

Suunnitteluprosessin kehittäminen

Tommi Määttänen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2019
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), konetekniikka

Tekijä(t) Määttänen, Tommi	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2019
	Sivumäärä 40	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Suunnitteluprosessin kehittäminen		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (AMK), konetekniikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Petri Luosma, Kalevi Jaaranen		
Toimeksiantaja(t) Comatec Group		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön päätavoitteena oli kehittää Comatecin ja asiakkaan välistä suunnitteluprosessia ja toimitusketjun hallintaa kokonaisuudessaan sen eri vaiheissa työntilauksesta sen luovuttamiseen. Comatecin ja asiakkaan välisessä tiedonvälityksessä on havaittu ongelmia. Opinnäytetyön tehtävänä oli tutkia, voisiko ongelmia ratkaista yhteisillä tiedonjakoalustoilla ja toiminnanohjausjärjestelmän avulla. Tuloksia on tarkoitus jatkossa hyödyntää soveltuvien osien Comatecin toiminnassa muidenkin asiakkaiden kanssa, ei pelkästään tässä yhdessä tapauksessa.</p> <p>Tehtävänannon suorittaminen aloitettiin perehtymällä Comatecin ja asiakkaan asiantuntijoiden välisiin päivittäisiin yhteistyötapoihin ja selvittämään prosessin nykytila. Perehtyminen tapahtui haastattelemalla molempien osapuolien avainhenkilöitä, eli suunnittelijoita, suunnitteluryhmien vetäjiä ja pääsuunnittelijoita. Tällä tavoin pyrittiin löytämään ne haasteet, pullonkaulat ja ongelmakohdat, joita molempien osapuolten asiantuntijat kohtaavat päivittäisessä yhteistyössä.</p> <p>Haastatteludatan avulla saatiin tarkka kuvaus suunnitteluprosessin nykytilasta. Poimimalla eri asiantuntijoiden toimintatavoista parhaat käytänteet, pystyttiin hahmottelemaan ihan teelliset toimintatavat toimijoiden päivittäiseen yhteistyöhön. Näkemyseroja muodostui kuitenkin siitä, mitkä ongelmakohdat ovat tärkeysjärjestyksessä ensimmäisenä.</p> <p>Tulokseksi saatiin kehitysehdotuksia aikataulun, kommunikaation ja muutosten hallintaan. Käytännön yksityiskohtaisiin toimenpiteisiin ei tässä työssä otettu kantaa. Kehityksen kustannustaakan jakaminen ja oikeiden tiedonjakoalustojen ja -formaattien valinta jää yrityksen ratkaistavaksi. Ihanteellisia toimintatapoja pystytään käyttämään soveltuvasti myös Comatecin muiden asiakkaiden kanssa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Suunnitteluprosessi, prosessikehitys, projektihallinta		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet) <small>Litteet 1,2 ja 3 ovat salassa pidettäviä, ja ne on poistettu julkisesta työstä. Salassapidon perusteena on viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n kohta 17: yrityksen liike- tai ammattisalaisuus. Salassapitoaika on viisi (5) vuotta. Salassapito päättyy 30.9.2024.</small>		

Author(s) Määttänen, Tommi	Type of publication Bachelor's thesis	Date May 2019 Language of publication: Finnish
	Number of pages 40	Permission for web publication: x
	Title of publication Develop a desing process	
Degree programme Degree Programme in Mechanical Engineering		
Supervisor(s) Luosma Petri, Jaaranen Kalevi		
Assigned by Comatec group		
Abstract <p>The main objective of the thesis was to develop the entire design process and supply chain management between Comatec and the customer at various stages of the work from order to delivery. There have been problems with communication between Comatec and the customer. The purpose of the thesis was to investigate whether the problems could be solved by common information sharing platforms and by using an ERP system. The results will be utilized in Comatec's operations with other customers as well, not only with case customer.</p> <p>The execution of the assignment started with studying the daily working methods between Comatec and the customer's experts and examining the current state of the process. Study included interviewing key people from both sides, people from both sides covering designers, design team leaders and chief designers. In this way, the challenges, bottlenecks and problems encountered by experts from both sides in the day-to-day cooperation were sought.</p> <p>The interview data provided an accurate description of the current state of the design process. By extracting best practices from the practices of the various experts, it was possible to outline the ideal ways of working on a daily basis. However, there were differences in perception concerning what is the priority.</p> <p>As a result, development suggestions for scheduling, communication and change management were made. No specific practical procedures were addressed in the study. The decision of the method of sharing the cost burden of development and choosing the right information sharing platforms and format will be left to the assignor. It is also possible to use the best practices with Comatec's other customers</p>		
Keywords/tags (subjects) Designing process, process development, project management		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

Termit ja lyhenteet	3
1 Johdanto	4
2 Projektiliiketoiminta	6
3 Nykytila-analyysi	7
3.1 Prosessitehokkuus	10
4 Tutkimusasetelma	12
4.1 Kysymyslista.....	13
5 Vastausten koonti	16
6 Ongelmakohdat.....	19
7 Suositukset.....	20
7.1 Aikataulu.....	20
7.2 Lähtötiedot	22
7.3 Muutosten hallinta	23
8 Optimaalinen prosessi	23
8.1 Vuokaavio	23
8.2 Optimoitu prosessi	24
8.3 Ideaalialustat	26
9 Pehdytys	27
10 Pohdinta.....	28
Lähteet	29
Liitteet	30
Liite 1. Suunnittelijoiden haastattelun kysymysrunko ja vastausten koonti	30
Liite 2. Pääsuunnittelijoiden haastattelun kysymysrunko ja vastausten koonti ..	33
Liite 3. Vuokaavio	36

Liite 4. Pääsuunnittelijan muistilista	37
--	----

Kuviot

Kuvio 1. IPO-kaavio standardoidusta prosessista (Viiden ässän kehitystyökalu 2013.)	9
Kuvio 2. Virtaus- ja resurssitehokkuus nelikenttämatriisina. (Torkkola 2015, 57.)	11

Termit ja lyhenteet

Alihankkijasuunnittelija	Comatec Oy:n alihankintapalvelun asiantuntija.
Asiakas	Alihankintapalvelun tilaava yritys.
Pääsuunnittelija	Asiakasyrityksen pääsuunnittelija, jolle alihankkijasuunnittelijat vastaavat työskentelystään.
Sidosryhmä	Sidosryhmät tarkoittaa kaikkia tahoja, joiden kanssa yritys on tekemisissä, joihin se vaikuttaa ja jotka vaikuttavat sen toimintaan.
Tilaaja	Asiakasyrityksen lopputuotteen ostava asiakas.

1 Johdanto

“Tuotekehitystoiminta vaatii niin laaja-alaista osaamista, että siihen kuuluvan yksittäisen projektin toteuttamiseen tarvitaan useiden alojen asiantuntijoista koostuva tiimi. Periaatteessa tuotekehitysprojekti ei poikkea luonteeltaan muista projekteista, joten sen suunnittelussa voidaan hyödyntää yleisiä projektin suunnittelun periaatteista” (Hietikko 2006, 99.)

Comatec Group on suunnittelu-, projektinhallinta- ja asiantuntijapalveluita tuottava yritys. Yritys tarjoaa palveluitaan energia-, kone-, prosessi- ja ajoneuvoteollisuudelle. Palvelut kattavat mekaniikka-, sähkö- ja automaatio suunnittelun. Suunnittelun tukitoimintoina on testaus, elinkaarilaskenta, tuoteturvallisuus ja tekniseen laskentaan erikoistuneet asiantuntijat. Comatec Group aloitti toimintansa vuonna 1986 ja tällä hetkellä se työllistää yli 500 asiantuntijaa kolmessa eri maassa. (Comatec Group n.d.)

Comatecin projektit ovat laajoja ja vaativia projekteja. Projektit ovat Suomessa kokonaan kattavia ja yhteistyötä tehdään lukuisien yritysten kanssa. Comatecin asiantuntijat työskentelevät yhteistyössä monien erilaisten yritysten kanssa, joilla jokaisella on omanlaisensa työskentelytavat ja -kulttuuri. Tässä työssä perehdytään Comatecin ja yhden sen asiakkaan väliseen yhteistyöhön.

Opinnäytetyön aihe tuli esiin, kun Comatecin ja asiakkaan välisten työntekijöiden päivittäisessä yhteistyössä ilmeni ongelmia, jotka liittyvät erityisesti tiedonpuutteeseen projektin alussa ja aikana. Ongelmat konkretisoituvat ruuhkapiikkien aikaan useina reklamaatioina ja suunnittelijoiden laskeneena työmotivaationa. Työ saatetaan aloittaa puutteellisilla lähtötiedoilla, ja vasta loppuvaiheessa selviää, että koko työ on aloitettu väärin ja se joudutaan aloittamaan alusta.

