

LAB-ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma
Infratekniikka

Kirsi Jantunen

Tuotannonsuunnittelu projekteilla NRC Group Finland

Opinnäytetyö 2020

Tiivistelmä

Kirsi Jantunen

Tuotannonsuunnittelu projekteilla, NRC Group Finland, 30 sivua, 3 liitettä

LAB-ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan koulutusohjelma

Infratekniikka

Opinnäytetyö 2020

Ohjaajat: lehtori Jari-Pekka Sinkko, LAB-ammattikorkeakoulu, tuotantopäällikkö

Timo Pouta, NRC Group Finland Oy

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää NRC Group Finlandin tuotannonsuunnittelun toimintatapoja ja järjestelmiä. Tavoitteena oli myös tutkia, minkälaisia esteitä yhtenäisten toimintatapojen käyttöönotolle on työmaiden toiminnassa sekä selvittää, kuinka näitä esteitä voitaisiin poistaa. Työn tilaajana toimi NRC Group Finland Oy.

Tutkimusaineistona käytettiin NRC Group Finlandin projektikäsikirjaa sekä sähköistä kyselytutkimusta, joka osoitettiin projektipäälliköille, työmaapäälliköille, työmaamestareille ja työmaainsinööreille. Lisäksi käytettiin haastatteluja ja alan kirjallisuutta.

Opinnäytetyön lopussa pohditaan, kuinka tuotannonsuunnittelusta saataisiin tasalaatuista ja tehokasta, jotta työmaan laatu, kannattavuus ja tehokkuus parani. Lopputuloksena laadittiin myös raportti, Mansikkakosken ratasiltatyömaasta ja tuotannonsuunnittelusta sekä sen puutteista kyseisellä projektilla. Raportissa pohditaan myös keinoja, jolla jatkossa samankaltaiset haasteet projekteilla voitaisiin välttää.

Asiasanat: tuotannonsuunnittelu, tehokkuus, tuottavuus

Abstract

Kirsi Jantunen

Production planning with projects, NRC Group Finland, 30 pages and three appendices

LAB University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Civil and Construction Engineering

Civil infrastructure

Bachelor's Thesis 2020

Instructors: Mr Jari-Pekka Sinkko, Lecturer, LAB University of Applied Sciences

Mr. Timo Pouta, Production Manager, NRC Group Finland Oy

The aim of this Bachelor's Thesis was to search current operational functions and models which are in use for production planning as well as obstacles which are limiting common ways of working in several construction sites. NRC Group Finland Oy was requesting and ordering this study.

Basic information and data for this thesis have been collected from the project handbook and an electronic research campaign, which was sent to project managers, site managers and site engineers. Additional information was received from literature and by interviewing site managers and site engineers.

At the end part of this thesis, it was considered, how to make production planning consistent and more efficient in order to improve site quality, profitability and efficiency.

Keywords: production planning, efficiency, productivity

Sisällys

1	Johdanto	5
1.1	Tausta.....	5
1.2	Työn tavoite	7
1.3	Toteutustapa.....	7
2	Tuotannosuunnittelu ja sen haasteet	9
2.1	Tuotannosuunnittelu	9
2.2	Projektiluontoisuus.....	10
2.3	VR:n painolasti ja muutosvastarinta.....	10
3	Tuotannosuunnittelun nykytila	11
4	Aikataulutus	12
4.1	Yleisaikataulu.....	13
4.2	Last Planner.....	14
4.3	Viikkoaikataulu-Excel.....	15
4.4	Fluent Planner	16
5	Raportointi	16
6	Hankinta.....	17
7	Kokouskäytännöt	18
8	Turvallisuus ja riskienhallinta	19
9	Laatu.....	20
10	Ympäristö.....	22
11	Kustannushallinta	22
12	Yhteenveto.....	23
	Lähteet.....	29

Liitteet

- Liite 1 Sähköinen kysely
- Liite 2 Sähköisen kyselyn vastaukset
- Liite 3 Case Mansikkakoski

1 Johdanto

1.1 Tausta

Työn tehokkuus ja tuottavuus ovat erittäin tärkeitä asioita yrityksen kannattavuuden näkökulmasta. Nykyisessä kilpailutilanteessa menestymisen ehtona on tuottaa sama palvelu tai tuote laadukkaammin, tehokkaammin ja luotettavammin kuin kilpailija. Siksi hyvään tuotannosuunnitteluun kannattaa käyttää aikaa. Hyväksi havaitut keinot tulee selvittää ja kopioida käyttöön yrityksen muihinkin projekteihin. Huonosti toimivat tai lisäarvoa tuottamattomat toimintatavat sen sijaan tulee jättää pois käytöstä mahdollisimman pian.

Nykyisin projektiluontoisten töiden toteutusaikataulut ovat kireitä. Projektin onnistumisen kannalta tärkeää on, että tuotannosuunnittelun ohjeistus on olemassa ja helposti käyttöön otettavissa. Rakennusalalla vain 10 % ajasta tuottaa asiakkaalle arvoa - muu on hukkaa. (Lean Construction Institute Finland ry 2019.)

Hukkaa rakennusalalla tuottaa

- odottelu
- tarpeeton kuljetus
- ylikäsittely
- ylilaatu
- alilaatu
- ylituotanto
- tarpeeton liike
- liiallinen varasto
- käyttämättä jätetty työntekijän tai aliurakoitsijan luovuus
- muutosvastarinta (NRC Group 2019.)

Opinnäytetyö tehdään raideinfraan erikoistuneelle yritykselle NRC Group Finlandille, joka on norjalaisen NRC Groupin suomalainen tytäryhtiö. NRC Group osti suomalaisen VR Trackin liiketoiminnan VR-konsernilta vuonna 2018. Yrityskauppa toteutui lopullisesti seuraavan vuoden tammikuussa. VR Track oli ratarakentamiseen erikoistunut osa VR-konsernia.

NRC Group on pohjoismainen merkittävä infra-alan yritys. Se toimii Norjassa, Suomessa ja Ruotsissa. Oslon pörssissä noteeratun yhtiön pääkonttori sijaitsee Osllossa. Yrityksen yhteenlaskettu liikevaihto oli noin 520 miljoonaa euroa vuonna 2017. Työntekijöitä konsernilla on runsaat 2500 joista noin 1400 Suomessa. NRC Groupin suurin osakkeenomistaja on VR-Yhtymä 18,3 prosentin osuudella. Tytäryhtiöksi perustettu NRC Group Finland on Suomen suurin ratarakentaja ja yksi suurimpia ratakunnossapitäjiä. (NRC Group Finland 2019.)

Yhtiö tuottaa infra-alan elinkaaren palveluja, kuten raideinfra, siltasuunnittelu, ratarakentaminen, kunnossapito, sähkörakentaminen sekä ympäristörakentaminen. Asiakkaita ovat valtion ja kuntien toimijat, sekä muun muassa satamat ja teollisuusyritykset. (NRC Group Finland 2019.)

VR-konsernilta ostetun suunnitteluliiketoiminnan NRC Group myi suunnittelu- ja konsulttitalo Sweco Oy:lle marraskuussa 2019. Sweco Oy:lle siirtyi 320 raide-, infra- ja yhdyskuntasuunnittelun asiantuntijaa Suomessa ja Ruotsissa. Tarkoitus on jatkossa keskittyä rakentamiseen ja kunnossapitoon.

Mansikkakosken ratasilta työmaa Imatralla on yksi NRC Groupin merkittävistä kotimaisista taitorakenne hankkeista. NRC Group Finland toimii pääurakoitsijana Väylän tilaamassa Mansikkakosken ratasilta urakassa. Ratasiltatyömaa on aloitettu 2018 ja hanke valmistuu 2020 marraskuussa. Kokonaisurakkana rakennettava siltahanke on arvoltaan noin 8 miljoonan euron arvoinen. Urakassa rakennetaan noin 220 metriä pitkä teräsbetoninen Vuoksen vesistön ylittävä liittopalkkisilta. Urakka on osana Väylän Luumäki Imatra kaksoisraidehanketta. Hankkeen tavoitteena on sujuvoittaa raideliikennettä, vähentää rajoituksia ja alentaa ylläpitokustannuksia. Voimakkaasti virtaava Vuoksen vesistö ja vieressä oleva sähköistetty ratasilta tekevät Mansikkakosken ratasiltatyömaan erityisen vaativan.

Hanke työllistää projektipäällikön, työmaapäällikön, työmaainsinöörien ja mittahenkilön lisäksi vaihtelevan määrän aliurakoitsijoita sekä muutamia yritykselle palkattuja asentajia. Kesäajaksi hankkeelle on lisäksi rekrytoitu teknisiksi harjoittelijoiksi insinööriopiskelijoita. Projektipäällikköä lukuun ottamatta henkilöstö työskentelee työmaa-alueella sijaitsevasta työmaatoimistosta käsin.

