



Pienkohteiden tuotannon ongelmakohdat kesäaikana

Krista Salminen

Opinnäytetyö, AMK

Toukokuu 2024

Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Salminen, Krista

Pienkohteiden tuotannon ongelmakohdat kesäaikana

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Toukokuu 2024, 40 sivua

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Toimeksiantajan pienkohteet ovat koulujen loma-aikana suoritettavia ja näin ollen aika on lyhyt. Näiden pienkohteiden tuotannossa kesäaikana esiintyy usein ongelmia, jotka liittyvät talouteen, aikatauluun ja laatuun. Pienkohteen rajauksena voidaan pitää projekteja, joiden kustannukset ovat miljoonan tai sen alle. Rakennusprojektien tavoitteena onkin saada kohteet valmiiksi aikataulussa ja niin, että niiden kustannushallinta on onnistunut ja lopputulos on laadukas. Tavoitteena onkin kartoittaa ongelmia ja tuoda ne esille.

Ongelmia tarkasteltiin talouden, aikataulun ja laadun näkökulmista. Tietoperusta rakennettiin hyödyntäen olemassa olevaa teoreettista kirjallisuutta. Lisäksi toteutettiin teemahaastattelut Teemahaastatteluilla eri hierarkiatasoilla työskenteleville yrityksen toimihenkilöille, jotka olivat mukana pienemmissä projekteissa

Haastattelujen ja kirjallisuuden pohjalta saatiin koottua yhteen tuotannon ongelmakohtia eri henkilöiden näkökulmista. Aikataulusuunnittelun tärkeys nousi haastatteluissa tärkeimmäksi temaksi ja sen kehittämisen olisi ensiarvoisen tärkeää projektien onnistumisen kannalta.

Haastattelut ja havainnot niistä antoivat laajan käsityksen millaisia ongelmia rakennusprojektien tuotannossa voi ilmetä.

Avainsanat (asiasanat)

Kustannushallinta, aikataulusuunnittelu, rakennustuotanto

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Salminen, Krista

Problem points in the production of small worksites during the summer time

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, May 2024, 40 pages.

Degree Programme in Construction and civil engineering. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The client's minor projects are typically scheduled to be carried out during school holidays, resulting in a short timeframe. These minor projects often encounter challenges during the summer months, relating to finances, scheduling, and quality. Minor projects are defined as those with costs of a million or less. The goal of construction projects is to complete them on schedule, successfully manage costs, and ensure a high-quality end result. The aim is to identify and address any issues.

Issues were examined from the perspectives of finance, schedule, and quality. The knowledge base was built upon existing theoretical literature. Additionally, thematic interviews were conducted with personnel at various hierarchical levels within the company who were involved in smaller projects.

Based on interviews and literature, production issues were compiled from different perspectives. Schedule planning emerged as the most critical theme during interviews, and its improvement would be paramount for the success of projects.

Interviews and observations provided a comprehensive understanding of the types of issues that may arise in construction project production.

Keywords/tags (subjects)

Cost management, scheduling, construction production

Miscellaneous (Confidential information)

Sisältö

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Johdanto | 3 |
| 1.1 | Työn tausta, tavoite ja rajaukset | 3 |
| 1.2 | Tutkimuksen toteutus ja kulku | 4 |
| 2 | Rakennushankkeen kustannushallinta | 5 |
| 2.1 | Tuotantovaiheen kustannushallinta | 6 |
| 2.1.1 | Tavoitearvion muodostaminen | 7 |
| 2.1.2 | Tehtäväsuunnittelu | 8 |
| 2.1.3 | Toteutuksen kustannusvalvonta | 9 |
| 2.1.4 | Lisä- ja muutostyöt | 10 |
| 2.1.5 | Taloudellinen loppuselvitys | 11 |
| 2.1.6 | Jälkilaskenta | 12 |
| 3 | Aikataulusuunnittelu | 13 |
| 3.1 | Ajankäytön suunnittelu | 13 |
| 3.1.1 | Aikataulusuunnittelun käsitteet | 14 |
| 3.1.2 | Kohteen osittelu | 15 |
| 3.1.3 | Tuotannon jakaminen tehtäviin | 16 |
| 3.1.4 | Tehtävien mitoitus | 18 |
| 3.1.5 | Tehtävien tahdistus ja rytmitys | 19 |
| 3.1.6 | Korjausrakentamisen erityispiirteet | 20 |
| 3.2 | Aikataulutyytit | 21 |
| 3.2.1 | Jana-aikataulut | 21 |
| 3.2.2 | Vinoviiva-aikataulut | 22 |
| 3.2.3 | Valvontavinjetti | 22 |
| 3.2.4 | Last planner | 24 |
| 4 | Rakennushankkeen aikataulut | 24 |
| 4.1 | Hankeaikataulu | 25 |
| 4.2 | Yleisaikataulu | 26 |
| 4.3 | Suunnitelma-aikataulu | 26 |
| 4.4 | Hankinta-aikataulu | 27 |
| 4.5 | Talotekniikka-aikataulu | 27 |
| 4.6 | Rakentamisvaiheaikataulu | 28 |
| 4.7 | Viimeistelyvaihe | 29 |
| 4.8 | Viikkoaikataulu | 30 |

