Joonas Ruotsalainen

Jälkianalyysi rakennustuotannon kehittämisen keinona

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Talonrakennus

Mestarityö

19.3.2022

Tiivistelmä

Tekijä:	Joonas Ruotsalainen
Otsikko:	Jälkianalyysi rakennustuotannon kehittämisen keinona
Sivumäärä:	42 sivua
Aika:	19.3.2022
Tutkinto:	Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennusmestari
Ammatillinen pääaine:	Talonrakennus
Ohjaajat:	Lehtori Markus Immonen Kehittämispäällikkö Tiia Tikka

---

Rakennusalan laaduttomuuden kustannukset ovat Suomessa miljardiluokkaa. Tämän opinnäytetyön tilaaja Consti Oyj pyrkii osaltaan vähentämään laaduttomuuden kustannusten määrää muun muassa rakennustyömaiden jälkianalyysin avulla. Consti pyrkii parantamaan jatkuvasti toimintaansa ja se vaatii analyysitietoa työmaiden onnistumisesta. Tällä hetkellä saatujen jälkianalyysien määrä on ollut vähäinen. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia Constin käytössä olevaa jälkianalyysiprosessia ja selvittää miten jälkianalyysien määrää voitaisiin lisätä sekä niiden laatua parantaa. Lisäksi selvitettiin voiko jälkianalyyseillä parantaa yrityksen rakentamisen laatua.

Työssä selvitettiin kirjallisuuslähteistä laadun käsitteitä ja Lean-rakentamista, tutkittiin Constin jälkianalyysiprosessia ja toimintajärjestelmää Consti Pro:ta. Työtä varten haastateltiin myös yrityksen henkilöstöä organisaation eri asteilta työnjohtajista toimialajohtajaan. Haastatteluilla pyrittiin selvittämään jälkianalyysin käyttöä ja tarkoitusta organisaatiossa. Aineiston pohjalta tehtiin huomioita ja kehitysehdotuksia jälkianalyysiprosessin tehostamiseksi ja parantamiseksi.

Työssä tehtyjen havaintojen perusteella Constilla käytössä oleva jälkianalyysiprosessin pohja on hyvä, mutta se on ollut vähällä käytöllä. Syinä vähäiseen käyttöön on muun muassa se, että niitä ei ole vaadittu työmaiden henkilöstöltä. Tällä hetkellä jälkianalyysejä tehdään lähinnä taloudellisesti heikommin onnistuneista kohteista, mikä osaltaan vääristää jälkianalyyseillä saatavaa tietoa. Koska jälkianalyysejä on tehty vähän, laskentatoimi ei ole saanut palautetta laskentansa onnistumisesta ja laskennassa on voitu toistaa samoja virheitä uusilla työmailla. Työmailla opittu tieto on jäänyt dokumentoimatta eikä se ole tallentunut yrityksen käyttöön.

Jotta jälkianalyysejä tehtäisiin enemmän, täytyy niiden tärkeyttä teroittaa henkilöstölle sekä vaatia niitä työmaa- ja laskentahenkilöstöltä. Laskentahenkilöstön ja työmaiden välistä kommunikaatiota tulee parantaa ja nopeuttaa. Työmaan päättyessä tehtävää jälkianalyysiä varten on suositeltavaa myös kirjata huomioita jatkuvasti työmaan edetessä. Tässä opinnäytetyössä esitettyjen kehitysehdotusten avulla on mahdollista kerätä jälkianalyyseillä tehokkaammin työmailta tuleva oppi ja hyödyntää sitä tulevien rakennusprojektien toteutuksessa.

Avainsanat: Jälkianalyysi, jatkuva parantaminen, Lean -rakentaminen, rakentamisen laatu

Abstract

Author:	Joonas Ruotsalainen
Title:	Post-Analysis as a Development Method in Building Production
Number of Pages:	*42 pages*
Date:	19th March 2022
Degree:	Bachelor of Engineering
Degree Programme:	Construction Site Manager
Professional Major:	House Building Site Management
Supervisors:	Tiia Tikka, Development manager Markus Immonen, Principal Lecturer

In the construction industry, costs from poor quality are in the billion class in Finland. This thesis was commissioned by Consti Ltd. The company strives to reduce these costs on their part through post-analysis and continuous improvement. However, the number of post-analyses carried out is too small. The aim of this thesis was to study the post-analysis process used by Consti and to find how its use could be increased and the quality improved. In addition, the possibility of improving the produced quality at the company's construction sites with the help of post-analysis was investigated.

The concepts of quality and Lean construction were studied in source literature. Consti's overall post-analysis process and the Consti Pro operating system was also studied. In addition, the company's personnel at different levels of the organization were interviewed. This was done to investigate the use and purpose of the post-analysis methods in the organization. Based on the material, observations and development proposal were made to improve the post-analysis process and its efficiency.

The results of the thesis indicate that the current template for the overall post-analysis is good, but it has been of little use as it has not been required of site personnel. At present, post-analysis are mainly carried out on projects that have been economically less successful, which contributes to the distortion of the overall information obtained from post-analysis work. Due to the small number of post-analysis, management accounting has not received feedback and possible errors may have been repeated in the subsequent projects. The information learned at the construction sites has not been documented and has not been stored for the use of the company.

For increasing the number of post-analysis, the importance of performing a post-analysis must be emphasized and post-analyses must be required of site and management accounting staff. Communication between the aforementioned staff needs to be improved and made more frequent. Continuous documentation throughout a construction project for the post-analysis is recommended. With the help of the development proposals presented in this thesis, it is possible to collect information from construction sites more effectively and utilize it in future projects.

Keywords: post-analysis, Lean construction, construction quality, continuous improvement

Sisällys

Lyhenteet ja käsitteet

1 Johdanto 1

2 Rakentamisen laatu 2

2.1 Rakentamisen laadun käsitteet 2
2.2 Rakentamisen laadun mittaaminen 3
2.3 Rakentamisen laadun parantaminen 5

3 Lean-ajattelu ja jälkianalyysi 8

3.1 Lean-metodin synty ja Toyota Way 8
3.2 Tärkeimmät käsitteet 9
3.3 Lean-rakentaminen 11
3.4 Last Planner 12

4 Constin toiminta ja jälkianalyysi 13

4.1 Constin toiminnan arvot 13
4.2 Jatkuva parantaminen 17
4.3 Congrid 17
4.4 Jälkianalyysi 18
4.5 Jälkianalyysin sisältö 19
4.5.1 Yleinen 20
4.5.2 Hankinta 20
4.5.3 Laskenta 20
4.5.4 Suunnittelu 21
4.6 Yhteenveto 21

5 Haastattelut ja kysely 22

5.1 Haastattelujen sisältö 22
5.2 Haastatellut henkilöt Constin organisaatiossa 23
5.3 Haastattelut 24
5.3.1 Työnjohdon kokemus jälkianalyysistä 25
5.3.2 Laskentahenkilöstön kokemus jälkianalyysistä 26
5.3.3 Yksikönjohtajan ja työpäällikön näkemys jälkianalyysistä 28
5.3.4 Toimialajohtajan kokemukset jälkianalyysistä 30

5.3.5 Jälkianalyysi-kysely työpäälliköille ja työnjohdolle 31
5.3.6 Haastattelujen ja kyselyn yhteenveto 34

6 Johtopäätökset 35

6.1 Jälkianalyysiprosessin käyttö Constin työmaaorganisaatioissa 35
6.2 Kehitysehdotuksia jälkianalyysin tuottamiseen 36

7 Yhteenveto 39

Lähteet 43

Lyhenteet ja käsitteet

Consti Pro	Constin toimintajärjestelmä ja projektipankki
Demingin ympyrä	Kehitysprojektin jaotteluun tarkoitettu konsepti, jonka lanseerasi laatuajattelun isänäkin tunnettu Edward Deming. Kehitysprojektit jaotellaan suunnitteluun, toimintaan, mittaamiseen, ja parantamiseen. Toiselta nimeltään PDCA diagrammi (Plan, Do, Check, Act).
Jälkianalyysiprosessi	Prosessi, jossa rakennusprojektin valmistuessa kirjataan ylös rakentamisen onnistumista talouden, laadun, laskennan ja suunnittelun kannalta.
Laskenta	Urakoitsijan tarjouslaskentaosasto, joka laskee rakennuskohteista tehtävät tarjoukset. Laskennassa voi olla mukana myös muiden muassa työnjohtajia tai työpäälliköitä.
Lean	Japanissa Toyotan tehtailla alun perin kehitetty kokonaisvaltainen tuotannonohjaus menetelmä.
Litterointi	Litterointi tarkoittaa rakennusalalla tapaa jaotella työt laskutettaviin osakokonaisuuksiin. Litterointi etenee samassa järjestyksessä kuin talonrakennus -projekti. Yleisin käytössä oleva litterointijärjestelmä on Talo 80.
N.W.A	Non value added time. Lean-rakentamisen termi työlle, joka ei suoraan lisää arvoa asiakkaalle.
RT-kortisto	Rakennustiedon ylläpitämä hyvän rakennustavan ohje kortisto, josta löytyy ohjeet useimmille työvaiheille periaatepiirustuksineen

RYL	Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset ovat yhdessä rakennusalalla määriteltyjä ja ylläpidettyjä hyvän rakennustavan kuvauksia, jotka määrittävät laadun minimitason. Eri rakentamisen haaroille on omat yleiset laatuvaatimuksensa
Työmaaorganisaatio	Rakennustyömaalla toimiva yrityksen toimihenkilöistä koostuva työryhmä, joka hoitaa operatiivista työtä.

1 Johdanto

Rakennushankkeissa jälkianalyysi on usein laiminlyöty ja aliarvostettu työvaihe, koska työmaan valmistumisen lähestyessä katseet käännetään usein heti seuraavaan projektiin. Osa työnjohdosta siirtyy jo työmaan aikana seuraavaan kohteeseen työmaan miehityksen vähetessä. Henkilöstön siirtyessä seuraaviin kohteisiin on vaikea löytää sopivaa hetkeä työmaan kulusta tehtävän jälkianalyysin tai yhteenvedon tekoon. Jälkianalyysi on kuitenkin hyödyllistä tehdä ja dokumentoida. Se antaa työnjohdolle mahdollisuuden kerätä yhteen menneen projektin yksityiskohtia, hyviä ja huonoja käytänteitä ja yrittää oppia valmiin projektin toteutuneista tiedoista.

Tämän opinnäytetyön tilaaja Consti OYJ (jäljempänä Consti) on kiinnostunut toimintansa jatkuvasta parantamisesta. Jatkuva parantaminen vaatii tietoa kehitettävistä alueista ja jälkianalyysiprosessin parantaminen vastaa tähän informaatiovajeeseen. Jatkuvalla parantamisella pyritään laadun parantamiseen ja toiminnan analysointi on tärkeä osa laadun parannusprosessia. Tällä hetkellä Constin laatujärjestelmässä tehdään työmaakohtaisia auditointeja, joilla mitataan kunkin työmaan ohjauksen tasoa. Tällä auditoinnilla harvemmin päästään syvemmälle tuotannollisiin yksityiskohtiin eikä se ole sen tarkoituskaan.

Jälkianalyysi on prosessi, joka tehdään työmaan loppuvaiheessa, kuitenkin ennen taloudellista loppuselvitystä. Prosessissa työmaaorganisaatio analysoi kohteen onnistumista. Tämän prosessin olisi määrä tarjota dataa muun muassa työmaalla tapahtuneista laatupoikkeamista ja hyväksi havaituista aliurakoitsijoista ja taloudellisesta onnistumisesta. Tiedon siirtyminen työmailta yrityksen käyttöön on ensiarvoisen tärkeää toiminnan kehittämisen kannalta. Yritys myös vahvistuu ja toiminta tehostuu, koska henkilöstön kumuloituva tietotaito tulee osaksi yrityksen pääomaa.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää jälkianalyysiprosessin käyttöä Constin työmaaorganisaatioissa ja löytää keinoja tuotettavien jälkianalyysien

määrän lisäämiseen ja niiden laadun parantamiseen, jotta tulevalle toiminnan kehitykselle saadaan lisää konkreettista dataa. Lisäksi tarkoituksena oli tutkia, onko jälkianalyysejä tekemällä mahdollista parantaa rakentamisen laatua.

Tämä opinnäytetyö on toteutettu kirjallisuuslähteitä tutkimalla, haastattelemalla Constin työntekijöitä ja hyödyntämällä omia kokemuksia työnjohtajana Constin työmailta.

2 Rakentamisen laatu

2.1 Rakentamisen laadun käsitteet

”Jos rakennusmestari on rakentanut jollekulle talon eikä ole tehnyt työtään vankaksi ja talo, jonka hän on rakentanut, sortuu ja aiheuttaa talon omistajan kuoleman, niin kyseessä oleva rakennusmestari surmattakoon”

-Hammurabin laki, Babylonia, noin 1760 eaa.

Rakentamisen laatu on ollut keskustelussa jo ennen ajanlaskun alkua. Rakennusteollisuudessa laadun parantaminen on ollut ajankohtaista jo vuosikymmeniä. Teknologian kehittämiskeskus toteutti Rakentamisen laatu -tutkimusohjelman 1990-luvulla. Laatuajattelun kehittyminen kuitenkin hidastui, koska turvallisuuden parantaminen rakennustyömailla katsottiin akuutimmaksi kehittämisen kohteeksi. Turvallisuuden kehitys on tietenkin myös laadun kehitystä. Turvallisuustilanteen parannuttua, rakennusalalla on otettu työn laadun parantaminen seuraavaksi suureksi tavoitteeksi. Jotta laatua voitaisiin parantaa, täytyy tietää mitä sillä tarkoitetaan. Laadulle on monenlaisia määritelmiä, tässä eräitä:

- Rakennusteollisuuden internet sivuilla laatua luonnehditaan näin: ”Hyvän laadun ominaisuuksia ovat virheettömyys, sujuva rakentamisprosessi ja onnistuneet asiakaskohtaamiset.” [1.]

- Tapio Koivu on kiteyttänyt laadun vuonna 1994 ilmestyneessä Rakentamisen laatujohtaminen -kirjassaan näin: ”Laatu on todettua vastaavuutta asetettuihin tai oletettuihin tavoitteisiin.” [2.]

- Rakennusteollisuus RT ry:n johtaja Jukka Pekkala kirjoittaa artikkelissaan:” Rakentamisessa kokonaislaatu muodostuu pelkistetysti katsottuna kolmesta osatekijästä. Lopputuloksen teknisestä, toiminnallisesta ja esteettisestä laadusta, rakentamisprosessin laadukkaasta toteuttamisesta sekä asiakaskohtaamisen laadusta.” [3.]

