, joustavuus, luotettavuus, kyky ratkaista ongelmatilanteita, maine ja uskottavuus. Ylellisen palvelukokemuksen taustalla on kolme keskeistä tekijää: ensinnäkin ammatillinen osaaminen ja korkeatasoinen palvelu, toiseksi asiakkaan kohtaaminen ylellisyyttä huokuvin asentein, ja kolmanneksi aistielämysten tarjoaminen. Ammatillinen osaaminen luo asiakkaille tehokkaan ja toiminnallisen kokemuksen. Asiakkaan kokema ylellisyys syntyy vuorovaikutuksesta, joka heijastelee palvelun asiakaslähtöisyyttä ja myönteistä asennetta, ja tämä ohjaa voimakkaasti asiakkaan ostopäätöksiä. Aistielämykset puolestaan syntyvät yrityksen tietoisesta panostuksesta palvelukokemuksen rakentamiseen. (Broström, Palmgren & Väkiparta 2016, 71–83.)

Kehittämistyön tuloksena pyrittiin ottamaan huomioon kaikki mainitut osa-alueet ja luomaan ammatimaista työskentelyä sekä visuaalisesti että toiminnallisesti yhtenäinen kokonaisuus, joka tukee asiantuntijatyötä ja tehostaa prosesseja. Rakennusalalla ei perinteisesti ole liitetty ylellisyyttä tai luksuspalveluita, mutta tulevaisuudessa on suuri mahdollisuus kehittää prosesseja kohti asiakaskokemuksen parantamista. Tämä on erityisen tärkeää yritysasiakkaiden hankkeissa, mutta myös kaikissa muissa urakoissa, koska sujuva ilmapiiri, tyytyväiset asiakkaat ja tehokkaat prosessit vapauttavat resursseja uusiin työmaihin nopeammin. Tämä lisäksi pitää työntekijät tyytyväisinä ja mahdollistaa julkisten hankintojen paremman saatavuuden laatukriteerien mukaisissa kilpailutuksissa.

Infrarakentamisen rooli Suomessa on merkittävä, sillä rakennuksiin on sijoitettu noin 45 % kansallisesta varallisuudesta eli noin 500 miljardia euroa, ja infrarakentamiseen liittyy noin 38 % pääomakanasta (Jokipii 2022, 15). Infrarakentaminen koskettaa suoraan tai välillisesti kaikkia suomalaisia. Siksi rakennusalalla tapahtuva prosessien kehittäminen on keskeinen tekijä suurten taloudellisten vaikutusten vuoksi.

Oppimisprosessi on ollut valtava kehittämisprojektissa. Uusien teorioiden, käsitteiden ja menetelmien kautta työtehtäviin on tullut paljon lisää tietoperustaa ja työkaluja. Lisäksi muistilistan ja kootun sähköisen lomakkeen koostaminen edistivät sekä prosessin kehittämisen taitoja että työnjohtajana toimimisen osaamista. Näkökulmia oli valtavasti tarjolla ja kehittämiskohde vaikutti erittäin laajalta kokonaisuudelta, jolloin tiukka raja-alue piti tehdä ja pitää prosessin kehittäminen fokuksessa, vaikka siitä onkin erotettavissa monia ulottuvuuksia, tasoja ja yksityiskohtaisia tekijöitä.

Jatkokehittäminen omassa työssä ja työyhteisössä tulee olemaan jatkuvan oppimisen kautta. Päivittäisen kiireen keskellä kehittämistyölle saattaa jäädä liian vähän aikaa, mutta hyvin suunniteltu eteneminen auttaa pitkälle. Tärkeä oppi tästä kehitysprojektista oli ymmärrys siitä, että oikeiden asioiden tekeminen on yhtä tärkeää kuin tehokkuus. Tehokasta toimintaa on se, mikä kasvattaa arvovirtausta ja tuottaa lisäarvoa asiakkaille. Tämä tavoite ohjaa kaikkea kehitystyötä, mikä puolestaan lisää asiakas- ja työntekijätyytyväisyyttä, tehostaa prosesseja ja parantaa kustannustehokkuutta.

Työn hyöty ja sovellettavuus ovat sekä yrityksen että toimialan kannalta hyvät. Rakennusalan prosessien parantaminen on tärkeä tekijä kustannusten hallinnassa sekä laajassa että pienessä mittakaavassa. Pienemmällä tasolla, yksittäisten yritysten sisällä, prosessien tehostaminen ja virtaustehokkuuden parantaminen ovat avainasemassa, erityisesti ottaen huomioon viimeaikaisen kehityksen, jossa päivittäin yksi tai useampi rakennusalan yritys on hakeutunut konkurssiin Suomessa. Tämä korostaa kustannustehokkuuden, resurssitehokkuuden ja strategisen riskienhallinnan merkitystä menestyvänä toimijana erittäin kilpailullisilla ja jatkuvasti kustannuksiltaan kasvavilla markkinoilla.