Opinnäytetyön päätavoitteena on parantaa Comatec Oy:n ja sen asiakkaan välistä suunnitteluprosessin ja toimitusketjun hallintaa sen eri vaiheissa työn tilauksesta sen luovuttamiseen. Tehtävänä oli tutkia, miten toiminnanohjausjärjestelmää ja kommunikaation hallintaa kehittämällä, voisimme tehostaa päivittäistä työskentelyä. Keski-

tyin erityisesti tutkimaan mekaniikkapääsuunnittelijoiden ja mekaniikkasuunnittelijoiden vuorovaikutuksen toimintaa toiminnanohjausjärjestelmän ja käytössä olevien tiedonjakomenetelmien avulla sekä sitä, mitä mahdollisuuksia järjestelmillä on kehittää alihankkijan ja asiakasyrityksen päivittäistä yhteistyötä.

Tehokkaasti toimiva suunnittelutoiminta tehostaa resurssienkäyttöä, joka tekee toiminnasta kannattavampaa. Lisäksi suunnittelijoiden työmotivaatio nousee, kun työntekijästä tuntuu siltä, että hän hallitsee oman työskentelynsä.

2 Projektiliiketoiminta

Suurien hankkeiden pilkkominen projekteiksi on hyvä tapa tuoda vaikeasti hahmotettava ja monimutkainen todellisuus helposti ymmärrettäväksi ja yksinkertaisiksi pake-teiksi. Tuotekehitysprojektista voidaan puhua silloin kun olemme selkeästi rajanneet projektille tavoitteen, resurssit ja aikataulun. Monimutkaiset tehtävät tehtynä pienempinä kokonaisuuksina tehostaa resurssien käyttöä ja kohdentaa osaamista sinne, missä sitä tarvitaan. (Leppälä 2011, 20.)

Projektiliiketoiminnassa keskeisin haaste on projektien onnistuminen niille määrättyjen vaatimusten mukaisesti. Päämäärä, odotukset ja vaatimukset on yleisimmät mittarit projektin onnistumiselle. Projektien onnistumiseen vaikuttavat monet erilaiset tekijät. Tekniset, taloudelliset ja sosiaaliset asiat ovat yleisimmät muuttujat. Näiden kokonaisuuksien hallinnassa on ensisijaisen tärkeää kiinnittää huomiota systemaattisiin johtamistapoihin ja -menetelmiin. Voidaan siis sanoa, että projektinhallinta on johtamistapojen soveltamista projektin tavoitteiden ja päämäärän saavuttamiseksi. (Artto 2006, 46.)

Projektissa tavoitteiden ja päämäärän saavuttaminen on käytännössä eri osapuolten sidosryhmien odotusten ja tarpeiden tyydyttämistä. Eri sidosryhmien tarpeita ja odotuksia tyydyttäessä joudutaan yleensä tasapainottelemaan erilaisten ja mahdollisesti toistensa kanssa ristiriidassa olevien vaatimusten välillä. Vaikka projektit ovat usein asiakaslähtöisiä ja niissä pyritään palvelemaan asiakkaan tavoitteita, niiden onnistuminen on mahdollista vain, jos muiden projektiin suorasti tai epäsuorasti vaikuttavien sidosryhmien tarpeet ja odotukset otetaan huomioon. (Artto 2006, 60.)

3 Nykytila-analyysi

Comatec Oy:n isoissa projekteissa ensimmäisenä asiakkaan suunnittelupäällikkö ilmoittaa onnistuneesta kaupasta. Asiakas pitää projektin aloituksesta ajoituspalaverin, jossa määrätään projektille projektipäällikkö ja pääsuunnittelijat sekä jaetaan suunniteltavat positiot. Tämän jälkeen asiakas aloittaa projektisuunnittelun. Comatec:n asiakas aloittaa suunnittelijoiden karkean kuormituksen yhteisellä V10 toiminnanohjausjärjestelmällä. Asiakkaan pääsuunnittelijat seuraavat joka viikko päivitetystä Excel -taulukossa jokaisen position työtunteja ja valmiusastetta. Valmiusaste arvioidaan suunnittelijan toimesta. (Kitala. 2014.)

Korkean kuormituksen tilassa pääsuunnittelijat seuraavat tarkasti V10 toiminnanohjausjärjestelmää. Pienempiä ei työkuormaan laskettuja suunnittelutöitä ilmaantuu projektin edetessä, jolloin uudet työt ujutetaan suunnittelijoiden viikko-ohjelmaan. Asiakkaalla on oma valmitusmistarvetaulukko, jonka perusteella työt priorisoidaan. Hätäapua tarvitsevat – usein suunnitteluvirheet – kiilaavat työjonossa muiden tehtävien ohi, mikä aiheuttaa muutoksia aikatauluissa. Hätäavun tarpeessa oleva työ yleensä kohdistetaan sen alkuperäiselle suunnittelijalle, koska hän on parhaiten tilanteen tasalla. Jos samainen suunnittelija on jo valmiiksi täystyöllistetty, aiheuttaa tämä kertaantumisefektinä muiden töiden myöhästymisen.

Isot projektit on suunniteltu tarkasti ja kuormitettu tasaisesti. Laatu- tai aikataulusvirheen sattuessa ongelmaksi muodostuu suunnitteluprosessin joustamattomuus. Projektit ovat luonteeltaan pitkälle aikavälille tarkasti suunniteltuja prosesseja, joissa aikatauluista lipsuminen alkaa kertaantua ja myöhästelyn kiinni saaminen voi tuntua mahdottomalta. Tässä tapauksessa työnkuva saattaa muuttua päivittäiseksi tulipalojen sammutteluksi ja päämäärättömäksi puuhasteluksi. Tämä konkretisoituu suunnittelijoiden laskeneena työmotivaationa ja projektin hallinnan huononemisena. (Kitala 2014.)

Suunnittelutyö vaatii korkeaa ammattitaitoa ja asiaan paneutumista. Esimerkiksi toisen suunnittelijan työn jatkaminen on käytännössä mahdotonta. Ei tiedetä sitä, mitä

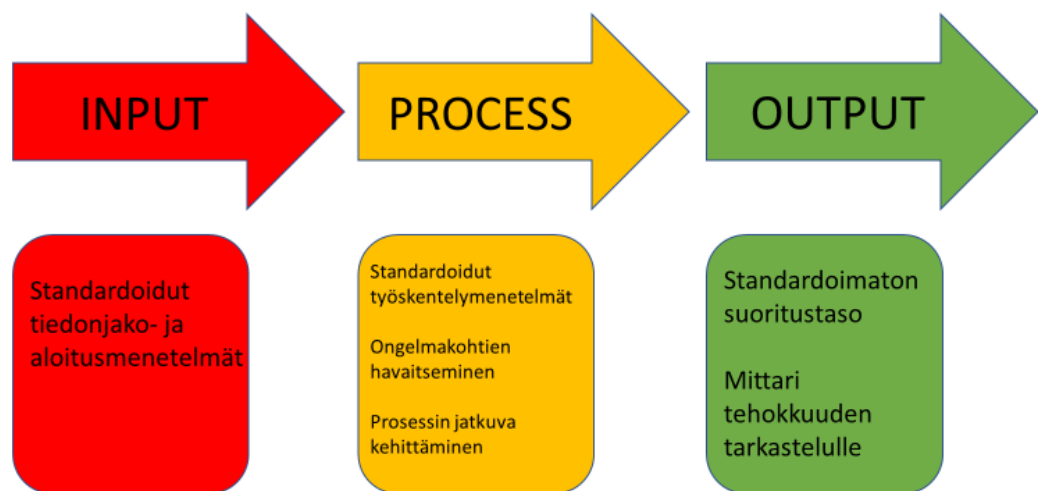
on tehty ja mitä pitää tehdä, eikä muita tärkeitä detaljeja. Tästä syystä lisäkapasiteetin saaminen on hankalaa. Kahdessa vuorossa työskentely ei ole mahdollista, alihankintasuunnittelun käyttäminen on suunnittelutoimistolle kyseenalaista ja monimutkaista, eikä suunnittelutyötä ole mahdollista tehdä varastoon. Ainut vaihtoehto paikata aikatauluvelkaa on ylityö, mutta suunnittelutyö vaatii tarkkaavaisuutta ja huolellisuutta, jolloin pitkät työraupeat voivat aiheuttaa inhimillisiä virheitä.

Ihanneprosessissa työskentelymenetelmät ovat samanlaisia. Jokainen projekti, jokainen työ ja jokainen hätäapu toteutetaan samalla tavalla. Nykytilanteessa suunnittelijoita voidaan lähestyä suoraan pääsuunnittelijan toimesta puhelimella, sähköpostilla tai Skypessä, joissain tapauksissa myös tiiminvetäjän välityksellä. Työnjakomenetelmät ovat henkilökohtaisia, eli ne riippuvat pääsuunnittelijan omasta näkemyksestä ja suunnittelijoiden mieltymyksestä. Koska jokaisen menetelmä on erilainen, voidaan nähdä, että jokainen prosessissa esiintyvä ongelma on myös erilainen. Moniulotteiset työskentelymenetelmät aiheuttavat moniulotteisia ongelmia. Tämä johtaa siihen, että jokainen suunnittelija painii erilaisen ongelman kanssa joka päivä. Virheiden tunnistaminen monimuotoisesta prosessista on vähintäänkin hankalaa ja prosessin kehittäminen on vaikeaa.