1.2 Työn tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, minkälaisia tuotannosuunnittelun tapoja ja järjestelmiä yrityksessä on tällä hetkellä käytössä. Lisäksi selvitetään mitkä tuotannon toimintatavat ovat toimivimpia, tehokkaimpia ja taloudellisimpia. Parhaiden toimintatapojen löydyttyä tutkitaan syitä, miksi kaikilla projekteilla ei ole yhteneväiset toimintatavat käytössä. Pyritään selvittämään, minkälaisia esteitä niiden käyttöönotolle on olemassa ja miten niitä saadaan poistettua.

Työn toissijaisena tavoitteena on tutkia, kuinka tuotannosuunnittelussa onnistuttiin Mansikkakosken ratasilta projektilla. Mahdollisten epäkohtien tai puutteiden löydyttyä selvitetään, kuinka vastaavanlaiset puutteet voidaan välttää muilla projekteilla. Mansikkakosken ratasilta työmaata koskeva osuus julkaistaan ainoastaan yrityksen sisäiseen käyttöön.

1.3 Toteutustapa

Opinnäytetyö toteutetaan tekemällä sähköinen kysely kolmen tason työmaajohdolle. Kysely osoitetaan projektipäälliköille, työmaapäälliköille ja työmaamestareille. Kyselytutkimuksessa menettelyn etuna on sen nopeus ja vaivaton aineiston saanti. Vastaavasti ongelmaksi saattaa muodostua kato. (Hirsijärvi ym. 1997, 185.)

Sähköisen kyselyn vastausprosentti ei yleensä ole odotetusti suuri. Tässä tapauksessa prosenttia tulee lisäksi pienentämään kohderyhmän yleinen lomaaika. Useat hankkeet ovat talvitaulla ja erityisesti infrarakentamisen työnjohto pitää kertyneet lomat, ylityövapaat sekä työajan lyhennysvapaat tammi-helmikuun aikana. Monet projektit valmistuvat vuoden lopussa ja käynnissä olevilla hankkeilla tuotanto keskeytetään, koska talvirakentamisen lisäkustannusvaikutus on suuri. Kyselyn toteutusajankohdaksi valikoituu kuitenkin tammikuu, johtuen opinnäytetyön tekijän aikatauluista.

Kysely lähetetään sekä ratarakentamisen että sähkörakentamisen yksiköiden työmaajohdolle. Sähköinen kysely toteutetaan Forms-sovelluksella. Kyselyyn laaditaan alkuun joitakin taustakysymyksiä, kuten ”kauanko olet toiminut yrityk-

sen palveluksessa” tai ”mikä on tehtävänimikkeesi”. Kysymyksiä toteutetaan monivalintakysymyksinä, avoimina kysymyksinä sekä asteikkoihin eli skaaloihin perustuvana kysymystyyppinä. Sähköisellä kyselyllä pyritään selvittämään, mitä tuotannonsuunnittelun tapoja kentällä on käytössä sekä syitä yhtenäisten toimintatapojen käyttämättömyydelle.

Kyselytutkimukseen liittyy myös heikkouksia, sillä ei ole mahdollista varmistaa, kuinka huolellisesti vastaajat vastaavat. Kysymysten laadinta voi epäonnistua ja yhtenä uhkana kato. (Hirsijärvi ym. 1997, 184.)

Kyselylomakkeen huolellisen laadinnan jälkeen siitä lähetään testikysely pienelle valikoidulle joukolle. Näin pyritään tarkastamaan kysymysten toimivuus tiedon keruussa. Toimivuuden tarkastuksen jälkeen linkki kyselyyn lähetetään sähköpostilla. Saatteeksi kirjoitetaan lyhyt johdanto, jossa kerrotaan, miksi kysely tehdään ja mihin siinä tähdätään. Myös vastaamisen takaraja annetaan johdannossa. Linkki lähetetään toistamiseen viimeisenä vastaamispäivänä muistutukseksi, että saataisiin mahdollisimman moni vastaamaan.

Kyselystä saadaan yhteenveto, vastauksien määrä sekä keskimääräinen vastausaika. Kyselyn vastauksia voidaan suodattaa, jotta nähdään, onko vastauksilla riippuvuuksia keskenään, esimerkiksi onko yrityksen palveluksessa olon kestolla vaikutusta vastauksiin. Yhteenvedon saamisen jälkeen vastaukset analysoidaan.

Sähköisen kyselyn analysoinnin jälkeen perehdytään tarkemmin juurisyihin, min-kälaisia esteitä yhteneväisten toimintatapojen käyttöönotolle hankkeilla on. Tämän jälkeen valitaan muutamia henkilöitä tarkempaan haastatteluun. Haastattelun etuna on, että vastaajiksi suunnitellut henkilöt saadaan yleensä mukaan tutkimukseen. Myös lisäkysymyksiä esittäminen onnistuu helposti. (Hirsijärvi ym. 1997, 195.)

Haastatteluissa koetetaan edelleen löytää toimivimpia tuotannonsuunnittelun tapoja hankkeille. Pyritään myös selvittämään, kuinka esteitä yhteneväisten toimintatapojen käyttöönotolle voitaisiin vähentää.

Kyselyn ja haastattelujen jälkeen analysoidaan nykyiset toimintatavat ja laaditaan yhteenveto tehokkaimmista ja toimivimmista tuotannosuunnittelun tavoista. Lopuksi laaditaan ehdotus uudeksi perehdytysaineistoksi.

Haastatteluaineistoa ei pureta tekstiksi, vaan päätelmiä tehdään suoraan tallennetusta materiaalista (Hirsijärvi & Hurme 2001, 138).

2 Tuotannosuunnittelu ja sen haasteet

2.1 Tuotannosuunnittelu

Tuotannosuunnittelulla pyritään määrittelemään eri rakennushankkeille ja niiden osille kokonaisedullisimmat menetelmä- ja resurssivalinnat sekä tarkoituksenmukaisin aikataulus. Koska rakennushankkeet ovat projektiluontoisia, tuotannosuunnittelu jakautuu yritys- ja hanketason suunnitteluun. (Koski 1994, 10.)

Hankkeen tuotannosuunnittelun tavoitteena on projektin toteutus mahdollisimman edullisesti, suunnitellussa ajassa, suunnitelmien, sopimusten, määräysten ja sovitun laadun tavoitteiden mukaisesti. Hankkeen tuotannosuunnittelu jaetaan yksityiskohtaisuuden sekä suunnitteluajankohdan mukaisesti neljään eri osaan:

1. Tarjousvaiheen alustava tuotannosuunnittelu
2. Ennen rakennuksen käynnistymistä yleissuunnittelu
3. Rakennusvaiheen tuotannosuunnittelu
4. Rakentamisen aikainen viikkosuunnittelu

Sisällöltään nämä ovat joko ajallisia, taloudellisia tai yleisiä suunnitelmia. Ajallinen tuotannosuunnitelma sisältää eri työvaiheiden aikataulutuksen ja niihin liittyvät resurssinnot. Tavoitearvion suunnittelu kuuluu taloudelliseen tuotannosuunnitteluun ja esimerkiksi aluesuunnitelmat kuuluvat tuotannon yleiseen suunnitteluun. Tässä opinnäytetyössä tullaan käsittelemään vain rakennusvaiheen tuotannosuunnittelua ja rakentamisen aikaista viikkosuunnittelua. (Koski 1994, 10.)

Tuotannosuunnittelussa on monenlaisia haasteita. NRC Group Finlandin hankkeilla haasteina on muun muassa projektiluontoisuus, VR:n painolasti ja muutosvastarinta.

2.2 Projektiluontoisuus

Rakentaminen on projektiluontoista ja projektille tulevasta henkilöstöstä suuri osa saattaa olla muista yrityksistä tulleita alansa osaajia. Jokaisessa yrityksessä on oma työskentelytapansa, päivittäiset rutiinit ja käytännöt. Näiden yhteensovittaminen ja uusien mallien käyttöönotto voi olla haastavaa. Tällaisessa tilanteessa perehdytyksen on oltava erityisen suunnitelmallista ja hyvin hoidettua. Perehdytys projekteilla on haastavampaa kuin esimerkiksi teollisuudessa, missä toimintaympäristö ja tuotanto voivat pysyä hyvinkin pitkiä aikoja samanlaisina. Projektiluontoisessa työssä ympäristö, tehtävät ja organisaatio muuttuvat projektikohtaisesti.

Projektilla tulisi olla vähintään yksi henkilö, joka on ollut jo aiemmin NRC:n palveluksessa ja päivittäiset toimintatavat ja käytettävät järjestelmät ovat rutiinia. Tämän lisäksi perehdytykseen on varattava riittävä aika- ja henkilöresurssi, huomioiden myös se, että kapasiteetti vastaanottaa uusia asioita on rajallinen. Tätä alussa suoritettavaa perehdytystä tulisi tukea pidemmällä aikavälillä annettavalla syventävällä kertauksella. Näin toimien voidaan odottaa yrityksen sisällä käytettävän laajasti yhteneväisiä tuotannosuunnittelun toimintatapoja.