- Rakennusalalla laadun ohjenuorana on alan yhdessä sopimat RYL:t, eli rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Näissä asiakirjoissa määritellään hyvän rakentamisen tapa ja tavallaan rakentamisen laadun minimitaso. Eri aloille on omat asiakirjansa esimerkiksi Infra RYL, Korjaus RYL ja Talotekniikka RYL, joita pidetään ajan tasalla. Rakennustieto ylläpitää RT-kortistoa ja Ratu-kirjastoa, joissa kerrotaan yksityiskohtaisesti oikeista työtavoista ja työmenekeistä.

2.2 Rakentamisen laadun mittaaminen

Rakentamisen laatuvaatimuksia on määritelty muun muassa rakentamisen yleisissä laatuvaatimuksissa, RT-korteissa, erillisissä suunnitelma- ja sopimusasiakirjoissa. Mikäli lopputulos täyttää sovitut kriteerit, on laatu riittävää. Jos vikoja tai puutteita huomataan, ne kirjataan ja korjataan. Sovitut tekniset laatuvirheet tulevat näkyviksi vika- ja puutelistoina ja/tai takuukorjaustöiden kustannuksina.

Rakennustyön teknisestä lopputuloksesta ei kuitenkaan voida suoraan arvioida, kuinka siihen on päästy. Rakentamisprosessin laadukkaan toteuttamisen todentaminen tai mittaaminen on haastavaa. Jälkikäteen toteutuneiden kustannusten perusteella voidaan arvioida, miten projekti onnistui, mutta se ei välttämättä paranna seuraavan työn laatua. Kustannusten perusteella ei myöskään selviä koko rakentamisprosessin laatu.

Rakennusteollisuus RT RY aloitti vuonna 2011 Laatupolku-hankkeen, jonka taustatutkimukseksi Aalto yliopisto toteutti selvityksen uudisrakentamisen laatuvirheiden kustannuksista. Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksella suurilta asuntotuotannon yrityksiltä näiden takuukorjausaineistosta. Tutkimuksen tuloksena oli, että takuukorjaukset ovat keskimäärin noin 0,9–1,1 % koko rakennushankkeen kustannuksista.

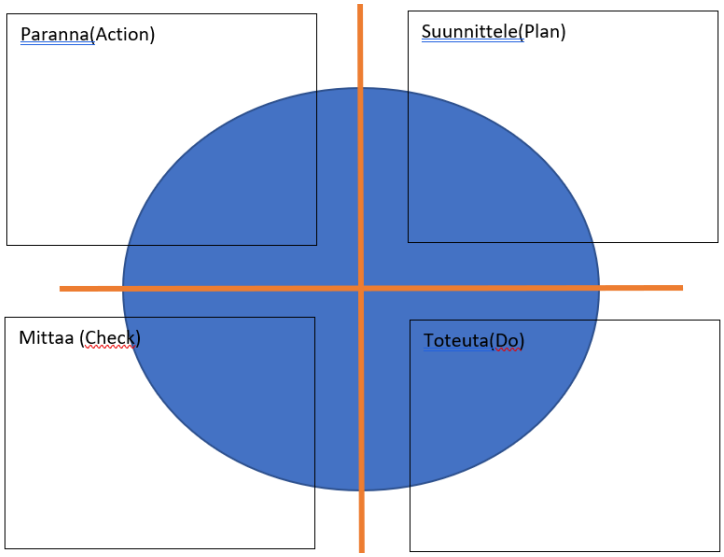
Tapio Koivu puhuu Rakentamisen laatujohtaminen -kirjassaan laaduttomuuden kustannuksista. Laaduttomuudella tässä tapauksessa tarkoitetaan hukattua aikaa tai materiaalia, joka paremmin toimimalla olisi voitu säästää. Laaduttomuutta on myös kaikki turha työ, jonka olisi voinut jättää tekemättä. Koivu toteaa kirjassaan, että erilaisten tutkimusten mukaan laaduttomuuden kustannukset voivat olla jopa 10–25 %, ja harvoin alle 5 % [2, s.60]. Koivu arvioi karkeasti, että vuoden 1992 Suomen rakennustuotannon kustannuksista (69 miljardia markkaa) noin kolme miljardia olisi laaduttomuuden kustannuksia. Rakennustuotannon arvo oli Suomessa vuonna 2021 36,9 miljardia euroa. Jos laaduttomuuden kustannukset koko tuotannosta olisivat olleet viisi prosenttia, vuonna 2021 ne olisivat 1,85 miljardia euroa.

Laatupolku-hankkeen selvityksessä keskityttiin vain takuukorjauksien kustannuksiin. Luvut eivät näin ollen kerro kuinka paljon laaduttomuuden kustannuksia on aiheutunut projektin aikana, koska ne sekoittuvat normaaleihin rakentamisen kustannuksiin. [3.] Laaduttomuuden kustannuksia aiheuttaa esimerkiksi turhat tavaran siirrot, vikojen ja puutteiden korjaaminen työn aikana, materiaalihukka sekä odottelu. Jos takuukorjauksien kulut ja rakentamisen muihin kuluihin sekoittuvat laaduttomuuden kustannukset lasketaan yhteen, prosentuaalinen kustannus on lähellä Koivun arvioimaa viittä prosenttia. Takuukorjauksien kustannukset ovat laaduttomuuden kustannuksien helposti näkyvä osuus. Piiloon jäävät kustannukset ovat prosessin sisälle jääviä vaikeammin selvitettäviä kuluja. Tuotantoprosessien laadun mittaaminen on kustannusten seuraamista vaikeampaa ja hyväksi havaittujen toimintatapojen siirtäminen projektista toiseen vielä vaikeampaa.

Aika ajoin julkiseen keskusteluun nousee mehukkaita tarinoita suomalaisen rakentamisen kehnosta laadusta, vaikka tosiasiallisesti suomalaisen rakentamisen laatu on eurooppalaisella mittapuulla hyvää. Esimerkkinä tästä voi käyttää Eurostatin tutkimusta, jonka mukaan Suomessa kosteusvaurioita voidaan todeta 5 %:ssa asunnoista, muualla Euroopassa keskimäärin 14 %:ssa asuntoja on kosteusvaurio [4]. Vaikka Suomessa laatu onkin jo hyvää, sitä voidaan aina parantaa.

2.3 Rakentamisen laadun parantaminen

Laadun kehityksen yksi merkkihahmo on Edward Deming, joka 1950-luvulla oli osana laatuajattelun synnyssä. [2. s. 10.] Hän esitteli Laatuympyrän, joka edelleen toimii monen kehityshankkeen pohjana (Kuva 1).



Kuva 1. Laatuympyrä. [2.s.25 ja 5. s.239.]

Laatuympyrän vaiheet ovat: suunnittele, toteuta, mittaa ja paranna. Vaiheet käydään jokaisessa kehittämishankkeessa läpi aloittaen suunnittelusta, päätyen tekemisen ja analysoinnin jälkeen kehitysehdotukseen. Seuraavassa hankkeessa otetaan huomioon edellisestä saatu tieto. Laatuympyrän soveltaminen on myös Constin laadunkehittämisen ja jatkuvan parantamisen lähtökohta.

Laadun kehittäminen vaatii yrityksen johdon sitoutumista siihen. Jos johto ei käyttäydy omien tavoitteiden saavuttamisen edellyttämällä tavalla, on koko kehityshanke tuomittu epäonnistumaan. [2. s.56.] Johdon on siis tehtävä henkilöstölle selväksi mitä heiltä vaaditaan ja miksi, miten onnistumista mitataan ja miten siitä palkitaan. Tämä on niin sanottua ”ylhäältä-alas” ohjaamista. ”Alhaalta-ylös” työtapa vaatii kaikkien osallistumista. Kun koko henkilöstö sitoutuu kehittämisen tavoitteisiin, voidaan asioista keskustella avoimesti ja näin henkilöstön keräämä tietämys kohteista saadaan täysimittaisesti organisaation käyttöön. Ylhäältä-alas johtaminen vaatii toimiakseen myös tehokasta alhaalta-ylös prosessia. Toimivan alhaalta-ylös prosessin avain on avoin kommunikaatio. [2. s.56.]

Toiminnan hyödyn mittaaminen on kehitys hankkeen onnistumisen toinen edellytys, koska on mahdotonta kehittää jotain, jota ei voida mitata. Miten kehitystä voidaan todentaa, jos vertailu aikaisemman ja nykyisen välillä ei perustu mitattuihin ja todettuihin parametreihin. Sitä mitä mitataan, voidaan myös parantaa. Täytyy siis valita mittarit haluttujen kehityskohteiden mukaan. Henkilöstöä täytyy myös tiedottaa mitatuista asioista ja tuloksista, joita on saavutettu. Uusi informaatio myös ohjaa tulevia kehityshankkeita. Tämä lisää henkilöstön sitoutumista kehittämiseen. [2. s.57–59.] Rakentamisen laadun parantamisen kannalta hyödylliseksi katsottuja mitattavia asioita on esitelty taulukossa 1.

Taulukko 1. Tyypillisiä laadun parantamisen kannalta hyödyllisiä mitattavia asioita. [5. s.260.]

	Suoritustekijä	Suorituksen mittaus
a	rakentamisen laatu	Asiakastyytyväisyys Asiakas palaute Viat, epäonnistuneet tarkastukset Vipu listojen pituus (kohtien määrä) takuu kulut
B	Tuotanto	Menetetty aika (onnettomuudet, viivästykset) virheellisen työn korjaus kustannukset (aika, materiaali) Materiaali hukka Projektin prosentuaalinen valmiusaste Työntekijöiden tuottavuus
C	Projektin eteneminen	tavoite/toteutunut valmiusaste Tavoite/toteutunut kustannus
D	Projektin hallinto	suorat kulut uudelleen tehdyn työn tunnit Työn kustannus Muutos pyynnöt(numeroidaan lähteen mukaan)
E	HR	työntekijöiden tyytyväisyys koulutuskulut Työntekijöiden ehdotukset Työntekijöiden arviointi pisteytys.

Yllä olevassa taulukossa 1 on eritelty erilaisia suoritustekijöitä, joiden mittaamiseen on oikeassa sarakkeessa annettu sopivia muuttujia. Mitattavia asioita voidaan valita haluttujen kehityskohteiden mukaan ja toteuttamisen mahdollisuuksia arvioiden.

Esimerkkinä kehitysprojektin vaiheet laatuympyrän avulla jäsenneltynä:

1. Suunnitellaan kehityskohde ja tarvittavat mittarit.
2. Toteutetaan kehitysprojekti.
3. Kerätään dataa mitattavista asioista.
4. Analysoidaan dataa saadun informaation pohjalta ja mikäli hyödyllisiä kehitysehdotuksia löytyy, pyritään viemään niitä eteenpäin.
5. Aloitetaan seuraava projekti kohdasta 1. ja käytetään suunnittelussa hyödyksi edellisen projektin tuomaa tietoa.

Näin laatuympyrä pyörii ideaalitilanteessa ja toiminnan parantamiseen saadaan kehityskohteita edellisistä projekteista. Teoriassa kaikki rakentamisen työvaiheet voidaan käydä läpi laatuympyrän kautta, jos aikaa ja resursseja olisi rajattomasti ja tehtävänä olisi vain laadun seuranta ja kehittäminen. Rakentaminen on kuitenkin rakennusalan päätehtävä, siksi kehityspanosten allokointi on tärkeää ja datan keruun on oltava rakentamista tukevaa eikä kuormittavaa. [2. s.25.] Rakentamisen laadun varmistaminen on usein lähes sama asia, kuin rakentamisen valmistelu. [2. s.42.] Hyvin valmistellulla työmaalla virheiden määrä vähenee ja laatu kohenee. Jälkianalyysillä kerätty informaatio helpottaa työn valmistelua.

3 Lean-ajattelu ja jälkianalyysi

Lean-filosofian perustana on hukan (ajallinen ja materiaalinen) minimointi kaikissa työvaiheissa; pienet varastot, kerralla oikein -ajattelu, työntekijöiden voimaannuttaminen parhaiden toteutustapojen löytöön ja laadunvalvontaan sekä arvon tehokkaampi tuotto asiakkaalle. Hukan väheneminen lisää tuottoa. Lean -metodi antaa työkaluja työmaiden laadun parantamiseen.

3.1 Lean-metodin synty ja Toyota Way

Lean-ajattelun perusta on luotu Japanissa Toyotan autotehtaalla, Toyotan pyrkiessä tuotantoprosessissaan Fordin tasolle. Toyotan perustaja Eiji Toyoda ja pääinsinööri Taichii Ohno mukanaan joukko insinöörejä, vierailivat Fordin tehtailla tutkaillen prosessia ja verraten sitä omaansa. Pyrkimyksenä oli saada vastauksia heidän oman tuotantonsa ongelmiin. Samalla kun oman tuotantoprosessin ongelmat aukesivat, löydettiin keinoja kehittää omaa metodia vielä Fordia pidemmälle. Kun vuonna 1949 Toyotan väki vieraili Fordilla, yhtiön 13 vuoden historian aikana oli valmistettu 2 685 autoa. Kymmenen vuotta myöhemmin tarkan tuotannon suunnittelun ja jatkuvan kehittämisen ansiosta vuonna 1959 autoja valmistui jo 100 000 kappaletta. Siitä eteenpäin tuotanto on vain kehittynyt. 1980-luvulla Ohno julkaisi Toyota Production Systemin (TPS), joka myöhemmin kehittyi Toyota Wayksi [5. s.49.]. Sen neljä peruspilaria ovat:

1. Ongelman ratkaisu (jatkuva oppiminen ja kehitys).
Muutosten tekeminen hitaasti yhteistyöllä kaikkia vaihtoehtoja punniten. Kun sopiva parantava toimenpide löytyy, se pitää ottaa käyttöön nopeasti.

2. Ihmiset ja kumppanit (kunnioita, haasta ja kasvata)
Kasvata johtajia, jotka kunnioittavat, haastavat ja kehittävät työntekijöitä, tiimejä sekä yhteistyökumppaneita. [5. s.51.]

3. Prosessi (eliminoi hukka)
Täytyy luoda prosessille virtaus, joka paljastaa virheitä. Ylituotannon vähentämiseksi täytyy toiminta tehdä ”juuri oikeaan aikaan”, työkuormaa täytyy jakaa, pysäyttää tilanne laatuongelmien ilmetessä, vakioida tuotantoa, käyttää näkyvää kontrollia ja käyttää ainoastaan testattuja metodeja.