Standardoitu työskentelymenetelmä voisi yhtenäistää ongelmia ja helpottaa ongelmanratkaisua. Standardoidussa työskentelyssä ongelmat ilmenevät standardityöskentelyssä. Ongelmanratkaisu tapahtuu muuttamalla standardia. Lisäksi työn standardointi lisää prosessin läpinäkyvyyttä, mikä helpottaa ennustettavuutta ja sen ohjausta. Standardoitua prosessia esittävä kaavio kuviossa 1.

Ihminen on luonnostaan luova, jolloin tiukasti laadituissa työskentelymenetelmissä pysyminen on pitkällä aikavälillä hankalaa. Tällöin pitää työntekijän luovuutta ohjata oikeaan suuntaan. Luotu järjestelmä ei ole kahteen kivitaluun hakattu päällikön päiväkäsky, vaan järjestelmä on tämän hetken tiedossa oleva paras käytäntö, ja se voidaan ja pyritään haastamaan. Työntekijän luovuudella voidaan luoda askeltaen paremmat ja yhtenäiset työskentelymenetelmät. (Hietikko 2006, 60.)

Standardoitu työskentely vaatii johdonmukaista ja vuorovaikutuskykyistä johtamista. Johdon pitää olla helposti lähestyttävissä ja olla valmiina kuuntelemaan ideoita. Standardin kehittäminen tapahtuu tekijöiden toimesta, toimeenpano johdon toimesta. Jotta ideoita syntyy, tarvitaan niiden ilmoittamiseen motivaatiotekijöitä. Mikäli josta idea ei käydä kunnolla läpi, eikä niillä suunnittelijan näkökulmasta ole vaikutusta standardiin, alkaa ideoiden ilmaantuminen tyrehtyä ja paremmat menetelmät jäävät hiljaiseksi tiedoksi.



Kuvio 1. IPO-kaavio standardoidusta prosessista (Viiden ässän kehitystyökalu 2013.)

Suoritustason standardoinnilla voi johto vapauttaa itsensä oikeasta johtamisesta. Johtajan näkökulmasta tehokkuuden nostaminen tapahtuu helpoiten lisäämällä suoritustasoa. Tehotonta prosessia ei voida parantaa pitkällä aikavälillä lisäämällä pyyntiä (output). Suoritustason nostaminen aiheuttaa työntekijöille kelloa vastaan työskentelyä, joka lisää kiirehtimistä ja huolimattomuutta. Suoritustasoa voidaan nostaa kehittämällä prosessia, ei pyytämällä lisää valmista. Suoritustaso ei nouse, jos käytännöt eivät toimi.

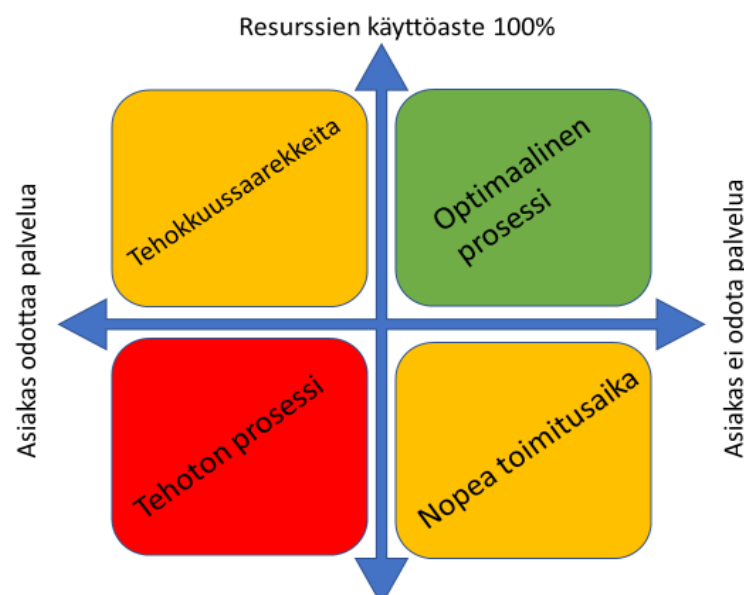
Johtamistapa-käsite kattaa kaikki menetelmät, työkalut, tiedot ja taidot, jolla projektin päämäärä ja tavoitteet saavutetaan. Projektin aikana painopiste voi vaihdella eri

johtamistapojen osa-alueiden välillä, projektin eri vaiheissa. Projektihallinnan johtamisessa täytyy osata tunnistaa osaamisen sisällöt. Osaamisella on monia eri tyyppisiä ja ne yleensä erotellaan seuraavanlaisesti, tieto- ja taito-osaaminen sekä asenteet ja henkilökohtaiset ominaisuudet. Tieto- ja taito-osaaminen on näkyvää osaamista. Tieto-osaaminen on asioiden hallintaa ja muodollista pätevyyttä, kun taas taito-osaaminen on kyky suoriutua tietyn tyyppisistä tehtävistä. Asenteet ja ominaisuudet osi-oon liitetään yleensä motiivit, arvot, persoonallisuuden piirteet ja minäkuva. Nämä ohjaavat yksilön tulkintaa tilanteista sekä sitä, mitä tietoja ja taitoja yksilö tilanteessa käyttää ja millä tavoin. Siksi olennainen kysymys onkin, missä määrin osaaminen on hajautettu ja onko se oikein kohdistettua. (Artto 2006, 55.)

3.1 Prosessitehokkuus

Määrittäessäni ihanneprosessia joudun määrittämään prosessin kehittämiseksi lähestymisnäkökulman ja suunnan. Haluammeko, että ihanteellisessa prosessissa asiantuntijoiden käyttöaste on maksimoitu vai että prosessin läpäisy aika on minimoitu? Resurssitehokkaassa prosessissa tärkeintä on se, että resursseja käytetään maksimaalisesti. Tässä tapauksessa luppoaikaa ei ole ja jokaista työpäivää varjostaa kiire. Asiakkaan näkökulmasta tämä voi tuntua siltä, että toimeksiannot eivät valmistu ajallaan tai niihin reagoiminen on hidasta. (Juuti 2015, 56.)

Resurssitehokkuus aiheuttaa prosessissa epätasapainoa ja epävakautta. Resurssitehokkaasti työskentelevä asiantuntija on tottunut kiireeseen. Kiire tuntuu turvalliselta, koska sitä pidetään sanomattomana sopimuksena siitä, että töitä on jatkossakin. Resurssitehokkaassa organisaatiossa pyritään aina varmistamaan, että töitä on odotamassa, jotta resurssien ei tarvitse odottaa työtä. Tämä saa asiantuntijat pyrkimään siihen, että työjonoon haalitaan jatkuvasti keskeneräisiä työtehtäviä. Tämä näkyy asiakkaalle pidentyneenä odotusaikana. (Juuti 2015, 58.)



Kuvio 2. Virtaus- ja resurssitehokkuus nelikenttämatriisina. (Torkkola 2015, 57.)

Lean-ajattelun avulla pystymme luomaan prosessista virtaavamman. Virtaustehokkaassa prosessissa resurssit voivat odottaa työtä, mutta työ ei odota resursseja. Kun resursseja pystytään kohdistamaan oikeaan paikkaan oikealla ajalla, kiirehtiminen vähenee ja palvelu nopeutuu. Kuviossa 2 ihanteellinen prosessi olisi oikeassa ylänurkassa.

4 Tutkimusasetelma

Tutkimus tehtiin kehitystutkimuksena, jossa sovellettiin kvantitatiivisia ja kvalitatiivisia tutkimusotteita. Tutkimusaineisto kerättiin teemahaastatteluina, joissa käytettiin strukturoitua kysymyslistaa runkona. Tällä menetelmällä arveltiin saatavan parhaiten muodostettua kokonaiskuvan samalla kun saatiin kerättyä tilastollista dataa. Tilastollisen datan avulla saatiin taklattua mahdolliset täysin eriävät mielipiteet ja muodostettua ns. keskiarvonäkemys. Koska haastateltavia on alle kymmenen, oli pelkän kvantitatiivisen tutkimusotteen käyttäminen kyseenalaista.