Perehdytyksen tärkeys ja sen puutteellisuus tulee selkeästi ilmi sähköisen kyselyn perusteella. Kysymykseen ”Oletko saanut perehdytystä projektien tuotannon suunnitteluun ja toteutukseen, eli NRC Group Finland – tapa toimia projektilla?” tuli 12 ”kyllä”-vastausta ja 6 ”en”-vastausta. Myös projektikäsikirjan käyttämättömyyden syiksi ilmoitettiin perehdytyksen puute.

2.3 VR:n painolasti ja muutosvastarinta

VR on ollut haluttu työnantaja omine valtionyhtiön etuineen. Nyt kun yrityskaupan myötä on listauduttu pörssiin, aivan uudenlaiset tulosvaatimukset alkoivat kohdistua yritykseen. Yrityksessä on paljon henkilöstöä, jotka ovat olleet VR:n palveluksessa vuosia. VR:n tapa toimia on heille tuttua ja rutiinia.

Kun yrityskauppa vahvistui 7.1.2019 VR Groupin työntekijät siirtyivät vanhoina työntekijöinä NRC Finlandin palvelukseen. Heinäkuussa 2019 poistui työntekijöiden vapaa matkustusosoikeus VR:n junissa. Tämä koettiin henkilöstön keskuudessa erittäin suurena menetyksenä. (Raideammattilaiset JHL 2019.)

Kyselyssä hankkeen onnistumisen esteenä nähtiin muun muassa vanhat vakioituneet ja pinttyneet tavat. Yrityskaupan myötä on tullut monia uusia toimintatapoja ja käytäntöjä hyvinkin nopeassa tahdissa. Moni kokee, että vanha toimintatapa on ollut parempi. On luonnollista, että syntyy muutosvastarintaa.

Muutosvastarinta tarkoittaa muutoksen tai sen suunnittelun vastustusta ja kritisointia, joka ilmenee yksilöiden tai ryhmien käyttäytymisessä. Se ilmenee esimerkiksi välinpitämättömyytenä, informaation torjumisena tai korostuneena itsesuojeluna. Muutosvastarinta liittyy ihmismielen taipumukseen puolustaa vanhoja totumuksiaan. Muutosvastarinta on luonnollinen osa mitä tahansa muutosprosessia. (Talouselämä 2016.)

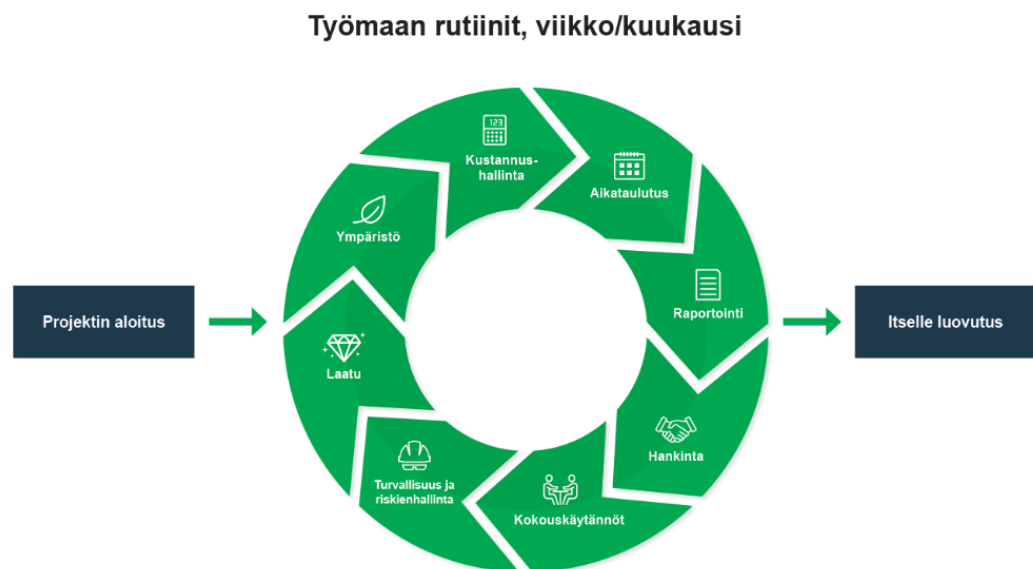
3 Tuotannosuunnittelun nykytila

NRC Group Finlandilla on käytössä tuotannosuunnittelun avuksi ohjeistus nimeltään NRC Group Finland projektikäsikirja. Se löytyy yrityksen kotiverkosta (myöhemmin Hub) ja on vaivattomasti kaikkien työntekijöiden saatavilla. Jatkuvasti ajantasaiseksi päivitettävä projektikäsikirja on laadittu auttamaan, tehostamaan ja yhdenmukaistamaan asiakasprojektien läpiviemistä tehtävistä ja tehtävätasoista riippumatta (Projektikäsikirja 2019.)

Sähköisessä kyselyssä kartoitettiin, kuinka laajasti projektikäsikirja on käytössä ja mitkä ovat syitä sen mahdolliselle käyttämättömyydelle. Syiksi käyttämättömyydelle kerrottiin muun muassa perehdytyksen puute. Projektikäsikirja on myös koettu hankalaksi käyttää ja siellä olevien mallien olevan huonoja. Omia malleja myös pidettiin parempina, kuin projektikäsikirjasta löytyviä valmiita pohjia. Vastaajista 60 prosenttia kertoi käyttävänsä projektikäsikirjan dokumenttimalleja työsssänsä.

Projektikäsikirja on jaettu kolmeen osaan, jotka ovat tarjous, toteutus ja luovutus. Jokaisen osan alta löytyy kyseiseen vaiheeseen kuuluvat tehtävät ja ohjeistus NRC:n tavasta toimia. Käsikirja sisältää mallipöytäkirjoja, Exceleitä ja suunnitelupohjia. Työmaan rutiinit on jaoteltu 8 eri osaan. Työmaan rutiinit Projektin aloituksesta itselle luovutukseen on kuvattu projektikäsikirjan ohjeistuksessa.

Kuvassa 1 esitellään työmaan viikko/kuukausitason rutiinit, jotka tulisi olla käytössä jokaisella NRC:n projektilla. Kuva visualisoi, kuinka kaikki tuotannosuunnittelun osa-alueet ovat riippuvaisia toisistaan. Kun kaikki osat ovat kunnossa, työmaa pyörii sujuvasti, tehokkaasti ja laadukkaasti, projektin aloituksesta itselle luovutukseen saakka. (Projektikäsikirja 2019.)



Kuva 1. Työmaan rutiinit viikko/kuukausitasolla (Projektikäsikirja 2019.)

4 Aikataulus

Tuotannon onnistumisessa tärkeimpänä edellytyksenä on hyvä aikataulusuunnittelu. Se luo pohjan muun suunnittelun onnistumiselle. Keskeisin osa tuotannosuunnittelussa on töiden aikataulus. Aikataulu on tehtävien ajoituksen ja ajan käytön suunnitelma. Kun tavoitteet työn aikataululle asetetaan, niiden toteutumisista seurataan ja ohjataan. Suunnitelmien täytyy olla realistisia ja mitattavia. (Talonrakennusteollisuus 2013, 18.)

NRC Groupilla on käytössä kolme järjestelmää aikataulusuunnitteluun. Hankkeilla tulee olla käytössä yleisaikataulun laadinnan lisäksi joko Last Planner tai viikkoaikataulusuunnittelu-Excel. Lisäksi pilottikäyttöön on otettu muutamilla hankkeilla Fluent Planner-sovellus helmikuun aikana.

Kyselyssä Exceliä kertoi käyttävänsä 74 % vastaajista, Last Planneria 11 %, muuta järjestelmää 11 % ja 5 % kertoi, ettei käytä mitään järjestelmää. Fluent Planner-sovelluksesta ei ollut mainintaa kyselyssä, sillä se ei ollut vielä käytössä kyselyä laadittaessa.

Kyselyssä mainittiin toistuvasti yhteisten toimintamallien käyttämättä jättämisen syyksi kiire. Vastaavasti kiireen vastustamiseen hyvä tuotannosuunnittelu ja aikataulutus on paras keino. Projekteilla, joissa tuotannosuunnittelu on hyvin hoidettu, ei ole koskaan kiire ja niillä asiat toimivat kivuttomasti ja sujuvasti. (Pouta 2020.)