4. Filosofia (pitkän tähtäimen ajattelu)
Pitkän tähtäimen suunnitelma menee lyhyiden taloudellisten tavoitteiden ohi. [5. s.51.]

Toyotan toimintamallia on käyty opiskelemassa joka puolelta maailmaa ja sitä sovelletaan teollisuudessa eri aloilla. Vähitellen Lean -rakentaminen on Suomessakin kehittynyt. Lean-toimintamallin juuret ovat tehdastuotannossa ja sen soveltaminen rakennusalalle on vaatinut omat kehitysaskeleensa.

3.2 Tärkeimmät käsitteet

Lean-ajattelu perustuu seuraaville käsitteille: arvo, hukka, imu ja virtaus.

Kuten laatu, myös arvo on monitulkintainen käsite. Lean-ajattelussa on tärkeää antaa asiakkaan määrittää mikä heille on arvokasta ja pyrkiä toimimaan niin, että kaikki toiminnot tähtäävät maksimaaliseen arvon tuottoon asiakkaalle. Rakennustyömaalla asiakas voi olla loppukäyttäjä, tilaaja, pääurakoitsija tai aliurakoitsija. ”Arvoa tuottavat toimet muuttavat materiaalia ja informaatiota tuotteiksi ja palveluiksi, joita asiakas tarvitsee.” [5. s.61.] Tuotteen arvo ja prosessin arvo

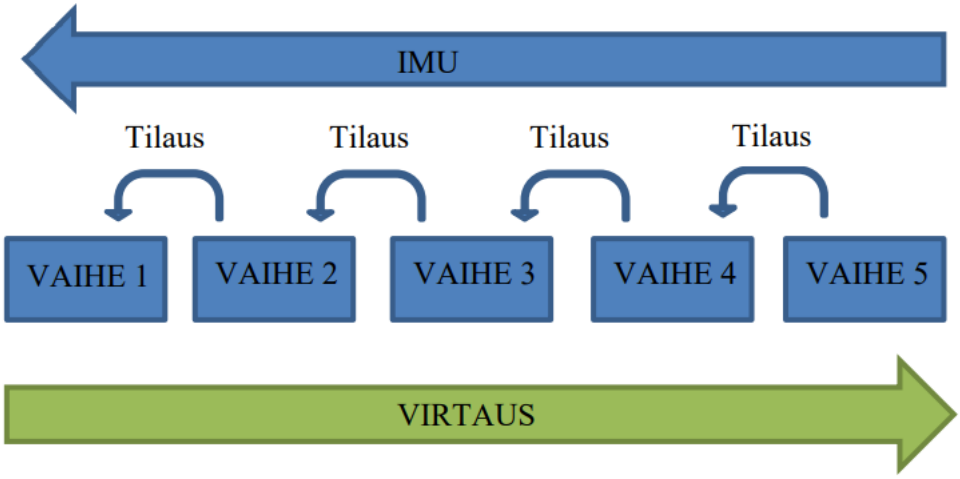
on käsitteen tasolla syytä erottaa, koska arvokas tuote voidaan tehdä hyvin tehottomalla prosessilla ja päinvastoin. [6.] Arvoa tuottamaton työ (Non-Value Added N.W.A) kuluttaa resursseja, mutta ei suoraan muuta materiaalia tuotteeksi. Tutkimalla omia prosesseja voidaan karsia arvoa tuottamattomia toimintatapoja pois.

Hukka (waste) on arvon vastakohta. Työtä, jota ei olisi tarvinnut tehdä, materiaalia, jota ei olisi tarvinnut käyttää tai aikaa, joka ei vienyt työtä eteenpäin. Hukan määrä työssä on syytä minimoida. Yleisimpiä hukan muotoja rakennustyömailla on ylituotanto esimerkiksi kipsiseinän molempien puolien levyttäminen ennen, kun tekniikkaa on asennettu seinän sisään ja siitä seurannut odottelu, turhat siirrot, materiaalihukka, varastointihukka, väärät työtavat ja laaduton työ.

Imulla (Pull) tarkoitetaan toiminnan ohjausta, joka perustuu asiakkaan tarpeeseen. Työ tapahtuu juuri oikeaan aikaan (Just in time, JIT). JIT on Toyotan tuotantojärjestelmän osa, joka perustuu siihen, että valmistetaan oikea määrä sitä mitä tarvitaan, silloin kun sitä tarvitaan. [5. s.459.] Toyotan toiminnassa kanbanmerkistö ohjaa tuotantoa. Kanban on japania ja tarkoittaa kylttiä tai merkkiä. Merkkejä käyttämällä voitiin niin sanotusti tilata tuotteita linjastolla tai hidastaa tuotantoa. Näin suurta ylituotantoa ei synny. Rakennustyömaalla voidaan ajatella, että seuraava työvaihe on asiakas ja se tavallaan tilaa edellisen työvaiheen, jotta itse pääsee alkamaan.

Virtaus (Flow) Lean-ajattelussa pyritään jatkuvaan tuotteiden virtaukseen edellisestä vaiheesta seuraavaan ilman keskeytyksiä, odottelua tai varastoimista. [5. s.62.] Työn virtaus kulkee rakennustyömaalla kohteen läpi imun vetämänä. Kuvassa 2 on Eero Hyvärisen visualisointi imun ja virtauksen käsitteistä projek-

tissa hänen opinnäytetyöstään Lean-rakentaminen keskisuuressa rakennusyrityksessä.



Kuva 2. Kaavio virtauksesta ja imusta [7..]

3.3 Lean-rakentaminen

Rakentaminen Lean-mallin mukaisesti vaatii organisaatiolta suurta kulttuurin muutosta. Toimintatapojen muutoksen tulokset motivoivat ihmisiä jatkamaan valitsemallaan tiellä. [5. s.61.] Lean on kokonaisvaltainen järjestelmä, joka ohjaa aitoon yhteistyöhön eri toimijoiden välillä, pyrkii kehittämään laatua ja arvoa asiakkaille ja oppimaan omasta toiminnasta. Näihin päämääriin pääsemiseksi on kehitetty myös paljon hyviä työkaluja.

Arvon virta (Value Stream) tarkoittaa kaikkia toimintoja, jotka kuuluvat prosessiin ja jolla tuotetta tehdään asiakkaalle. Siihen kuuluu aina arvoa tuottavaa (VA) ja arvoa tuottamatonta (N.W.A) työtä. Kartoittamalla arvon virtaa (Value Stream Mapping) saadaan prosessista esiin se, kuinka paljon se vaatii resursseja. Se auttaa ymmärtämään mitä prosessin osia voidaan tehostaa. Kartoituksessa käydään prosessi tarkasti läpi yksityiskohtaisesti ja katsotaan mitkä työvaiheet lisäävät arvoa ja mitkä eivät. Sen jälkeen prosessia pyritään optimoimaan.

Taulukossa 2 on eriteltynä yksi työvaihe arvoa tuottavaan ja tuottamattomaan työhön.

Taulukko 2 . Työvaihe eriteltynä arvoa tuottavaan ja tuottamattomaan työhön. [5. s.62.]

Materiaalien siirto→	odotus→	valmistelu→	asennustyö
Arvoa tuottamaton aika (N.W.A)			Arvoa lisäävä aika
Työ vaiheen alku →			Työvaiheen loppu

Esimerkkinä toimii taas kipsiväliseinän asennus. Tuottamattomia vaiheita ovat materiaalin siirrot, kun materiaali odottaa asennusta, kun asentaja tulee paikalle ja valmistelee työtään ja häntä ohjeistetaan. Arvoa alkaa syntymään vasta, kun materiaalia muutetaan seinäksi. Monesti arvoa lisäävä aika on prosentuaalisesti paljon pienempi, kuin arvoa tuottamaton.

3.4 Last Planner

Last Planner on osallistava aikataulun suunnittelutyökalu, jonka ideana on lähteä liikenteeseen käännetyssä järjestyksestä eli viimeisestä tekijästä. Suunnittelu aloitetaan niin, että yleisaikataulusta otetaan esimerkiksi päivämäärä, jolloin kaatovalut on merkitty tehdyiksi. Sen jälkeen lähdetään suunnittelemaan työvaiheita taaksepäin töitä suorittavien ammattilaisten kanssa niin, että he saavat yhdessä sopia ja kertoa mitä työvaiheita asiaan kuuluu ja kuinka paljon niiden suorittamiseen kuluu aikaa. Suunnittelu tehdään isolle seinälle levitetylle viikkosuunnittelu pohjalle, johon urakoitsijat saavat merkata omia työvaiheitaan yhdessä sopien ja aikatauluun sitoutuen.

Viikoittain aikataulutusta seurataan ja katsotaan, kuinka monta prosenttia suunnitelluista tehtävistä tuli suoritetuiksi. Työmaan tulisi pyrkiä suoriutumaan yli 80 %:sta viikkosuunnitelman tehtävistä. Mikäli tehtävistä on tehty vähemmän, viikkopalaverissa pitäisi käydä läpi syyt siihen. Syiden etsimisen täytyy olla avointa ja rehellistä ja ennen kaikkea, ei syyttelevää vaan ratkaisuhakuista. Myöhem-

min, kun työmaan tietoja katsotaan läpi, yksi prosenttiluku kertoo paljon työmaan viikkosuunnittelun laadusta. Jos prosenttiluku on usein reilusti alle 80 % on viikkosuunnittelu ollut epärealistista. [5. s.86–89.]

4 Constin toiminta ja jälkianalyysi

4.1 Constin toiminnan arvot

Consti Way on Constin tapa toimia. Constin toiminnan arvot on kiteytetty kuvassa 3.

Kuva 3. Consti Wayn periaatteet. [8.]

Consti Wayn arvoja ovat yhteiset toimintamallit, suorituskyvyn johtaminen, asiakkaan ymmärtäminen, jatkuva parantaminen, yhteistyö ja avoimuus. Näitä pidetään yllä toiminnassa joka päivä.

Constin sisäinen toimintajärjestelmä Consti Pro tukee edellä mainittujen arvojen soveltamista käytäntöön. Consti Pro sisältää projektien mallidokumentit ja ohjeet projektien läpiviemiseksi. Järjestelmään tallennetaan myös kaikki projektien

vaiheet ja dokumentit, josta niiden tarkastelu onnistuu jälkikäteen. Järjestelmä on jaoteltu projektin läpivientijärjestyksessä neljään eri työtilaan:

1. Tarjous ja neuvottelu
2. Tuotanto
3. Luovutus ja takuu
4. Talous

Näiden neljän työtilan alle suodattuvat kansiorakenteessa työvaiheittain tarvittavat dokumenttien mallipohjat ja ohjeet. [9.]

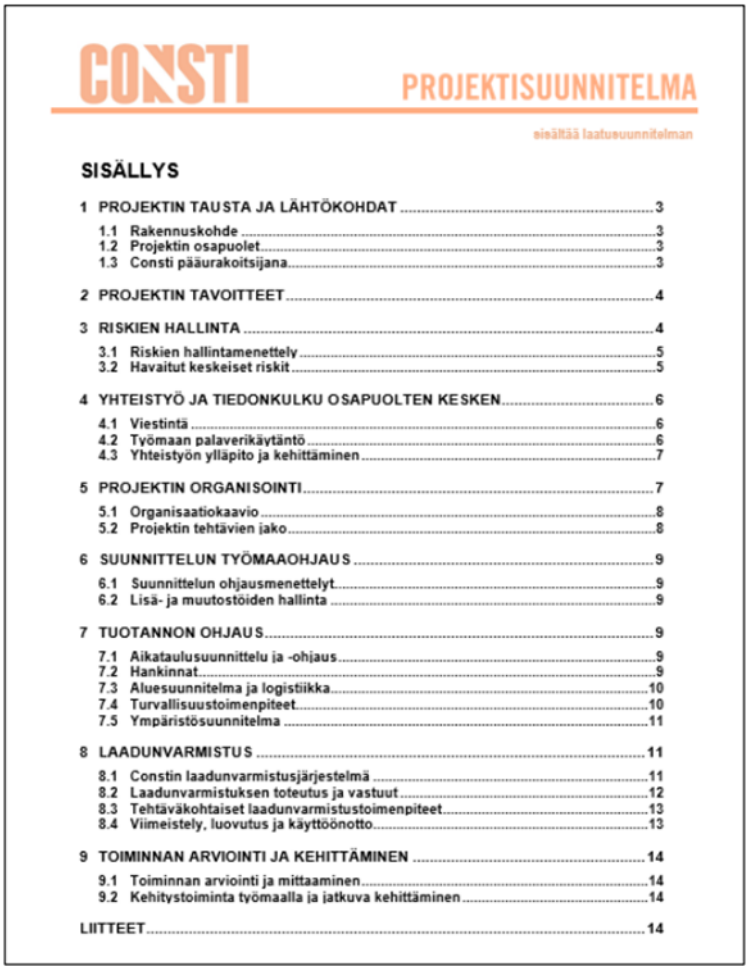
Kuvassa 4 on Consti Pro:n tuotanto -työtilan kansiorakenne. Jokaisella työvaiheella on oma kansionsa. Kuvassa avattu kansio on ”valmistelu ja aloitus”, joka on kuvassa sinisenä. Kansion sisältö näkyy harmaana. Consti Pron voi myös avata Windowsin kansiorakenteessa.

Kuva 4. Consti Pro tuotanto -työtilan jäsentely [9.].

Jokaisella työmaalla on oma sivunsa Consti Prossa ja kaikki työmaat seuraavat tätä toimintajärjestelmää. Kunkin projektin dokumentointi tapahtuu kyseessä olevassa työtilassa oman välilehteensä ohjeiden mukaisesti. Näin tiedot löytyvät aina samoista paikoista ja nimettynä oikealla tavalla. [9.] Projektin onnistumisen kannalta tärkeitä työvaiheita ovat aloituspalaveri, projektisuunnitelma, laatumatriisin ylläpito, mallityöt, viikkopalaverit ja työvaiheiden aloituskokoukset, viikkosuunnittelu sekä päätöspalaveri.

Aloituspalaverissa määritellään työmaan organisaatio, tavoitteet, riskit ja järjesteltävät asiat sekä kiirehankinnat. Työmaan riskiarvion mukaan päätetään

seurantatoimenpiteet ja jaetaan vastuut seuraavia toimenpiteitä varten. **Projektisuunnitelmassa** kerrotaan projektin tiedot ja tavoitteet sekä työmaaorganisaatio, kartoitetaan riskit, käydään läpi viestintä ja työturvallisuus. Siihen liitetään myös laatusuunnitelma-dokumentti, jossa selostetaan laadunvarmistuskäytännöt. Projektisuunnitelma toimii pohjana kaikelle toiminnalle työmaalla. Kuvassa 5 on esimerkki Constin projektisuunnitelman sisällysluettelosta.



