

Työmaainsinöörin tehtävät ja niiden vaikutus



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Rakennustekniikka/Yhdyskuntatekniikka
Hämeenlinna, Visamäki, syksy 2015

Annsofi Kreivi



Visamäki, HÄMEENLINNA
Rakennustekniikka
Yhdyskuntatekniikka

Tekijä	Annsofi Kreivi	Vuosi 2015
Työn nimi	Työmaainsinöörin tehtävät ja niiden vaikutus	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyö tehtiin Destia Oy:lle, joka on suomalainen, monipuolisia infra-alan palveluita tarjoava yritys.

Työn tavoitteena oli selvittää työmaainsinöörin tämän hetkinen toimenkuva tehtävineen. Tarkastelun alla oli myös työmaainsinöörin tehtävien vaikutus projektin taloudelliseen ja laadulliseen onnistumiseen. Työ toteutuksen apuna käytettiin sekä kirja- että internetlähteitä. Lisäksi laadittiin kyselylomake, jonka vastauksia hyödynnettiin työssä kirjoittajan oman työkokemuksen lisäksi.

Työmaainsinöörin toimenkuva pitää sisällään monenlaisia tehtäviä liittyen laadunvarmistukseen ja projektin talouteen sekä projektin dokumenttien käsittelyyn. Työnjohdolla on enemmän aikaa keskittyä toimintaan työmaalla, kun työmaainsinööri hoitaa tehtävänsä hyvin. Työn laatua tulee tarkkailla jatkuvasti, jotta mahdolliset virheet huomataan ajoissa ja korjaavat toimenpiteet voidaan aloittaa heti.

Työmaainsinööri voi vaikuttaa projektin laadulliseen onnistumiseen mm. laatimalla riittävän laatutason takaavan laadunvarmistussuunnitelman ja valvomalla sen noudattamista. Taloudelliseen onnistumiseen työmaainsinööri voi vaikuttaa mm. laskutuksen ja kustannus seurannan avulla.

Avainsanat työmaainsinööri, toimenkuva, laatu

Sivut 30 s. + liitteet 5 s.



Visamäki
Degree Programme in Construction Engineering
Civil Engineering

Author	Annsofi Kreivi	Year 2015
Subject of Bachelor's thesis	Site engineers' tasks and their impacts	

ABSTRACT

This Bachelor's thesis was commissioned by Destia Group, which is a Finnish company that offers versatile services in the infrastructure sector.

The objective of the thesis was to study site engineers' current job description. The impact of site engineers' tasks on the financial and qualitative success of the project was also examined. Publications and internet sources were used to find information for the study. In addition, a questionnaire was drawn up and the answers were used in the study.

The results of the thesis show that site engineers' job description includes various tasks concerning quality assurance, finance of the project and handling the documents of the project. Site management has more time to focus on working at the worksite when the site engineer does his/her tasks well. To notice any mistakes in time, the quality of the job has to be continuously monitored. In that way corrective actions could be started immediately.

The site engineer can have an effect on the qualitative success of the project, for example by making a plan of quality assurance that guarantees the right level of the project's quality and adherence to it. The financial success of the project can be affected by the site engineer, for example by assisting in billing and controlling the costs.

Keywords Site engineer, job description, quality.


Pages 30 p. + appendices 5 p.



SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TYÖMAAINSINÖÖRIN TOIMINTAYMPÄRISTÖ JA TEHTÄVÄT.....	2
2.1	Destia Oy.....	2
2.1.1	Historia	2
2.1.2	Hallinto, johtaminen ja liiketoiminta-alueet.....	3
2.2	Toimintaympäristö	4
2.3	Työmaainsinöörin tehtävät: Laatu.....	5
2.3.1	Toiminta- ja laatusuunnitelma	6
2.3.2	Työvaihekohtaiset työ- ja laatusuunnitelmat	7
2.3.3	Muut suunnitelmat.....	7
2.4	Työmaainsinöörin tehtävät: Aika	7
2.4.1	Aikataulut	8
2.5	Työmaainsinöörin tehtävät: Raha.....	9
2.5.1	Kustannusseuranta	10
2.5.2	Laskutus.....	11
2.6	Työmaainsinöörin tehtävät: Tieto	12
2.6.1	Tietojen muokkaaminen	12
2.6.2	Tietojen tallentaminen	13
2.6.3	Tietojen jakaminen	13
3	TYÖMAAINSINÖÖRIN TEHTÄVIEN TÄRKEYS JA KUORMITTAVUUS.....	14
3.1	Työmaainsinöörin tehtävien tärkeys	14
3.2	Työmaainsinöörin tehtävien kuormittavuus.....	16
4	PROJEKTIN LAATU JA TALOUS	17
4.1	Laatu Destiassa.....	17
4.2	Projektin laatu	19
4.2.1	Kuinka työmaainsinööri voi vaikuttaa projektin laadukkaaseen onnistumiseen	19
4.3	Projektin talous.....	22
4.3.1	Kuinka työmaainsinööri voi vaikuttaa projektin taloudelliseen onnistumiseen	24
4.4	Projektin muu henkilöstö	26
5	LOPPUPOHDINTA	27

Liite 1	Kyselylomake
Liite 2	Projektin vastuumatriisi
Liite 3	Viikkoaikataulu
Liite 4	Projektin laadunvarmistussuunnitelma



1 JOHDANTO

Työmaainsinööri-nimityksen käytön suosio on ollut melko vaihtelevaa vuosien saatossa. Jokunen vuosi sitten nimikettä ei ollut käytössä Destia Oy:ssä, mutta pienen tauon jälkeen työmaainsinööri-nimike otettiin jälleen käyttöön. Työmaainsinöörin tehtävät vaihtelevat jonkin verran eri toimipisteiden välillä. Sain Destia Oy:ltä tehtäväkseni selvittää työmaainsinöörin tämänhetkiset työtehtävät sekä niiden vaikutuksen projektin taloudelliseen ja laadulliseen onnistumiseen. Opinnäytetyön teon ajan työskentelin työmaainsinööriharjoittelijana Destian Länsi-Suomen tulosityksikössä.

Laadin tätä opinnäytetyötäni varten kysymyslomakkeen, jonka lähetin satunnaisesti valituille, tällä hetkellä työmaainsinöörinä työskenteleville henkilöille. Kyselylomakkeen avulla halusin saada henkilötason tietoa, millaisena työmaainsinöörin toimenkuva koetaan. Mikä työmaainsinöörin tehtävissä on kuormittavinta ja mitkä toimet taas ovat projektin toteutuksen kannalta tärkeimpiä? Tavoitteena oli saada myös käsitys siitä, kuinka työmaainsinöörit kokevat tehtäviensä vaikuttavan projektin taloudelliseen ja laadulliseen onnistumiseen. Lisäksi käytän tietopohjana vielä lyhyttä, mutta paljon antanutta, työkokemustani. Olen toiminut työmaainsinööriharjoittelijana kolmen (3) kuukauden ajan.

Opinnäytetyössäni käyn ensiksi läpi työmaainsinöörin tämänhetkisen toimenkuvan sekä työtehtävien kuormittavuuden ja tärkeyden. Tämän jälkeen käsitelen työmaainsinöörin tehtävien vaikutusta projektin taloudelliseen ja laadulliseen onnistumiseen.

2 TYÖMAAINSINÖÖRIN TOIMINTAYMPÄRISTÖ JA TEHTÄVÄT

2.1 Destia Oy

Destia Oy on suomalainen infra- ja rakennusalan palveluyhtiö, jonka juuret ulottuvat yli 200 vuoden päähän. Destia rakentaa, ylläpitää ja suunnittelee liikenneväyliä ja ratoja sekä liikenne- ja teollisuusympäristöjen lisäksi kokonaisia elinympäristöjä. Destian palvelutarjonta on laaja-alaista, palvelut ulottuvat maanalaisesta rakentamisesta kattavaan maanpäälliseen toimintaan sekä energia- ja insinöörirakentamiseen. Suurten ja merkityksellisten ratkaisujen toteuttaminen on mahdollista destialaisten monipuolisen osaamisen ansiosta. Näillä ratkaisulla luodaan edellytykset turvalliselle ja sujuvalle liikkumiselle ja tehdään ympäröivästä maailmasta pala palalta toimivampi; Destian tunnuslausekin ”Toimivampi maailma” sen kertoo. (Destia – Toimivampi maailma, n.d.)



Kuva 1. Destian strategia (Destian vuosikertomus, 2014).

Destialla on kattava toimipaikkaverkko Suomessa. Destian asiakkaita ovat valtiohallinnon organisaatiot, kunnat ja kaupungit sekä teollisuus- ja liikeyritykset. Destia on yksi suurimmista infra-alan kokonaispalvelun tuottajista Suomessa. Destian sopimuskannasta merkittävä osa muodostuu pitkistä projekteista ja palvelusopimuksista julkisyhteisöjen ja yritysten kanssa. (Destia: Strategia, n.d.)

2.1.1 Historia

Vuosina 1799–1809 Suomessa toimi Kustaa IV Adolfin perustama Kuninkaallinen Suomen Koskenperkausjohtokunta. Suomen itsenäistymisen myötä vuonna 1925 perustettiin tie- ja vesirakennushallitus, TVH, joka jatkoi tiever-

kon kehittämistä ja rakentamista. TVH:ta seurasi tie- ja vesirakennuslaitos; TVL ja sittemmin tielaitos; TL. Vuonna 1998 tielaitoksen hallinnolliset viranomaistehtävät ja varsinainen tienpito erotettiin toisistaan hallinnoksi ja tuotannoksi. Tuotanto (suunnittelu, rakentaminen ja kunnossapito) oli kuitenkin edelleen osa viranomaistoimintaa. Tielaitos valmistautui avoimeen kilpailuun vuosien 1998–2000 aikana. (Historia, n.d.)

Tielaitoksen kausi Suomen yleisten teiden historiassa päättyi vuonna 2001, jolloin tuotanto ja hallinto erotettiin kahdeksi erilliseksi organisaatioksi. Tiehallinto jatkoi tielaitoksen tehtävää vastuullisena tienpitäjänä ja tienpidon tilaajana. Tielaitoksen tuotanto siirtyi tieliikelaitoksen nimellä kilpailemaan tiealan urakoista muiden maanrakennusyritysten kanssa. Kilpailun avautuminen tapahtui asteittain, kunnes 1.1.2005 tieliikelaitos astui täysin avoimeen kilpailuun.



Kuva 1. Destia-logo (Telematics News, 2009).

Tieliikelaitos otti 14.2.2007 markkinointinimekseen käyttöönsä Destian. Valtion kokonaan omistama osakeyhtiö Destiasta tuli vuoden 2008 alussa, jolloin Destia perustettiin jatkamaan tieliikelaitoksen liiketoimintaa. Destia-nimi voidaan juontaa joko latinan päättäväisyyttä tarkoittavasta *destinatus*-sanasta tai englannin määränpäättä tarkoittavasta sanasta *destination*. Destian yritysilmene on kelta-vihreä, jossa vihreä väri viestii kasvusta, uudistumisesta ja ympäristön arvostuksesta. Yritysilmeneen keltainen väri viestii aktiivisuudesta ja dynaamisesta uusien ratkaisujen etsimisestä ja löytämisestä sekä samalla toimii jatkuvuudesta kertovana linkkinä Destian menneisyyteen. (Historia, n.d.)

1.7.2014 Ahlström Capital osti Destia Oy:n koko osakekannan Suomen valtiolta, jolloin Destian aikakausi valtio-omisteisena toimijana päättyi.

2.1.2 Hallinto, johtaminen ja liiketoiminta-alueet

Destia Group Oyj on suomalainen osakeyhtiö, jonka kotipaikka on Vantaa. Destialla on vain yksi osakkeenomistaja: 1.7.2014 lähtien koko osakekannan omistajana on ollut Ahlström Capital, kun aiemmin se oli Suomen valtio.