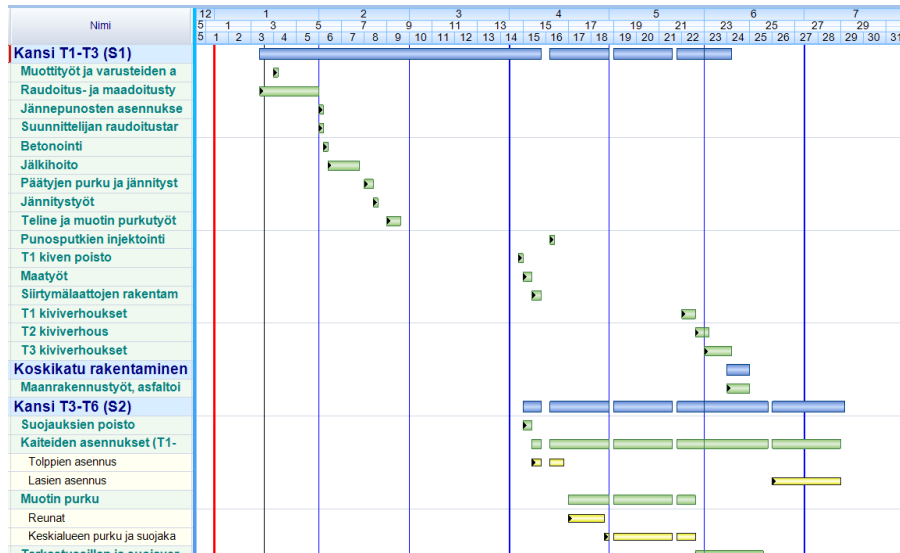
4.1 Yleisaikataulu

Rakennuttajan hyväksymä päätoteuttajan laatima yleisaikataulu on yleisten sopimusehtojen (YSE 98) mukainen urakkasopimuksen työaikataulu. Rakennuttajan ja päätoteuttajan välisessä sopimusaikataulussa on oleellista, että siitä löytyvät niin toteuttajan kuin rakennuttajan kannalta osapuolille tärkeät ajankohdat. Päätoteuttaja tarkoittaa sopimusyleisaikataulun työaikatauluksi työmaata ja eri urakoitsijoiden töiden yhteensovittamista varten (Talorakennusteollisuus 2013, 18.)

Yleisaikataulussa esitetään hankkeen ajalliset tavoitteet sekä luodaan viite hankintojen suunnittelulle sekä varsinaisen rakennustyön aikataulutukselle. Yleisaikataulussa on esitetty työvaiheiden aloitus- ja lopetusajankohta, työvaiheiden kesto sekä riippuvuudet. Yleisaikataulu laaditaan sitovaksi, mutta rakentamisen edetessä sitä tarkastellaan ajoittain ja päivitetään vastaamaan todellista tilannetta.

Kuvassa 2 on yleisaikataulu hankkeen seuraavien kuukausien ajalta. Yleisaikataulussa on esitettyinä päätehtävät seitsemän kuukauden aikana. Yleisaikataulu-

lussa esiintyy usein riippuvuuksia, joilla havainnoidaan tehtävien ajallinen vaikutus toisiinsa. Riippuvuudessa edellisen tehtävän on oltava valmis, ennen kuin päästään seuraavaan tehtävään.



Kuva 2. Yleisaikataulu

4.2 Last Planner

Yleisaikataulun pohjalta suunnitellaan Last Planneria. Last Planner kehitettiin 1990-luvulla Yhdysvalloissa. Sen kehitys alkoi huomiosta, että vain noin puolet viikkosuunnitelman mukaisista tehtävistä saatiin toteutettua. Last Planner -menetelmän periaatteena on saada työn kulku tehtyä ennustettavammaksi ja sitä kautta parantaa tuotannon suunnittelua. Last Planner -menetelmä sopii rakentamisen tuotannosuunnitteluun. Menetelmän avulla päästään häiriöttömämpään tuotannon suunnitteluun osallistuttamalla projektin avainhenkilöt aikataulusuunnitteluun. (Lean Construction Institute Finland 2019.)

Last Planner-aikataulu on visuaalinen ja helppolukuinen, mutta vaatii suuren tilan. Aikataulussa on oltava näkyvissä useita viikkoja ja jokaiselle viikonpäivälle on osoitettava vähintään Post-it-lapun vaatima tila. Suurella tai monivaiheisella työmaalla on tehtäviä paljon, joten päällekkäisiäkin rivejä tarvitaan paljon. Tästä johtuen sitä usein kutsutaankin aikatauluseinäksi.

Kuvassa 3 on esitetty esimerkki Last Planner-aikataulusta. Vasemmassa sarakkeessa on tehtävät, ylhäällä viikot viikonpäivineen. Eri värisillä Post-it-lapuilla merkitään eri työvaiheita.

	Vko I				LA	SU	Vko II				LA	SU	Vko III				LA	SU	Vko IV				LA	SU	Vko V				LA	SU				
T1	Muoto	Muoto	Muoto	Muoto			Muoto	Muoto	Muoto	Muoto			Muoto	Muoto	Muoto	Muoto			Muoto	Muoto	Muoto	Muoto			Muoto	Muoto	Muoto	Muoto			Muoto	Muoto	Muoto	Muoto
T2	Rekisteri	Rekisteri	Rekisteri	Rekisteri			Rekisteri	Rekisteri	Rekisteri	Rekisteri			Rekisteri	Rekisteri	Rekisteri	Rekisteri			Rekisteri	Rekisteri	Rekisteri	Rekisteri			Rekisteri	Rekisteri	Rekisteri	Rekisteri			Rekisteri	Rekisteri	Rekisteri	Rekisteri
T3		Pöytä	Pöytä	Pöytä			Pöytä	Pöytä	Pöytä	Pöytä			Pöytä	Pöytä	Pöytä	Pöytä			Pöytä	Pöytä	Pöytä	Pöytä			Pöytä	Pöytä	Pöytä	Pöytä			Pöytä	Pöytä	Pöytä	Pöytä
T4																																		
T5																																		
T6																																		
T7																																		
T8																																		
S1																																		
S2																																		
S3																																		

Kuva 3. Esimerkki Last Planner aikatauluseinästä

4.3 Viikkoaikataulu-Excel

Viikkosuunnitelmat laaditaan yleisaikataulua tarkentaen. Viikkosuunnitelman tehtävänä on toimia työnjohdon ohjausvälineenä päivittäisille työjärjestelyille. Viikkosuunnitelma on tarkoitettu työnohtajien, aliurakoitsijoiden ja työryhmien nokkamiesten käyttöön. (Koski 1994, 64–75.)

Viikkoaikataulu-Excelissä suunnitellaan kolmella eri tasolla. Viikoille 4 – 6 kuvataan alkavat tehtävät sekä kriittisten resurssien ja materiaalin varmistaminen. Viikoille 2 ja 3 varmistetaan alkavien tehtävien edellytykset sekä tarkka tuotannon suunnittelu viikolle 1. Viikoittain läpikäydään edellisen viikon toteuma ja analysoidaan poikkeamat samalla siirtäen aikatauluvaikutus yleisaikatauluun. Tuotannon suunnittelusta vastaa projektipäällikkö vastaavan työnohtajan avustuksella. (Projektikäsikirja 2019.)

Hyvän aikataulutuksen seurauksena projektilla ei synny hukkaa ja resurssit ovat tehokkaassa käytössä. Tilanne, jossa työntekijät odottavat rakennusmateriaalia tai edellisen työvaiheen valmistumista, syö tehokkuutta ja kannattavuutta. Viikkoaikataulusuunnittelussa on sarake hankintojen ja resurssien varmistamiseksi. Viikkoaikataulu Excelin avulla saadaan hankinnat suunniteltua oikeaan ajankohtaan. Kun materiaali tulee projektille oikea-aikaisesti, vältetään myös välivarastoinnilta. Näin vältetään tavaran ylimääräiseltä siirroilta, johon kuluu sekä rahaa, että aikaa. Myös hankintojen maksuaikataulu saadaan optimoitua.

4.4 Fluent Planner

Helmikuussa 2020 Mansikkakosken ratasilta hankkeella otettiin pilottikäyttöön Fluent Planner-sovellus. Fluent Planner on ketterä järjestelmä tuotannonohjaukseen. Helppokäyttöinen työnjohtajille suunnattu työkalu tekee tuotannosuunnittelusta täsmällisempää. Tässä järjestelmässä yhdistyvät viikkoaikataulu-Excelin ominaisuudet ja muut työmaan valmistelevat suunnitelmat. Se on digitaalinen sovellus, joka korvaa usean päällekkäisen järjestelmän käytön. Järjestelmässä laaditaan yleisaikataulu, joka päästään pilkkomaan viikkosuunnitteluksi sekä resursoimaan työvaiheisiin tekijät. (Fluent 2020.)

Järjestelmään kuuluu tiedonkeräämisen mobiilisovellus. Puhelimella käytettävällä sovelluksella siirretään tieto tuotannon ongelmakohdista ja viivästymisistä reaaliaikaisesti Fluent Planneriin, josta työnjohtaja saa heti tarvittavan tiedon itselleen menemättä edes työmaalle. (Fluent 2020.)

5 Raportointi

Raportointi on jatkuva ja päivittäinen rutiini. Tehokkaaseen ja laadukkaaseen rakentamiseen kuuluu huolellinen laaturaportointi. Laadunvarmistusasiakirjassa määritellään laatuasiakirjat, jotka urakoitsija on sitoutunut tuottamaan tilaajalle osana luovutusaineistoa. Laatuasiakirjat tallennetaan tilaajan kanssa sovitussa kansiorakenteessa projektipankkiin sähköisesti.