CONSTI PROJEKTISUUNNITELMA

sisältää laatusuunnitelman

SISÄLLYS

1 PROJEKTIN TAUSTA JA LÄHTÖKOHDAT ... 3
1.1 Rakennuskohde ... 3
1.2 Projektin osapuolet ... 3
1.3 Consti pääurakoitsijana ... 3
2 PROJEKTIN TAVOITTEET ... 4
3 RISKIEN HALLINTA ... 4
3.1 Riskien hallintamenettely ... 5
3.2 Havaitut keskeiset riskit ... 5
4 YHTEISTYÖ JA TIEDONKULKU OSAPUOLTEN KESKEN ... 6
4.1 Viestintä ... 6
4.2 Työmaan palaverikäytäntö ... 6
4.3 Yhteistyön ylläpito ja kehittäminen ... 7
5 PROJEKTIN ORGANISOINTI ... 7
5.1 Organisaatiokaavio ... 8
5.2 Projektin tehtävien jako ... 8
6 SUUNNITTELUN TYÖMAAOHJAUS ... 9
6.1 Suunnittelun ohjausmenettelyt ... 9
6.2 Lisä- ja muutostöiden hallinta ... 9
7 TUOTANNON OHJAUS ... 9
7.1 Aikataulusuunnittelu ja -ohjaus ... 9
7.2 Hankinnat ... 9
7.3 Aluesuunnitelma ja logistiikka ... 10
7.4 Turvallisuustoimenpiteet ... 10
7.5 Ympäristösuunnitelma ... 11
8 LAADUNVARMISTUS ... 11
8.1 Constin laadunvarmistusjärjestelmä ... 11
8.2 Laadunvarmistuksen toteutus ja vastuut ... 12
8.3 Tehtäväkohtaiset laadunvarmistustoimenpiteet ... 13
8.4 Viimeistely, luovutus ja käyttöönotto ... 13
9 TOIMINNAN ARVIOINTI JA KEHITTÄMINEN ... 14
9.1 Toiminnan arviointi ja mittaaminen ... 14
9.2 Kehitystoiminta työmaalla ja jatkuva kehittäminen ... 14
LIITTEET ... 14

Kuva 5. Constin projektisuunnitelman sisällysluettelo. [9.]

Laatumatriisi on laadunvarmistusmekanismi, jolla seurataan työmailla toteutuvan työn laatua. Se on taulukko, jota suositellaan pitämään näkyvillä työmaatoimistossa. Siinä näkyvät aikataulutehtävät ja niihin liittyvät laadunvarmistustoimenpiteet kuten: mallityö, tehtäväsuunnitelma, pinnoitteille tehtävät vetokokeet

ja aloituspalaveri. Kuvassa 6 näkyy esimerkki laadunvarmistusmatriisista. Ruksien paikoilla voisi olla myös päivämäärät, jolloin taulukko olisi vielä informatiivisempi. [9.]

Työvaihe / Tehtävä	Tehtävä suunnitelma	Aloituspalaveri	Mestan vastaanotto	Malliasennus ja -tarkistus	Työkohteiden tarkastukset	Tarkemittaukset tai testit	Urakoitsijan osavastuotokat	Urakoitsijan vast. otto kats.	Tarkastuksen, mittauksen tai testin lyhyt kuvaus	Vastinus esitetty	Tilaajan hyväksyntä, malli ja pöytyvät suoritukset
Kaivannot				X	X				Malliluiskaus		
Salaojat		X		X	X	X	X	X	Malliasennus ja työvaiheet	LVI-työselostus s 21.	suunn. TV, Geo, LVI väv.
Putkikaivantojen täyttö ja routasuojaus		X		X	X	X			Malliasennus	Rakennusselostus kohta 1114	TV, Geo
Perusmuurin ja sokkelin korjaus ja pintakäsittely	X	X		X					Perusmuuri suihkupuhdistetaan. Laastipaikkaus suoritetaan korjaustyöselostuksen mukaisesti. Pinnat tarkastetaan ja havainnot dokumentoidaan. Urakoitsija dokumentoi tehdyt paikkaukset ja laastimenekin. Paikkaukset tarkastetaan silmämääräisesti. Työn vastaanottotarkastuksessa tarkistetaan pintojen mahdolliset halkeamat ja muut vauriot. Paikkauksien kiinnittyminen tarkistetaan koputtelemalla.	Korjaustyön työselitys kohta 2 s. 8, 12, 14, 16.	Rak.suunn., Ark
Perusmuurin vedeneristys	X	X	X	X	X		X	X	Malliasennus ja työvaiheet		TV

Kuva 6. Laatumatriisi [9..]

Mallityöt ovat tärkeä osa laadunvalvontaa ja laatuvirheiden ennaltaehkäisyä. Tilaajan vaatimista ja työmaaorganisaatiossa tärkeiksi katsotuista työvaiheista tehdään mallityö. Malli hyväksytetään tilaajalla. Tämän jälkeen työt suoritetaan mallin mukaisesti. Malli säilytetään, jotta syntyvää valmista pintaa voidaan verrata malliin. Monesti mallitöiden määrä on määritelty suunnitelmissa.

Viikkopalaverit ja viikkosuunnittelu ovat myös tärkeitä työkaluja. Viikkosuunnittelu antaa työnjohtajalle kokonaiskuvan työn etenemisestä ja auttaa työn rytmittämisessä. Viikkopalavereissa voidaan yhteensovittaa eri urakoitsijoiden työn tekoa, käydä läpi viikkosuunnitelmia ja muita juoksevia asioita.

Päätöspalaveri summaa tehdyn projektin. Siihen sisältyy seuraavanlaisia toimenpiteitä:

- vedetään yhteen taloudellinen ja aikataulullinen onnistuminen,
- arvotetaan suunnittelijat, aliurakoitsijat ja tavarantoimittajat,
- todetaan ilmenneet laatupoikkeamat ja niiden syyt,
- lasketaan, onko tulospalkkioille perusteita,

- tehdään parannusehdotuksia tulevaa toimintaa varten.

4.2 Jatkuva parantaminen

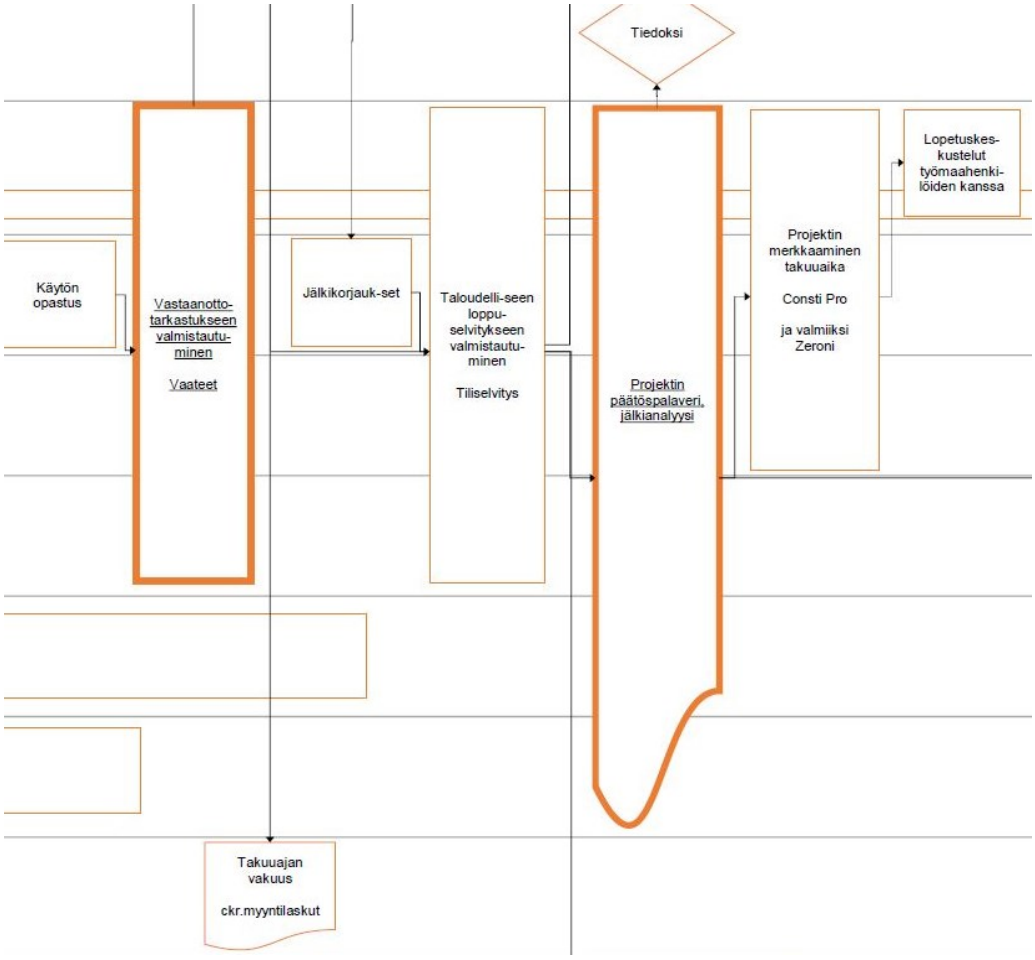
Jatkuva parantaminen on osa Constin tutkimus- ja kehitystoiminnan strategiaa. [10. s.17.] Jatkuva parantaminen voidaan käsittää olevan muun muassa uusien ohjelmien tai työkalujen käyttöönottoa. Yksinkertaisuudessaan se on päivittäisten pienten kehitysaskelten ottamista, jotta voidaan tuottaa asiakkaalle mahdollisimman laadukkaita tuotteita ja palveluja [5. s.458.] Itse ajattelen sen tarkoittavan organisaatiota, joka oppii työtä tehdessään ja löytää toiminnastaan ongelmakohtia, joita sen pitää parantaa ja kehittää. Constilla on käytössä RALA-sertifioitu laatujärjestelmä, jonka toimintaa seurataan työmaiden auditoinneilla. Auditoinneissa käydään läpi työmailla tapahtuvaa ohjauksen tasoa. Auditointien tuloksien perusteella palkitaan onnistuneimpia projekteja Constin vuoden työmaa -kilpailussa. Jälkianalyysi voi toimia osana strategian mukaista jatkuvaa parantamista, koska analyysien avulla toiminnasta löytyy lisää kehityskohteita, joita voidaan parantaa. Viimeisin konkreettinen parannustoimi on ollut Congrid -työmaan hallintajärjestelmän käyttöönotto.

4.3 Congrid

Congrid on rakennusalalle suunniteltu laadun ja turvallisuuden hallintaohjelmisto, joka helpottaa työmaalla päivittäin tehtävää dokumentointia ja turvallisuuden hallintaa. Congridiä voidaan käyttää internet -selaimella tai mobiiliapplikaatiolla. Erilaisia käyttötapoja on paljon. Ohjelmistoa voidaan käyttää esimerkiksi laatumatriisina, TR-mittausten tekovälineenä, turvallisuus- ja laatuhavaintojen tekoon ja työlistoina. Ohjelmiston palvelimelle ladataan projektikohtaiset suunnitelmat ja pohjakuvat. Pohjakuviin voidaan liittää havaintoja ja kuvia ja näitä voidaan tulostaa suoraan työlistoiksi urakoitsijoille tai työntekijöille. [11. s.17.]

4.4 Jälkianalyysi

Jälkianalyysi on Constin toimintamalliin kuuluva prosessi, joka tulee tehdä joka projektissa ennen työmaan luovutusta. Kuvassa 7 näkyy tuotantoprosessin kaavion osa luovutusvaiheesta, jossa jälkianalyysi ja päätöspalaveri ovat lihavoiduissa laatikossa taloudellisen loppuselvitykseen valmistautumisen jälkeen.



Kuva 7. Ote Constin tuotantoprosessin kaaviosta.

Päätöspalaveri ja jälkianalyysi sisältävät paljon samoja elementtejä. Jälkianalyysi on päätöspalaveria laajempi kokonaisuus, jossa tutkitaan työmaan onnistumista taloudellisesti, aikataulullisesti ja laadullisesti. Siinä huomioidaan onnistuneet ja epäonnistuneet työsuoritukset, hankinnat, aliurakoitsijat, tavarantoimittajat ja suunnittelijat.

4.5 Jälkianalyysin sisältö

Jälkianalyysi -lomake löytyy Consti Pro:sta. Lomake täytetään jälkianalyysipalaverissa kohteesta saatujen tietojen perusteella. Lomake on neliosainen Excel-taulukko, jossa jokainen osa on omalla sivullaan. Työmaiden toteumaa verrataan tavoitearvioon ja katsotaan missä on onnistuttu ja missä ei. Lomakkeen osat ovat: yleinen, hankinta, laskenta ja suunnittelu. Kuvassa 8 on esimerkkinä jälkianalyysi-lomakkeen suunnittelu-välilehti. [7.] Seuraavissa luvuissa 4.5.1–4.5.4 käydään tarkemmin läpi jälkianalyysin sisältöä lomakkeen pääkohtien mukaan.

SUUNNITTELIJAT						
Kohteessa käytetyt suunnittelijat / -suunnittelutoimistot	suunnittel	Yritys	Suunnitteli ja	yhteystied ot		
	ARK					
	RAK					
	LVV					
	IV					
	S					
SUUNNITTELUKUSTANNUKSET						
Alkuperäisestä hinnan/ tuntiarvion pitävyys	suunnittel	Alkuperäin	ylitys / alitus	syyt poikkeamiin		
	ARK					
	RAK					
	LVV					
	IV					
	S					
	A					
	Sisustus					
	Piha					
Lisä- ja muutossuunnittelun kustannukset						
SUUNNITTELUAIKATAULU						
Viiveet (tp), syyt						
Kustannusvaikutukset						
Suunittelmatietotarpeet (kpl)						
Päätöksenteko?						
SUUNNITELMIEN LAATU						
Suunnittelun johtaminen (pääsuunnittelija)						
Ristiintarkastelun onnistuminen						
Suunitelmien toteutuskelpoisuus						
SUUNNITTELUN OHJAUS						
Käytetyt vaihtoehtoiset ratkaisut / tuotteet						
Saavutete kustannussäästöt						
Yhteistyö ja tiedonsiirto						
SUUNNITTELIJOIDEN ARVIOINTI						
Hyvät / huonot	Suunnitteli ja	Suunnittel uala	Perustelut			
LUOVUTUSPIIRUSTUKSET						

Kuva 8. Jälkianalyysi -lomakkeen suunnittelu -välilehti. [7.]