Ahlström Capital on yksi Suomen suurimmista pääomasijoitusyhtiöistä, joka sijoittaa teollisiin yrityksiin, pörssiyrityksiin ja kiinteistöihin. Ahlström Capitalilla on merkittäviä omistuksia mm. Enics AG:ssa ja ÅR Packaging Grou-

Työmaainsinöörin tehtävät ja niiden vaikutus

pissa. Lisäksi yhtiöllä on merkittävät kiinteistö- ja metsäomaisuudet. (Hallinto ja johtaminen, n.d.)

Destia Oy:n toiminta jakautuu neljään alueelliseen tulosityksikköön sekä Asiantuntijapalvelut-tulosityksikköön. Neljä alueellista tulosityksikköä, Etelä-Suomi, Länsi-Suomi, Itä-Suomi ja Pohjois-Suomi, tarjoavat infrarakentamista ja -hoitoa. Alueellisten tulosityksiköiden liiketoiminta pitää sisällään liikenneväylien, liikenne- ja teollisuusympäristöjen sekä koko elinympäristöjen rakentamista, hoitoa ja kunnossapitoa sekä kelikeskuspalvelua. Asiantuntijapalvelujen liiketoimintaan kuuluvat suunnittelu, mittaaminen ja kansainvälinen konsultointi. (Liiketoiminta-alueet, n.d.)

Vuoden 2015 alkuun asti omana erillisenä tulosityksikkönä oli myös Erikoisrakentamisen-tulosityksikkö, joka sisälsi Rata-, Kivi-, Kallio- ja Kalustoliiketoimintayksiköt. 1.1.2015 yksiköt jaoteltiin osaksi alueellisia tulosityksiköitä. Rata on nyt osa Itä-Suomen tulosityksikköä, Kivi osa Länsi-Suomen tulosityksikköä, Kallio osa Etelä-Suomen tulosityksikköä ja Kalusto osa Pohjois-Suomen tulosityksikköä. (Liiketoiminta-alueet, n.d.)

Rakentaminen	Rata	Infrahoito	Kiviaines	Suunnittelu	Mittaus
					
Tie- ja katurakentaminen	Ratarakentaminen	Tie- ja katuverkon sekä teollisuuden alueurakat	Kiviainesten jalostus ja myynti	Kaupunkiympäristön suunnittelu	Mittauspalvelut
Alue- ja ympäristörakentaminen	Rataverkon kunnossapito	Teiden ja katujen talvihoito	Infrarakentamiseen soveltuvien kierrätysmateriaalien jalostus ja myynti	Liikennesuunnittelu	Geotutkimukset
Maa- ja pohjarakentaminen		Kelikeskuspalvelut		Ympäristö- ja maisemasuunnittelu	Laadunvalvonta- ja laboratoriopalvelut
Kallio- ja kaivosrakentaminen		Sorateiden hoito ja kunnostus		Tiesuunnittelu	Ympäristötutkimukset
Silta- ja muu rakennustekninen rakentaminen		Liikennenympäristön hoito		Silta- ja geosuunnittelu	Liikennetutkimukset
Vesihuollon rakentaminen				Ratasuunnittelu	Tiestötietopalvelut
Energiainfra rakentaminen				Kalliorakennussuunnittelu	
				Kv. konsultointi, Destia Finnroad	

Kuva 2. Destian keskeiset palvelut (Destian toimintakäsikirja 2015).

2.2 Toimintaympäristö

Työmaainsinööri toimii osana projektin johtamisen ryhmää. Projektin johtamisen ryhmään kuuluvat tulosityksikön johtaja, työpäällikkö, työmaapäällikkö, työnjohtaja ja työmaainsinööri. Työmaainsinöörin toimenkuvan sisällön määrittämiseen vaikuttavat suurelta osin ryhmän muiden jäsenten ominaisuudet ja projektin suuruus. Suuren kokoluokan projekteissa voi työtehtäviä olla hoitamassa useampi henkilö kuin pienissä projekteissa. Tällöin vastuualue mu-

kautuu tilanteen mukaan. Työmaainsinööri-nimike on hieman harhaanjohtava, sillä suurimmilta osin työmaainsinööri työskentelee tukikohdan toimistossa, ei niinkään työmaalla. Käynnit työmaalla ovat kuitenkin oleellinen osa työmaainsinöörin toimenkuvaa, sillä projektin kokonaisuuden hahmottaminen on huomattavasti helpompaa paikan päällä kuin papereiden välityksellä.

Työmaainsinööri on mukana projekteissa niiden tarjousvaiheesta aina laatuaineiston tilaajalle luovuttamiseen asti. Tämä aikaväli pitää sisällään monia eri tehtäviä, joista tärkeimpiä ovat projektin laatudokumentaatio, erilaisten työvaiheita ja ympäristöä koskevien suunnitelmien teko, aikataulujen ja kustannusten seuranta sisältäen laskutuksen sekä kulkulupaluettelon ajan tasalla pitäminen ja raportointi tilaajalle.

Tärkeimpien tehtävien perusteella työmaainsinöörin toimenkuva voidaan jakaa neljään eri toiminta-alueeseen, joita ovat laatu, aika, raha ja tieto.



Kuva 2. Käynnit työmailla tuovat mukavaa vaihtelua toimistotyöhön.

2.3 Työmaainsinöörin tehtävät: Laatu

Laatua ei voida määritellä yksiselitteisesti, mutta yksinkertaistaen sitä voidaan luonnehtia toiminnan kyvyksi vastata odotuksiin ja toiveisiin. Laadulla voidaan myös tarkoittaa kykyä tietää, mitkä nämä odotukset ovat, ja kykyä oppia sekä käyttää opittua toiminnan kehittämiseen. Ennalta asetettua kuvausta tai tasoa sille, millaisia nämä toiveet ovat, kutsutaan laatukriteeriksi. (OK-opintokeskus, 2013.)

Projektin laadusta viestii se, että tiedetään koko ajan, missä mennään. Asetettujen tavoitteiden saavuttamista, määriä, kustannuksia ja laskutusta seurataan, kulujaksotus hoidetaan oikein ja ennuste jäljellä olevista töistä pystytään muodostamaan, jolloin saadaan ennuste projektin kustannuksista.

Yrityksillä on omat laatutasonsa, joita on vähintään noudatettava projektin toteutuksissa. Toisinaan selvitystä yrityksen laadunvarmistuksesta pyydetään jo urakan tarjousvaiheessa. Tällöin tilaajan on helppo karsia pois urakoitsijaehdokkaat, jotka eivät täytä heidän laatuvaatimuksiaan. Tilaaja asettaa urakan laadulle omat kriteerinsä, joiden täyttymiseen tulee panostaa. Rakentaminen on palveluiden tarjoamista, jossa asiakasta tulee kuunnella ja hänen tarpeensa tulee huomioida tilanteen vaatimalla tavalla.

2.3.1 Toiminta- ja laatusuunnitelma

Jo tarjousvaiheessa tilaajalle toimitetaan tarvittaessa toiminta- ja laatusuunnitelma. Hyvä tarjousvaiheen toiminta- ja laatusuunnitelma on tiivistetty versio, jossa keskitytään tärkeisiin, urakan käytännön toteuttamisen kannalta oleellisiin asioihin ja jonka avulla saadaan tilaaja vakuuttuneeksi urakan onnistumisesta.

Projektin alkaessa laaditaan tarkempi toiminta- ja laatusuunnitelma, jossa paneudutaan tarkemmin eri osioiden laadun takaamiseen ja kerrotaan projektiorganisaation rakenne sekä eri toimijoiden vastualueet. Toiminta- ja laatusuunnitelma pitää sisällään myös riskikartoituksen, jonka avulla selvitetään projektin hyvän ja laadullisen toteuttamisen mahdolliset riskit sekä toimenpiteet, joiden avulla näistä riskeistä aiheutuvat tilanteet pyritään ennaltaehkäisemään. Riskikartoituksessa arvioidaan asteikolla 1–5 riskin vakavuus ja todennäköisyys; näiden arvojen tulosta saadaan riskin kokonaisvaikutus.

Riskikartoituksen lisäksi toiminta- ja laatusuunnitelma sisältää laadunvarmistussuunnitelman, jossa esitetään taulukkomuodossa projektin eri työvaiheet ja toimenpiteet työvaiheen laadun varmistamiseen. Laatua tarkkaillaan mm. erilaisten dokumenttien ja palaverien avulla. Työn laadukkaan toteutuksen varmistamiseksi laaditaan erilaisia dokumentteja, joita ovat mm. työvaihekohtaiset työ- ja laatusuunnitelmat ja tekniset työsuunnitelmat, aliurakoitsijalta vaadittavat laatusuunnitelmat sekä käytettävien materiaalien valmistajien toimittamat laatudokumentit. Työvaiheiden aloituspalavereista ja mahdollisista aliurakan vastaanottotarkastuksista pidetään myös kirjaa. Laadunvarmistussuunnitelma toimii tukena projektin etenemisen seurannassa. Siihen päivitetään ajankohdat, milloin mikäkin projektin alussa suunniteltu laadunvarmistustoimenpide on toteutettu.

Toiminta- ja laatusuunnitelma sisältää myös selvityksen projektiorganisaatiosta, vastuumatriisista, listan tarvittavista luvista, ilmoituksista ja laadittavista turvallisuus- ja ympäristösuunnitelmista. Vastuumatriisista käy ilmi, mitkä tehtävät ovat kenenkin vastuulla ja mihin tehtäviin kukin osallistuu. Listaukseen sisällytetään pääurakoitsijan koko projektihenkilöstö: tulosyksikön johtaja, työpäällikkö, hankintainsinööri, työmaapäällikkö, työnjohtaja ja työmaainsinööri sekä mittaja.

2.3.2 Työvaihekohtaiset työ- ja laatusuunnitelmat

Työmaainsinöörin yhtenä tehtävänä on laatia yhteistyössä projektin työnjohdon kanssa työvaihekohtaiset työ- ja laatusuunnitelmat, jotka tulee laatia hyvissä ajoin ennen työvaiheen alkamista. Hyvä suunnitelman laadinnan ajoitus on vähintään 3–5 päivää ennen työvaiheen töiden aloitusta. Työ- ja laatusuunnitelmat on käytävä läpi ennen työvaiheen alkua työnsuorittajien kanssa; sitä ennen ne on hyväksyttävä projektin tilaajan edustajalla tai projektin valvojalla.

Työvaihekohtaisessa työ- ja laatusuunnitelmassa käydään läpi työvaiheen suorittamiseen tarvittavat resurssit: työvoima ja koneet, valmistelevat vaiheet ja itse työn suoritus. Lisäksi käsitellään työvaiheen laadunvarmistus, työturvallisuus ja ympäristöasiat sekä kartoitetaan työvaiheen mahdolliset riskit. Työvaihekohtaisia työ- ja laatusuunnitelmia laadittaessa tulee perehtyä mm. urakkaohjelmaan, työselostukseen ja projektin piirustuksiin sekä niissä mainittaviin InfraRYL-, SILKO- ym. yleisiin ohjeistuksiin. Työmaainsinööri luonnostelee suunnitelman, jonka jälkeen työmaapäällikkö tai työnjohtaja tarkentaa mahdolliset käytännön toteutukseen liittyvät seikat.

2.3.3 Muut suunnitelmat

Työmaainsinöörin vastuulla on myös useiden muiden projektissa vaadittavien suunnitelmien laatiminen, esim. erilaisten vaarallisten, mahdollisen putoamis-, sähkötapaturma- tai hukkumisvaaran sisältävien työvaiheiden turvallisuussuunnitelmat. Erillinen suunnitelma tulee laatia myös nosto- ja tulitöistä sekä työmaa-alueen käytöstä, jätehuollosta ja muuttuneista liikennejärjestelyistä.