LÄHTEET

Työssä on käytetty seuraavasti tekoälyä:

ChatGPT 2024. OpenAI. GPT-3.5. Käytetty englannin kielen apuna, maaliskuu 2024.
<https://chat.openai.com>

Aalto, O.-P. 2021. Infrarakentamisen laatu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Broström, N., Palmgren, K. & Väkiparta, S. 2016. Luksus. Suomalainen osaaminen kilpailuetuna. Helsinki: Alma Talent.

Eklund, A. 2018. Tervetuloa meille! Uuden työntekijän perehdytys. Helsinki: J-Impact Oy.

Grönfors, T. 2010. Työssä oppiminen – avain tuottavuuteen. Helsinki: Helsingin seudun kauppakamari.

Hartikainen, O.-P. 2002. Maarakennustekniikka. Helsinki: Otatieto Oy.

Heikkinen, H. & Jyrkämä, J. 1999. Mitä on toimintatutkimus. Teoksessa Heikkinen, H., Huttunen, R. & Moilanen, P. (toim.) Siinä tutkija missä tekijä - toimintatutkimuksen perusteita ja näköaloja. Juva: Atena Kustannus.

Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2015. Tilastolliset menetelmät. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Hämäläinen, J. & Sora, H. 2022. Strategia arkeen OKR-mallilla. 4., uudistettu painos. Helsinki: Helsingin seudun kauppakamari.

Ilmonen, I., Kallio, J., Koskinen, J. & Rajamäki, M. 2010. Johda riskejä – käytännön opas yrityksen riskinhallintaan. Helsinki: Tammi.

Jokipii, T. 2022. Infran perusteita. Helsinki: Books on Demand.

Junnonen, J.-M. & Aalto, O.-P. 2022. RIL 273-2022 Infrarakennuttaminen. Helsinki: RIL ry.

Junnonen, J.-M. & Kankainen, J. 2023. Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Juuti, P. & Puusa, A. 2020. Toimintatutkimus. Sekä toimintaa että tutkimusta. Teoksessa Juuti, P. & Puusa, A. (toim.) Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Helsinki: Gaudeamus.

Jääskeläinen, R. 2003. Pohjarakennuksen perusteet. Tampere: Tammertekniikka.

Kaukko, M. & Kiilakoski, T. 2023. Toimi hyvin: Toimintatutkimuksen eettiset kysymykset. Teoksessa L.T. Heikkinen & M. Kaukko (toim.) Toimintatutkimus. Käytännönopas. (137–162). Tampere: Vastapaino.

Kiviniemi, K. 2015. Laadullinen tutkimus prosessina. Teoksessa Valli, R. & Aaltola, J. (toim.) Ikku-noita tutkimusmetodeihin 2. Näkökulmia aloittavalle tutkijalle tutkimuksen teoreettisiin lähtökohtiin ja analyysimenetelmiin. Jyväskylä: PS-Kustannus.

Kivinummi, J. & Alatupa, S. 2016. Kun ei suju. Selviytymisopas haastaviin asiakastilanteisiin. Jyväskylä: PS-Kustannus.

Koskenvesa, A. & Mäki, T. 2019. Last Planner. Opas suunnitteluun ja tuotannon johtamiseen. Helsinki: Mittaviiva Oy.

Peuranen, H. 2022. Arvovirta - kehittämistekniikat. Oppimateriaali. Jyväskylä: Jyväskylän ammatti-
korkeakoulu.

Seppola, R. 2023. Liiketalous- ja yhteiskuntatieteen tutkimusstrategiat ja -mentelmät. Opas pro
gradu -tutkielmalle. Helsinki: Books on Demand.

Vilkkä, H. 2021. Tutki ja kehitä. 5., päivitetty painos. Jyväskylä: PS-kustannus.

LIITE 1: HAASTATELUKYSYMYKSET

1. Koetko työmaan aloitusprosessin helpoksi nykyisellään?
2. Pitäisikö työnjohdon olla mukana jo aikaisemmin esim. laskentavaiheessa?
3. Onko nykyinen dokumentaatio aloitusprosessista riittävä?
4. Miten aloitusprosessin toimenpiteitä pitäisi standardoida?
5. Onko työmailla riittävästi työnjohdon resursseja?
6. Onko tarpeeksi tietoa laskennasta ja laskennan periaatteista työmailla työnjohdolla?
7. Koetko työmaan lopettamisprosessin helpoksi nykyisellään?
8. Mihin kaipaat apua työmaan lopettamisprosessin suhteen?
9. Vapaa sana rakennustyömaan prosessin kehittämisen suhteenkuva.