Lomakkeiden täyttäminen ja tallentaminen projektipankkiin tehdään ripeästi laatumittauksen jälkeen. Ylimääräistä resurssihukkaa ja laadun näennäistä heikkenemistä syntyy tilanteessa, jossa laatudokumentteja ei ole laadittu oikea-aikaisesti vaan niitä aletaan hankkimaan jälkikäteen juuri ennen itselle luovutusta. Pahimmassa tapauksessa joitakin tarkastuspöytäkirjoja tai muita laatudokumentteja ei saada hankittua, ja tilaaja esittää arvonlennusta.

Yrityksellä on yleinen tiedonantovelvollisuus Verohallintoa kohtaan. Yrityksen on raportoitava Verohallinnolle urakkatietoja ja työntekijätietoja. Urakkatietoina on ilmoitettava urakkasopimusta koskevia tietoja, kuten aliurakoitsijatiedot, ura-

kan kesto ja urakkasumma. Työntekijätietoina ilmoitetaan tiedot työmaalla työskennelleistä henkilöistä työsuhteen laadusta ja kestosta riippumatta. Verottajalle toimitettavaan raportointiin tiedot kerätään kulunvalvontajärjestelmästä kuukausittain jälkikäteen. (Verohallinto 2020.)

Tiedonkulun ja työnjaon on oltava kaikille osapuolille selvää. Vastuiden ja tehtävien ollessa selviä, vältetään tilanteilta, joissa asia on hoitamatta siksi, että ei tiedetä, kenen tehtävänkuvaa asian hoitaminen kuului.

Kyselyssä tulee vahvasti ilmi, että vastuiden jaossa sekä tiedonkulussa on ongelmia. Onnistuneeseen lopputulokseen koetaan päästävän avoimuudella, selkeällä työnjaolla, hyvällä tiedonkululla ja yhteistyöllä.

Vastaavasti resurssihukkaa syntyy, kun samaa asiaa hoitaa useampi henkilö samaan aikaan. Tiedonkulun ollessa hyvää resurssihukkaa ei synny.

6 Hankinta

Rakennushankkeilla on kolmentyyppisiä hankintoja. Projekteille hankitaan materiaaleja, alirakkoita sekä palveluja. Hankinnat suunnitellaan hankinta-aikataulussa ja kilpailutetaan. Hankintojen merkitys yrityksen kilpailukyvyllä ja taloudelliselle tulokselle on noussut merkittäväksi. Huonosti hoidetut hankinnat aiheuttavat suuren määrän hallintatöitä, tarkastusta, käsittelyä ja varastointia. Materiaalia joudutaan siirtämään useaan otteeseen, mikäli se tulee väärään aikaan. Materiaalipuutteet taas aiheuttavat hukkaa. (Lehtonen 2004, 81.)

Hankinnoista on tehtävä alustava hankintasuunnitelma. Projektin kannalta merkittävimmät hankinnat on kilpailutettava jo tarjousvaiheessa, sillä niiden perusteella lasketaan hankkeen tarjoushinta. Osa hankinnoista on tehtävä jo ennen varsinaisen rakentamisen aloittamista, jotta hanke päästään aloittamaan suunnitellussa aikataulussa. Eri materiaalien toimitusehdoilla ja ajoilla on erittäin suuria eroja ja nämä erot vaikuttavat koko hankkeen aikataulusuunnitteluun. Hankintasuunnitelmassa suunnitellaan eri hankintaerien sisältö, toimitusehdot, toimitusaikataulut, varastointi ja hankintavastuu. Alustavan hankinta-aikataulun pohjana toimii hankkeen yleisaikataulu.

Hankintojen kriittisyys vaihtelee. Kriittisimpiä ovat hankinnat, jotka vaikuttavat merkittävästi seuraaviin työvaiheisiin. Erityisesti näiden hankintojen on oltava oikea-aikaisia. Esimerkiksi taitorakenteiden varusteiden toimitusajat voivat olla pitkiä, joskus useita kuukausia. Mikäli hankinta ei ole riittävän ajoissa tehty, voi työmaa pysähtyä odottamaan mahdollisuutta aloittaa seuraava työvaihe. Liian aikaisin tehty hankinta aiheuttaa kustannuksia sitomalla pääomaa varastossa odottavaan materiaaliin. Parhaiten ajoitettu materiaalihankinta on silloin, kun materiaali laskutetaan urakoitsijalta samanaikaisesti, kun urakoitsija laskuttaa tilaajaa. Tämä onnistuu vain hyvällä hankintasuunnittelulla.

Hankinnoista vastaamassa on oltava henkilö, jonka toimenkuvaan kuuluu keskitetyt materiaaliostot. Kun useiden projektien hankinnat on keskitetty, saadaan etua siitä, että ostot ovat suurempia kuin pelkästään yhden hankkeen osto. Esimerkiksi liikuntasaumalaitteiden ostaminen useamman hankkeen siltoihin tekee hankinnasta merkittävämmän ja myös toimittajalle haluttavamman. Näin voidaan saada useampia ja parempia tarjouksia.

7 Kokouskäytännöt

NRC Groupin hankkeilla on käytössä useita erilaisia kokoustyypppejä. Rakennusprojekti alkaa aina tilaajan ja urakoitsijan välisellä aloituskokouksella. Kokouksen sisältö on määritelty Suomen rakentamismääräyskokoelmassa. Aloituskokouksen kutsuu koolle rakennuttaja ja siellä varmistetaan aloituksen edellytykset ja laadunvarmistus. Aloituskokouksessa määritellään myös jatkossa pidettävien seurantokokouksien aikataulu. (Rakennustieto 2011, 65.)

Tilaaja ja pääurakoitsija kokoontuvat kuukausittain työmaakokoukseen. Työmaakokouksen tehtävä on seurata sopimuksen noudattamista. Käsiteltävinä asioina ovat suunnitelma ja aikatauluasiat, mahdolliset muutostarpeet, muutos- ja lisätyöt. Työmaakokouksessa ratkaistaan työnaikaisia ongelmia ja pyritään löytämään toimintatapoja onnistuneen lopputuloksen saavuttamiseen. Työmaakokoukseen osallistuu tilaajan edustaja sekä tilaajan valvojakonsultti ja pääurakoitsijan edustajana yleensä projektipäällikkö. Suunnittelijoita tai projektin muita henkilöitä voi olla mukana avustajina.

Viikkopalaverissa kokoontuvat työmaan pääurakoitsijan ja aliurakoitsijoiden avainhenkilöt. Palaverin tarkoituksena on suunnitella ja sopia seuraavien kuuden viikon tavoitteet. Tehdään tarkka viikkoaikataulu seuraaville kolmelle resurssiseinälle ja suunnitellaan melko tarkalla tasolla viikot 4–6. Viikkopalaverissa myös analysoidaan edellisen viikon aikataulu ja sen toteutuminen. Viikkopalaverissa käydään läpi tuotettavat laadunvarmistussuunnitelmat ja määritellään vastuut ja aikataulut niille. Sähköisessä kyselyssä 61,1 % vastaajista kertoi, että viikkopalaveri toteutettiin viikoittain.

Viikkopalaveri tulee suunnitella ajankäytöllisesti tehokkaasti. Palaveriin laaditaan esityslista ja se suunnitellaan niin, että aliurakoitsijoiden avainhenkilöiden läsnäoloa vaativat asiat käsitellään palaverin aluksi ja he voivat poistua paikalta tämän jälkeen.

Maanantaisin pidetään lyhyt pystypalaveri. Siinä käydään läpi tulevan viikon tehtävät ja tarpeet sekä varmistetaan, että kukin työryhmä tietää, mitä heiltä odotetaan ja missä aikataulussa.

Työvaiheperehdytyksessä käydään työvaiheen työ, turvallisuus ja laatusuunnitelma läpi. Tässä työryhmälle kerrotaan työvaiheen kulku, toteutustapa, laatuvaatimus ja toleranssit.

8 Turvallisuus ja riskienhallinta

Turvallisuusasioista huolehtimisen on oltava osa tuotannosuunnittelua. Turvarusteiden käyttäminen ja turvallisuusohjeiden noudattaminen lienee jo nykypäivää jokaisella NRC Groupin projektilla.

Projektin alussa laaditaan turvallisuussuunnitelma ja riskikartoitus ja niitä päivitetään hankkeen aikana tarpeen mukaan. Eri työvaiheiden turvallisuus huomioidaan työvaihekohtaisissa työ-, laatu- ja turvallisuussuunnitelmissa. Suunnitelmat laaditaan ennen jokaista työvaihetta ja käydään huolellisesti läpi työryhmän kanssa. TLT-suunnitelmat toimitetaan myös tilaajan konsultille hyväksyttäväksi ennen työvaihetta.