4.5.1 Yleinen

Tässä osiossa analysoidaan yleisellä tasolla muutamaa pääkohtaa muun muassa aikataulua, taloudellisia tavoitteita ja laatutavoitteiden onnistumista.

Aikataulu-osiossa analysoidaan kohteen aikataulutuksen onnistumista. Saatiinko kohde luovutettua ajoissa ja jos ei, niin miksi ei. Mitä sakollisia välitavoitteita oli ja saavutettiinko tavoitteet, vai jouduttiinko maksamaan sakkoja.

Taloudelliset tavoitteet -osiossa listataan kustannukset ja kate toteutuneiden lukujen mukaan.

Laatutavoitteiden onnistuminen -osiossa käydään läpi esimerkiksi suurimmat laatuvirheet ja ongelmat sekä luovutusvirheiden määrät. Lisäksi analysoidaan asiakaspalautteita ja työmaan auditoinnissa nousseita kysymyksiä. Arvioidaan myös laadunvarmistuksen ja dokumentoinnin tasoa.

Kohteesta opittavaa -osiossa listataan oppeja, joita on saatu projektin eri osa-alueilla esimerkiksi laskennassa, suunnittelussa ja työmaalla.

4.5.2 Hankinta

Hankinta-osiossa analysoidaan muun muassa hankintojen ajallista ja taloudellista onnistumista. Osiossa käydään myös läpi hankintojen teknistä onnistumista ja aliurakoitsijoiden suorituksia. Selvitetään myös sopimusteknistä onnistumista ja urakkavuotoja. Urakkavuodolla tarkoitetaan urakan ulkopuolisia tuntitöitä, jotka joudutaan tekemään tuntitöinä urakkatyön sijaan.

4.5.3 Laskenta

Laskenta -osiossa on viisi pääkohtaa, joista tärkein on laskenta vs. toteuma.

Laskenta vs. toteuma kohta on ehdottomasti yksi analyysin tärkeimmistä. Tässä kohdassa verrataan laskennassa arvioituja kustannuksia toteutuneisiin

kustannuksiin litteroinnin mukaisissa pääryhmissä esimerkiksi: 1. maa- ja pohjarakennus, 2. perustukset ja ulkopuoliset rakenteet ja niin edelleen. Litteroinnin mukaiset kohdat 8 työmaan ylläpito ja 9 työnjohto litterat arvioidaan omana joukkonaan. Tarkoitus on listata suurimmat poikkeamat ja selvittää mistä ne johtuivat.

Ennakkotarjoukset kohdassa vertaillaan ennakkotarjouksien eroa lopulliseen tarjoukseen ja tehdään huomiota.

Riskiarviointi kohdassa arvioidaan, kuinka hyvin osattiin arvioida tulevia riskejä, realisoituivatko arvioidut riskit ja minkälaisia kustannuksia niistä koitui.

Kustannusmuutokset kohdassa arvioidaan materiaalien, työn ja aliurakoiden kustannusmuutoksia tarjousvaiheeseen nähden. Tämä kohta on varsin ajankohtainen nyt vuonna 2022, kun takana on maailman laajuinen pandemia ja päällä uhka laajentuvasta sodasta Euroopassa. Nämä asiat vaikuttavat olennaisesti esimerkiksi materiaalien hintoihin.

4.5.4 Suunnittelu

Suunnittelu-osiossa listataan kohteen suunnittelusta vastanneet henkilöt, käydään läpi suunnittelukustannuksia ja suunnitteluaikatauluja sekä arvioidaan suunnittelijoiden onnistumista ja yhteistyökykyä.

4.6 Yhteenveto

Jälkianalyysi-lomakkeessa on varsin kattavasti käyty läpi työmaan kustannukset, urakoitsijat ja suunnittelijat. Tuotannon yksityiskohtiin se ei kuitenkaan mene kovin syvälle ja on analyysin tekijöistä kiinni, kuinka paljon tuotannollisia parannuksia saadaan analyyseissä esiin. Kaikkia tuotannon yksityiskohtia voi olla myös vaikea palauttaa mieleen, mikäli kyseessä on pitkäkestoinen työmaa.

5 Haastattelut ja kysely

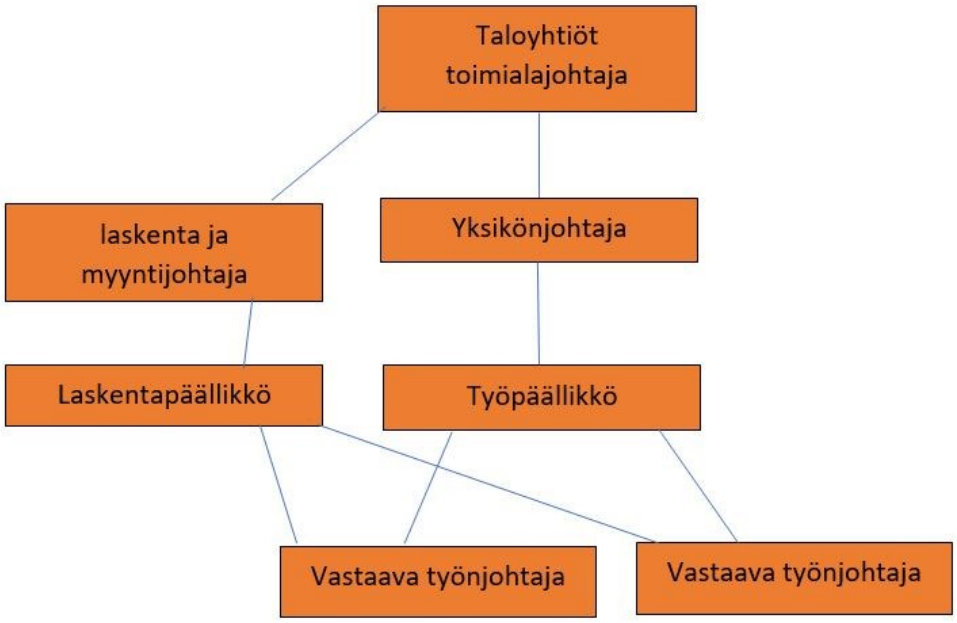
5.1 Haastattelujen sisältö

Työtä varten tehtiin jälkianalyysiin liittyviä haastatteluja Constin henkilöstölle. Tavoitteena oli tehdä organisaation läpi leikkaava haastattelupaketti, jolla selviää miten organisaation eri tasoilla ihmiset kokevat jälkianalyysin mielekkyyden. Tarkoitus oli myös selvittää, millaisia kokemuksia heillä on jälkianalyysin teosta, sen hyödyistä ja olisiko heillä kehitysehdotuksia. Haastateltavat toimivat Constin taloyhtiöt -toimialalla eri rooleissa. Kaikilta henkilöiltä kysyttiin samat 13 kysymystä ja joitakin tarkentavia jatkokysymyksiä. Kysymykset olivat laajoja ja niiden oli tarkoitus herättää pohdiskelevaa keskustelua jälkianalyysistä. Kysymykset lähetin henkilöille etukäteen, haastattelut toteutettiin noin kolmen viikon aikana marraskuussa 2021 työmailla sekä Constin pääkonttorilla. Seuraavat kysymykset esitettiin haastateltaville:

1. Tunnetko Constin jälkianalyysiprosessin?
2. Mikä on mielestäsi jälkianalyysin merkitys Constin toiminnan kehityksessä?
3. Mitkä ovat mielestäsi Constin toiminnan jatkuvan parantamisen kannalta keskeisimpiä työkaluja?
4. Mitkä ovat työmaan jälkianalyysin ja projektin päätöspalaverin erot käytön ja toteutuksen suhteen?
5. Miten analyyseistä opittua siirretään työmaalta toiselle?
6. Miten jälkianalyysi liittyy sinun työhösi?
7. Onko jälkianalyysien tuottamasta tiedosta ollut hyötyä työssäsi? Millaista?
8. Onko jälkianalyysien pohjalta tullut kehitysehdotuksia toiminnan parantamiseksi? Millaisia?
9. Miten jälkianalyysit vaikuttavat tulevan työn suunnitteluun?
10. Millaista tietoa jälkianalyysillä mielestäsi pitäisi kerätä?
11. Millaista lisätietoa kaipaisit työsi tueksi? Voisiko tällaista tietoa saada jälkianalyysistä?
12. Onko jälkianalyysin avulla mahdollista parantaa rakennusprosessin laatua? Miten?
13. Miten jälkianalyysiprosessia voisi parantaa?

5.2 Haastatellut henkilöt Constin organisaatiossa

Työssä haastateltiin kahta vastaavaa työnjohtajaa, yhtä työnjohtajaa, työ- ja tuotantopäällikköä, yksikönjohtajaa, laskentajohtajaa, laskentapäällikköä ja taloyhtiöt -toimialan toimialajohtajaa. Kuvassa 9 näkyy kaavio haastatelluista henkilöistä ja heidän asemansa organisaation hierarkiassa.



Kuva 9. Organisaatiokaavio haastatelluista henkilöistä.

Haastateltujen työnkuvat

Vastaavan työnjohtajan työnkuvana on vastata muun muassa työmaan juoksevien asioiden hoidosta, yhteydenpidosta tilaajaan ja suunnittelijoihin, koordinoida työnjohtoa hoitamaan käytännön asioita. Vastaava työnjohtaja on oikeudellisessa vastuussa työmaan hyvästä hoidosta.

Työnjohtajan toimenkuvana on hoitaa työmaalla hänelle annettua vastuualuetta, koordinoida tehtyä työtä, antaa työnohjausta, tilata tavaraa, laskea määriä, valvoa ja dokumentoida laatua ja työn turvallista toteutusta.

Laskentahenkilöstön toimenkuvana on laskea annettujen tarjouspyyntöjen tietojen perusteella urakkatarjouksia. Tarjouslaskentaa varten pyydetään ennakkotarjouksia halutuilta urakoitsijoilta. Ennakkotarjoukset antavat laskijoille arvokasta tietoa päivän hintatasosta ja ne vaikuttavat suuresti laskentatyöhön.

Työpäällikkö toimii työmaiden ja linjaorganisaation välisenä yhteysmiehenä. Työmailta raportoidaan työpäällikölle työmaan etenemisestä. Työpäälliköllä on tiimi, johon kuuluu monia vastaavia työnjohtajia ja työnjohtajia, joilla on omia työmaita. Yhdellä työpäälliköllä on noin 5–8 työmaata. Työpäällikkö voi olla laskennassa ja työmaan operatiivisessa toiminnassa suurestikin mukana.

Yksikönjohtaja vastaa omasta yksiköstään. Yksiköt jaotellaan maantieteellisesti ja tuotannon perusteella, esimerkiksi pääkaupunkiseudun julkisivu yksikkö. Yksikönjohtajan alaisuudessaan työskentelee työpäälliköt, jotka raportoivat hänelle työmaistaan. Yksikönjohtajat raportoivat toimialajohtajalle yksiköidensä toiminnasta ja kuuluvat toimialan johtoryhmään.

Toimialajohtaja johtaa tiettyä toimialaa yrityksessä koko Suomen alueella. Toimialajohtaja on mukana laatimassa pitkän tähtäimen strategiaa yrityksen toiminnasta omalla toimialallaan. Toimialajohtajalla on oma johtoryhmä ja hän kuuluu konsernin johtoryhmään.

Haastatteluilla saatu tieto jaoteltiin työnjohdon, laskentahenkilöstön, yksikönjohtajan ja työpäällikön sekä toimialajohtajan kokemuksiin.

5.3 Haastattelut

Haastatteluista saamani aineiston perusteella Constin henkilöstön kokemukset on jaettu kolmeen alakategoriaan, jotka ovat: jälkianalyysin käyttö, jälkianalyysin hyödyt ja jälkianalyysin kehitystarpeita. Lisäksi työnjohdon kokemuksissa on erillinen kappale: muita huomioita.

5.3.1 Työnjohdon kokemus jälkianalyysistä

Jälkianalyysin käyttö

Jälkianalyysi ei ollut haastatteluun osallistuneille työnjohtajille tuttu prosessi. Heiltä ei sellaisen tekoa ollut vaadittu. Työmaita on käyty suullisesti läpi työmaiden aikana ja työmaiden jälkeen, mutta keskusteluja ei ollut dokumentoitu. Haastateltavat pitivät työmaiden tarkempaa läpikäymistä ja havaintojen kirjaamista hyvänä ajatuksena.

Jälkianalyysin hyödyt

Koska käyttö on ollut vähäistä myös jälkianalyysien todetut hyödyt ovat vähäisiä. Haastateltavat kuitenkin kokivat työmaiden läpikäymisen hyödyllisenä toimenpiteenä. Jälkianalyysi koettiin jatkuvan oppimisen ja hiljaisen tiedon keräämisen kannalta tärkeäksi työkaluksi. Jälkianalyysissa tallentuva tieto voisi edesauttaa tiedon kulkemista työmailta toisille myös organisaatiossa sivusuunnassa. Tämä koettiin hyödylliseksi. Oleelliseksi kerättäväksi tiedoksi koettiin tiedot tilaajista, aliurakoitsijoista ja suunnittelijoista, laskennan ja toteuman erot, onnistumiset ja epäonnistumiset. Toiminnan kehittämisen kannalta hyödylliseksi koettiin esimerkiksi valmiit dokumenttipohjat, valmiit ja selkeät ohjeet laskennan tekoon, aloituskokouksen muistilistat ja dokumentointi ohjelmat.

Jälkianalyysin kehitystarpeita

Haastateltavien mielestä jälkianalyysejä voisi käyttää tulevien töiden suunnittelussa tai laskennassa, mikäli tietoa olisi olemassa ja, jos sitä olisi suodatettu käytettävämpään muotoon. Jälkianalyysien pohjalta keräytyvän tiedon perusteella ehdotettiin myös eräänlaista Constin oman rakennusvirhepankin tai vastaavan perustamista.

Hyvien toimintatapojen dokumentointi on myös tärkeää pelkästään huonojen sijaan. Hyviä suorituksia kuvaamalla voi esimerkiksi näyttää uudelle urakoitsijalle kuvista suoraan millaista laatua halutaan. Urakoitsijoiden arvostelua pidettiin

tärkeänä, jotta tieto urakoitsijoista, jonka kanssa yhteistyö ei suju, menisi laskentaan. Näin vältytään pyytämästä ennakkotarjouksia urakoitsijoilta, joita ei haluta käyttää. Jälkianalyysiä voidaan parantaa tekemällä niitä enemmän ja vaatimalla sitä työnjohtajilta. Siihen täytyy kuitenkin varata aikaa.