Vaarallisen työn turvallisuussuunnitelmat keskittyvät työvaiheisiin, joissa on muita työvaiheita suuremmat tapaturmanriskit. Tapahtumien ja työvaiheiden riskit, jotka voivat aiheuttaa tapaturman, kartoitetaan ja toimenpiteet niiden välttämiseksi kirjataan suunnitelmaan. Lisäksi käydään läpi työn turvallisen toteutuksen varmistamisen toimenpiteet sekä itse työn turvallinen toteuttaminen. Suunnitelmassa listataan myös työssä käytettävät henkilösuojaimet ja tarvittavat muut erityiset suojauskeinot.

Projektin aikana on myös laadittava erilaisia ilmoituksia ja lupahakemuksia viranomaistahoille. Projektista tulee tiedottaa projektin vaikutusalueella olevia kolmansia osapuolia, jotta he osaavat varautua projektin aiheuttamiin mahdollisiin muutoksiin esim. liikennejärjestelyistä. Työmaan johto tiedottaa lähialueille ja tilaajalle, mutta laajemmasta mediassa tapahtuvasta tiedottamisesta vastaa oma tiedottamisen ryhmä.

2.4 Työmaainsinöörin tehtävät: Aika

Projekteille asetetaan aina aikatavoitteet, joiden puitteissa projektin tulisi valmistua. Usein nopeammasta toteutuksesta saa bonusta ja viivästyneestä to-

teutuksesta sakkoa. Näin ollen on suotavaa, että urakka valmistuisi ainakin määräajassa, jos ennaikaiseen valmistumiseen ei kyetä. Laskettuun nähden lyhyempi toteutusaika tuo myös suoraa säästöä yhteiskuluissa. Projektien kestot ovat sidoksissa projektien suuruuteen, pieni hanke on suoritettavissa lyhyemmässä ajassa kuin laaja-alainen suurhanke, mutta suoritusaika on riippuvainen monesta muustakin tekijästä kuin vain projektin koosta. Toisinaan myös pieneltä vaikuttava projekti voi vaatia suhteellisen kauan aikaa esimerkiksi sen haasteellisuuden vuoksi.

Projektille asetettujen aikatavoitteiden tulee olla selkeitä, ja alkamis- ja päätymishetkestä on pidettävä kiinni. Aikatavoitteissa pysymistä auttavat selkeät välitavoitteet. Välitavoitteiden avulla saadaan tehostettua projektiryhmän toimintaa: projektityössä on tyypillistä, että ryhmän jäsenten työskentelyintensiiteetti kasvaa voimakkaasti, kun lähestytään jotain merkittävää, ennalta asetettua välitavoitetta. (Ruuska 2005, 48.)

2.4.1 Aikataulut

Aikataulut ovat hankkeen toteutuksen malleja, jotka asettavat tavoitteita koko hankkeelle ja yksittäisille työtehtäville. Urakan alussa laaditaan yleisaikataulu, jonka avulla pystytään hahmottamaan työvaiheiden kulku koko urakka-aikana. Urakan edetessä yleisaikataulusta seurataan, kuinka hyvin työt edistyvät urakka-ajan puitteissa. Siitä voidaan myös arvioida urakan mahdollinen viivästyminen tai aikainen valmistuminen. Yleisaikataulussa pysymistä seurataan viikoittaisissa työnjohdon palavereissa ja kuukausittaisissa työmaakokouksissa. Näin mahdollisiin viivästyksiin osataan varautua ajoissa ja tehdä tarvittavat toimenpiteet aikataulun kiinni kuromiseksi.



Kuva 3. Projektin eri vaiheet ovat kytköksissä toisiinsa, jolloin työvaiheen viivästyminen vaikuttaa seuraaviin työvaiheisiin. Kuvassa on epoksitiivistetty sillan kansi.

Projektin edetessä tehdään viikoittain aikataulu, jossa työvaiheiden eteneminen näkyy 2–4 viikkoa eteenpäin. Viikkoaikataulu on tarkempi kuin yleisaika-

taulu, sillä siinä työvaiheiden toteutuminen näkyy päivän tarkkuudella. Nämä viikoittain laadittavat aikataulut toimitetaan usein tilaajalle ja valvojalle aikataulun alkua edeltävällä viikolla, jotta hekin kykenevät hahmottamaan työmaan etenemisen. Viikkoaikataulut laaditaan kuitenkin pääasiassa oman työn hallitsemiseksi.

Työmaainsinööri laatii aikataulut yhdessä työnjohdon kanssa. Aikataulujen laatimisella on suuri merkitys urakan oikea-aikaiseen valmistumiseen, joten niitä tehdessä tulee hahmottaa työvaiheiden todellinen toteutumisaika kyseisessä projektissa. Aikataulujen laadinnassa käytetään apuna myös aiemmin muissa projekteissa toteutuneita työsaavutuksia ja -suoritteita sekä niiden suoritusajoja. Aikataulujen laadinnassa tulee huomioida myös mahdolliset työryhmien siirtymiset työpisteeltä toiselle. Käytännön kokemus on suuri valtti aikatauluja laadittaessa, jolloin tarvittavien aikamäärien hahmottaminen on selkeämpää.

Projektin eri työvaiheet ovat kytköksissä toisiinsa, jolloin viivästykset vaikuttavat väistämättä koko projektin etenemiseen. Tämä ns. lipsuminen aikataulusta tapahtuu aluksi hitaasti, jopa huomaamatta. Tilannetta voidaan alkuun vähätellä ja asiaan puututaan vasta, kun huomataan pienen aikataulusta lipsumisen johtaneen jopa viikkojen viivästymiseen. Tilannetta pyritään korjaamaan tavallisesti tilapäisjärjestelyin tai ”lainaamalla” aikaa projektin seuraavasta vaiheesta. Usein tämä menettely johtaa tilanteen pahenemiseen entisestään. (Ruuska 2005, 47.)

Hyvä aikataulusuunnittelu on siis yksi projektin toteutuksen kulmakivistä, ja siinä ilmenevät hyvät ja huonot suoritukset huomataan projektin muissakin osissa kuten kustannuksissa. Aika on rahaa projektin toteutuksessakin.

2.5 Työmaainsinöörin tehtävät: Raha

Raha näyttelee suurta roolia rakennushankkeissa alusta lähtien. Urakan tarjousvaiheessa tehdään projektin kokonaiskustannusarvio, joka hintansa puolelta olisi riittävän alhainen päihittämään muut tarjoajat, mutta joka samalla toisi myös tuottoa taloon. Projektin toteutuksenaikainen kustannus seuranta on hyvin tärkeää, jotta suunnitelluissa kustannuksissa pysytään tai jopa jäädyään niiden alapuolelle ja siten tuotetaan suurempaa voittoa. Mitä nopeammin kustannus seurannan avulla huomataan mahdolliset poikkeamat, sitä helpompaa on tehdä korjausliike.



Kuva 4. Projektin kustannukset koostuvat monista osista. Kuvassa on rakennettavan sillan muotti ja telineet.

Raha ei saa kuitenkaan olla projektin toteutuksen määräävin tekijä, eikä kustannusten minimointi tule koskaan olla projektin ensisijainen tavoite. Projektin lopputulokselle on aina määritelty sisällöllinen ja laadullinen taso, jota ei saa alittaa. Tämä määrittelee samalla kustannuksille tietyn arvon.

2.5.1 Kustannusseuranta

Ennen projektin aloittamista laaditaan budjetti, josta käy ilmi, riittääkö tilaajan maksama summa kaikkiin projektin kuluihin ja kuinka summa jakautuu käytettäväksi projektin eri tarkoituksiin. Budjetin laadinnan perustana toimii tarjousvaiheessa tehty kustannusarvio. Toisinaan muutosta kustannusarvioon ei tarvitse juuri tehdä, mutta jos työsuoritteista on ehditty jo tehdä sopimuksia, voi työvaiheita koskevia kustannusjakoja joutua muuttamaan todellisuutta vastaaviksi. Rahaa varataan eri työvaiheille niiden suunnitellun tarpeen verran, mutta mikäli mahdollista, kannattaa varautua pieniin lisäkustannuksiin jo tässä vaiheessa. On suotavaa myös varata ns. hätävara yllättävien käännteiden varalle, jos esimerkiksi tärkeän välietapin saavuttaminen nopeammin vaatiikin hieman lisäpanostusta. Projektin liittyvät riskit tulee myös ”muuntaa” rahaksi, jotta niihin osataan varautua myös kustannuksissa. Yleensä riskit on kustannusarviota tehtäessä huomioitu vain pintapuolisesti, jolloin niiden realisointi on tarpeen. Budjetti toimii projektin kustannusseurannan perustana.

Yksi työmaainsinöörin tehtävistä on vastata projektin kustannusseurannasta ja siihen liittyvästä raportoinnista yhdessä työmaapäällikön kanssa. Mikäli tilaajalta ei tule valmista maksuerätaulukkoa, on työmaainsinöörin tehtävänä yhdessä projektin johdon kanssa laatia hyvä ja toimiva, kaikkia osapuolia palveleva maksuerätaulukko ennen urakan aloitusta. Maksuerätaulukon laadinnassa pyritään etupainotteisuuteen, jotta myös kaikki hankinnat saadaan maksettua projektin tuotoilla. Maksetuista työsuorituksista ja laskutetuista maksueristä

pidetään kirjaa, jotta voidaan seurata reaaliajassa urakan taloudellista toteutumista.

Jokaisen kuukauden alussa on ns. ennustepäivä, jolloin käydään projektin kustannuspuoli tarkoin läpi ja ennustetaan projektin kateprosentti. Ennusteen avulla nähdään projektin taloudellinen tilanne ja se, onko projektin lopputuloksen kateprosentti suunniteltua korkeampi tai alhaisempi. Ennusteesta käy ilmi projektin toteutuneet ja suunnitellut kustannukset. Jos tiedossa on projektille kohdistuneita kustannuksia, joita ei ole vielä kirjattu järjestelmään, ne tulee jaksottaa totuudenmukaisen ennusteen aikaansaamiseksi. Kustannusten ja työvaiheiden valmiusprosenttien avulla ennustetaan projektin loppukustannukset ja kateprosentti. Alhaisempi tai edellisestä ennusteesta laskenut prosentti tulee pystyä selittämään järkevästi ja lisäksi on suunniteltava toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi.



Kuva 5. Työmaan ympäristö luo omat riskinsä, jotka tulee ottaa huomioon budjettia laadittaessa. Kuvassa sähköistetty rautatie alittaa rakenteilla olevan sillan.

Kustannusseurannan ohjauksen painopisteen tulee kohdistua projektin lopputuloksen kannalta tärkeisiin kustannuseriin eikä etsiä marginaalisia säästökohteita. Myöskään lyhyen aikavälin kustannusten karsiminen ei välttämättä alenna kokonaiskustannuksia, mikä tulee huomioida etenkin projektin suunnitteluvaiheessa. Hyvä ja huolellinen suunnittelu maksaa yleensä itsensä takaisin. (Ruuska 2005, 187.) Puhutaan niin sanotusta 80/20-periaatteesta, joka korostaa sitä, että keskittyminen muutamaan tärkeään asiaan tuo paljon enemmän hyötyä kuin panostaminen kaikkeen tasaisesti.

2.5.2 Laskutus

Työmaainsinöörin vastualueeseen kuuluu myös laskutusmääräysten kirjoittaminen työmaapäällikön ”herätteestä”. Laskutusjaksoista sovitaan urakan alussa tilaajan kanssa. Laskutettavat maksuerät tulee hyväksyttävä valvojalla ja

Työmaainsinöörin tehtävät ja niiden vaikutus

tarvittaessa myös tilaajan edustajalla. Yleensä hyväksyjä on valvoja, joka työmaakäyntiensä yhteydessä toteaa laskutettavat työvaiheet tehdyiksi.

Työmaainsinööri tai -päällikkö tiliöi projektille tulevat ostolaskut. Laskujen tiliointia varten työmaainsinööri laatii tiliointiohjeen ennen urakan alkua. Tiliointiohjeen tulee olla mahdollisimman hyvin työvaiheita mukaileva ja noudattaa laadittua budjettia. Mitä tarkempi tiliointi on, sitä helpompaa on projektin kustannus seuranta työtehtävittäin. Toteutuneita kustannuksia voidaan näin helpommin käyttää apuna tulevien projektien suunnittelussa.