Riskienhallinnassa pyritään tunnistamaan projektin toteuttamiseen liittyvät riskit ja varautumaan niihin. Hankkeen aikana ylläpidetään jatkuvasti päivitettävää merkittävimmät riskit -listausta. Seuranta toteutetaan osana viikkosuunnittelua. (Projektikäsikirja 2020.)

Rakentamisen hankkeilla usein tapaturmien taustalla on ongelmat siisteydessä ja järjestyksessä. Tapaturmia tapahtuu taajemmin epäjärjestyksessä olevalla työmaalla. Työn tuottavuus ja työhyvinvointi myös kärsii epäsiistissä työympäristössä. Siisti työmaa kertoo turvallisuudesta ja laadusta.

Turvallisuutta, tehokkuutta, kannattavuutta ja laatua parantaa hyvä siisteys ja järjestys työmaalla. Materiaalia ei hukkaannu tai tuhoudu, eikä sen etsimiseen kulu resursseja, jos se varastoidaan siististi ja omalla paikallaan. Ympäristön siistimiseen ei kulu ylimääräistä aikaa, jos siisteyden ylläpito on osa jokapäiväistä työtä. Epäsiisti työmaa on myös helpompi kohde rikollisuudelle. Epäsiistissä ympäristössä kasvaa myös tapaturmariski

Työturvallisuuden kehittämiseen tulee kiinnittää huomiota. Puutteellisista työskentelyolosuhteista tai -menetelmistä johtuva tapaturma on hukkaa, joten työturvallisuuteen panostaminen on kannattavuuden parantamista. Muitakin hyviä vaikutuksia on, kuten keskittyminen työn tekemiseen paranee, kun puitteet ovat kunnossa, huonoista menetelmistä johtuva turhautuminen vähenee, yleinen ilmapiiri paranee sekä työsuhteet samassa yrityksessä pidentyvät. (Kouri 2009, 13.)

Tietoturvallisuudesta huolehditaan lukitsemalla työasemat aina niiltä poistuttaessa, lukitsemalla työtilojen ovet ja hävittämällä paperit, jotka sisältävät tietoja projektista tietosuojasäiliöihin. Kaikki säilytettävä materiaali pidetään niin, ettei niiden ole mahdollista joutua ulkopuolisten haltuun. (Projektikäsikirja 2020.)

9 Laatu

Laatu on tuotteen mitattava ominaisuus ja vaatimusten täytyminen. Rakentamisessa kokonaislaatu muodostuu osatekijöistä. Lopputuloksen teknisestä, toiminnallisesta ja ulkonäöllisestä laadusta, itse rakentamisprosessin laadusta sekä asiakaskohtaamisen laadusta. Kaikkien näiden osien on oltava kunnossa, jotta

hanke on laadukkaasti toteutettu. Näissä onnistumisesta seuraa taloudellinen lopputulos ja tuottava hanke. (Pekkanen 2015, 125.)

Laadukkaaseen lopputulokseen pääsy edellyttää hankkeen kaikilta osapuolilta tiivistä ja avointa yhteistyötä. Rakennushankkeen tilaaja ja rakennuttajakonsultti yhteistyössä huolehtivat, että urakoitsijoilla ja suunnittelijoilla on riittävät edellytykset laadukkaaseen lopputuloksen luomiselle. (Pekkanen 2015, 125.)

Laadun varmistukseen on olemassa erilaisia standardeja ja sertifioituja järjestelmiä. Standardi on jonkin organisaation esittämä määritelmä tai vaatimus siitä, kuinka jokin asia tulisi tehdä. Ne on luotu helpottamaan eri osapuolten kuten urakoitsijoiden, tilaajien ja viranomaisten yhteistyötä. Prosessistandardien tavoitteena on pienentää kustannuksia, tehostaa prosessia ja karsia hukkaa. (Aapaoja 2015, 111.)

NRC Group Finlandilla on käytössään sertifioidut turvallisuusjärjestelmä OHSAS 18001, laatujärjestelmä ISO 9001 ja ympäristöjärjestelmä ISO 14001.

ISO 9001 on kansainvälisesti tunnetuin laadunhallintastandardi, jonka tavoitteena on yrityksen toiminnan jatkuva parantaminen ja asiakastyytyväisyyden lisääminen (DNVGL 2019).

ISO 14001 on ohjeistus ympäristöjärjestelmälle. Se on maailman tunnetuin ympäristöjärjestelmästandardi. Se edellyttää ympäristöasioiden sisällyttämistä yrityksen toimintaan. Siinä korostetaan riskien ja mahdollisuuksien tunnistamista. (Suomen Standardoimisliitto 2020.)

OHSAS 18001-standardi tavoittelee työperäisten kuolemien ja tapaturmien ehkäisemistä sekä pyrkii edistämään työhyvinvointia. Vuonna 2014 työikäisistä henkilöistä on ollut ennenaikaisella eläkkeellä 7,5 %. On erityisen tärkeää pyrkiä vähentämään ennenaikaisesta eläköitymistä, sillä kustannukset siitä ovat suuret. Maailmanlaajuisesti heikon turvallisuuskulttuurin vaikutuksien on arvioitu olevan noin neljä prosenttia BKT:sta. Avain hyvään työterveyteen, -turvallisuuteen ja hyvinvointiin on hyvä johtaminen (Kiwa 2020.)

Sertifikaattien ja standardien lisäksi käytössä tulee olla työvaiheen laatusuunnittelu. Laadunvarmistuksen ohjeistus tulee InfraRYL:stä, Yleisestä tietomallivaatimuksesta ja tilaajan kanssa sovituista laatuuehdoista. Aliurakoitsijoiden laatua valvotaan Yritysvastuun avulla ja sopimukset tehdään YSE:n (yleiset sopimusehdot) mukaisesti.

10 Ympäristö

Ympäristön huomioon ottaminen on tärkeä arvo NRC Group Finlandin toiminnassa. Raideliikennettä pidetään yleisesti ympäristöystävällisenä liikkumismuotona. Yritys tähtää pitkälle tulevaisuuteen kestävästä ympäristöystävällisemmän raideinfran rakentamiseen. Myös aliurakoitsijoilta edellytetään ympäristöasioiden huomioimista. Ympäristöasioihin kuuluu siisteys ja järjestys, melun ja pölyn torjunta sekä ilman ja veden pilaamattomuus.

Ympäristöä pyritään kuormittamaan mahdollisimman vähän ottamalla käyttöön mahdollisuuksien mukaan uusiomateriaaleja.

Työmaalla seurataan ympäristön, siisteyden ja jätehuollon tilaa tekemällä ympäristömittauksia kuukausittain. Se toteutetaan Insta Audit -järjestelmässä olevalla valmiilla lomakkeella. Mittauksesta tulevaa indeksiä verrataan vuosittain asetettuun tavoitteeseen.

11 Kustannushallinta

Tuotannosuunnittelussa kustannushallinta on oltava vahvasti alusta asti mukana. Tarjousvaiheessa lasketaan rakennushankkeen kustannukset ja sitä kautta muodostettu tarjottava hinta. Koska rakentamisessa ei koskaan päästä tilanteeseen, että yhtään yllätystä ei tule, hankkeella on varauduttava niihin. Jos joku työvaihe vie odotettua enemmän työtunteja, materiaalia tai muuta resurssia, on toisesta kohdasta saatava vastaava määrä säästöä. Kustannuksia on myös seurattava ja ennustettava kuukausittain.

NRC:llä on käytössä kassavirtasuunnitelma, joka tehdään kaikista yli 10 miljoonan euron hankkeista. Kassavirtasuunnitelmassa on esitettyä kassavirtalaskelmaa, jossa tuotot on esitetty kuukausittain. Kuukausittaisista maksueristä vähennetään ennustetut kustannukset. Mikäli tuottojen ja kulujen ero ennustetaan jossakin kuukaudessa olevan yli 2,5 miljoonaa euroa, tulee rahoituslupa olla rahoitusjohtajan hyväksyntä. Pääsääntöisesti maksueräsuunnitelmat tulee laatia niin, ettei suurta negatiivista eroa tuottojen ja kulujen välillä pääse syntymään. (Projektikäsikirja 2019.)

Kustannusten seuranta ja ennustaminen on ajantasaista, jatkuvaa ja riittävän tarkkaa. Ennustaminen tehdään kuukausittain, jolloin tarkistetaan aina projektin lopullinen kustannusennuste. Kustannusennuste muutetaan aina tarvittaessa, jotta yllätyksiltä projektin lopussa vältytään. Myyntiennusteeseen vaikuttaa mahdollisesti saadut lisä- ja muutostyötilaukset. Seurannasta ja päivityksestä vastaa projektipäällikkö, joka huolehtii myös laskutuksen valmistelusta sekä liiteaineiston keräämisestä. (Projektikäsikirja 2019.)