Muita huomioita

Kokemusten ja ideoiden vaihto muiden työnjohtajien kanssa koettiin tervetulleeksi ajatukseksi. Tiimipalavereja pidettiin tärkeänä työkaluna. Muiden työnjohtajien vertaistukea pidettiin arvokkaana varsinkin silloin, kun työmaita vedetään yksin, jolloin päätöksenteossa saattaa jäädä ”jumittamaan”. Tiedon siirtymistä sivusuunnassa työmaaorganisaatiolta toiselle voisi myös lisätä se, että tiimipalavereissa esitettäisiin omia jälkianalyysejä tiimin muille jäsenille, jotka eivät ole samalla työmaalla. Näin syntyisi keskustelua työmaiden käytänteistä ja tietoa siirtyisi myös sivusuunnassa enemmän. Jälkianalyysin esittely muille voisi osaltaan myös lisätä niiden tekoa. Tiedon siirtymistä sivusuunnassa tapahtuu myös laskijoiden kautta.

5.3.2 Laskentahenkilöstön kokemus jälkianalyysistä

Jälkianalyysin käyttö

Jälkianalyysi -prosessi oli laskentahenkilöstölle tutumpi, kuin työnjohdolle ja sen vähäinen käyttö oli myös tiedossa. Jälkianalyysi koetaan tärkeäksi, mutta tiedetään, että niitä tehdään vähän. Jälkianalyysin perustavanlaatuinen tarkoitus on palvella laskentaa niin, että laskennalle siirtyisi hyödyllistä tietoa toteutuneista kohteista.

Jälkianalyysin hyödyt

Jälkianalyysien vähyyden vuoksi analyysitietoa ei saada, eikä sitä siksi käytetä laskennassa hyödyksi. Suurempi määrä tietoa hyödyttäisi laskentaa enemmän. Haastatteluissa mukana olleet laskentahenkilöstön jäsenet kokivat hyödylliseksi

sen, että tietyn kohteen laskenut henkilö olisi mukana jälkianalyysiä tekemässä. Jälkianalyysi-pohja koettiin hyväksi ja siinä kerättävä data on olennaista.

Jälkianalyysin kehitystarpeita

Laskentahenkilöstö tarvitsee kehittyäkseen palautetta työstään ja palautteen saamiselle ei ole tällä hetkellä vakioitua toimivaa prosessia. Työmailta laskennalle tuleva käytettävä tieto on kiinni laskijan omasta jalkatyöstä. Jalkatyöllä tässä tapauksessa tarkoitetaan yksittäisen laskijan oma-aloitteista työmaille suuntautunutta selvitystyötä, jota hän tekee esimerkiksi soittamalla työnjohtajille tai käymällä työmailla. Tällä hetkellä palauteprosessin puuttumisen johdosta laskenta ei saa palautetta työmailta. Saatu palaute on lähinnä suullista, eikä aina erityisen rakentavaa.

Laskentapäällikkö toi esiin myös jälkianalyysin ongelman laskennan kannalta. Laskentaa tehdään aina päivän hinnoilla. Jos työmaa kestää vuoden ja sitten tehdään jälkianalyysi, analyysin tieto on jo vuoden vanhaa ja ehkä jo väärää. Toisaalta, jos tieto olisi ollut käyttökelpoista, niin sitä on odotettu jo vuosi. Vuodessa laskija ehtii laskemaan monta kohdetta puutteellisilla tiedoilla. Tämä asia lisää nopeamman palautekäytännön mielekkyyttä.

Laskija näkee kohteen taloudelliset luvut Consti Pro:sta, mutta syötettyihin lukuihin pitää suhtautua varauksella, koska luvuista ei näy olosuhteet ja lukuihin vaikuttaneet työmaalla tapahtuneet yksityiskohdat. Jälkianalyysi voisi antaa lisää tietoa olosuhteista. Koska muun tiedon hankkiminen on tällä hetkellä niin paljon kiinni laskijan omasta jalkatyöstä, laskijan oma kokemus ja näkemys korostuvat. Kokemattomamman laskijan voi olla hankalampi tehdä jalkatyötä. Näin ollen organisaatio on haavoittuvaisempi henkilöstön vaihtuessa.

Jälkianalyysi koetaan tärkeäksi, sitä halutaan enemmän ja nopeammin. Jälkianalyysiä voitaisiin kehittää tekemällä sitä lisää ja ehkä keventämällä yksikönjohtajan ja työpäälliköiden roolia siinä. Työpäällikkö voisi olla mukana, mikäli on ollut suuresti laskennassa mukana, tai mikäli hänen näkemystään siinä tarvitaan.

5.3.3 Yksikönjohtajan ja työpäällikön näkemys jälkianalyysistä

Jälkianalyysin käyttö

Työpäällikölle jälkianalyysiprosessi ei ollut tuttu, yksikönjohtajalle oli, mutta hänkin tiesi, että prosessi on vähällä käytöllä. Analyysin teko ei ole ollut totuttu tapa. Työpäällikkö koki, että hänen pitäisi olla enemmänkin tekemisissä jälkianalyysin kanssa. Työmaita käydään läpi suullisesti, mutta kyseisiä palavereita ei ole dokumentoitu. Työpäällikkö siirtää tietoa sivusuunnassa ehdottamalla korjauksia laskentaan tai ehdottamalla sopivaa urakoitsijaa tiettyyn työhön. Olisi hyvä myös käydä laskentaa laskijoiden kanssa paremmin läpi. Jälkianalyysi kuuluu hänen työhönsä ja hän sitä tekee, mutta siitä ei jää jälkeä muille. Jälkianalyysi koetaan kuitenkin hyödylliseksi, jotta opitaan omista virheistä ja voidaan kehittää toimintaa. Niitä pitäisi tehdä enemmän.

Jälkianalyysin hyödyt

Jälkianalyysin merkitys toiminnan kehitykselle koettiin tärkeäksi, mutta ajankäytöllisesti haastavaksi. Kohteista oppiminen on analyysien tärkeimpiä asioita. Tiedon jakaminen koettiin tärkeäksi, mutta tapaan millä se tehdään, ei osattu ottaa kantaa. Jälkianalyyseistä tulleet kehitysehdotukset ovat tähän mennessä olleet hyvin konkreettisia resurssikysymyksiä tai henkilökohtaisia asioita. Työn suunnitteluun analyysit vaikuttavat, jos huomataan, että uudessa kohteessa toistuu samat riskit, kuin jossain edellisessä.

Jälkianalyysin kehitystarpeita

Ajatellaan, että jälkianalyysi palvelee lähinnä laskentaa, mutta se hyödyttää myös työmaan toimintaa. Olisi järkeä katsoa mikä laskennasta on muuttunut työmaahan verrattuna. Yksikönjohtaja koki hyödyllisimmäksi esimerkiksi vapaamuotoisen keskustelun työmaan kulusta. Päätöspalaverien ja jälkianalyysien välillä ei nähty suurtakaan eroa. Päätöspalaveri vaaditaan silloin, kun kohde on mennyt pahasti pieleen. Hyvistä kohteista saadut opit jäävät jalkauttamatta muille kohteille. Työmaalta toiselle tiedon siirtämisessä on parantamisen varaa.

Työpäällikön ja yksikönjohtajan tehtävä on muun muassa siirtää tietoa organisaatiossa sivusuunnassa, mutta tiimipalavereja ei esimerkiksi ehditä välttämättä pitämään. Mitä enemmän tiimissä on henkilöitä, sitä vaikeampaa on tiimipalavereita pitää. Analyysit hyvistä kohteista jäävät tekemättä, koska ajankäytöllisesti se ei ole mahdollista. Yksikönjohtajan vastuualueelle kuuluu noin 30–40 työmaata vuodessa ja jokaisesta ei ehdi tekemään analyysiä. Prosessia olisi syytä keventää, mutta mikäli yksikönjohtaja tai työpäällikkö ei ole mukana analyysin teossa, on riski, että tiedon jalkauttaminen jää toteutumatta.

Työnsuunnittelussa päälliköillä on tieto muista työmaista, mutta yksittäisellä työnjohtajalla tai laskijalla ei ole. Näin tiedon jalkauttaminen johdolta työntekijöille on ensiarvoisen tärkeää. Mitä suurempi yksikkö, sitä vaikeampaa on siirtää tietoa sivusuunnassa. Työpäälliköiden ryhmässä tiedon siirtäminen sivusuunnassa on helpompaa, kun toimihenkilöitä on vähemmän, mutta tiedon siirtyminen koko yksikköön on vaikeampaa.

Työhyvinvoinnista olisi myös hyvä saada lisää tietoa. Asia on herkkä, mutta se vaikuttaa paljon työssä jaksamiseen ja sitä kautta myös työn laatuun. Olisi hyvä saada tietoa työssäjaksamisesta aiemmin, jotta johto pystyisi reagoimaan esimerkiksi resursseja lisäämällä. Työnhyvinvoinnista olisi hyvä saada lisää ajantasaista tietoa.

Rakennusprosessin laadun kehittäminen jälkianalyysin avulla katsottiin olevan mahdollista. Vertailemalla eri työmaiden prosesseja, niiden virheitä ja myös oikein tehtyjä asioita, voidaan yhdessä kehittää esimerkiksi parempia työtapoja, työmenetelmiä ja työjärjestyksiä. Miten esimerkiksi voidaan nopeuttaa parvekeremonttien läpimenoaikoja? Rakennusprosessin laatua voidaan kehittää, kun saadaan oikeat tekijät oikeisiin tehtäviin. Urakoitsijoiden, suunnittelijoiden ja tilaajien arvostelut analyysissa ovat siis tärkeitä. Työpäällikkö koki haastattelijan esittämän idean vapaamuotoisesta muistiinpanovälineestä hyväksi kehitysideaksi analyysin tekoon. Koko rakennusprojektin aikana voisi jo kerätä mieleen tulleita hyviä tai huonoja kokemuksia työmaasta. Näitä ylös kirjattuja komment-

teja voidaan käyttää hyödyksi virallista jälkianalyysiä tehdessä. Työnjohtajat työmaalla voisivat kokea vapaamuotoisten kommenttien tekemisen helpommaksi ja tehdä sitä silloin enemmän. Jälkianalyysissä pitäisi saada listattua myös hyviä käytänteitä eikä vain huonoja. Työpäällikkö koki tärkeäksi määritellä myös se, missä kohteissa jälkianalyysi tarvitaan. Mietinnässä oli myös, että pitäisikö tulospalkkioiden maksamista pidättää, jos jälkianalyysejä ei ole tehty.

5.3.4 Toimialajohtajan kokemukset jälkianalyysistä

Jälkianalyysien käyttö

Toimialajohtaja piti jälkianalyysejä tärkeänä. Tarkoitus on se, että kaikista työmaista tehdään jälkianalyysi, mutta prosessi on harmillisen vähällä käytöllä. Tällä hetkellä vain huonosti menneistä työmaista tulee analyysi. Tämä vääristää kuvaa. On myös mahdollista, että jälkianalyysistä tulee rangaistuksenomainen toimenpide, koska se tehdään vain huonosti menneistä kohteista. Tämä ei tietenkään ole prosessin tarkoitus. Jälkianalyysin Excel-pohja on hänen mielestään hyvä ja siinä on oleellisimmat asiat mukana. On myös tärkeää, että tiedot analyyseistä menisi koko ketjun läpi laskentaan, hankintaan, työmaalle ja johdolle. Toimialajohtajan mielestä optimaalinen ryhmä analyysin tekoon olisi laskijat, työmaaorganisaatio mahdollisimman laajasti työpäällikköön asti ja yksikön johtaja tarvittaessa. Olisi myös hyvä kuulla suorittavan työn tekijöitä esimerkiksi palautekyselyllä. Tekijät tietävät mistä ongelmat johtuivat. Urakoitsijoiden nokkamiehien (esimerkiksi sähkö- tai putkiurakoitsija) haastattelut voisivat tuoda myös tietoa toteumasta.

Jälkianalyysien hyödyt

Jälkianalyysin merkitys toiminnan kehittämiselle on suuri. Jälkianalyyseista saadun tiedon pohjalta voidaan laatia ohjekortit jonkun tietyn rakennuttajan tekemille taloille. Esimerkiksi Polar ja Haka ovat tehneet paljon samankaltaisia taloja ja näistä voitaisiin kerätä pääkohdat. Tällainen esimerkiksi voisi helpottaa laskennan työtä.

Jälkianalyysien kehitystarpeita

Suuremmissa projekteissa voisi olla työpaja, jossa käydään riskit ja suunnitelmat läpi koko työmaaorganisaation kanssa hankkeen alussa keskellä ja lopussa. Pyrkimyksenä olisi aito yhteistyö tilaajan, suunnittelijoiden ja urakoitsijan välillä missä keskustelukulttuuri on avoin ja yhteistyöhaluinen. Jälkianalyyseistä pitäisi tehdä vuotuisia yhteenvetoja, jotka jaetaan kaikille. Analyysien pohjalta voisi tehdä myös kohdekohtaisia räätälöityjä tarkastusasiakirjoja esimerkiksi julkisivu- tai peltikattokorjaukseen. Laatuasiakirjat ovat tällä hetkellä liian laajoja osakorjauksiin ollakseen käytettäviä. Myös toimialajohtaja koki harkitsemisen arvoiseksi tulospalkkioiden pidättämisen, jos jälkianalyysejä ei ole tehty.

5.3.5 Jälkianalyysi-kysely työpäälliköille ja työnjohdolle

Työnjohtajille ja työpäälliköille tehtiin jälkianalyysistä kysely suppealla otannalla. Puolet kyselyn saaneista kuudesta henkilöstä vastasi siihen. Kuusi ensimmäistä kysymystä olivat vaihtoehtokysymyksiä, kysymyksissä 7–12 vastaajaa pyydettiin arvioimaan tiedonkeruu aiheen hyödyllisyyttä numeerisesti asteikolla 1–5, jossa 1 on ei ollenkaan hyödyllinen ja 5 on erittäin hyödyllinen. Kysymyksissä 12–14 vastaajaa pyydettiin vastaamaan kirjallisesti.