Kuva 6. Projektin aikana voidaan saada tuottoa esim. purkupuun tai romumetallin myynnillä.

2.6 Työmaainsinöörin tehtävät: Tieto

Työmaainsinöörin toimenkuvan neljäs toiminta-alue on tieto, joka pitää sisällään tiedon muokkaamista, tallentamista ja jakamista. Projektin koko elinkaari pitää sisällään paljon tietoa, jota tulee hallita tarkasti. Mitä parempaa tiedon hallinta on projektin aikana, sitä helpompaa on lopullisen tiedon luovuttaminen tilaajalle projektin päätyttyä.

Jokaisen projektin tietojen kanssa tekemisissä olevan tulee olla perillä tietojen tallentamisen käytännöistä. Tämän vuoksi on helpompaa, että tietojen tallentaminen keskitetään vain yhdelle henkilölle tai sitten vastuualueet jaetaan selvästi, jotta turhalta tiedostojen siirroilta edestakaisin vältyttäisiin. Näin säästetään aikaa ja rahaa.

2.6.1 Tietojen muokkaaminen

Projektin edetessä syntyy tietoa monessa eri muodossa. Jotta tieto voidaan tallentaa haluttuun paikkaan, on sitä tarvittaessa muokattava. Muokkaamisella tarkoitetaan mm. paperisten tietojen muuttamista sähköiseksi skannauksen tai

tietokoneella puhtaaksikirjoittamisen avulla, tiedostomuodon muuttamista sekä muita mahdollisia tiedostoa koskevia muokkauksia. Monet tiedostopankit vaativat tietyn tiedostotyypin, jolloin kaikkien tiedostojen tulee olla esim. pdf-muodossa.

2.6.2 Tietojen tallentaminen

Tietoja täytyy tallentaa niin sähköiseen muotoon kuin paperiversioina kansioihin. Tallentamista on tehtävä reaaliajassa koko projektin ajan, jolloin luovutusta varten kerättävän aineiston kokoaminen on mahdollisimman vaivatonta. Jos tiedostojen tallentaminen aloitetaan vasta projektin lopussa, voidaan olla varmoja siitä, että asian hoitamiseen menee ylimäärästä aikaa ja energiaa. Työmaainsinöörin tulee vaatia, että työnjohto toimittaa saamansa tai tuottamansa tiedon ajantasaisesti joko paperilla tai sähköisesti suoraan työmaainsinöörille, ellei työnjohto itse hoida tallentamista.

Tiedostojen tallentamisen tulee olla järjestelmällistä. Jokaisen projektin tiedostoja käsittelevän tulee olla tietoinen projektin kansiorakenteesta ja siitä, mitä mikäkin projektikansion osa sisältää. Projektikansion malli on periaatteeltaan samanlainen jokaisella projektilla, mutta projektikansion osien jäsentäminen on projektikohtaista. Sanonnan mukaan yksinkertainen on kaunista, mutta tiedon hakeminen projektikansiosta on helpompaa, mikäli projektikansion perusosia on vielä jaettu alakansioihin. Tämä edellyttää sitä, että jokainen hallitsee tiedostojen tallentamisen.

Tietoja tallennettaessa tulee varmistaa, että vanhentuneet tiedostot joko poistetaan tai siirretään ennalta sovittuun kansioon. Jokainen tiedosto tulee merkitä selvästi esim. VANHA-merkinnällä, jotta vanhentuneen tiedon selaaminen huomataan heti ja osataan tarpeen tullen hakea uusin versio käsiteltäväksi.

Tietojen tallentamista varten on olemassa monia erilaisia dokumenttienhallintaohjelmistoja, joiden käyttö eri yrityksissä vaihtelee. Uusien tietoteknisten asioiden nopea oppiminen onkin yksi hyvä työmaainsinöörin ominaisuus. Lisäksi tilaaja voi vaatia tiedostojen tallentamista reaaliajassa omaan portaaliinsa.

2.6.3 Tietojen jakaminen

Kaikkea projektiin liittyvää tietoa ei tarvitse aina jakaa kaikille, eikä jokaisen tarvitse säilyttää dokumentteja omissa työhakemistoissaan. On pääasia, että jokainen kuitenkin tietää, mistä ajan tasalla oleva tieto tarvittaessa löytyy nopeasti. Sähköpostitse voidaan informoida projektin osallisia tallennetuista tiedostoista. Tällöin jokainen vastaanottaja voi itse päättää, onko asiaan syytä paneutua tarkemmin. (Ruuska 2005, 218.)

3 TYÖMAAINSINÖÖRIN TEHTÄVIEN TÄRKEYS JA KUORMITTAVUUS

Tätä opinnäytetyötä varten laadin kyselylomakkeen, jonka avulla selvitin muiden työmaainsinöörinä toimivien käsitystä toimenkuvastaan. Vastaukset vaihtelivat hieman tulosityksikön mukaan. Myös se, työskenteleekö vastaaja Destian emoyhtiössä vai tytäryhtiö Destia Rail Oy:ssä, vaikutti vastauksiin. Laatimani kyselyn vastausprosentiksi muodostui 40 %. Kahden ensimmäisen kysymyksen vastauksista laadin ympyrädiagrammit (Kuvio 1 ja Kuvio 2), jotta hahmottaminen olisi selkeämpää.

3.1 Työmaainsinöörin tehtävien tärkeys

Kyselylomakkeeni ensimmäisessä kohdassa pyysin luettelemaan vastaajan mielestä viisi (5) tärkeintä työmaainsinöörin tehtävää tärkeysjärjestyksessä. Koska kysymyksiin vastattiin vapaasti, jäi tehtäväkseni keksiä jokin järkevä jaottelutapa vastausten sisällöille. Päädyin käyttämään toimenkuvan jaotteluun käyttämäni tapaa, jolloin jaoin vastaukset aihealueisiin aika, raha, tieto, laatu ja muut. Vastausten prosentuaalisen jakautumisen voi nähdä kuvioista 1.

Tärkeimmäksi (30 %) koettiin tietoon liittyvät tehtävät. Dokumenttien hallinta, muokkaaminen ja jakaminen ovat suuressa roolissa koko projektin ajan, ja näin niihin liittyvien tehtävien tärkeys korostuu. Tiedon tallentaminen reaaliaikaisesti ja erilaisten raportointien teko eri tahoille on tärkeää projektin sujuvan toteutuksen kannalta.

Laatuun (27 %) liittyvät tehtävät sijoittuvat tärkeysjärjestyksessä toiselle sijalle. Laadunhallinta suunnitelmien laadinnan ja noudattamisen muodossa mahdollistaa projektin laadukkaan toteutuksen. Tilaajan toiveiden huomioon ottaminen ja niiden toteuttaminen viestivät myös urakoitsijan toiminnan laadusta. Laatua voidaan tuottaa monella tapaa, mutta projektikohtaisen laatutoiminnan tason löytäminen on hyvin tärkeää, sillä kaikki laatutoimet eivät sovellu jokaiseen projektiin. Jo projektin alkuvaiheessa asetetaan laadulliset tavoitteet, jolloin on hyvin tärkeää seurata niiden täyttymistä koko projektin ajan. Laatutoimet tulee tehdä ajallaan, ja niiden suorittamista tulee tarvittaessa vaatia ja valvoa.



Kuva 7. Raha on yksi liiketoiminnan mahdollistamisen avaimista, mutta se ei saa nousta toteutuksen määrävimmäksi tekijäksi.

Kolmannen sijan tehtävien tärkeysjärjestyksessä vie raha (25 %). Raha, joka pyörittää liiketoimintaa, on yksi toiminnan mahdollistamisen avaimista. Mikäli rahaa ei ole, on toiminta melko hankalaa, ja siksi työmaainsinöörin rahan liittyvät tehtävät koetaan hyvin tärkeiksi projektin koko elinkaaren ajalla. Laskutuksen tulee olla ajan tasalla, budjetista tulee olla selvillä ja mahdollisiin epäkohtiin on puututtava ajoissa. Erialaisten säästömahdollisuuksien etsiminen projektin edetessä on hyvästä, mutta kaikkea energiaa ei tule käyttää säästökohtien etsimiseen: toisinaan haluttu laatu vain vaatii enemmän rahallista panostusta.

Vaikka aikaan liittyvät tehtävät ovatkin tärkeitä, ei niitä silti koeta läheskään yhtä tärkeiksi kuin tietoon, laatuun ja rahan liittyviä tehtäviä. Aikaan liittyvät asiat ovat työmaapäällikön vastuulla, jolloin vastuuta jaetaan ja tärkeyden merkitys yhden ihmisen kohdalla pienenee.

Muiksi tärkeiksi työtehtäviksi koettiin aliurakoiden hallinta, mutta tämä käytäntö vaihtelee tulosityksiköittäin, toimipaikoittain ja projekteittain. Suurimmilta osin aliurakoiden hallinta on työmaapäällikön vastuulla, ja siksi siihen liittyvät vastaukset on ositettu omaksi osuudeksi.



Kuvio 1. Työmaainsinöörin tehtävien tärkeys kyselyn mukaan

3.2 Työmaainsinöörin tehtävien kuormittavuus

Kyselyni toisen kysymyksen tavoitteena oli selvittää työmaainsinöörin eri tehtävien kuormittavuus. Työmaainsinöörin toimenkuva sisältää monia erilaisia tehtäviä, mutta ne eivät kuormita tasaisesti. Pyysin vastaajia listaamaan kolme (3) kuormittavinta työmaainsinöörin tehtävää. Vastausten prosentuaalinen jakautuminen on nähtävissä kuviossa 2.

Vaikka jaottelu kuormittavuuden havainnollistamisessa onkin erilainen kuin tehtävän tärkeyttä käsitellessä, voidaan niissä silti havaita yhtäläisyyttä. Vaikka tietoihin liittyvä työskentely koettiin tärkeimmäksi, koetaan siihen liittyvä dokumenttien hallinta myös eniten kuormittavaksi (39 %). Erilaisten projektissa syntyvien dokumenttien hallinta vaatii paljon työtä projektin aikana. Tietojen tallentaminen, muokkaaminen ja jakaminen kuormittavat työmaainsinööriä ajallisesti paljon.

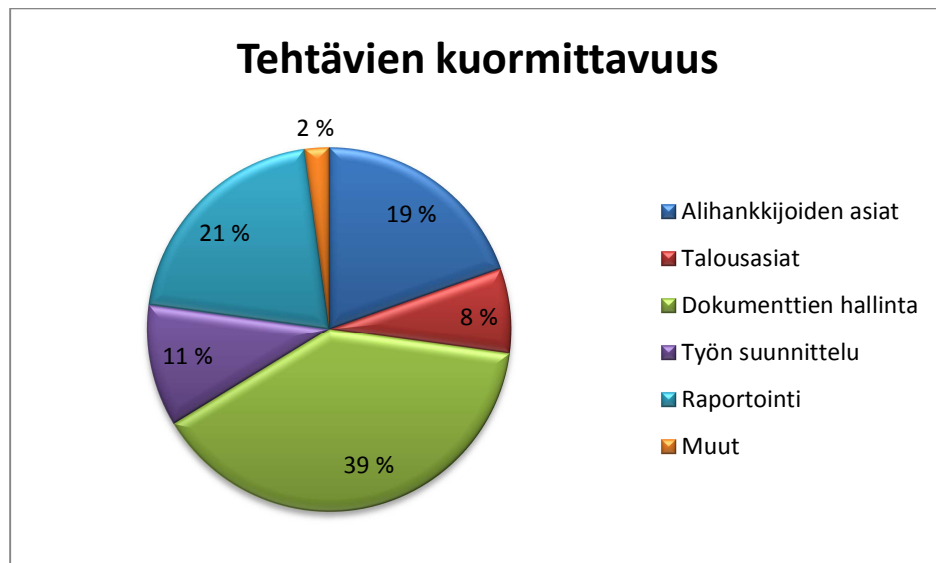
Raportointi viikoittain ja/tai kuukausittain niin tilaajalle, verottajalle kuin yksikön johdollekin vievät kuormittavuudessa toisen sijan (21 %). Raportointiin sisältyy myös erilaisten kokouspöytäkirjojen valmistelu ja puhtaaksikirjoittaminen sekä pöytäkirjan sähköinen jakaminen liiteaineistoinen osallisille. Pöytäkirja-asiat vaihtelevat tilanteen mukaan, sillä esimerkiksi tilaajan kanssa suoritettavissa kokouksissa voi olla usein myös tilaajan tai valvojatahon puolesta sihteeri, joka hoitaa pöytäkirjaan liittyvät työt. Tällöin ne eivät kuormita työmaainsinööriä.