Tutkimuksessani pyrittiin käyttämään lähestymisnäkökulmana lean-johtamisfilosofiaa. Tämä ajattelu pyrkii tunnistamaan prosesseissa ilmenevät ongelmat hukka-ajattelun avulla. Hukka-aikaa ovat kaikki prosessissa turhaan tehdyt asiat: virheiden korjaaminen, tietojen etsiminen, odottelu, ylilaatu tai ylijalostaminen ja muut asiakkaalle arvottomat aktiviteetit. Tavanomaisissa prosesseissa ongelmanratkaisu keskittyy enemmänkin edellä mainittujen virheiden korjaamiseen, eli niin sanottuun päivittäiseen tulipalojen sammutukseen. Toisin kuin lean -ajattelussa, tällainen toiminta perustuu pikemminkin oireiden lääkitsemiseen kuin itse taudin parantamiseen. Hukka on seuraus prosessissa olevasta virheestä, eli hukan korjaaminen ei poista virhettä prosessissa. Yksi hukattu tunti prosessin pullonkaulassa lisää suoraan koko projektin läpimenoaikaa tunnilla. (Lean ja johtaminen, n.d.)

Lean-filosofiassa keskeinen ajatus on arvovirta-ajattelu. Pyritään oivaltamaan, mitä oikeasti ollaan tekemässä. Mitkä toiminnot meidän prosessissamme on sellaisia, jotka tuovat prosessillemme jalostusarvoa asiakkaan näkökulmasta? Pyrimme tunnistamaan ne aktiviteetit, josta asiakas haluaa maksaa. Ne aktiviteetit, jotka eivät tuota lisäarvoa tuotteelle tai palvelulle, eivät ole sellaisia mistä asiakas haluaa maksaa. Näihin toimintoihin käytettyä aikaa kutsutaan hukaksi. (Torkkola 2015, 150.)

Koska tutkimukseni on kehitystutkimus, en pyrkinyt keksimään mitään uutta ja hienoa menetelmää prosessin hoitamiseksi. Tämä johtuu siitä, että minulla ei ollut aiempaa kokemusta toimeksiantajan toimintatavoista ja siitä, että prosessia oli yritetty

parantaa jo aiemmin. Tutkimuksessani pyrin löytämään prosessista parhaat käytännöt – ”best practices” – ja tuomaan ne yleiseen tietoon kaikkien käytettäväksi.

Jotta prosessia voidaan uskottavasti kehittää, pitää selvittää sen nykytila. Nykytilan selvittämisellä löydetään prosessista ongelmakohdat ja saadaan esiin hiljaista tietoa. Nykytilan pohjalta luotiin kuva ihanneprosessista. Ihanneprosessi on henkilöistä riippumaton työskentelymenetelmä, joka on yhdenmukainen jokaisen työntekijän kohdalla.

4.1 Kysymyslista

Haastattelujen kysymyslistaa laadittaessa otettiin havainnoinnin näkökulmaksi projektihallinnan tarkastelu tietoa-alueina, jotka haastattelukysymysten tulisi kattaa. Tietoa-alueet ovat kokonaisuuden hallinta, laajuuden hallinta, aikataulun hallinta, resurssien hallinta, kommunikaation hallinta, riskien hallinta ja laadun hallinta.

Projektin kokonaisuuden pitää olla hallittavissa, jotta se saadaan toteutettua tavoitteiden mukaisesti. Kokonaisuuden hallintaan sisältyy kaikkien sidosryhmien tarpeiden ja niiden kykyjen ottaminen huomioon. Tavoitteet, niiden tarkentaminen ja niiden muuttaminen projektin aikana tulee olla hallinnassa. Projektin laajuudella määritellään lopputuotteen vaatimukset. Tässä voidaan käyttää esimerkiksi lähtötietolomaketta, joka antaa edellytykset työn tehokkaalle toteuttamiselle, ilman turhaa ja ylimääräistä työtä. Esimerkiksi selvitetään valmiiksi tehty työ sekä kerrotaan työn minimaalvaatimukset. Aikataulu täytyy suunnitella niin, että projekti on mahdollista toteuttaa sen mukaisesti. Määrittäessä aikataulua tulee ottaa huomioon työvaiheiden kesto ja niiden väliset riippuvuudet. Aikataulu tulee olla muutettavissa ja sen muutokset hallittavissa. Resurssien riittävyydellä, saatavuudella ja niiden tehokkaalla käytöllä tuetaan aikataulun hallintaa, koska aikataulutetut toimet vaativat resursseja. Asiantuntijatyössä resurssien tehokkuus myös edellyttää osaamisen oikeaoppista kohdistusta ja hajauttamista. Oikeiden tekijöiden ohjaaminen oikeisiin tehtäviin on tehokasta resurssien käyttöä. Resurssien käyttö tulee olla luotettavasti mitattavissa. (Artto 2006, 36.)

Kun tiedonsiirto ja vuorovaikutus ovat hallinnassa, projektissa vältetään turhalta työltä. Viestinnällä voidaan tukea laajuuden hallintaa, kun muutokset projektin vaatimuksissa tai aikatauluissa selviää molempien osapuolten sidosryhmille mahdollisimman nopeasti. Kaikkien projektissa työskentelevien pitää olla ajan tasalla ja perehdytetty oikein. Riskien tunnistaminen ja niiden arviointi on tärkeä osa projektinhallintaa. Riskien hyvällä hallinnalla voidaan tukea kokonaisuuden hallintaa. Riskit ovat myöhästymisen tai laaturvirheen todennäköisyys. Riskit työvaiheiden myöhästymisessä tai laaturvirheen aiheutumisessa tulee ottaa huomioon. Projektin laatu pitää olla suunniteltua, valvottua ja varmistettua, jotta projekti täyttää sille asetetut vaatimukset. (Artto 2006, 37-38.)

Tuotekehitysprojektien strategisessa suunnittelussa käsitellään asioita, joille ei ole olemassa täydellistä vastausta. Strateginen suunnittelu ei ole yksityiskohtaisen suunnitelman laatimista, jolla ohjelmoidaan tai ennustetaan tulevia tapahtumia. Strategisen suunnittelun tarkoituksena on luoda edellytykset hahmottaa oikeat toimintatavat muutostilanteissa. Koska tiedossa on, että asioilla ei ole taipumus tapahtua kuin on suunniteltu, joudumme sopeutumaan muutoksiin. Mikään muu ei ole niin varmaa kuin muutos, joten on ensiarvoisen tärkeää pystyä sopeutumaan siihen. Muutostilanteiden ohjaus ilman strategista suunnitelmaa on vain päämäärätöntä ajalehtimistä. (Hietikko 2015, 28.)

Haastattelussa esitin ja muotoilin kysymykset jokaiselle haastateltavalle samalla tavalla, jotta jokainen haastateltava ymmärtää kysymyksen samalla tavoin. Haastattelussa esitetyt kysymykset löytyvät liitteestä 1. Haastattelun alussa kerron kuka olen, ja että olen tekemässä kehittämistutkimusta Comatecin ja asiakkaiden väliselle suunnitteluprosessille. Kerroin myös, että molempien yritysten johdon mielestä asiantuntijoiden päivittäisessä yhteistyössä ilmenevien ongelmien seurauksena on työn tehokkuus heikentynyt. Painotin myös, että tutkimuksen tavoitteena oli löytää tämän hetkiset parhaat käytännöt, ja tuoda ne yleiseen tietoon. Lisäksi mainitsen, että en tule julkaisemaan tutkimuksessani kenenkään nimeä tai vakanssia, joten lausunnot tulevat työhön täysin nimettöminä. Tällä keinolla pyrin saamaan mahdollisimman rehellisen näkemyksen. En myöskään maininnut hukka-sanaa haastateltavalle. En halua sanoa kiireiselle ja parhaansa yrittävälle asiantuntijalle, että sinun työsi on hukkaa.

Pyrin lähestymään asiaa tilaus-toimitusprosessin läpimenoajan lyhentämisen näkökulmasta. Tällä keinolla pyrin saamaan henkilön itse tunnistamaan turhia ja tarpeettomia työvaiheita.

Haastateltavat asiantuntijat oli valittu haastatteluun toimeksiantajien soveltuvuusnäkökemyksen perusteella. Alihankkija valitsi ne asiantuntijat, jotka ovat työskennelleet tai työskentelevät päivittäin asiakasyrityksen kanssa. Asiakasyrityksen asiantuntijat valittiin, koska yleisen näkökemyksen mukaan heidän toimintamallinsa on kaikista tehokkain. Teemahaastattelun tulosten laatua pyrittiin ohjaamaan strukturoidulla keskustelulla, jossa kysymysten esitys oli yhtenäinen ja vastaajat ohjattiin ymmärtämään kysymys samalla tavalla.

Haastattelun pohjalta pyrin löytämään prosessista ongelmakohdat ja mahdollisesti paikantamaan pullonkaulat, sillä prosessissa olevat virheet aiheuttavat hukkaa ja prosessissa olevat pullonkaulat määrittävät kokonaisuuden maksiminopeuden.