Kyselyssä selvisi, että nykyisin hankkeilla kustannuksia seurataan pääosin kuukausitasolla. Vastaajista 16 % kertoi seuraavansa kustannuksia viikkotasolla, ja 5 % päivätasolla. Vastaajista 11 % ei seuraa kustannuksia lainkaan. Parhaiksi keinoiksi kustannusten seurantaan, vastaajat kertoivat C7-järjestelmän tai oman Excel-taulukoinnin. Vastauksista ilmeni, että parhaiksi koettuja tapoja oli useita, mutta projektipäällikön vastuuta kustannusseurannasta ja tiedonkulusta sen osalta pidettiin tärkeänä.

12 Yhteenveto

Sähköinen kysely laadittiin yhdessä opinnäytetyön työpaikkaohjaajan kanssa. Kysymysten muotoilu oli hyvin haastavaa ja lopulta testikyselyä piti lähettää useampaankin kertaan, ennen kuin löytyi lopullinen muoto kysymyksille. Forms-ohjelmalla kyselyn laatiminen oli hyvin helppoa, ja siitä sai myös visuaalisesti näyttävän. Kysely lähetettiin 50 henkilölle. Kuten odotettavaa oli, jo suoraan tuli 6 automaattista lomavastausta. Mahdollisuus oli siis saada 44 vastausta, mikäli kyselyn tavoittaneista kaikki vastaisivat. Vastauksia saatiin 30 vastausprosentin ollessa 65.

Kysely lähetettiin keskiviikkona ja vastausaikaa annettiin seuraavan viikon maanantaihin saakka. Ajatuksena oli, että loppuviikon vapailla olevat ehtisivät vastata vielä maanantaina. Koska vastaaminen oli hyvinkin nopeaa, ottaen vain noin 10 minuuttia, olisi takaraja vastaamiselle voinut olla vieläkin lähempänä. Muistutusviesti kyselystä lähetettiin vielä maanantai aamuna kaikille alkuperäisille vastaanottajille. Muistutuksessa kiitettiin osallistujia vastaamisesta ja pyydettiin vielä henkilöitä, jotka eivät olleet vastanneet, vastaamaan kyselyyn maanantain aikana. Muistutuksen seurauksena vastauksia tuli vielä muutamia.

Vastauksien analysointi osoittautui vielä haastavammaksi kuin niiden laatiminen. Vaikka ohjelma antoikin suoraan tuloksista diagrammit ja koosteet, johtopäätöksen tekeminen niiden perusteella oli hankalaa, sillä riittävää osaamista tällaiseen analysointiin ei ollut kertynyt. Avoimien kysymyksien vastaukset olivat myös niin erilaisia, että yhteneväisyyksien löytyminen tuntui aluksi vaikealta. Vastauksista ilmeni, että tuotannonsuunnittelussa on kehitettävää mutta myös toimivia ja käytössä olevia hyviä tapoja.

Tuotannonsuunnittelua pohdittiin myös yksittäisen hankkeen näkökulmasta. Mansikkakosken ratasilta hankkeelta on kertynyt kokemusta tuotannonsuunnittelun onnistumisesta noin vuoden ajalta. Tuotannonsuunnittelun kokemuksista koottiin yhteenveto, jossa pohditaan keinoja, joilla välttää vastaavat ongelmat tulevilla hankkeilla. Hankkeelta kootusta tiedosta laadittiin liite, jossa asia käsitellään erillisenä. Liite jää ainoastaan yrityksen sisäiseen käyttöön.

Opinnäytetyötä tehdessä tuli selvästi esiin se, että projektikäsikirja ei ole kaikilla hankkeilla käytössä. Myös hankkeiden tuotannonsuunnittelun laatu on hyvin eritasoista. Työn edetessä huomattiin myös tiedonkulun olevan ongelma. Myös osaamattomuus aiheuttaa esteitä yhteneväisten toimintatapojen ja järjestelmien käyttöönotolle.

Projektit ja henkilöt niiden johdossa ovat hyvin erilaisia ja vaihtelevista taustoista. Laadukkaasti toteutetulla perehdytyksellä ja ohjeistuksella parhaimmat tuotannonsuunnittelun toimintatavat saadaan käyttöön kaikille työmaille. Yhtenäisten toimintatapojen käyttäminen myös helpottaa henkilöiden liikkumista projektien välillä. Tällainen henkilöresurssien yhteiskäyttö luo tehokkuutta ja joustavuutta

hankkeille. Projektien eteneminen on hyvin eri aikaista ja henkilöresursseja pitäisi voida siirtää joustavammin niiden välillä. Myös mahdolliset sairastapauksien ja loma-aikojen tuuraukset olisi helpompi järjestää, mikäli hankkeiden välillä henkilöiden liikkuminen olisi esteettömämpää. Nyt hankkeiden väliset toimintatavat ovat niin erialaisia, että projektin toimintatapojen sisäistäminen vie liian kauan aikaa, joten tilapäinen siirtyminen hankkeiden välillä ei ole tehokasta.

Samana tehtävän moneen kertaan tekeminen hukkaa paljon resursseja nykytilassa. Yrityksellä tulisi olla yhteinen toimiva lomakepankki, josta löytyisi malli yleisimpiin suunnitelmiin ja raportteihin, joita projekteilla tuotetaan. Näin toimien yhtenäistettäisiin laatua ja tehostettaisiin tuotantoa. Kyselyssäkin toivottiin yksinkertaisesti ja helposti käytettäviä asiakirjapohjia laadunvarmistukseen ja sen seurantaan. Nyt samoja dokumentteja, sopimuksia, tilauksia ja raportteja tehdään jokaisella projektilla erikseen. Työsuunnittelua varten olisi hyvä olla laadukkaat dokumenttipohjat, johon vain projektikohtaiset erityiselementit lisättäisiin.

Tulin itse NRC Group Finlandille töihin, joten en omaa kokemusta VR-konsernin ajalta. Olen konkreettisesti törmännyt useinkin siihen haasteeseen, että projekteilla työskentely on hyvin kirjavaa ja yhtenäiset toimintatavat puuttuvat. On päällekkäisiä järjestelmiä, ja haasteena on löytää yrityksen oikea tapa toimia. Kyselyn vastauksissakin hämmästyin, kuinka monenlaisilla tavoilla projekteilla toimitaan tuotannosuunnittelun osalta. Projektikäsikirja on olemassa ja sieltä löytyy erinomaista tietoa yrityksen käytännöistä. Projektikäsikirjasta puuttuu selkeä sisällysluettelo, jossa näkyisi yhdessä luettelossa koko käsikirjan sisältö otsikoiden toimituksessa linkkinä, josta pääsee suoraan haluamaansa kohtaan käsikirjassa. Hub kokonaisuudessaan on hyvin työläs ympäristö käyttäjälleen ja tiedon löytäminen sieltä vie paljon aikaa. Olen käyttänyt Hub-ympäristöä aktiivisesti, mutta siitä huolimatta koen sen käytön hankalana. Luultavasti se olisi paremmin käytössä ja hallinnassa, mikäli ympäristö olisi selkeämpi ja vähemmän raskas käyttää. Hubissa on haku toiminto, mutta se on hyvin kömpelö käyttää. Se vaatii hyvin tarkan hakusanan toimiakseen.

Projekteilla täytyisi olla selkeä ja määrätietoinen johto. Samoilla henkilöillä ei saisi olla liian montaa projektia. Vasta sitten, kun projekti toimii projektikäsikirjan mu-

kaisesti ja asiat sujuvat aikataulussa ja suunnitellussa kulurakenteessa, voisi projektipäällikkö ottaa myös toisen projektin johtoonsa. Kun projektipäälliköllä on useampia projekteja johdossaan, pahimmassa tapauksessa kaikki niistä jäävät liian vähälle huomiolle ja projektin ohjauksen taso kärsii siitä.

Viikkopalaverin kerrottiin olevan käytössä vain noin 60 % hankkeista. Koska viikkopalaveri on työnjohdon parhaita tuotannonohjauksen ja resursoinnin työkaluja on sen puuttuminen niinkin suuresta määrästä hankkeita hämmästyttävää. Kyse-lystä ei selvinnyt syy, miksi viikkopalaverit jäivät pitämättä niinkin laajasti.

Projektin onnistumisen kannalta toimiva yhteistyö ja tiedon kulku on erittäin tärkeää. Jokaisen tulee tietää päämäärä aikatauluinen ja kuluseurantoineen. Projektipäällikön, työmaapäällikön, työmaamestarin ja projekti-insinöörin tulee muodostaa tiimi, jossa työn- ja vastuunjako on selkeä ja tiedonkulku toimivaa ja avointa. Vasta sen jälkeen voidaan johtaa onnistunutta hanketta, kun on muodostettu toimiva johto.

Riittävä perehdytys toimintatapoihin lisääisi niiden hallitsemista. Uusilta henkilöiltä menee puolesta vuodesta vuoteen oppia yrityksen toimintatavat. Vasta hyvän perehdytyksen jälkeen voidaan odottaa tuloksellista työtä uudelta työntekijältä. Perehdytykseen täytyisi olla osoitettu resurssi, joka hallitsee projektikäsikirjan. (Mal-mivuori 2020.)