Kolmannella sijalla kuormittavuuden listauksessa ovat alihankkijoiden asiat (19 %). Alihankkijoihin liittyviä tehtäviä ei koeta työmaainsinöörin osalta kovin tärkeiksi, mutta niiden kuormittavuus on kuitenkin sitä suurempaa. Esimerkiksi Veronumero.fi-palvelun urakkatiedot tulee olla ajan tasalla. Usein tämä on työmaainsinöörin tehtävä, jos työmaapäällikkö ei töiltään ehdi

vastata asiasta. Jokaisen projektilla työskentelevän aliurakoitsijan tulee hoitaa itse kirjautumisensa työmaa-avaimelle Veronumero.fi-palvelussa. Muistuttaminen tästä asiasta on toisinaan tarpeen, jotta urakkaa koskevat tiedot saadaan kuukausittain ajoissa verottajalle. Toisinaan aliurakkasopimusten valmistelu on työmaainsinöörin tehtävänä, mutta usein kuitenkin niiden laatimisen hoitaa työmaapäällikkö, joka myös hoitaa aliurakkoihin liittyvät tarjouskyselyt.

Työn suunnitteluun liittyvää työskentelyä ei pidetä kovin kuormittavana (11 %). Suunnittelun pääpaino on hyvin pitkälti projektin alkuvaiheessa, jolloin projektin elinkaaren mittaista, suurta kuormittavuutta ei synny. Suunnittelun jälkeen kuormittavimpia ovat suoraan talouteen liittyvät asiat (8 %). Kustannuseurannan, laskutusmääräysten ja muun rahaan liittyvän toiminnan aiheuttamaa kuormitusta ei koeta suurena.

Muihin asioihin sisällyttiin tehtävien suorittamisen, jotka selvästi kuuluisivat työmaapäällikölle ja erään vastaajan maininnan henkilökemioista. Varsinaisestihan henkilökemia-asiaa ei voida suoraan lukea kuormitusta aiheuttaviin tehtäviin, mutta mikäli yhteistyö projektin muun henkilöstön kanssa ei toimi, on tehtävien suorittaminen huomattavasti työläämpää. Projektissa kuitenkin toimitaan tiiminä, jolloin jokaisen työpanos tukee toisen työtä. On ns. puhallettava yhteen hiileen, jotta projekti saadaan toteutettua onnistuneesti.



Kuvio 2. Työmaainsinöörin tehtävien kuormittavuus kyselyn mukaan.

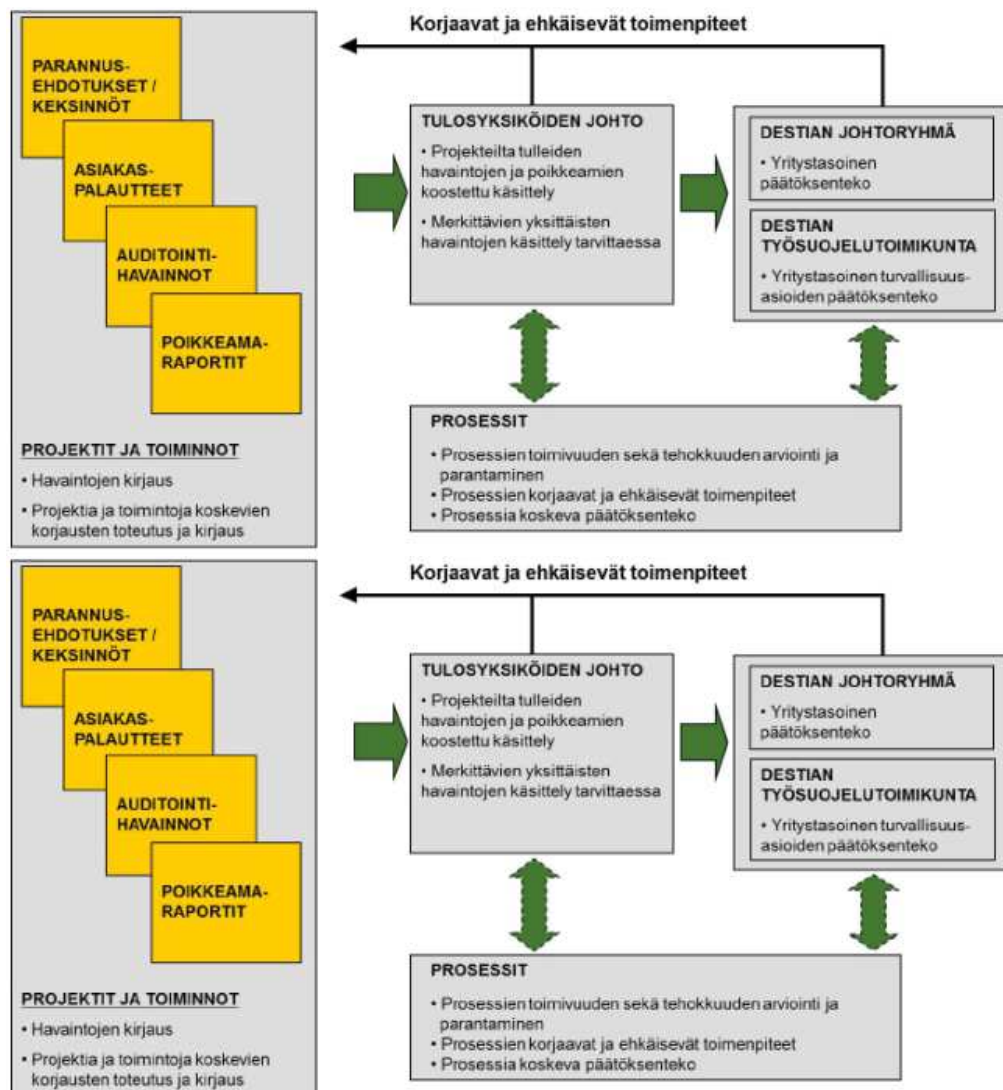
4 PROJEKTIN LAATU JA TALOUS

4.1 Laatu Destiassa

Destian toimintajärjestelmä perustuu kansainvälisiin ISO 9001 (2008) laatu-järjestelmä-, ISO 14001 (2004) ympäristöjärjestelmä- sekä OHSAS 18001 (2003) työterveys- ja turvallisuusjärjestelmästandardeihin. Destian liiketoi-

minnoilla on ISO 9001- ja 14001-sertifikaatit. Yhtenäisillä toimintatavoilla ja suunnitelmallisuudella pyritään takaamaan toiminnan hyvä laatu.

Destiassa huolehditaan koko laaduntuotantoketjusta. Myös alihankkijoiden tulee osaltaan täyttää asiakkaan ja Destian asettamat laatuvaatimukset. Havaitut laatupoikkeamat käsitellään avoimesti ja nopeasti. Havaittujen reklamoitujen poikkeamien syyt selvitetään ja toimintatapaa parannetaan vastaavanlaisten poikkeamien toistumisen estämiseksi. Laatua valvotaan asiakaspalautteiden, auditointien, poikkeamaraporttien, itsearviointien, parannusehdotusten ja keksintöjen, benchmarking-vertailujen sekä johdon katselmusten avulla.



Kaavio 1. Projektitoiminnan jatkuva parantaminen Destiassa (Destian toimintakäsikirja 2015, 12).

4.2 Projektin laatu

Laatu koostuu monesta tekijästä, ja siihen voidaan vaikuttaa monella tapaa. Laatu edellyttää herkeämätöntä kehittämis- ja ylläpitotyötä, jotta toiminnan parantaminen olisi jatkuvaa. On tärkeää, että jokainen projektiin osallistuva ymmärtää laatutoiminnan tärkeyden, sillä projektin laadusta vastaa koko projektiryhmä. Laatutoiminnan tulee olla osa jokapäiväistä työskentelyä, josta on pidettävä kiinni.

Projektisuunnittelun ohella myös laatutoiminnan tulee olla ennakoivaa ja oikea-aikaista. Laadun takaamiseksi tulee virhekohtiin osata puuttua ajoissa. Mikäli laatuajatuksen perustana on vain etsiä virheitä ja loppuvaiheessa keskittyä niiden korjaamiseen, ollaan väärällä polulla. Rakennusalalla projekti-kohtaiset laatusuunnitelmat ovat tärkeä osa projektin laaturjestelmää. Projekti-kohtaisissa suunnitelmissa voidaan ottaa huomioon projektin erityispiirteet ja riskit. Laatutoiminnan tuloksena syntyy dokumentteja, joiden avulla valvotaan vaaditun laadun toteutumista.

Hyvin suunniteltu on puoliksi tehty -sanonta pätee myös projektin laadukkaaseen toteuttamiseen. Projektikohtainen laatutoiminta määritellään toiminta- ja laatusuunnitelmassa. Tarkempi työvaihekohtainen laatutoiminta määritellään erillisissä työvaihekohtaisissa työ- ja laatusuunnitelmissa. Suunnitelluista laatu- toimista pidetään kiinni koko projektin toteutuksen ajan ja niistä kootaan tarvittavat laatudokumentit.

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (1998) 10§:n kohdan 1 mukaan urakoitsijan tulee noudattaa sopimusasiakirjoissa edellytettyä laadunvarmistusta. Urakoitsijan on myös viimeistään ennen työn aloitusta vaadittaessa kirjallisesti osoitettava, kuinka hän varmistaa suorituksensa laadun. Joka tapauksessa urakoitsijan on meneteltävä siten, että sopimusten mukainen laatu saavutetaan.

4.2.1 Kuinka työmaainsinööri voi vaikuttaa projektin laadukkaaseen onnistumiseen

Kyselyyni vastasi 8 työmaainsinööriä, jolloin kyselyni vastausprosentiksi muodostui 40 %. Käyn seuraavaksi läpi saamiani vastauksia kysymykseen: ”Kuinka mielestäsi työmaainsinööri voi vaikuttaa projektin laadukkaaseen onnistumiseen?” Kirjoitan suoran lainauksen vastauksesta, jonka jälkeen analysoin vastausta.

Olemassa työnjohdon tukena laadun ja talouden seurannassa.
Olemalla aktiivinen ja hoitamalla vaaditut tehtävät ajallaan.

Mies, Etelä-Suomi, Siltaryhmä

Työmaainsinööri on osa projektin työnjohdon ryhmää ja tukemassa näin muuta työnjohtoa. Työmaainsinöörin tulee ohjeistaa työnjohtoa tarvittavien laatumittausten yms. suorittamisesta ja varmistaa, että työnjohto ymmärtää laatumittausten tärkeyden projektin hyvän lopputuloksen kannalta. Seuraavat vastaukset painottavat myös samaa asiaa.

Työmaainsinöörin tulee valvoa, että työnjohto huolehtii työ- ja laatusuunnitelmat, puuttua mikäli niissä jokin menee väärin. Hänen tulee myös vaatia kaikki koekappaleet, näytteet yms. ja huolehtia, että työnjohto ymmärtää niiden tarpeellisuuden.