Kysymykset

Kyselyssä esitetyt kysymykset olivat seuraavat:

1. Tunnetko Constin jälkianalyysiprosessin?
2. Onko työmaastasi tehty jälkianalyysiä Consti Pro:sta löytyvän jälkianalyysi -pohjan avulla?
3. Mikä on mielestäsi työmaan jälkianalyysin merkitys Constin toiminnan/oman toimintasi kehityksessä?
4. Kuinka tärkeäksi koet, että työmaan valmistuessa sen kulku käydään läpi analysoiden, keskustellen ja dokumentoiden?

5. Miten jälkianalyysi liittyy sinun työhösi?
6. Onko jälkianalyyseistä ollut sinulle hyötyä työssäsi?
7. Arvioi kuinka hyödylliseksi koet seuraavan tiedon keräämisen jälkianalyysillä: huonot ja hyvät työmenetelmät
8. Arvioi asteikolla 1–5 kuinka hyödylliseksi koet seuraavan tiedon keräämisen jälkianalyysillä: aliurakoitsijoiden taso
9. Arvioi asteikolla 1–5 kuinka hyödylliseksi koet seuraavan tiedon keräämisen jälkianalyysillä: laskenta vs. toteuma
10. Arvio asteikolla 1–5 kuinka hyödylliseksi koet seuraavan tiedon keräämisen jälkianalyysillä: tilaajan/suunnittelijoiden/yhteistyökumppanien arviointi
11. Arvioi asteikolla 1–5 kuinka hyödylliseksi koet seuraavan tiedon keräämisen jälkianalyysillä: opittavaa kohteesta
12. Arvioi asteikolla 1–5 kuinka hyödylliseksi koet seuraavan tiedon keräämisen jälkianalyysillä: työhyvinvointi/työilmapiiri
13. Keitä mielestäsi olisi hyvä olla mukana työmaan jälkianalyysin teossa?
14. Miten parantaisit jälkianalyysiprosessia?

Taulukossa 4 on vastausten keskiarvo. Vaihtoehtokysymyksissä taulukosta löytyy vastaus, jos vastaukset ovat olleet yhtenevät. Mikäli vastauksissa on ollut hajontaa kysymystä, käsitellään ne tekstissä erillään.

Kaikki vastanneet kokivat työmaan jälkianalyysin merkityksen melko suureksi toiminnan kehityksessä, vaikka eivät olleet Consti Pro:sta löytyvää jälkianalyysi lomaketta koskaan käyttäneet. Tärkeimmiksi jälkianalyysissä kerättäviksi tiedoiksi koettiin kohteesta opittavaa ja aliurakoitsijoiden taso. Kaikki vastanneet arvioivat kohteesta opittavaa kohdan tärkeyden arvolla 5.

Taulukko 3. Kyselyn vastausten keskiarvo.

Kysymys nro.	Vastaus/ vastausten keskiarvo
1	ei
2	ei
3	melko suuri
4	melko tärkeä
5	
6	Kyllä/ ei ole tehty
7	4,3/5
8	4,7
9	4,3
10	3,7
11	5
12	3,7
13	Projektipäällikkö, työnjohto
14	Tekemällä jälkianalyysejä

Eniten hajontaa tuli kysymyksessä 5, ”miten jälkianalyysi liittyy sinun työhösi”. Vastausvaihtoehdot olivat:

1. Osallistun niiden tekoon ja pyrin hyödyntämään tietoja tulevien kohteiden laskennassa,

2. Lukisin niitä mielelläni

3. Ei mitenkään

Vastaukset jakautuivat tasan kolmeen osaan.

Kysymyksessä 6 tuli myös hajontaa. Kysymys oli: Onko jälkianalyyseistä ollut sinulle hyötyä, 66 % vastasi kyllä ja 33 % vastasi muu. Muu-vastauksen perusteluista luki: Ei ole tehty.

Kysymyksessä 13 kysyttiin, keitä pitäisi olla mukana jälkianalyysin teossa? Kaikissa vastauksissa haluttiin työnjohdon ja projektipäällikön olevan mukana, 33 %:ssa vastauksissa haluttiin myös laskijat mukaan.

Kysymyksessä 14 kysyttiin, miten parantaisit jälkianalyysiä? 33 % vastaajista vastasi pitämällä jälkianalyysejä, 33 % ei osannut sanoa ja 33 % halusi todelliset kulut näkyviin laskentaan verrattuna.

5.3.6 Haastattelujen ja kyselyn yhteenveto

Haastatteluiden perusteella Constilla pidetään tärkeänä jälkianalyysiä, mutta sen tekeminen ei ole jalkautunut vielä toimintatavaksi. Toimialajohdon tasolla halutaan enemmän tietoa työmaista, mutta analyysien tekoa ei vaadita työnjohdolta. Tieto prosessin olemassaolosta ei ole kulkeutunut työnjohdolle. Jälkianalyysejä tehdään tällä hetkellä vain huonosti menneistä työmaista, näin ollen saatava tieto vinoutuu ja prosessista voi tulla rangaistuksen omainen toimenpide. Parhaimmillaan työmaan jälkianalyysi voisi antaa hyvän hetken työnjohdolle itsereflektioon, hyvien ja huonojen käytäntöjen summaukseen ja se voi myös antaa eväitä tulevien kohteiden laskentaan.

Hyvät asiat

Hyviin asioihin lukeutuu se, että kaikki haastatellut ovat tunnustaneet jälkianalyysien tärkeyden. Haastatteluja tehdessäni esimerkiksi työnjohto ei vaikuttanut erityisen muutosvastarintaiselta, pikemminkin kiinnostuneelta ja motivoituneelta jälkianalyysien tekoon, kunhan siihen varataan aikaa.

Toinen hyvä asia on se, että jälkianalyysin lomakepohja on varsin kattava ja siinä olevat asiat on koettu tärkeäksi. Olemassa olevan prosessin päälle on siis hyvä lähteä rakentamaan toimivampaa.

Kehitettävää

Jälkianalyysejä täytyy vaatia työnjohdolta, muuten niitä ei tehdä. Laskennan ja työmaatoimintojen yhteydenpitoa voisi yhä lisätä. Työmaan toteumatiedon tallentamista ja dokumentoimista olisi hyvä lisätä. Työhyvinvointia pitäisi pyrkiä seuraamaan enemmän.

Kyselyn yhteenveto

Kysely vahvisti tietoa jälkianalyysi -prosessin käytön vähäisyydestä, mutta myös siitä, että henkilöstön mielestä työmaiden analysoiminen jälkikäteen koetaan hyödylliseksi ja tarpeelliseksi. Jälkianalyysiltä kaivataan juuri sellaisien asioiden selvittämistä, mitä olemassa oleva lomakepohja selvittää. Kohteesta opittavaa, kustannukset vs. toteuma ja aliurakoitsijoiden arvioiminen koettiin tärkeimmiksi tutkittaviksi asioiksi.

6 Johtopäätökset

6.1 Jälkianalyysiprosessin käyttö Constin työmaaorganisaatioissa

Kirjallisuuslähteiden ja haastattelujen tuloksena voitiin muodostaa melko kokonaisvaltaisen kuvan Constin jälkianalyysistä. Constilla on kaksi prosessia työmaiden analyysistä. On jälkianalyysi ja päätöspalaveri. Prosessien ero on häilyvä. On epäselvää, milloin pidetään päätöspalaveri ja milloin tehdään jälkianalyysi. Toimialajohdon tasolla halutaan saada enemmän analyysitietoa työmailta. Laskenta myös kaipaisi lisää toteumatietoa työmailta. Työnjohdon tasolla jälkianalyysiprosessia ei tunneta ja sen tekemistä ei ole heiltä vaadittu työpäällikkö ja yksikönjohtaja kokevat asian tärkeäksi, mutta aika ei riitä analyysien tekoon.

Kuten laatukappaleessa käytiin läpi, kehityshankkeiden onnistuminen on kiinni johdon ylhäältä alas antamasta ohjeistuksesta ja myös henkilöstön alhaalta ylös suuntautuvasta sitoutumisesta. Jälkianalyysin kohdalla Constin johdon tahtotila jälkianalyysien tärkeydestä ei ole välittynyt henkilöstölle ja henkilöstö ei ole voinut sitoutua tuottamaan analyysejä.

Tiedonkulku työmailta laskennalle on myös vähäistä, eikä tällaiselle tiedonkululle ole olemassa prosessia ja tästä syystä laskennan on tehtävä suuresti jalkatyötä saadakseen ajantasaista tietoa. Laskennan ajantasaisen tiedon puute voi johtaa esimerkiksi siihen, että kohteen laskentaa tehdään sellaisen urakoitsijan tarjouksien pohjalta, jota työnjohto ei haluaisi käyttää. Tekijäksi lukkiutuu hinnan

perusteella sopimaton urakoitsija, mutta vaihtaminen on vaikeaa koska, koska urakka on tarjottu heidän hinnallaan.

Organisaation kaikissa portaissa jälkianalyysi on koettu tärkeäksi, hyödylliseksi ja mielekkääksi, mutta jälkianalyysejä tehdään vain murto-osasta kohteista. Usein nämä kohteet ovat menneet huonosti ja siksi on haluttu lähteä analysoimaan. Näin analysoitua tietoa tulee johdolle vain huonosti menneistä kohteista ja hyvät toimintatavat eivät jalkaudu koko organisaation tasolla. Tästä syystä jälkianalyysiprosessi voi myös muodostua eräänlaiseksi rangaistukseksi. Tämä ei kuitenkaan ole johdon tahto, vaan jälkianalyysejä pitäisi tehdä kaikenlaisista työmaista. Mikäli jälkianalyysit jäävät tekemättä, työmailla kerätty tieto jää hiljaiseksi tiedoksi yksittäisille tekijöille ja se tieto poistuu, mikäli työntekijä vaihtaa työpaikkaa. Tämän hiljaisen tiedon siirtäminen yritykselle on jälkianalyysin ensisijainen tehtävä. Dokumentoimalla paremmin työmaan toteumatiedot ja kokemukset, yritys oppisi tekemistään projekteista enemmän.

6.2 Kehitysehdotuksia jälkianalyysin tuottamiseen

1. Vaaditaan, kevennetään ja selkeytetään

Jälkianalyysejä ei vaadita ja niiden tekeminen koetaan työlääksi. Jälkianalyysejä täytyy vaatia työnjohdolta. Äärimmäisenä keinona voi harkita bonuksien maksamisen pidättämistä, ennen kuin jälkianalyysi on tehty. Ensisijaisesti olisi kuitenkin tärkeämpää tuoda esiin kyseisen prosessin tärkeys varaamalla siihen aikaa ja tekemällä se tutuksi henkilöstölle. Määritetään tarkasti, minkä kokoluokan työmaista jälkianalyysi aina halutaan. Jälkianalyysejä saadaan enemmän, kun niitä vaaditaan tehtäväksi. Kevennetään jälkianalyysiprosessia henkilöstön suhteen niin, että analyysi suoritetaan työmaan työnjohtajien ja kohteen laskeneen laskijan kesken. Työnjohtajat voivat valmistella analyysia Excel -lomakkeen pohjalta kukin tahollaan. Excelit käydään läpi laskijan kanssa ja keskustellaan mitä parannettavaa on. Tässä vaiheessa tehdään yhdessä lopullinen jälkianalyysi ja se tallennetaan Consti Pro:hon.

Jälkianalyysin tekemisessä voi olla mukana työpäällikkö ja yksikönjohtaja, mikäli ehtivät tai, jos ovat olleet suuresti kohteen laskennassa mukana. Heitä ei kuitenkaan vaadita osallistumaan itse analyysin tekoon. Kun analyysi on tehty, työmaalla järjestetään päätöspalaveri, jonka on tarkoitus olla kevyempi vapaamuotoinen keskustelu, johon osallistuvat kohteen työjohto, työpäällikön ja yksikönjohtajan kanssa. Näin jälkianalyysiprosessin ja päätöspalaverin välinen ero selkeytyy. Analyysiprosessi ei myöskään kuormita liikaa ylempää johtoa, mutta tarvittava tieto saadaan kerättyä ja siirrettyä organisaatiossa sivusuunnassa ja hyvät tavat jalkautettua. Laskijan mukanaolo analyysiprosessissa tutustuttaa työnjohdon laskijoihin, lisää molempien tietoa toistensa toimista, vähentää siiloutumista ja näin helpottaa uusien laskijoiden jalkatyön tekoa.

Tällä tavalla toimimalla jokaisesta halutusta työmaasta tulee tehtyä jälkianalyysi ja se tulee dokumentoitua. Päätöspalaveri voi olla sitten miten laaja tai yksityiskohtainen kun tarvitsee, mutta myös varsin keveä.

2. Lisätään tiedonkulkua

Lisätään palaverikäytäntöihin laskijapalaveri työmaan lähdettyä käyntiin. Laskijapalaverin tehtävä on, että laskijat saavat nopeasti laskennan jälkeen rakentavan palautteen tehdystä laskennasta. Jälkianalyysi on laskennan kannalta hyvä työkalu, mutta se on hidas. Tietoa laskelmien oikeellisuudesta täytyy saada nopeammin, jotta laskenta on alati tarkkaa. Palautteen täytyy olla tarkkaa, mietittyä ja rehellistä, jotta laskenta pystyy kehittämään omaa toimintaansa sen pohjalta. Sopiva ajankohta löytyy varmasti, kun palavereja ryhdytään pitämään.

Voisi olla myös harkitsemisen arvoista rakentaa jonkun yhdessä valitun sovelluksen ympärille (esimerkiksi Teams) nopeampaa tiedonkulun toimintatapaa työmaiden ja laskennan välille, jolla välitöntä palautetta olisi helppoa ja nopea antaa. Esimerkiksi tilanteessa, jossa kohteessa on laskettu jollekin työvaiheelle paljon vähemmän rahaa mitä siihen kuluu. Syytä poikkeamaan voisi kysyä laskijalta heti. Mikäli joku ajatusvirhe on tapahtunut, se voidaan korjata heti seuraavaan laskentaan. Työmaalla väärin tehdyn litteroinnin havaitseminen on myös tärkeää, jotta tiedetään, että raha työtä varten on olemassa toisella litteralla.