| | | |
|-----------------|----------------------------------|-----------|
| 5 | Haastattelut | 31 |
| 5.1 | Haastattelun toteutus | 31 |
| 5.2 | Haastattelujen purku..... | 32 |
| 5.2.1 | Työpäälliköt..... | 33 |
| 5.2.2 | Vastaava työnjohtaja | 34 |
| 5.2.3 | Työnjohtajat..... | 35 |
| 5.2.4 | Projekti-insinöörit | 36 |
| 5.3 | Yhteenveto haastatteluista | 38 |
| 6 | Johtopäätökset..... | 39 |
| 7 | Yhteenveto..... | 40 |
| Lähteet | | 41 |
| Liitteet | | 42 |
| | Liite 1. Haastattelomake | 42 |

1 Johdanto

1.1 Työn tausta, tavoite ja rajaukset

Rakennushankkeen onnistuminen ja sujuvuus ovat riippuvaisia monista eri tekijöistä. Hankkeen lopputuloksen toivotaankin usein olevan taloudellisesti, aikataulullisesti ja laadullisesti onnistunut. Jotta onnistuminen on taattu, vaaditaan tähän muun muassa hyvää ja saumatonta yhteistyötä rakennushankkeen eri osapuolien välillä, hyvää suunnittelua ja seurantaa eri osa-alueilla. Toistuvien ja myös uusien ongelmien ilmetessä on hyvä lähteä selvittämään, mistä ne johtuvat ja millaisia ratkaisuja niihin voisi löytyä.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii NCC Suomi Oy ja opinnäytetyö toteutetaan Korjausrakentamisen yksikölle. NCC on johtavia rakennusalan yrityksiä Pohjoismaissa. NCC:llä on toimintaa Suomen lisäksi Ruotsissa, Norjassa ja Tanskassa. NCC keskittyy korjausrakentamisen lisäksi myös asuntojen ja toimitilojen rakentamiseen. Yritys aloitti toimintansa Suomessa vuonna 1996, ja vuonna 2022 sen liikevaihto Suomessa oli noin 500 miljoonaa euroa ja työllisti noin 1 100 henkilöä. Yrityksen suurimpia asiakkaita ovat kaupungit sekä kiinteistösijoitusyhtiöt. Suurempien hankkeiden lisäksi yritys toteuttaa myös pienempiä hankkeita, joita toteutetaan myös kesäaikana. Toimeksiantajalla on halu panostaa tällaisiin hankkeisiin ja myös kehittää hankkeiden tuotantoa, joka toimii pohjana tämän opinnäytetyön toteutukselle.

Opinnäytetyön tavoitteena on tarkastella tuotantoa pienempien kohteiden rakentamisen näkökulmasta ja tutkia kyseisen yrityksen pienkohdetyömaiden ongelmakohtia keskittyen etenkin kesäaikaan. Kesäaikana toteutettavia pienkohteita ovat etenkin koulurakennukset, jolloin koulujen lomajat antavat rajansa rakentamisajalle. Toimeksiantajalla on toiveena, että näiden hankkeiden ongelmat tunnistettaisiin ja näin pystyttäisiin kehittämään niiden tuotantoa. Tavoitteen saavuttamiseksi työssä tärkeimmät käsiteltävät kysymykset ovat:

- Minkälaisia ongelmia esiintyy?
- Mistä ongelmat johtuvat?
- Kuinka ongelmat ratkaistaan?