Mies, Destia Rail Oy

Huolehtimalla laadunvarmistustoimenpiteiden riittävydestä ja oikea-aikaisesta suorittamisesta. Puuttamalla poikkeamiin välittömästi. Keskustelemalla avoimesti muun projektin henkilöstön kanssa.

Nainen, Länsi-Suomi

Destia Rail Oy:n edustajan vastauksesta huomaa sen, kuinka käytännöt vaihtelevat emo- ja tytäryhtiön välillä. Destia Rail Oy:ssä työnjohtajat näyttäisivät hoitavan työ- ja laatusuunnitelmat, kun meillä Destia Oy:ssä kyseiset suunnitelmat ovat työmaainsinöörin toimenkuvaan kuuluvia. Tarkoituksena vastauksessa on kuitenkin sama.

Työmaainsinöörin tulee olla perillä työmaalla suoritettavista laatumittauksista, jotta ne hoidetaan suunnitelmien mukaisesti ja jotta voidaan vaatia suunnitelmien mukaisia laadunvarmistustoimenpiteitä tarpeen tullen. Työmaainsinöörin tulee myös oitis puuttua havaitsemiinsa virhekohtiin ja näin ollen ohjata laadunvarmistusta.

Työmaainsinööri määrittelee toiminta- ja laatusuunnitelmassa jo hankkeen alussa, mitä mitataan ja luovutetaan mistäkin rakennosasta loppuluovutuksessa tilaajalle. Tämä määrittelee projektin laadunvarmistuksen onnistumisen avaimet. Lisäksi laadunhallinnalla ja varsinkin laadunohjauksella on suuri merkitys projektin laadunvarmistukseen.

Nainen, Etelä-Suomi

Työmaainsinöörin tehtäviin kuuluu urakan toiminta- ja laatusuunnitelman laatiminen heti projektin alussa. Silloin käydään läpi tehtävät laadunvarmistustoimenpiteet ja niistä laadittavat sekä tilaajalle toimitettavat laadudokumentit. Suunnitelmasta tulee pitää kiinni koko projektin ajan.

Toiminta- ja laatusuunnitelman liitteeksi tehdään laadunvarmistussuunnitelma, joka on taulukkomuotoinen listaus työvaiheista ja niihin liittyvistä laadunvarmistustoimenpiteistä. Laadunvarmistussuunnitelman ajan tasalla pitäminen helpottaa

projektin etenemisen seuraamista. Merkitsemällä suunnitelmaan tehdyt toimenpiteet voidaan tarpeen tullen tarkistaa, mitä toimenpiteitä tulee vielä tehdä, jotta luvatut laatutoimenpiteet toteutuvat ja tilaajan vaatimukset tulee täytettyä. Näihin asioihin kiinnittivät huomiota myös seuraavat vastaajat.

Työn laadun raportoinnin oikeellisuudella oikea-aikaisesti tehtynä.

Mies, Etelä-Suomi

Porukan ohjaaminen niin, että tilaajan vaatimukset täyttyvät esim. laadun ja raportoinnin suhteen. Olemalla perillä pääsopimuksesta ja aliurakkasopimuksista.

Nainen, Etelä-Suomi

Kaksi viimeistä vastausta lähestyivät kysymystä laatuaineiston käsittelyn näkökulmasta. Työmaainsinööri kokoaa urakan päätteeksi tilaajalle luovutettavan laatuaineiston. Laatuaineiston kokoaminen on huomattavasti helpompaa, mikäli tiedon tallentaminen ja arkistointi on ollut järjestelmällistä koko projektin toteutuksen ajan. Itselle helpoimmat ja parhaimmat toimintatavat eivät löydy ehkä ensimmäisen projektin yhteydessä, mutta kokemuksen karttuessa työtä helpottavat toimintatavat tulevat tutuiksi, ja suurienkin projektien pape-reiden hallinta onnistuu. Ennen urakan luovutusta tulee suorittaa urakan itselleluovutus.

Itselleluovutuksen avulla todetaan urakan luovutusvalmius, se on osa laadunvarmistusprosessia. Itselleluovutuksella pyritään varmistamaan, että urakka on virheetön ja valmis luovutettavaksi tilaajalle. Itselleluovutusta voidaan tehdä myös vaiheittain projektin aikana, jolloin koko urakan itselleluovutus sujuu jouhevammin. Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) 11§:n kohdassa 1 määrätään urakoitsijaa tarkastamaan itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laadun sekä korjaamaan mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta. Saman pykälän kohdan 2 mukaan urakoitsijan on myös ilmoitettava tilaajan edustajalle havaitsemistaan vakavista virheistä urakkasuorituksessaan ja toimenpiteistään niiden korjaamiseksi.

Työ tehdään työmaalla ja siitä vastaa työmaapäällikkö. Toki työmaainsinööri voi taas toimia ns. muistuttajana ja laatuaineiston kasaamisessa työmaainsinöörillä on iso rooli.

Nainen, Länsi-Suomi

Koettamalla pitää kaikki paperit hanskassa. Tämä haasteellista varsinkin suurissa projekteissa ja vielä kokemattomalle työmaainsinöörille.

Nainen, Destia Rail Oy

Vaikka työ tehdään työmaalla, on työmaainsinöörillä suuri merkitys siihen, kuinka työ työmaalla suoritetaan. Käymällä laatuasiat läpi ennen työn aloittamista yhdessä työnjohdon kanssa vältetään mahdollisilta suunnitelmien tulkintaeroilta. Työnjohdon tehtävänä on käydä asiat läpi työmaalla työn suoritavan ryhmän kanssa ja näin taata pohja laadukkaalle toiminnalle työmaalla. Työnjohto tarkkailee työn laatua jatkuvasti työn edetessä ja toimittaa tarpeelliset laatuaineistot työmaainsinöörille, joka hoitaa niiden arkistoinnin ja eteenpäin toimittamisen ja vastaa näin osaltaan projektin laadukkaasta toteuttamisesta.



Kuva 8. Laadunmittausta ja -tarkkailua tehdään koko projektin ajan. Kuvassa kunnostettavan sillan vanhan kansilaatan vetolujuuden mittausta ennen piikkausta vetonappien avulla.

Pääasiallisesti työmaainsinöörin toimet projektin laadukkaaseen onnistumiseen liittyvät suunnitelmien laatimiseen, niissä olevien laadunvarmistustoimien suorittamisen valvomiseen sekä laaditun laatuaineiston kokoamiseen ja ajan tasalla pitämiseen. Kun työmaainsinööri hoitaa tehtävänsä hyvin, voi työnjohto keskittyä toimintaansa työmaalla. Näin taataan laatu toiminnan riittävä taso.

4.3 Projektin talous

Projektin onnistumista mitataan myös taloudellisella tasolla. Lähtökohtaisesti tavoitellaan tietenkin voittoa, jotta projektin suorittaminen olisi kannattavaa. Projektille asetetaan alussa taloudellinen tavoite, jonka saavuttamista tarkkail-

laan koko projektin ajan. Projektit ovat osa suurempaa kokonaisuutta, jolloin niiden taloudellinen onnistuminen vaikuttaa osaltaan koko projektin toteutuneen yrityksen talouteen.

Projektit ovat usein toimitusprojekteja, joilla on asiakas ja kiinteä sopimushinta. Tämän vuoksi projektin kustannusarvion ja ohjauksen onnistuminen on elintärkeää projekteja toteuttavalle yritykselle. Projektin toteutusaikataululla ja kustannuksilla on selvä yhteys. (Pelin 2008, 165.)

Aikataulusuunnittelu on tärkeässä roolissa projektin taloutta mietittäessä. Tulosityksikkötasolla projektikatteet ovat sitä paremmat, mitä lyhyempi toteutusaika on suhteessa tarjouslaskennan mukaiseen toteutusaikaan. Hyvällä aikataulusuunnittelulla saadaan resurssit tehokkaasti käytettyä, mikä lisää kustannustehokkuutta. Kun projekti saadaan toteutettua suunniteltua nopeammin, on resurssit käytettävissä seuraavaan projektiin aikaisemmin. Projektin kate paranee, ja seuraavan projektin aloitus ei kärsi edellisen viivästyisestä. Mikäli toteutus venyy, projektin kate heikkenee ja seuraavan projektin aloitus voi viivästyä. Viivästyksen myötä aloitustoimet tehdään hätiköidysti, jolloin kate heikkenee ja riskit kasvavat.

Destia Oy:ssä projektin taloudesta luodaan ennuste joka kuukauden alussa. Ennusteesta nähdään, mikä projektin taloudellinen taso sillä hetkellä on ja kuinka se toteuttaa asetettuja tavoitteita. Työmaainsinööri osallistuu ennusteen tekemiseen yhdessä työmaapäällikön kanssa. Lopuksi ennusteet käydään läpi työpäällikön kanssa ennen kuin ne lähetetään tulosityksikön sisällä eteenpäin. Ennustuksen tueksi voidaan hakea järjestelmästä Tieto-raportti.

Tieto-järjestelmä on keskitetty liiketoimintatiedon hallintaratkaisu. Tietoraportista nähdään projektin taloudellinen tilanne. Yhteenvetoraportti pitää sisällään tuotot, kustannukset ja toiminnan. Tuotoista nähdään myyntilaskutus ja erääntyneet myyntilaskut. Kustannukset pitävät sisällään projektin kustannukset, ostolaskut sekä henkilö- ja kalustokustannukset. Toiminta kertoo projektilla käytetyn kaluston kustannukset ja henkilötunnit. Tieto-raporttia hakiessa voi näytettävän sisällön valita tarpeen mukaan. Tieto-raporttiin voidaan sisältää mm. projektin ennuste, kassavirta ja urakointiaste.

Projektit sisältävät paljon riskejä, jotka vaikuttavat projektin onnistumiseen ja sitä kautta projektin talouteen. On olemassa indikaattoreita, joiden avulla riskiprojektit voidaan tunnistaa. Riskiprojektin indikaattoreita ovat mm. kassavirtapoikkeamat, aikataulun pitämättömyys, jatkuvat ennustemuutokset tai se, ettei ennuste muutu ollenkaan, asiakasreklamaatiot, sopimusriidat, projekti-johtomuutokset sekä alihankinnan toiminnalliset ja taloudelliset ongelmat. Mikäli näitä indikaattoreita projektin toteutuksen aikana ilmenee, on tilanne tarkistettava ja tarvittavat toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi aloitettava välittömästi.

4.3.1 Kuinka työmaainsinööri voi vaikuttaa projektin taloudelliseen onnistumiseen

Työmaainsinöörin toimenkuva pitää sisällään erilaisia, eri aihealueisiin liittyviä tehtäviä. Laitimassani kyselyssä kysyttiin, kuinka vastaajan mielestä työmaainsinööri voi vaikuttaa projektin taloudelliseen onnistumiseen. Vastauksista voidaan huomata, kuinka laatu ja taloudellisuus kulkevat hyvin pitkälti käsi kädessä. Kuten edellisessäkin luvussa, tässäkin esitetään aluksi suorat lainaukset vastauksista; niitä käsitellään osittain tarpeen mukaan yksitellen tai yhdessä.

Hoitamalla paperityöt tehokkaasti ja varmistamalla riittävän laadun. Tärkeimpänä pidän urakan taloudellista seuranta suhteessa työvaiheiden valmiusasteeseen, jotta ehditään reagoimaan tilanteeseen ajoissa.

Mies, Etelä-Suomi, Siltaryhmä

Seuraamalla laskutusta ja kustannuksia, puuttamalla mahdollisiin epäkohtiin välittömästi. Keskustelemalla muun työmaan organisaation kanssa jatkuvasti ja hakemalla aktiivisesti säästömahdollisuuksia. Laitimalla/avustamalla työmaapäällikköä laatimaan mahdollisimman ”hyvän” maksuerätaulukon.