Pääsuunnittelijoille kysymyksiä laatiessa, otettiin näkökulmaksi tuotekehitysprojektin hallinta ja organisointi. Pääsuunnittelijoille osoitetut kysymykset löytyvät liitteestä 2. Tuotekehitysprojekti vaatii laaja-alaista osaamista ja sen toteuttamiseen tarvitaan useiden eri alojen asiantuntijoista koostuva tiimi. Yleensä eri sidosryhmät ovat seuraavat. Markkinointi, suunnittelu, valmistus ja teollinen muotoilu. Markkinointi pitää yllä vuorovaikutusta yrityksen eri sidosryhmien ja asiakkaiden välillä. Suunnittelutiimit vastaavat tuotteen räätälöinnistä ja tuotteen detajisuunnittelusta. Valmistuksen tehtävänä on toteuttaa kustannustehokas tuotantojärjestelmä, joka toimii vuorovaikutuksessa suunnittelijoiden kanssa. Teollinen muotoilu vastaa valmistettavan tuotteen käytettävyydestä ja ulkomuodosta. Tässä työssä pureuduttiin suunnitteluryhmän mekaniikkasuunnitteluun. (Kitala 2014.)

Projektin aloituksessa on syytä määritellä projektin taustat ja luonne sekä ottaa huomioon sidosryhmien vaatimukset. Projektille määritetään tavoitteet, aika, kustannukset ja lopputuloksen mitattavissa olevat ominaisuudet ja tavoitteet. Projektista pitää olla etenemisvaiheita tarkastelevat aikataululliset tai suorituspohjaiset virstanpylväät

eli tarkastuspisteet. Riskien tunnistaminen on osa projektin aloitusta. Riskien arvioinnissa arvioidaan virheiden toteutumisen todennäköisyys ja niiden vaikutus projektin läpivientiin. Vakavimpien riskien toteutumiseen voidaan etukäteen suunnitella toimenpiteitä niiden toteutuessa. (Hietikko 2015, 60.)

Kommunikaation hallinnan suunnittelulla määritetään jokaisen sidosryhmän tiedotus- ja ohjaustarpeet. Miten viestintä toteutetaan, kenellä on tiedotusvastuu ja ketkä ovat sijaiset. (Hietikko 2015, 60.)

Pääsuunnittelijoiden kysymyslista luotiin aiempien suunnittelijoiden kysymysten pohjalta. Tällä tavoin päästiin paneutumaan suunnittelijoiden osoittamiin epäkohtiin myös toisen osapuolen näkökulmasta. Pääsuunnittelijoiden kysymykset liitteessä 2.

5 Vastausten koonti

Haastatteluissa kävi ilmi, että projektien lähtötiedoissa on usein puutteita. Puutteellisia lähtötietoja ovat esimerkiksi väärät mallit, lähtötietolayoutista puuttuvat tiedot ja mallikohtaisten erityishuomioiden puuttuminen. Lähtömallit voivat olla rikkinäisiä eikä niitä ei ole päivitetty, vaikka edellisessä projektissa on havaittu virheitä. Lähtötiedoilla ei ole virallista paikkaa, josta ne löytyisivät. Edellisen vastaavan projektin palautedokumentti on löydettävissä, jos sitä osaa etsiä. Dokumenttia voidaan hyödyntää uudessa projektissa virheiden välttämiseksi. Mikäli edellisen projektin palautemuistiota ei lueta, mahdolliset viat ja virheet malleissa periytyvät ja ne ilmenevät aina uudestaan, kun niitä käytetään.

Aikataulut on budjetoitu erikseen aikajanelle ja tunneiksi. Esimerkiksi työn valmistamisen määräaika on kolmen viikon päästä, vaikka työn tekemiselle on varattu aikaa

40 tuntia. Aikajana ja tuntibudjetointi ei tästä syystä kulje käsi kädessä, joten suunnittelija joutuu itse arvioimaan työntekojärjestyksen. V10-järjestelmä on toiminnanohjausjärjestelmä, jolla ohjataan valmistusta, hankintoja, varastoja, talousraportteja ja muuta vastaavaa. Toiminnanohjausjärjestelmään suunnittelija voi laittaa pelkästään tehdyt tunnit. Tästä järjestelmä laskee valmiusasteen, joka ei välttämättä pidä paikkansa, jos ylimääräistä työtä on tehty. Valmistumisen määräajasta myöhästymisestä ei välttämättä ilmoiteta pääsuunnittelijalle. Joissakin tapauksissa myöhästymisestä ei edes avata keskustelua. Merkittävistä myöhästymisistä voi pääsuunnittelija soittaa perään, ja kysyä missä vaiheessa edetään. Tämä tuntuu suunnittelijoista siltä, että aikataulutuksella ei varsinaisesti mitata projektien toteutumista, vaan lähinnä kuormitetaan suunnittelutyötä. Tästä syystä aikataulu menettää merkityksensä, koska kaikki sitä noudattavat ajattelevat, että ”ei se pidä kuitenkaan paikkaansa”. (Kitala 2014.)

Myöhästyminen aikataulusta on alihankintasuunnittelussa enemmän sääntö kuin poikkeus. Suunnittelijoista tuntuu siltä, että toimeksiantajalla tehdään kireä aikataulu vain tehostaakseen tekemistä. Suunnittelijoiden on tästä syystä vaikea hahmottaa, millä projektilla on oikeasti kiire ja millä ei. Tällä tavoin koitetaan saada suunnittelijoita työskentelemään tehokkaammin ja pidempään. Todellisuudessa jatkuva kiire on uuvuttavaa ja ylitöiden tekeminen raskasta. Toisaalta tällä tavoin saadaan resurssit käyttöön yli 100 prosenttisesti, mutta toiminta ei ole tehokasta eikä laadukasta. (Torkkola 2014, 70.)

Kick-off -palavereissa ei määritetä tarkasti työtaakan jakoa. Toimeksiantoja annetaan sitä mukaan kuin ne tulevat aiheelliseksi. Suunnittelijoiden näkökulmasta toimeksianto annetaan jo valmiiksi myöhässä, ilman edellytyksiä toteutua ajoissa. Kun suunnittelijoita ei kuormiteta tarpeeksi johdonmukaisesti, suunnittelijat kuormittavat itse itseään. Tämä johtaa siihen, että työtä kerätään itselle työjonoon, jottei työ lopu kesken. Työjonon hännille voidaan ottaa jo valmiiksi myöhässä olevia töitä, jolloin työ on jo aloitusvaiheessa myöhästynyt.

Lähtötiedoilla on olennainen osa projektin kulkua. Suunnittelutoimisto tietää vain ne asiat, jotka asiakas on kertonut. Lähtötietojen kaivaminen eri lähteistä ja eri henkilöiltä on kaikki pois tuottavalta työltä. Lähtötietojen muuttuminen kesken projektin tilaajan toimesta on joissain tapauksissa väistämätöntä, eikä siihen pystytä aina itse vaikuttamaan. Tärkeintä on pystyä sopeutumaan muutoksiin ja hallita ne. Muutosten hyvällä hallinnalla pystymme minimoimaan ja kohdistamaan kustannukset oikein.

Lähtötietojen muuttuessa pitää myös suunnittelutyössä ottaa ne huomioon. Mikäli esimerkiksi lähtötiedot muuttuvat, ja tästä ei muutoksen vaikutuksessa olevan position suunnittelija ole tietoinen, aiheuttaa se suunnitteluvirheen. Nykytilassa lähtötietojen muutosilmoitus on pääsuunnittelijan vastuulla. Mikäli jokaista projektissa työskentelevää henkilöä ei tiedoteta inhimillisen unohduksen takia tai muusta syystä, saattaa suunnitteluvirhe kulkeutua jopa asennuspaikalle asti. Esimerkiksi kun lähtötieto-layouttiin tulee jokin uusi huomio, pitää tästä pääsuunnittelijan täysin manuaalisesti ilmoittaa kaikille sidosryhmille, jotka projektissa työskentelevät.

Projektin edetessä voidaan käydä puhelinkeskusteluja, joilla määritellään yhteistä suuntaa ja muutostarpeita. Puhelinkeskustelut ovat selkeä ja hyvä tapa käydä läpi asioita, mutta niistä ei jää mitään dokumentteja. Joskus reklamaatiot voivat tulla melkein vuoden viiveellä, niin on mahdotonta muistaa, että mitä vuosi sitten puhelimessa on sovittu. Näissä tapauksissa yleensä suunnittelija on se, joka kantaa virheestä vastuun. Lisäksi puhelinkeskustelussa käydyissä palaverissa jää muistioksi ainostaan suunnittelijan omat suuttuiset muistiinpanot. Näiden tulkitseminen esimerkiksi seuraavan viikon maanantaina, voi aiheuttaa suunnitteluvirheitä.