3. Madalletaan kynnystä dokumentoida

Aiemmin jälkianalyysi on tehty työmaan päättyessä yhtenä päivänä yhdessä palaverissa. Tällä tavoin tehtynä monet asiat jäävät vain muistin varaan ja analyysistä voi helposti jäädä jotain olennaista pois. Congrid on rakennusalalle suunniteltu laadun- ja turvallisuudenhallinnan ohjelmisto. Constilla on otettu se käyttöön vuonna 2022 ja se tuo dokumentointiin uusia mahdollisuuksia. Esimerkiksi sen listat ominaisuuden ansiosta työnjohto voisi aina kirjoittaa esimerkiksi havaitsemiaan ongelmia, virheitä, hyviä työsuorituksia, hyviä urakoitsijoita, materiaaleja, matalalla kynnyksellä aina, kun jotain tulee mieleen. Näitä huomioita voisi sitten jälkianalyysiä tehdessä perata ja palauttaa mieleen.

Congridin avulla voidaan dokumentoida reaaliaikaisesti kohteessa tapahtuvia laatu- ja turvallisuuspoikkeamia, ne voidaan paikantaa pohjakuvista ja korjaukset voidaan vastuuttaa suoraan sovelluksen avulla jollekin tietylle aliurakoitsijalle tai työntekijälle.

4. Työhyvinvointi

Työhyvinvoinnin seurantaan voisi ottaa käyttöön kuukausittain tehtävän ”fiiliskyselyn”, jossa toimihenkilöt voivat arvioida omaa oloaan esimerkiksi numeerisesti asteikolla 1–5. Jos olo on alle esimerkiksi kolme ja puoli jonkun määritetyn ajan voisi oma esimies ottaa toimihenkilöön yhteyttä ja keskustella onko jotain huolia tai murheita, joihin työporukka voisi antaa tukea. Näin hyvinvointia työpaikalla voidaan kartoittaa yksityisesti ja asioista pääsee keskustelemaan halutessaan esihenkilön kanssa. Kyselyn voisi toteuttaa esimerkiksi tuntikirjausten yhteydessä.

5. Jatkumo

Kun jälkianalyysejä vaaditaan työntekijöiltä, niiden määrä kasvaa. Tätä analyysitietoa olisi syytä pyrkiä jalostamaan edelleen. Tässä voisi ottaa hyötykäyttöön ammattikorkeakoulujen opiskelijoiden päättötyöt ja innovaatioprojektit. Jälkianalyysien avulla on mahdollista löytää kehitystarpeita, joita opiskelijat pääsevät

töissään kehittämään edelleen. Tietoa voidaan jalostaa esimerkiksi Constin omaksi rakennusvirhepankiksi, ohjekorteiksi, hyvien käytäntöjen kirjastoiksi tai valmiiksi lomakepohjiksi. Näin jatkuvan parantamisen periaatteet etenevät ja hyvien käytäntöjen lumipalloefekti jatkaa kasvuaan.

7 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, millaisia jälkianalyysejä Constin työmaaorganisaatioissa, ja miten jälkianalyysejä on mahdollista kehittää sekä miten niiden määrää voidaan lisätä. Lisäksi arvioitiin, onko jälkianalyysejä tekemällä mahdollista parantaa rakentamisen laatua. Kirjallisuuslähteistä selvitettiin laadun ja jatkuvan parantamisen käsitteitä sekä Lean -rakentamista. Lisäksi tutkittiin Constin käytössä olevaa jälkianalyysiprosessia sekä haastateltiin Constin henkilöstöä työnjohtajista toimialajohtajaan.

Suomalaisen rakennusteollisuuden kustannukset olivat vuonna 2021 noin 36,5 miljardia euroa. Varovaistenkin arvioiden mukaan laaduttomuuden, eli tehdyn työn, joka ei vastaa asiakkaan tai viranomaisen vaatimuksia, kustannukset voivat olla jopa noin 5 % kokonaiskustannuksista. Näin ollen turhasta työstä koituu rakennusteollisuudelle miljardiluokan menetykset vuosittain.

Jälkianalyysi on yrityksen keino oppia jokaisesta hankkeestaan. Jokainen hanke on mahdollisuus kerätä tietoa rakentamisesta yrityksen käyttöön, mutta jos kohteista opittua ei dokumentoida yrityksen järjestelmiin, oppiminen tapahtuu lähinnä työntekijöillä eikä yrityksellä. Työntekijän siirtyessä pois yrityksen palveluksesta yritys menettää työntekijän keräämän tiedon, tämä tekee yrityksestä hauraamman henkilöstön vaihtuessa. Maailman suurimpien ja voimakkaimpien yritysten toiminta perustuu informaation keräämiselle. Rakennusyrityksetkin voivat varmasti hyötyä tiedon tehokkaammasta keräämisestä.

Työn perusteella Constissa jälkianalyysejä tehdään nykytilanteessa melko vähän työmaiden kokonaismäärään nähden ja ne analyysit, jotka tehdään ovat lähinnä heikommin onnistuneilta työmailta. Näin ollen jälkianalyyseistä ei saada

oikeaa kokonaiskuvaa työmailla tehtävästä laadusta, eikä jälkianalyysi toimi toivotulla tavalla. Työmailla käytetyt hyvät toimintatavat eivät päädy yrityksen johdon tietoon, eikä toimintatapojen monistaminen muille työmaille ole mahdollista. Tällä hetkellä jälkianalyysien kautta johdolle työmailta siivilöityy lähinnä varoittavia esimerkkejä, ei malliesimerkkejä onnistuneista tapauksista.

Jälkianalyysien pitäisi antaa yrityksen johdolle tietoa työmaiden todellisuudesta. Tämän informaation avulla johto pystyy paremmin suunnittelemaan tulevaisuudessa tehtävää toimintaa. Johdon tarve saada analyysejä ja analyysitiedon tärkeys ei ole välittynyt organisaation alemmille portaille. Tästä syystä jälkianalyysien teko ei ole ollut yksikönjohtajien ja työpäälliköiden prioriteettilistan kärjessä, eikä jälkianalyysejä ei ole vaadittu työnjohtajilta. Koska jälkianalyysejä ei ole vaadittu, suuri osa työnjohdosta ei ole tietoisia prosessin olemassaolosta, siitä huolimatta, että valmis pohja löytyy Consti Pro:sta ja työnjohdon suhtautuminen jälkianalyysiä kohtaan on varsin positiivista.

Jälkianalyysien jäädessä tekemättä, laskentatoimi ei saa riittävästi ajantasaista palautetta tekemästään työstä, eikä heillä ole mahdollisuuksia kehittää omaa toimintaansa sen pohjalta. Laskijoiden täytyy olla itse aktiivisia työmaiden suuntaan saadakseen tietoja työmaiden tapahtumista. Tämä on normaalia toimintaa kokeneille laskijoille, mutta uudella työntekijällä kynnys kysyä työmaahenkilöstöltä asioita voi olla suuri. Tämä tekee laskentatoimesta hauraamman henkilöstövaihdoksien sattuessa.

Vaikka työssä on käyty myös läpi Lean-rakentamisen oppeja, kehitysehdotukset eivät suoria Lean-oppeja sisällä. Suosituksissa on joitain elementtejä Lean työkaluista ja niitä voisi myös tulevaisuudessa käyttää työmailla, mutta tällä hetkellä jälkianalyysiprosessin kehittäminen vaatii olemassa olevan prosessin laajempaa käyttöä. Nykyinen jälkianalyysi prosessi sisältää olennaiseksi katsotut kohdat, joten sitä käyttämällä saadaan lisää tietoa halutuista rakentamisen osa-alueista. Kun prosessi on laajasti käytössä, voidaan sitä edelleen kehittää ja viedä työmaiden toimintaa lähemmäs Lean-rakentamista. Jälkianalyysiprosessia voidaan tehostaa ja kehittää seuraavilla toimenpiteillä:

Tiedotetaan työnjohtoa jälkianalyysin tärkeydestä ja määritetään selkeästi, minkä kokoluokan työmaista analyysejä tehdään. Vaaditaan työmaaorganisaatioilta jälkianalyysien tekemistä. Kohteesta tehtävästä jälkianalyysistä vastuussa ovat pääasiallisesti työmaan työnjohto ja laskijat, jotka yhteistyössä keskustellen käyvät laskentaa ja toteumaa läpi omista näkökulmistaan. Mukana voivat olla myös työpäällikkö ja yksikönjohtaja, mikäli he ovat olleet oleellisesti laskennassa tai projektin hoidossa mukana. Näin jälkianalyysien teko ei kuormita liikaa yksikönjohtajia ja työpäälliköitä, eikä ole liian riippuvaisia heidän ajastaan. Jäkinanalyysin teon jälkeen työmaalla pidetään työmaanpäätöspalaveri, jossa mukana ovat myös yksikönjohtaja ja/tai työpäällikkö. Päätöspalaverin on tarkoitus olla kevyempi vapaamuotoinen keskustelu, jossa käydään työmaan toimintaa läpi jälkianalyysin pohjalta. Tämä keskustelu antaa yksikönjohtajille ja työpäälliköille mahdollisuuden siirtää hyviä käytänteitä muille työmaille ja saada suoraa palautetta työmailta.

Jokaisen kohteen alkuvaiheessa on suositeltavaa järjestää laskijapalaveri. Palaverissa käydään läpi työmaalla havaitut poikkeamat laskentaan verrattuna. Laskija pääsee näkemään, kuinka hyvin on onnistunut ja saa heti palautteen, jonka pohjalta laskentaa voidaan muokata ja tarkentaa. Laskijat voivat myös kertoa työmaan henkilöstölle, miten työt on ajateltu litteroitavan. Tämä voi helpottaa työmaan tehtävää kustannusten ennustamista. Laskijoiden ja työmaahenkilöstön käymä keskustelu voi myös tarkentaa tuleville työmaille tehtäviä maksuerätaulukoita ja tavoitearvioita. Laskijapalaverien hyötynä on myös se, että laskijat tutustuvat työmaiden henkilöstöön, jolloin laskennan ja työmaiden välinen siiloutuneisuus vähenee.

Aiemmin jälkianalyysit on tehty yhtenä päivänä pidetyssä palaverissa työmaan loppuvaiheessa. Näin talouslukuja lukuun ottamatta analyysien sisältö on paljolti muistin varassa, mikä on erityisesti pitkissä kohteissa haastavaa. Pyritään madaltamaan työnaikaisen dokumentoinnin kynnystä. Työmailla otetaan käyttöön avuksi dokumentointiin Congrid, joka on digitaalinen laadun ja turvallisuuden hallintajärjestelmä. Congridiin ladataan työmaan pohjakuvat ja dokumentointi

onnistuu suoraan pohjakuviin merkkaamalla. Tallennetut huomiot ja kuvat tallentuvat järjestelmään myöhempään käyttöä varten. Congridin listat-ominaisuutta voidaan käyttää muistiinpanovälineenä. Tähän muistiinpanovälineeseen voi mahdollisimman matalalla kynnyksellä muistilapunomaisesti kerätä havaintoja työmaalla päivittäisistä tärkeiksi katsotuista asioista ja tehdyistä havainnoista. Muistiinpanoista voidaan palauttaa mieleen työmaalla tapahtuneita asioita jälkianalyysiä tehdessä.

Työntekijöiden viihtyvyyden seurantaan, on suositeltavaa panostaa nykyistä enemmän esimerkiksi ottamalla käyttöön kuukausittainen fiiliskysely. Kyselyssä arvioidaan omaa oloa asteikolla 1–5. Jos työntekijän olo on pidemmän aikaa ollut heikompi (esimerkiksi alle 3,5), voi lähiesimies lähteä keskustelemaan työntekijän kanssa jaksamisesta. Näin uupumista työssä voidaan ennalta ehkäistä.

Jälkianalyyseistä saatua tietoa voitaisiin tulevaisuudessa käyttää toiminnan kehittämisen pohjana tulevissa kehitysprojekteissa. Analyysitiedon lisääntyessä toiminnan kehityskohteita todennäköisesti tulee lisää esiin. Kehitystyössä ja jälkianalyysitiedon suodattamisessa käytettävämpään muotoon voidaan käyttää oman henkilöstön lisäksi hyödyksi esimerkiksi ammattikorkeakoulun opiskelijoiden innovaatioprojekteja ja päättötöitä. Analysoitujen kohteiden tietojen pohjalta, voidaan aloittaa rakentamaan esimerkiksi Constin omaa rakennusvirhepankkia tai räätälöityjä osakorjaus -ohjekortteja.

Toimiessaan jälkianalyysi on arvokas työkalu yritykselle toiminnan kehityksessä sekä laaduttomuuden kustannuksien pienentämisessä. Kaikki Constilla ovat kokeneet jälkianalyysin hyödylliseksi ajatuksen tasolla. Lomakkeet ovat valmiina, prosessi on tiedossa, nyt tämä toiminta täytyy vain viedä käytäntöön. Näillä eväillä eteenpäin suunnitellen, tehden, analysoiden ja parantaen.

Lähteet

1 Miten rakennusteollisuus kehittää laatua. verkkoaineisto < https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Laatu/Mita-on-rakentamisen-laatu/> luettu. 22.10.2021

2 Koivu, T. 1994. Rakentamisen laatu -tutkimusohjelma, Rakentamisen laatujohtaminen. Rakennustieto Oy.

3 Pekkanen J. Laatua ja tuottavuutta - Rakennusteollisuus laatupolulla. In Koskenvesa A, Heloma T, Laine K, editors, Rakentajain kalenteri 2015. Helsinki: Rakennustieto Oy. 2014. s. 125–130. (Rakentajain kalenteri).

4 Eurostat, Total population living in a dwelling with a leaking roof, damp walls, floors or foundation, or rot in window frames or floor. 2022 verkkoaineisto <https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ilc_mdho01&lang=en/> 9.3.2022 luettu 27.2.2022

5 Forbes L., Ahmed S. 2011. Modern Construction: Lean Project Delivery and Integrated practices. CRC Press

6 Bølviken, T., Rooke, J., Koskela, L. 2014. The wastes of production in construction – A tfv based taxonomy. Proceedings 22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction, IGLC-22, Oslo, Norway. https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-ae6477f0-a367-44a5-ac47-efe4eef54215.pdf

7 Hyvärinen E. 2014 opinnäytetyö, Lean -rakentaminen keskisuuressa rakennusliikkeessä. Hämeen ammattikorkeakoulu

8 Tietoa Constista, 2021 verkkoaineisto <https://www.consti.fi/consti/tietoa-constista/consti-way.> Luettu 2.11.2021

9 Constin toimintajärjestelmä Consti Pro

10 Constin vuosikertomus 2020<https://investor.consti.fi/~/media/Files/C/Consti-IR/consti-vuosikertomus-2020.pdf> Verkkoaineisto. 4.2.2021 Luettu 14.3

11 Aho-Pynttäri, Janne, 2020 opinnäytetyö, Congrid laadunvarmistustyökaluna Seinäjoen ammattikorkeakoulu