Nainen, Länsi-Suomi

Hyvällä oman työnsä suunnittelulla vaikuttaa kiinteiden yhteiskustannusten kautta suoraan projektin taloudelliseen onnistumiseen. Lisäksi laadunhallinnalla ja varsinkin laadunohjauksella on suuri merkitys projektin taloudelliseen onnistumiseen. Työmaainsinöörin rakenneosakohtaisissa työ- ja laatusuunnitelmissa määrittämät mittaukset rakenneosasta työllistävät suorassa suhteessa niin mittamiestä maastossa kuin mittauspäällikköä toimistolla.

Nainen, Etelä-Suomi

Työmaainsinöörin tehokas ja laatutoimintaa ylläpitävä toiminta on yksi avain projektin taloudelliseen onnistumiseen. Tehokas työskentely vähentää projektin johtoon liittyviä yleiskustannuksia. Projektin taloudellisesta tilanteesta tulee olla tietoinen, samoin kuin siitä, kuinka työvaiheet valmistuvat ja milloin voidaan laskuttaa tilaajalta ennalta sovittuja maksueriä. Valmiusasteista ja jo tulleista tuloista sekä menoista voidaan arvioida työvaiheiden lopullisia kustannuksia. Lopullisen kustannuksen arvion avulla osataan tarvittaessa varautua työvaihekohtaisen budjetin mahdolliseen ylittymiseen ja aloittaa toimet ylittymisen estämiseksi sekä miettiä mahdollisia työvaiheen loppuajan suorituksiin liittyviä säästötoimia.

Työvaihekohtaisia työ- ja laatusuunnitelmia laatiessa tulisi pyrkiä laadunmitausten suhteen tasapainoon. Laadunvarmistusta tulee tehdä tilanteen mukaan

tarvittavilta osin. Erilaiset laatumittaukset ovat hyvästä, mutta ylimääräiset, projektin valmistumisen kannalta turhat mittaukset tulisi jättää tekemättä, sillä ne tuottavat vain lisäkuluja niin rahallisesti kuin ajallisestikin ja vaikuttavat näin suoraan projektin taloudelliseen onnistumiseen. Näihin samoihin seikkoihin viittaa myös seuraava vastaus.

Työn taloudellisen tilanteen raportoinnin luotettavuudella ja oikeellisuudella. Taloudellisen tilanteen tiedottamisella, mieluummin vielä ennakoimalla eli olla itse ajan tasalla. Pitää siis olla työmaatilanteesta ajan tasalla (määrät, valmiusasteet yms.)

Mies, Etelä-Suomi

Työmaan laskutustilannetta käydään läpi viikoittain pidettävässä työnjohdon palaverissa. Silloin tarkastetaan, mitä on laskutettu ja käydään läpi maksuerätaulukosta seuraavat laskutettavat ja pian laskutettavaksi tulevat maksuerät. Kun talousasioita käsitellään viikoittain, on tiedon kokoaminen tilaajan kanssa pidettävään kuukausipalaveriin paljon helpompaa ja laskutettaviksi esitettävistä maksueristä ollaan paremmin tietoisia.

Määrä- ja tuotantoseuranta -> pitää olla vko-tason tieto missä mennään, jotta voidaan reagoida.

Aikatauluseuranta = riittävätkö tehot ja pitääkö suunnitelma.

Kustannuseuranta = ovatko määrät, resurssit ja tavoitearvio linjassa.

Työvaiheilmoitukset oikeassa valossa työmaakokouksiin -> tilaajaa voidaan ohjata haluttuun suuntaan.

Lisä- ja muutostöiden tunnistaminen ja hinnoittelu.

Mies, Destia Rail Oy

Määrä- ja talousseuranta sekä urakoiden taloudellisten loppuselvitysten tekeminen on pitkälti työmaainsinöörin vastuulla. Destian ja aliurakoitsijoiden välisten työmaakokousten valmistelu ja kokouskirjaukset kuuluvat työmaainsinöörin vastuulle.

Nainen, Etelä-Suomi

Työmaainsinöörin tulee olla perillä työmaan hankinnoista, vaikka hankinnat itsessään ovatkin suurelta osin työmaapäällikön ja hankintainsinöörin vastuulla. Työmaan tulevat hankinnat käydään työnjohdon viikkopalaverissa läpi, jolloin voidaan miettiä kannattavimpia toimittajia, hankinnan tarpeellisuutta ja hankintojen oikea-aikaisuutta. Esimerkiksi voidaan pohtia, olisiko jokin työssä vaadittava kone/laite mahdollista saada talonsisäisesti, pitäisikö se vuokrata vai kannattaisiko se ostaa, jolloin sitä voisi hyödyntää seuraavissakin projekteissa. Harkituilla valinnoilla voidaan vaikuttaa hyvinkin paljon projektin taloudelliseen onnistumiseen. Aina ei kannata tarttua ensimmäiseen tarjouk-

seen, vaan jos se on ajallisesti mahdollista, on kannattavaa verrata eri vaihtoehtoja ja etsiä hinta-laatu-suhteeltaan optimaalisin vaihtoehto.

Riippuu projektista. Ja työmaapäälliköstä. Taustapiruna voi toimia ja muistutella taloudesta, mutta kyllä päävastuu on ehdottomasti työmaapäälliköllä.

Nainen, Länsi-Suomi

Työmaainsinööri hoitaa laskutuspuolen. Laatumission kokoaminen, siihen kyllä vaikuttaa myös työnjohdon aktiivisuus.

Nainen, Destia Rail Oy

Projektinaikainen tehokas työskentely näkyy myös luovutusaineiston kasamisessa. Kun on käytetty tehokkaasti aikaa tietojen järjestelmälliseen tallentamiseen koko projektin ajan, voidaan laatumission aineisto vain niputtaa ja toimittaa tilaajalle. Näin vältetään turhilta työkustannuksilta, kun sama asia tehdään kahden kerran sijasta kerralla heti kuntoon.

4.4 Projektin muu henkilöstö

Projektissa työskennellään osana ryhmää, jolloin jokaisen panos on yhtä tärkeä. Jokaisen teot vaikuttavat toisten tehtäviin. Silloin kun jokainen hoitaa tehtävänsä huolella, on varmuus projektin onnistumisesta suurempi. Työmaapäällikkö on ensimmäinen, keneen työmaainsinöörin toimet suoraan vaikuttavat. Kun työmaainsinööri hoitaa laadunvarmistukseen ja suunnitelmiin liittyvät paperityöt, jää työmaapäällikölle enemmän aikaa perehtyä toimintaan työmaalla. Mikäli työmaapäällikön työajasta suurin osa kuluu suunnitelmia laatiessa toimistolla, hän ei ehdi esimerkiksi tarkkailla työn laatua työmaalla. Silloin mahdollisia virheitä ei ehkä havaita ajoissa, jolloin niiden korjaaminen tuottaa vain ylimääräisiä kustannuksia ja viivästyttää projektin valmistumista.

Dokumenttien järjestelmällinen tallentaminen auttaa jokaista projektin henkilöä löytämään tarvitsemansa tiedon nopeasti, ilman tuhraa etsimistä. Kun suunnitelmat ovat ajan tasalla ja vanhat suunnitelmat on siirretty omaan arkistoonsa, vältetään virhetoimilta. Dokumenttien huolellinen hallinta koko projektin ajan auttaa selviytymään projektin luovutusvaiheen laatumission kokoamisesta huomattavasti vähäisemmällä vaivalla, mikä säästää kustannuksia. Työmaainsinööri vastaa tilanteen vaatiessa työntekijöiden verkkoperehdyttämisestä eli yleisestä perehdyttämisestä talon tavoille, työmaapäällikkö vastaa perehdyttämisestä työmaalla. Jokaisen Destian työmaalla työskentelevän tulee olla suorittanut Destian oman verkkoperehdytyksen, joka voidaan suorittaa toimistolla, työmaalla tai kotona ennen työmaalle tuloa.

Työmaainsinööri toimii apuna ongelmatilanteissa, sillä useimmiten ongelmatilanteiden ratkominen onnistuu paremmin yhdessä kuin yksin. Auttaminen ja jatkuva vuorovaikutuksessa oleminen koko muun projektin henkilöstön kans-

sa varmistaa tiedon kulkemisen henkilöltä toiselle, mikä on projektin onnistumisen kannalta hyvinkin merkittävää.

Työmaainsinöörin tulee valvoa turvallisuutta työmaalla laatimalla erilaisia turvallisuuteen liittyviä suunnitelmia. Lisäksi työmaainsinöörin on vaadittava, että työnjohto suorittaa viikoittaiset turvallisuusmittaukset työmaalla. Jokaisella on velvollisuus puuttua tilanteeseen ja tarvittaessa keskeyttää työt, mikäli havaitsee turvallisuuspuutteen, joka voi aiheuttaa tapaturman tai läheltä piti-tilanteen. Työmaan turvallisuus on kaikkien yhteinen etu, eikä siitä saa lipsua. Työnjohdon tulee vaatia turvallisia työskentelytapoja, ja turvallisuusasioissa esimerkillä johtaminen on valttia.

Myös tilaajan ja valvoja näkökulmasta hyvin työnsä hoitava työmaainsinööri selkeyttää projektin toteutusta. Ajoissa laaditut suunnitelmat toimitetaan valvojan ja tarvittaessa tilaajankin nähtäville, jolloin he voivat puuttua epäkohtiin ennen työvaiheen aloitusta. Mikäli tilaajalla on käytössään oma hankeportaali tiedostojen tallentamiselle, on työmaainsinöörin tehtävänä tallentaa sinne laatuaineistoa reaaliajassa. Toisinaan on kohteliasta tiedottaa 1–2 viikon välein, mitä kaikkea laatuaineistoa tilaajan hankeportaaliin on tallennettu; tällöin osalliset tietävät, mitä tietoa voivat tarvittaessa tutkia ilman että kuluttavat aikaansa projektikansion selaamiseen portaalissa. Suorassa vuorovaikutuksessa tilaajan ja valvojan kanssa oleminen vauhdittaa projektin kulkua. Välttyäessä turhilta välikäsiltä välttyään myös turhilta väärinymmärryksiltä. Tilaajan/valvojan ja työmaainsinöörin välinen vuorovaikutussuhde vaihtelee myös projektin mukaan. Toisinaan on mahdollista, että työmaainsinööri toimii vain ns. taustahenkilönä ilman suoraa vuorovaikutusta tilaajan/valvojan suuntaan.

Toimenkuvaani työmaainsinöörinä kuuluu myös henkilöstöasioista huolehtiminen, kuten vaatetilaukset ja koulutuksiin ilmoittamiset. Vastuullani on myös työntekijöiden tarvikkeiden, kuten matkapuhelimien ja työasemapakettien, tilaaminen sekä palauttaminen. Näillä toimilla autan osaltani muita työntekijöitä suoriutumaan työstään.

5 LOPPUPOHDINTA

Työmaainsinöörin toimenkuvaan kuuluu monenlaisia tehtäviä. Tehtävät ovat jokainen osaltaan tärkeitä, mutta kuormitukseltaan erilaisia. Projektiorganisaatio koostuu monesta henkilöstä, ja heidän vastualueensa määrittelevät myös paljon työmaainsinöörin toimenkuvaa. Peruspohja toimenkuvalla on olemassa, mutta vaihtelevuus on mahdollista tilanteen ja projektin mukaan. Toisinaan on myös mahdollista, että perustoimenkuva supistuu. Mikäli kyseessä on suuri projekti, voi työmaainsinöörin toimenkuvaa olla suorittamassa useampikin henkilö, jolloin tehtävät jaetaan heidän kesken.

Työmaainsinööri voi toimillaan vaikuttaa oleellisesti projektin laadulliseen ja taloudelliseen onnistumiseen. Vastuunjaon ollessa selvää projektin henkilös-

tön välillä on jokaisella tieto vastuualueestaan. Projektin onnistumisen takaamiseksi on jokaisen hoidettava oma vastuualueensa huolellisesti. Projektin eri tehtävät ovat kytköksissä toisiinsa, ja toiminnan laatu heijastuu tehtävästä toiseen.