Toiminnanohjausjärjestelmää ei käytetä oikein. Kaikkia positioita ei laiteta järjestelmään, joten työtunnit joudutaan kirjoittamaan jonkun muun position alle. Tämä väärinää V10 -järjestelmän todellisuutta. Lisäksi tuntibudjetointi on positioiden kohdalla vakioitunut. Se on jokaisella positioilla melkein aina sama tuntibudjetti, työmäärästä riippumatta. Nykyhetkellä V10 -järjestelmään kirjataan raportit perjantaisin. Tästä voidaan päätellä, että järjestelmä laahaa suurimman osan ajasta. Epätarkkuutta jär-

jestelmään aiheuttaa myös se, että kun positiolle määritetään tehdyt tunnit, se laskee automaattisesti budjetoitujen tuntien perusteella valmiusasteen. Tämä ei tietenkään kerro todellisuutta.

Valmiin työn laatua ei tarkkailla eikä dokumentoida mitenkään. Pääsuunnittelija saattaa tarkistaa muutaman asiakokonaisuuden työstä, mutta esimerkiksi kaikki mittavirheet pääsevät tarkastuksesta läpi. Pääsuunnittelijoilla on jokaisesta suunnittelijasta mielikuva, jolla töitä yleensä kohdennetaan. Huolellisten suunnittelijoiden töitä ei tarkasteta, ainakaan kovin tarkasti. Paras mittari työn huolellisuudelle on sen läpäisy-aika. Mikäli työ on vienyt paljon tunteja, on työ laadukkaampi kuin se työ, joka on tehty nopeasti. Suunnittelijoiden työn laatu on yleensä profiloitu läpäisyajan perusteella.

Yksittäisien mittojen ja tarkempien yksityiskohtien laadunvalvonta on todella hankalaa. Jokainen projekti vaatii syventymistä aiheeseen ja vaatii eri tekijöiden huomioon ottamista. Pääsuunnittelijan kellokortista loppuisi aika, mikäli hän alkaisi paneutumaan yksittäisiin positiioihin ja tarkistamaan jokaista yksityiskohtaa. Suunnittelun ainoa laadunvalvonta suoritetaan position suunnitelleen asiantuntijan toimesta.

Yksittäiset suunnittelijat eivät osallistu projektin vaiheissa seurantalavereihin. Seurantalavereihin osallistuvat yleensä pääsuunnittelijat ja jotkin fyysisesti paikalla olevat suunnittelijat. Myöskään päätöspalavereja ei järjestetä. Tämä johtuu yleensä ajan ja motivaation puutteesta. Yleensä kun projekti saatetaan loppuun, on jo seuraava alkanut.

6 Ongelmakohdat

Eniten esille nousivat lähtötietojen puutteellisuus, aikataulutuksen ongelmat ja muutosten hallinta. Lähtötietojen puutteellisuus liittyy vahvasti muutosten hallintaan. Mikäli lähtötiedoissa ilmenee puutteita tai muutoksia, on tämän tiedotus tehtävä pääsuunnittelijan toimesta manuaalisesti. Pääsuunnittelijan pitää muistaa, että kuka tätä muutostietoa tarvitsee ja onko tämä jo hänellä tiedossa.

Aikataulutusten ongelmat kulmineituvat toiminnanohjausjärjestelmässä. V10 -järjestelmän säännöllinen mutta pitkän aikavälin täyttöfrekvenssi vaikeuttaa töiden reaaliaikaista valvontaa. Esimerkiksi viikon 1 myöhästymiset tai positioiden aloitukset ilmenevät vasta viikon 2 maanantaina. Tämä vaikeuttaa valmistumisen seuranta. Tarkan kuvan saadakseen joutuu pääsuunnittelija käymään päivittäin puhelinkeskusteluja suunnittelijoiden kanssa. Muuta keinoa ei ole.

Lähes arvonnalla suoritettujen positioiden tuntibudjetoinnit vievät aikataululta uskottavuuden pois. Tietyn tyyppisillä positiolla tuntibudjetti on aina sama, todellisesta työmäärästä riippumatta. Suunnittelijat pitävät tuntibudjettia enintään suuntaa antavana, jolloin edellytyksiä sen noudattamiselle ei ole. Ongelma tässä kohtaa kuitenkin on se, että asiantuntijoiden ammattitaidossa, kokemuksessa ja huolellisuudessa on paljon eroavaisuuksia, joten suunnittelijoiden työskentelynopeuksille emme voi vetää yhtäläisyysviivoja.

Lähtötietojen puutteet ilmenevät heti projektin aloituksessa. Lähtötiedoista kerrotaan liian vähän tai niitä ei tiedetä. Lisäksi niiden etsiminen vaatii tietoa toimeksiantajan toimintatavoista ja avainhenkilöistä. Usein tiedot ovat saatavissa, mutta niiden etsiminen vie paljon aikaa ja niiden paikkaansa pitävyydestä ei voi olla varma.

7 Suositukset

7.1 Aikataulu

V10 -järjestelmän päivittäinen täyttö vähentäisi sen laahausta. Tällöin voisi pääsuunnittelija olla reaaliajassa kartalla siitä, että missä vaiheessa positiot ovat menossa. Myöhästymisen ja projektien aloitus sekä lopetus olisi tiedossa, ilman eri ilmoitusta. Tärkeää olisi myös se, että suunnittelija arvioisi itse työn valmiusasteen, eikä järjestelmä laskisi sitä tuntibudjetin perusteella.

Päivittäisissä raportoinneissa voisi suunnittelijat kertoa, että minkä position arvellaan myöhästyvän. Tällöin pääsuunnittelijan ei tarvitse joka päivä soittaa puhelimella, että mikä on positioiden valmiusaste. Pitäisin päivittäistä raportointia tärkeänä, koska en pysty näkemään toiminnanohjausjärjestelmällä mitään informatiivista arvoa, jos päivitätsintervalli on viikko ja tuntibudjetointi on hihavakioitu.

Jotta suunnittelutoimintaa voidaan kuormittaa oikein, pitää se olla yhden henkilön vaikutuksen alla. Mikäli jokaisella pääsuunnittelijalla on mahdollisuus päästä muokkaamaan suunnittelijoiden henkilökohtaisia työkuormia, prosessi muuttuu epätasapainoiseksi ja epäloogiseksi. Suunnittelijat pyrkivät haalimaan jokainen oman näkemyksensä mukaisesti sopivan työjonon. Näkemykset saattavat vaihdella siitä, että mikä on oikeasti sopiva määrä töitä jonossa. Työnkuormitus vaatii yhdenmukaisen logiikan. Helppimmalla tavalla pystymme saamaan kuormitukseen vain yhden logiikan, on se, että vain yksi ihminen on valtuutettu kuormittamaan suunnittelutyötä. Logiikka täytyy olla standardoitu. Esimerkiksi asiantuntijalla saa olla maksimissaan viisi positiota tai 200 tuntia työjonossa. Mikäli jokainen suunnittelija on täyteen bukkattu, voi työ jäädä odottamaan ensimmäistä suunnittelijaa, jolla on työjonossa tilaa.

Tiiminvetäjä jakaa työtaakan tasaisesti suunnittelijoiden kesken. Tällöin pääsuunnittelijat eivät pääse ylikuormittamaan yksittäistä suunnittelijaa ja yksittäinen suunnittelija ei pääse ylikuormaamaan itseään. Tasaisesti kuormitettu suunnittelutyö vähentää yksittäisten suunnittelijoiden toimeksiantojen vasteaikaa, joten yksittäisen työtulauksen läpäisy aika lyhenee. Pääsuunnittelijan tehtäväksi jää sopia suunnittelutehtävän yksityiskohdat sen suunnittelijan kanssa, jonka tiiminvetäjä on määrännyt.

Organisaation osaaminen ei pääse kehittymään, mikäli työtehtävät eivät vaihtele. Vaihtelevat työtehtävät tuovat työn tekemiseen mielekkyyttä ja tekevät organisaatiosta oppivan. Jos työ käy itseään toistavaksi päivittäiseksi rutiiniksi, työskentely on puuduttavaa ja epämotivoivaa. Vaihtelevilla työtehtävillä ja kehittymiseen innostavalla ilmapiirillä saamme organisaation oppimaan itsenäisesti. Kun ihmiset pitävät itseään osana kokonaisuutta ja kaikki työskentelevät yhdessä kohti yhteisiä päämääriä, työskentely on mielekästä. Kun työskentely on mielenkiintoista ja haastavaa, koetaan siitä usein työniloa. (Torkkola 2015, 115.)

7.2 Lähtötiedot

Pienemmissä projekteissa voidaan lähtötiedot ilmoittaa puhelimitse tai sähköpostilla. Sähköposti on näistä parempi vaihtoehto, koska siitä jää jälki. Esimerkiksi muutostietojen runkona voitaisiin lähettää sähköposti, jonka jälkeen puhelinkeskustelulla voidaan käydä aihe yksityiskohtaisesti läpi. Nyrkkisääntönä on kuitenkin se, että lähtötietojen muutoksesta jää jälki.