Ohjelmiin ja järjestelmiin pitäisi saada perehdytystä. Nyt hyväkin järjestelmä tai ohjelma jää hyödyntämättä, jos käyttö tuntuu vaikealta tai vieraalta. Helpompi on käyttää tapaa, joka on tuttu, kuin opetella ja ottaa käyttöön uusi tapa. Rakennusprojekteilla on usein talvella hiljaista, joten silloin perehdytys ja koulutuspäivät olisi hyvä järjestää. Hukkaa syntyy paljonkin, jos hankintaan järjestelmiä, joilla on hankintahinta, mutta ne jäävät käyttämättä riittävän osaamisen puuttuessa. Lisäksi saatetaan käyttää kilpailevaa järjestelmää ja maksaa tästäkin. Mansikkakosken ratasilta työmaalla otettiin helmikuussa käyttöön Fluent Planner-tuotannon suunnittelusovellus, jonka käyttöönottovaiheessa on koulutustilaisuuksia pidetty viikoittain ja varmistettu näin käyttöönoton onnistuminen. Ilman riittävän pitkällä aikavälillä tapahtuvaa säännöllistä käyttöönoton tukea ja seuraamista so-

velluksen hyödyntäminen saattaisi jäädä tekemättä. Uskon, että hyvä ja järjestelmällinen perehdytys on keino saada yhteneväiset järjestelmät hankkeille käyttöön.

Haastatteluissa tuli ilmi myös se, että vastuiden ja tehtävien jako heti hankkeen alussa on tärkeää. Tämä korostuu erityisesti hankkeilla, jossa työryhmä koostuu uusista henkilöistä. Tähän olisi hyvä ottaa käyttöön matriisi, jossa tehtävät ja vastuut sekä niiden jako olisi selkeästi määritelty. Yrityksen laatusuunnitelmassa on olemassa vastuumatriisi ja lisäksi erillinen Excel, mutta vastuiden kirjaaminen on siitä huolimatta usein jäänyt tekemättä. Tämä tulisi ottaa tehokkaaseen käyttöön kaikilla projekteilla, jo projektia käynnistäessä ja henkilöresursseja määritellessä. Tämä täytettäisiin yhdessä ja täytyisi olla projektilla kaikkien nähtävillä. Vastuunjakomatriisia tulisi myös päivittää henkilöiden tai tehtävien muuttuessa. Siitä tarkistaen olisi uusien henkilöiden tai aliurakoitsijoiden edustajien helppo selvittää, kenelle mikäkin asia kuuluu ja vältettäisiin turha epätietoisuus. Jos tehtäväjako ei ole riittävän selkeästi tehty, jää asioita tekemättä tai resursseja hukataan tekemällä samaa työtehtävää yhtäaikaisesti.

Kustannusten hallintaan täytyisi olla paremmat työkalut. Esimerkiksi C7-kulujärjestelmään tulisi olla käyttäjätunnukset ja käyttökoulutus hankkeen kaikilla toimihenkilöillä. Reaaliaikainen kuluseuranta on ainoa, millä hankkeen talous saadaan pidettyä hallinnassa. Hankkeella on nähtävä heti, mitä kustannuksia tehtävään on määritelty ja jos kustannukset ylittävät suunnitellun on jostakin toisesta kohdasta saatava vastaava säästö. (Malmivuori 2020.)

Nyt kustannusten seuranta tehdään hyvinkin kirjavasti, päivätasolla, viikkotasolla, kuukausitasolla tai pahimmillaan vasta jälkilaskennassa. Jos käytössä olisi yhtenäinen tapa, ja sen käyttöä sekä vaadittaisiin että valvottaisiin, olisi kustannuseuranta yritystasollakin ajantasaisempaa. Kustannusten ennustaminen tulisi tehdä kahden viikon välein, näin tehden päästäisiin riittävään kustannushallintaan. Kustannusten ylittyminen pystyttäisiin ennustamaan nopeammin ja syyhyn päästäisiin puuttumaan heti.

Projektikäsikirja ja yhtenäiset tuotannosuunnittelun toimintatavat tulevat käyttöön laajemmin yrityksessä, kunhan osaaminen niistä paranee. Järjestelmällistä perehdytystä ja tietoisuuden lisäämistä tarvitaan vielä lisää.

Opinnäytetyön tekemisen ajankohta oli myös haasteellinen, koska NRC Group Finland on vasta uusi yritys. Muutokset ovat olleet viimeisen reilun vuoden ajan jatkuvia ja yhteneväistä toimintakulttuuria ei ole varsinaisesti muodostunut. Aiemmin on keskitytty erityisesti ratarakentamiseen ja kunnossapitoon, nyt on suuntauduttu uusille rakentamisen alueille, kuten taitorakenteet. VR-konsernin palveluksessa olleiden työntekijöiden on vaikea luopua sen aikaisista toimintatavoista ja uudet toimintatavat ovat vasta kehittymässä. Yrityksen uusi strategia tuleville vuosille päivitettiin helmikuussa. Myös visuaalinen ilme, organisaatio, visio ja missio muuttuivat strategiapäivityksen myötä.

Aloittaessani opinnäytetyö prosessia tarkoituksena oli laatia NRC Group Finlandin käyttöön uusi perehdytysaineisto verkko-oppimisympäristöön. Perehdytysmateriaalia ei kuitenkaan laadittu opinnäytetyön puitteissa. Käyttökelpoinen perehdytysmateriaali on jo olemassa, mutta tällä hetkellä se ei ole riittävän laajasti käytössä.

Lähteet

Aapaoja, Aki 2015. Standardointi ja esivalmistus teollisessa rakentamisessa. Rakentajan kalenteri 2015. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS & Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL ry 2015.

DNVGL 2020. https://www.dnvgl.fi/services/iso-9001-laaturajestelmalla-3283?gclid=EAlaIQob-ChMlpM2QgJqo5wIVQswYCh1i_AUnEAAYASAAEgJjM_D_BwE. Luettu 27.1.2020.

Fluent 2020. <https://www.fluentprogress.fi/ratkaisualueet/rakentaminen>. Luettu 18.2.2020

Lean Construction Institute Finland 2019a. www.lci.fi. Luettu 8.1.2020.

Lean Construction Institute Finland 2019b. <http://lci.fi/blog/menetelmakortti/last-planner-systeemi/>. Luettu 28.12.2019.

Hirsijärvi, Sirkka & Hurme, Helena 2001. Tutkimus ja haastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsijärvi, Sirkka, Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula 1997. Tutki ja kirjoita. 11. painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Kiwa 2020. <https://www.kiwa.com/fi/fi/palvelumme/tyoterveys-ja-tyoturvallisuus-jarjestelman-sertifiointi-ohsas-18001/>. Luettu 27.1.2020.

Klemetti, Esa 2010. Rakennuttajan myötävaikuttamisvelvollisuus, rakennusprojektin hallittu ja tehokas kokouskäytäntö. Rakentajan kalenteri 2011. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS & Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL ry 2011.

Koski, Hannu 1994. Rakennushankkeen tuotannosuunnittelun ja -ohjauksen käsikirja. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu.

Kouri, Ilkka 2009. Lean taskukirja. Helsinki: Teknologiateollisuus.

Lehtonen Juha-Matti. 2004. Tuotantotalous. Helsinki: WSOY.

Malmivuori, Markus. Projektipäällikkö. NRC Group Finland. Haastattelu 15.1.2020.

NRC Group Finland 2018. <https://nrcgroup.fi/>. Luettu 3.11.2019.

NRC Group Finland 2019. Projektikäsikirja.

Pekkanen, Jukka 2015. Laatu ja tuottavuutta – Rakennusteollisuus laatupolulla. Rakentajan kalenteri 2015. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennustietosäätiö RTS & Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL ry 2015

Pouta Timo 2020. Tuotantopäällikkö, rakentaminen. NRC Group Finland. Haastattelu 16.1.2020.

Raideammattilaiset JHL 2019. <https://www.rautl.fi/vr-track-suurten-muutosten-kourissa-vuoden-2018-2019-aikana/> Luettu 25.12.2019.

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. 2019. https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/tuotteet_valokeilassa/iso_14000_ymparistojohtaminen/ Luettu 18.1.2020.

Talouselämä. 2016. <https://www.talouselama.fi/uutiset/muutosvastarinta-on-rakennettu-ihmismieleen/8601857d-65d9-3cae-8202-4b3f58fa1565/> Luettu 15.1.2020.

Talonrakennusteollisuus ry. 2013. Ratu. Aikataulukirja. Helsinki. Rakennustieto Oy.

Tuotannon suunnittelu ja tuottavuus – NRC Group Finland tapa toimia projekteilla 2019. NRC Group Finland Oy.

Verohallinto 2020. https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-haku-sivu/48413/rakentamiseen_liittyva_tiedonantovelvol3/. Luettu 3.2.2020.