Erilaiset laskutukseen ja kustannusten seurantaan liittyvät toimet vaikuttavat suoraan projektin taloudelliseen onnistumiseen. Tarkka ja täsmällinen kustannuseuranta on taloudellisen onnistumisen avain. Yksittäisen projektin talous on kytköksissä koko yrityksen talouteen, jolloin myös taloudelliset epäonnistumiset vaikuttavat koko yritykseen. Tavoitteena on, että projektin hankinnat pystytään tekemään projektin tuotoilla.

Työvaiheiden suoritukset tulee suunnitella ennen toteutusta, ja samalla laaditaan suunnitelma laadunvarmistuksesta kyseisessä työvaiheessa. Pelkkä suunnittelu ei riitä, sillä toteutusta täytyy myös valvoa ja laadun takaamiseksi tulee pitää kiinni suunnitelluista toimenpiteistä. Jokainen suoritettu laadunvarmistustoimenpide on dokumentoitava ja dokumentit tulee arkistoida niiden vaatimalla tavalla. Tarkka ja huolellinen suunnittelu sekä suunnitelmien noudattaminen ovat suuressa osassa projektin laadullisessa onnistumisessa.

Työmaainsinöörin toimenkuva sisältää paljon teoriaan liittyvää työtä. Erilaisia suunnitelmia laatiessa tulee etsiä taustatietoa projektin muista suunnitelmista ja ohjeistuksista. Käytännön kokemuksesta on suuri apu suunnitelmia laadittaessa. Työmaakäynnit auttavat hahmottamaan tilanteita todellisuudessa, ja siksi ne ovatkin elintärkeitä työmaainsinöörin toimenkuvassa. Työmaakäynteillä pystytään tarkkailemaan työn laatua ja havaitsemaan mahdolliset virheet. Jokainen projektissa työskentelevä henkilö on velvollinen puuttumaan virheisiin ja raportoimaan niistä välittömästi työnjohdolle. Näin toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi voidaan käynnistää mahdollisimman pian.

Olen päässyt vasta pienen hetken harjoittelemaan työmaainsinöörinä toimimista, mutta olen tähän mennessä oppinut lukuisia uusia asioita ja lisää on vielä edessä. Tämä opinnäytetyö antoi hyvän pohjan tulevalle, sillä kokemani on ollut vasta pintaraapaisu työmaainsinöörin toimenkuvasta. Opinnäytetyö auttoi minua ymmärtämään työtehtäväni merkityksen koko projektin kannalta. Tämän lisäksi käsitykseni siitä, mitä minulta odotetaan, avautui aivan uudella tavalla. Opinnäytetyön tekeminen on ollut kaikin puolin opettavaista aikaa, ja tästä on hyvä jatkaa taivalta eteenpäin.

LÄHTEET

Destian toimintakäsikirja, versio 12.0, 2015.

Hallinto ja johtaminen n.d. Destia.

Viitattu 18.7.2015

<http://www.destia.fi/fi/yritys/hallinto-ja-johtaminen.html>

Historia n.d. Destia.

Viitattu 16.7.2015

<http://www.destia.fi/fi/yritys/historia.html>

Liiketoiminta-alueet n.d. Destia.

Viitattu 18.7.2015

<http://www.destia.fi/fi/yritys/liiketoiminta-alueet.html>

Mercedes Benz to use Destia for traffic info in Finland 2009.

Telematics News.

Viitattu 3.8.2015

<http://telematicsnews.info/2009/11/03/mercedes-benz-to-use-destia-for-traffic-info-in-finland/>

Mitä on laatu? 2013. OK-Opintokeskus.

Viitattu 19.7.2015

<http://ok-opintokeskus.fi/j%C3%A4rjest%C3%B6arviointi/mita-on-laatu>

Pelin, R. 2008. Projektihallinnan käsikirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Ruuska, K. 2005. Pidä projekti hallinnassa – suunnittelu, menetelmät, vuoro-vaikutus. Tampere: Tammer-Paino Oy

Vuosikertomus 2014. Destia Oy.

Viitattu 3.8.2015

<http://www.destia.fi/vuosikertomus/destian-vuosi-2014/strategia.html>

Yritys n.d. Destia.

Viitattu 16.7.2015

<http://www.destia.fi/fi/yritys.html>

YSE 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Suomen toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS.



Laatija: Annsofi Kreivi

Tilaaaja: Destia Oy

1/2

Työmaainsinöörin tehtävät ja niiden vaikutus

Vastaajan nimi, tehtävä ja yksikkö:

1. Luettele mielestäsi 5 (viisi) työmaainsinöörin tärkeintä tehtävää tärkeysjärjestyksessä, 1=Tärkein jne. (koko projektin elinkaari: tarjous - urakan luovutus)

2. Mitkä työmaainsinöörin työtehtävistä ovat kuormittavimpia?

3 Tehtävää, 1=Kuormittavin jne.

3. Mitkä työmaainsinöörin tehtävät mielestäsi kuuluisivat työmaapäällikölle?

5. Kuinka työmaainsinööri mielestäsi vaikuttaa yhteistyöhön tilaajien suuntaan ja millaisten asioiden yhteydessä työmaainsinööri on suorassa vuorovaikutuksessa tilaajan kanssa?

Työmaainsinöörin tehtävät ja niiden vaikutus

6. Mitä korjattavaa/kehitettävää työmaainsinöörin tehtäväkentässä olisi mielestäsi? Toimenpide-ehdotuksia?

7. Kuinka mielestäsi työmaainsinööri voi vaikuttaa projektin taloudelliseen onnistumiseen?

8. Kuinka mielestäsi työmaainsinööri voi vaikuttaa projektin laadukkaaseen onnistumiseen?

9. Kuinka mielestäsi työmaainsinööri auttaa parhaiten projektien henkilöstöä? Luettele kolme keskeisintä tehtävää.

KIITOKSET AJASTASI



VASTUUMATRIISI JA VARAHENKILÖT

Projekti, urakkaosa		Laatija											
Tilaaaja		Pvm.											
TEHTÄVÄT	v = vastaa o = osallistuu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		YP	TP	TMP	TJ	TI	HI	MI					
Urakkasopimusasiat (tilaaja)		V	O										
Muutos- ja lisätyöt (tilaaja)			V	O	O	O							
Alihankintojen tarjouspyynnöt			V	O	O		O						
Alihankintasopimusasiat			V	O	O		O						
Muutos- ja lisätyöt (alihankinta)			V	O	O		O						
Aikataulus ja aikatauluohjaus			O	V	O	O							
Resurssisuunnittelu			O	V	O								
Kustannuseuranta			O	V	O	O							
Määräseuranta			O	V	O	O							
Laskutus				O	V	O							
Työvaihekohtaiset työ ja laatusuunnitelmat				O	O	V							
Laadunvarmistus ja dokumentointi				O	V	O							
Poikkeamaraportointi				O	V	O							
Raportointi tilaajalle (ulkoinen)			V	O	O	O							
Raportointi (sisäinen)		O	V	O	O	O	O						
Tiedottaminen, viestintä		O	V	O	O	O	O						
Asiakirjojen ylläpito ja säilyttäminen			O	O	O	O	V						
Mittaustyöt				O	O	O		V					
Liikenteenjärjestelyjen suunnittelu				O	V	O							
Liikenteenjärjestelyjen toteutuksen kokonaisvastuu			O	O	V	O							
TURVALLISUUS													
Päätoteuttajan / VNA (205/2009) mukaiset vastuuhenkilön tehtävät			V										
Henkilö- ja kulkulupauettelo, kulkuluvat					V								
Turvallisuussäännöt						V							
Henkilöstön perehdyttäminen (turvallisuus, laatu, ympäristö.)				V	O								
Turvallisuussuunnittelu					V								
Turvallisuusseuranta ja tarkastukset					V								
Paloturvallisuus ja tulityöluvat					V								
Henkilönsuojaimet					V								
Sosiaalitulit					V								
Ensiapuvalmius					V								
Työmaan suojaus ym. järjestelyt					V								
YMPÄRISTÖ													
Luvat ja ilmoitukset					O	V							
Jätehuolto					V								

VIKKOAIKATAULU, 4 viikon jaksolle

Projekti, urakkaosa Siltaurakka Z										Laatija Työmaapäällikkö / Työmaainsinööri																			
Tilaaia Tilaaaja X										Laadittu, pvm. X.X.XXXX						Viikot X-XXXX / V.XXXX													
Kohde / Työläji	Uusi työvaihe	Työvalhe valmis	Vko x							Vko xx						Vko xxx						Vko xxx suuntaa antava						Huomautuksia, hankinnat	
			Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Ma	Ti	Ke	To		Pe
Jännitysvarauksien purku ja ankkureiden valmistelu			X	X	X																								
Jännittäminen						X																							
Jännitysvarauksien muotti raudoitus ja betonointi									X																				
Putkien injektointi										X	X																		
Kannen telineiden ja muotin purku (rata-aukon purkuaikataulu täsmentyy myöhemmin)									X	X	X	X	X			X	X	X	X	X									
Maatukien hiekkamuurit											X	X	X																
Maatukien taustojen eristys	X															X													
Taustatäytöt	X																X	X											
Kaideasennus	X																		X	X									
Sääsuoja	X																						X	X	X	X			
Kannen epoksointi	X																								X	X			
MUISTILISTA	x = betonointi																												
Allekirjoitus																													



PROJEKTIN LAADUNVARMISTUSSUUNNITELMA

Projekti, urakkaosa Esimerkki Sillankorjausrakka											Laatija			
Tilaaia											Pvm.		Tvömaakokous nro	
Työvaihe	Työvaihekohtainen työ- ja laatusuunnitelma		Tekninen työsuunnitelma		Vaarallisen työn suunnitelma*		Aliurakoitsijan laatusuunnitelma		Työvaiheen aloituspalaveri		Aliurakan vastaanottotarkastus		Työn laatudokumentti	Materiaalin laatu-dokumentti
	suunn.	laad. pvm	suunn.	laad. pvm	suunn.	laad. pvm	suunn.	laad. pvm	suunn.	tot. pvm	suunn.	tot. pvm	suunn.	suunn.
Purkutyö	x													
Kansilaatan reunapalkit ja sivupinnat sekä maatuen siipi- ja otsamuurit	x								x				x	
Teline- ja muottityöt	x		x						x					
Betonointisuunnitelmat valukerroittain	x		x						x				x	x
Kansilaatan yläpinta	x								x				x	
Hiiilikuitunauhojen liimaaminen	x		x						x				x	x
Raudoitustyöt	x		x						x				x	
Betonointisuunnitelmat valukerroittain	x		x						x				x	x
Betonointipintojen korjaustyöt	x								x				x	
Paikkaus ilman muotteja	x		x						x				x	
Impregnoitityöt	x		x						x				x	x
Kaiteiden ja kosketussuojaseinämien uusiminen	x								x		x		x	x
Laakerien huolto	x		x						x				x	
Kuivatuslaitteiden uusiminen, varusteet ja laitteet sekä siltaan liittyvät rakenteet	x								x				x	
Kannen pintarakenteet	x								x				x	
Epoksitivistys	x							x	x		x		x	
Kermieristys	x							x	x		x		x	x
Massaliikuntasaumat	x							x	x		x		x	x
Maadoitus	x							x	x				x	
Asfalttipäällyste	x							x	x				x	x

*]Vaarallisen työn suunnitelma tehdään jos työssä on putoamis-, hukkumis- tai kemikaalialtistusvaara, kaivanto-, purku-, nosto-, räjäytys- ja sukellustöistä sekä sähkötapaturmavaarallisista töistä (Vna 205/2009, liite 2) . Vaarallisen työn suunnitelma voi olla sisällytetty työvaihekohtaisiin tai teknisiin työsuunnitelmiin. Tekninen työsuunnitelma tehdään esim. kaivanto-, muotti-, teline- ja työsiltatöistä tai liikenteenohjauksesta.