Lähtötietojen muutoksista ilmoittaminen on mahdollista automatisoida. Asiakkaalla on järjestelmä – tiedonjakoalusta – jonne pystytään luomaan tietuekokonaisuuksia. Projektin alussa pääsuunnittelija luo uuden kansion projektille, jonne lisätään kaikki tiedossa olevat lähtötiedot. Kansio sisältää valokuvat ja layoutin koneenrakennuspai-kasta, linjakuvan, edellisen vastaavan projektin palauteraportin ja muutosehdotukset, ote myyntisopimuksesta, joka on tilaajan kanssa tehty sekä muut vastaavat tiedot. Tälle kansiolle olisivat käyttöoikeudet kaikilla projektissa työskentelevillä henkilöillä. Pääasia olisi se, että yksi kansio sisältää kaikki projektin tiedot. Kun kaikki lähtötiedot olisivat yhdessä standardoidussa paikassa, vähentäisi se pääsuunnittelijan yksittäisten suunnittelijoiden neuvomista. Lisäksi suunnittelijat voisivat käyttää enemmän aikaa suunnitteluun, eikä tiedonhakuun tai asioiden selvittämiseen.

Verkkolevyjärjestelmässä on mahdollisuus ”subscribettää” eli tilata tietty tallennuskohde. Tällöin kohteen tilaajan syötteeseen eli feediin tulee aina ilmoitus, kun lähtötietokansiossa on tehty muutoksia. Suunnittelija pystyy itse katsomaan heti, mitä tietoja on muutettu ja vaikuttaako se omaan työhön. Tämä automatisoi osittain tiedotusprosessin muutostilanteissa ja vähentää pääsuunnittelijan muistinvarasta tiedottamista.

Lähtötietokansioon voidaan laittaa edellisen vastaavan projektin mallit, muutosilmoitukset ja palauteraportit. Tämän lisäksi voisi mallien mukana kulkea positiokohtaiset työtunnit ja huomautukset. Näiden työtuntien perusteella voisi pääsuunnittelija määrittää todellisuuden mukaiset tuntibudjetit positiolle. Mallien mukana kulkeva dokumentti huomautuksista, muutoksista ja erityistä huomiota vaativista kohdista kehittäisi mallia jatkuvasti.

7.3 Muutosten hallinta

Muutosten tiedotusvastuu on pääsuunnittelijalla. Tiedottaminen on pääsuunnittelijan yksi muistinvaraisista tehtävistä. Tiedotus tapahtuu niin, että kun esimerkiksi lähtötiedoissa tapahtuu muutoksia, pitää tarvittavien sidosryhmien tiedotus hoitaa täysin muistinvaraisesti. Mikäli muutoksista ei tiedoteta niille asiantuntijoille, joita muutokset koskevat, saattavat asiantuntijat tehdä turhaa työtä useita tunteja. Muutosilmoitusten automatisoinnilla vähennämme inhimillisiä unohduksia ja aikaa yksittäisten suunnittelijoiden tiedottamisesta. Suuremmista muutoksista on kuitenkin syytä tehdä dokumentti eli pöytäkirja, jossa on kirjattuna ylös sovitut asiat. Tämä asiakirja tulee tallentaa position nimikkeellä projektin alaiseen kansioon, jotta paikka on aina sama ja se on helposti löydettävissä. Mikäli muutosilmoitus tehdään puhelimitse tai sähköpostilla, pitää siitä laatia myös pöytäkirja projektin kansioon. Pääsuunnittelija käy lukemassa pöytäkirjan, ja kuittaa tiedot oikeiksi.

Oma näkemykseni on, että mikäli toimeksiannon lähtötiedot ovat liian puutteelliset tai epäluotettavat, ei projektia pidä aloittaa ollenkaan. Pääsuunnittelijoiden ja suunnittelijoiden kanssa pitää sopia yhteinen standardi, jolla määritetään tarvittavat minimitiedot, ennen kuin position suunnittelu aloitetaan.

8 Optimaalinen prosessi

8.1 Vuokaavio

Optimaalisen prosessin vuokaaviossa on esitetty prosessin eri askeleissa parhaiksi arvioidut käytännöt. Vuokaavio on liitteessä 3.

8.2 Optimoitu prosessi

Projektin alkaessa pitää alihankkijalle tulla ilmoitus. Esimerkiksi ilmoitetaan tilauksen kokonaisuuden suuruus ja toimituspäivämäärä. Tämä auttaa varautumaan mahdolliseen tilauspiikkiin.

Aloitus- ja ajoituspalaverissa selvitetään valmistumisaikatarve, aikajana ja alihankinnan tarve. Palaverissa myös tulee ilmi tärkeitä yksityiskohtia, joihin olisi syytä kiinnittää huomiota. Esimerkiksi palavereihin osallistuvalla myyjällä, saattaa olla jotain seikkaperäistä tietoa asiakkaan toiveista, joita ei sopimuksessa lue. Näihin palavereihin ei yleensä alihankkijat osallistu, mutta olisi ensisijaisen tärkeää, että ainakin palaverimuistiot olisivat alihankkijan asiantuntijoiden saatavissa. Palavereissa voidaan kuitenkin käsitellä yrityssalaisuuksia, joten alihankkijoille annettava pöytäkirja pitäisi olla jalostettu versio alkuperäisestä muistiosta. Esimerkiksi pääsuunnittelijat voisivat poimia oleellisimmat asiat alihankkijoille. Jalostettu versio aloituspalaverin pöytäkirjasta ja muut projektille olennaiset asiat voidaan jakaa yhteisellä tiedonjakoalustalla, jonne käyttöoikeudet voisi olla esimerkiksi alihankkijakohtaiset. Tällöin ei yksittäisiä resursseja tarvitse naulata kiinni, vaan linjaus olisi työryhmäkohtainen.

Jo ennen toimeksiantoja, pääsuunnittelija tai projektipäällikkö luo yhden kansion johtamallensa projektille yhteiselle tiedonjakoalustalle. Tänne kansioon lisätään kaikki olennaiset tiedot mitkä projektia koskee. Esimerkiksi loppusijoituspaikan layout, valokuvat, huomiot sekä aloituspalaverin muistiot, sopimus myydystä laitteesta, edellisen projektin palauteraportti tai yhteenveto ja tarvittavat mallit sekä niiden huomiot. Kansioon annetaan käyttöoikeudet niille työryhmille, jotka projektissa työskentelevät.

Toimeksiannoissa tuntibudjetointi on helpompaa, kun edellisen vastaavan projektin positioiden tuntibudjettitoteutuma on lähtötietokansiossa. Pääsuunnittelija tekee totuudenmukaisen tuntibudjetin ja jakaa oikeudet projektikansion käyttöön niille henkilöille, jotka työskentelevät projektissa. Totuudenmukainen aikataulutusta lisää aikataulun uskottavuutta ja lisää halua noudattaa sitä. Yksittäisten positioiden toimeksiannot tilataan alihankintayrityksen tiiminvetäjältä. Tiiminvetäjä kuormittaa tasaisesti

eri suunnittelijoita standardin mukaisesti. Suunnittelijat raportoivat päivittäin toiminnanohjausjärjestelmään tehdyt työtunnit. Kun järjestelmää päivitetään päivittäin, on se ajan tasalla aina, ja resursointi on helpompaa.

Toimeksiantopyynnöt käydään tiiminvetäjän kanssa pääsuunnittelijan toimesta läpi. Mikäli tarvittava määrä lähtötietoja ei täyty, projektia ei aloiteta. Jos lähtötietopyynti täyttyy, tiiminvetäjä antaa työn vapaalle suunnittelijalle. Jokaisen suunnittelijan työjonolle on asetettu katto. Mikäli yhdelläkään suunnittelijalla ei ole tilaa työjonossa, siirtyy työ odottamaan ensimmäistä suunnittelijaa, jolla on tilaa työjonossa.

Jos työtehtävät vaihtelevat, on selvää, että aikaa käytetään opettelemiseen enemmän. Tietystä asiasta kokenut suunnittelija voi tehdä työn nopeammin kuin vähemmän kokeneempi. Jos työtehtävät eivät vaihtele, on se asiakkaan näkökulmasta kustannustehokasta työskentelyä. Comatecin näkökulmasta organisaatio ei kehity ja suunnittelutyö on joka päivä saman asian mättämistä. Mikäli kiertäviin työtehtäviin siirrytään, aiheuttaisi se aluksi kustannuksia. Tässä kohtaa voisi esimerkiksi käyttää urakatuntisopimusta, jolloin uuden asian opetteluun käytettyjä tunteja ei laskutettaisi suoraan asiakkaalta.

Positionsuunnittelun aikana täytetään mallista huomiolistaa. Mikäli mallissa on puutteita tai se on rikki, kirjataan tämä muistiin. Lopuksi mallista annetaan palauteraportti.

Kun kaikki lähtötiedot ovat yhteisellä tiedonjakoalustalla, tulevat lähtötietokansion päivitykset automaattisesti projektissa työskenteleville. Pääsuunnittelija voi vielä puhelimella varmistaa, että viesti tuli perille ja kertoa lisätietoja. Pienemmistä muutostilanteista täytetään aina pöytäkirja. Pöytäkirjaan listataan ylös pääsuunnittelijan kanssa sovitut muutokset ja se tallennetaan projektikansioon yhteiselle tiedonjakoalustalle. Pääsuunnittelija käy hyväksymässä pöytäkirjassa lukevat muutokset, jotka ovat projektille asetettu.

Työn päättyessä täydennetään mallista tehtävä huomioraportti ja kirjataan muita huomioita piirustuksista ja muista yksityiskohdista. Mikäli asiakas järjestää palautepalaverin, tulee siitä pöytäkirja tallentaa projektikansioon, jotta se saadaan seuraavassa vastaavassa projektissa tuotua esille.

Töiden laatua tarkkaillaan asiantuntijoiden välisellä ristiin tarkistuksella. Kiireessä voi omassa työssä esiintyvä yksinkertainenkin virhe jäädä helposti huomaamatta. Kun kollega katsoo työn läpi niin, että pyrkisi itse valmistamaan kappaleen, virheet löytyvät helposti. Esimerkiksi kun tarkastelee toisen työtä tunnin, löytää siinä ajassa räikeimmät virheet.

8.3 Ideaalialustat

Lähtötietojen jakamiseen, laadunvarmistukseen, työnseurantaan ja jäljitettävyyteen käytettävät ohjelmistot ovat olennaista selvittää.

Lähtötietojen jakamiselle tarvitaan yhteinen tiedonjakoalusta, josta päivitettyt tiedot tulevat ilmoituksena suunnittelijoille esimerkiksi sähköpostiin. Tällä tavoin saamme automatisoitua muutosilmoituksen tiedottamista. Suunnittelijoiden pitää kuitenkin itse osata katsoa se, että vaikuttavatko lähtötietojen muutos omaan positioon. Myös pääsuunnittelijan tai muun projektia johtavan henkilön pitää muistaa päivittää lähtötietoja, aina kun muutoksia ilmenee.

Muutostietojen jäljitettävyyteen tarvitaan ohjelma, jossa pystytään tallentamaan projektikohtaisesti muutostilanneilmoituksista pöytäkirja. Suunnittelija kirjaa ylös esimerkiksi puhelimesta tai sähköpostilla sovitut asiat, ja pääsuunnittelija käy kuittamassa tiedot oikeiksi, esimerkiksi omilla nimikirjaimilla. Tällä tavoin saamme tehdyistä muutoksista jäljitettäviä ja niitä voidaan käytännöllisesti tarkastella jälkikäteen.

Laadunvarmistus voidaan hoitaa suunnittelijoiden keskinäisellä tarkastamisella. Jokaisen lähtevän piirustukseen kuittaa toinen suunnittelija oman nimikirjaimensa, kun työ on hänen toimestaan tarkastettu. Aikaa tähän voitaisiin käyttää kiinteästi tunti.

Pääsuunnittelijoiden tarkastuslista olisi yksi käytännönläheinen tapa varmistaa lähtötietojen validiteetti. Yhteisesti sovitut lähtötiedot vähentäisivät näkemuseroja lähtötiedoista pääsuunnittelijoiden välillä. Mikäli yhteisesti sovittuja lähtötietoja ei löydy, ei voida projektia aloittaa. Pääsuunnittelijoiden tarkastuslista löytyy liitteestä 4. Pääsuunnittelijoiden tarkistuslista määritettiin yhdessä asiakkaan pääsuunnittelijan kanssa.

9 Perehdytys

Toimeksiantajan toiveena selvittää kuinka uusi työntekijä perehdytetään yrityksessä. Haastattelin Comatecin edellistä nuorta työntekijää, jonka mukaan perehdytys toimi parhaiten, kun joku oli vieressä neuvomassa. Parhaat mahdolliset kehittymisen edellytyksen syntyvät, kun on kokenut ja helposti lähestyttävä ammattilainen vieressä neuvomassa. Tätä helpotti se, että asiantuntijan oli mahdollista kirjata opastamiseen käytetty aika Comatecin omaan järjestelmään. Myös Comatecin asiakkaan oma suunnittelijoille tarkoitettu tarkastuslista osoittautui hyvin toimivaksi tavaksi tarkistaa oma työ. Pääsuunnittelija tarkasti vielä yksityiskohtaisesti juuri aloittaneen suunnittelijan tekemät työt.

10 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää Comatecin ja sen asiakkaan asiantuntijoiden välisestä päivittäisestä yhteistyöstä parhaat käytännöt. Tutkimusdataa kerättiin tekemällä haastatteluja molempien osapuolien avainhenkilöille. Haastattelujen perusteella saatiin yleiseentietoon näkymättömiä toimintatapoja esiin ja uusia ideoita toiminnan kehittämiseen.

Tutkimusdatan perusteella pystyttiin tekemään olettamuksia parhaista käytännöistä. Työn teoriaosuudella voitiin kuitenkin tehdä kaksi eri johtopäästöä tehdyistä ratkaisuista. Jos haluamme että alihankkijayritys on joustava, oppiva ja monipuolinen työpaikka siinä työskenteleville henkilöille, aiheutuu tällaisen uuden prosessin koneiston ylösajosta kustannuksia. Ihanneprosessin ottaminen käyttöön täysimääräisenä olisi aluksi hitaampi, kankeampi ja epävarmempi, mutta jatkuvan kehittymisen seurauksena on perusteltua odottaa, että siitä tulisi parempi kuin nykyinen järjestelmä.

Työssäni en esitä aika- tai rahaindikaattoreita luodun prosessin esittelyssä, koska näistä tekijöistä ei mittausdataa ollut. Asiantuntijatyö perustuu korkeaan ammattitaitoon ja päivittäisiin onnistumisiin. Tekijöiden osaamisessa ja työtavoissa on suuria vaihtelevuuksia, joten kvantitatiivisen mittadatan käyttäminen esimerkiksi henkilökohtaisissa läpäisyajoissa olisi invalidia. Parhaat käytännöt perustuvat ammattilaisten näkökulmasta tehtyihin olettamuksiin.

Esittämäni uudet toimintatavat eivät tuo suoraan realisoituvaa hyötyä toimeksiantajille. Uudet toimintatavat täytyy juurruttaa käytäntöön ja saada ne osaksi päivittäisiä käytänteitä. Näiden toimintatapojen hyöty on mitattavissa vasta pitkän ajan kuluessa.

Työssäni julkitulleita toimitatapoja ja ohjelmistoratkaisuja voidaan käyttää soveltuvasti myös Comatecin muiden asiakkaiden kanssa.

Lähteet

Comatec Group. N.d. Comatec Oy:n kotisivut. Viitattu 19.3.2019.

<https://www.comatec.fi/comatec-group/>

Hietikko, E. 2008. Tuotekehitystoiminta. 3.painos. Helsinki: Books on Demand.

<http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/viiden-aessaen-kehitystyökalu/>

Juuti, P. 2011. Työyhteisön kehittäminen ja johtaminen. Vantaa: Hansaprint.

Karlos, A. 2006. Projektiliiketoiminta. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit.

Kitala, J. 2014. Suunnitteluprosessin kehittäminen. Opinnäytetyö, Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Konetekniikka.

Kujala, J. 2016. Henkilöstölähtöinen jatkuva parantaminen osana Lean-tuotantojärjestelmää. Opinnäytetyö, Vaasan Ammattikorkeakoulu. Viitattu 19.5.2019.

http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/110344/Kujala_Jani.pdf?sequence=1

Lean ja johtaminen. N.d. Six sigma kotisivut. Viitattu 31.3.2019

<http://www.sixsigma.fi/fi/lean/yleinen/lean-ja-johtaminen/>

Lipiäinen, N. 2013. Improving product information management in global project based manufacturing. Diplomityö, Lappeenranta University of Technology, Department of industrial management.

Miksi 5S? 2017. Lean Lion Internetsivut. Viitattu 20.4.2018.

<https://www.leanlion.com/miksi-5s/>

Raute. 2017. Raute Oyj:n esittelylehti.

Seppälä, K. P. 2011. Projektitoiminnan musta kirja. Porvoo: Bookwell.

Sheldon, D. 2006. Lean Materials Planning and Execution. E-kirja. J. Ross Publishing.

Torkkola, S. 2015. Lean asiantuntijatyön johtamisessa. Helsinki: Talentum Pro.

Viiden ässän kehitystyökalu. 15.1.2013. Artikkelit Six Sigma Kotisivu. Viitattu 26.4.2018.

<http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/5s/>