Opinnäytetyö pyrittiin tietoperustan osalta rajaamaan kustannushallinnan ja aikataulusuunnittelun näkökulmiin, sillä ne ovat hyvin olennaisia rakennushankkeen onnistumisen kannalta. Nämä rajaukset tehtiin sekä toimeksiantajan tavoitteet huomioiden että ajatellen opinnäytetyön lopputuloksen hyödyllisyyttä ja selkeää kokonaisuutta. Käytännön tavoitteena oli teemahaastattelujen perusteella selvittää pienkohteiden tuotannon ongelmia, jotka liittyvät hankkeen aikatauluun, kustannushallintaan ja laatuun. Näin saataisiin kehitettyä hankkeiden tuotantoa ja tehostettua niiden toteutusta.

1.2 Tutkimuksen toteutus ja kulku

Opinnäytetyöprosessi lähti liikkeelle aiheeseen perehtymisellä ja käsiteltävien aihealueiden pohtimisella. Toimeksiantajan edustajan kanssa keskustellessa nousi esille pienkohteiden tuotannon kehittäminen. Tämän jälkeen päätettiin lähteä kartoittamaan näiden kohteiden tuotannon ongelma-kohtia teemahaastattelujen avulla.

Opinnäytetyön menetelmäksi on valittu laadullinen tutkimus. Opinnäytetyön tietoperustaa alettiin rakentamaan, hyödyntäen laadullisen tutkimuksen menetelmiä, luotettavan ja ajantasaisen teoreettisen kirjallisuuden pohjalta. Opinnäytetyössä panostettiin aineiston laatuun ja lähteisiin suhtauduttiin kriittisesti ja niiden luotettavuutta analysoitiin. Tässä opinnäytetyössä on pyritty asianmukaiseen lähteiden käyttöön, ja huomio on kiinnitetty lähteiden merkitsemiseen sekä tekijänoikeuksiin. Luotettavuutta arvioitiin muun muassa tarkastelemalla lähteen esiintymistä ja toistuvuutta sekä ajankohtaisuutta.

Laadullisen tutkimuksen menetelmillä pyritään ymmärtämään ilmiötä syvällisemmin ja selvittämään sen merkityksiä, jotta tutkimusongelmaan voidaan löytää ratkaisu. Näitä menetelmiä käytetään lähestymään tutkimusaihetta ja vastaamaan tutkimuskysymyksiin (Juuti & Puusa 2020, 9). Laadullisessa tutkimuksessa tavoitteena on tuottaa yksityiskohtaista ja informatiivista tietoa kirjallisuuden ja kerätyn aineiston avulla. Laadullisen tutkimuksen asetelma on joustava, ja eri vaiheet voivat limittyä toistensa kanssa, mikä antaa tutkijalle mahdollisuuden tarkastella ja muuttaa valintojaan tutkimuksen edetessä. Kirjallisuuteen perehtymisen jälkeen tutkija saattaa tarkentaa tutkimusaiheensa perusteita, tavoitteita ja tutkimuskysymyksiä (Juuti & Puusa 2020, 10–12). Laadullisella tutkimuksella pyritään tuomaan esiin erilaisia näkökulmia, joiden kautta valittua aihetta voidaan tarkastella (Juuti & Puusa 2020, 13).

Laadullisessa tutkimuksessa aineistoa hankitaan usein käyttämällä menetelmiä, kuten haastatteluja. Opinnäytetyöprosessin aikana pidetään teemahaastatteluja pienkohteiden parissa työskenteleville toimihenkilöille (työpäälliköt, vastaavat työnjohtajat, projekti-insinöörit ja työnjohtajat). Haastattelujen tavoitteena on tutkia käytännön toimintaa ja minkälaisia ongelmia ilmenee. Eri toimenkuvissa työskenteleviä henkilöitä haastatteleamalla pyritään samaan erilaisia näkökulmia olemassa oleviin ongelmiin.

Haastatteluissa esitetään etukäteen laadittuja kysymyksiä, jotka liittyvät olemassa oleviin ongelmiin ja niiden ratkaisuun. Vastauksissa keskitytään henkilöiden omakohtaisiin kokemuksiin aiheeseen liittyen ja niiden pohjalta on lähdetty hakemaan esiintyviä ongelmia ja kehitettäviä asioita. Tavoitteena on haastatella kahta työpäällikköä, kahta projekti-insinööriä, yhtä vastaavaa työnjohtajaa sekä kahta työnjohtajaa, jotka ovat työskennelleet pienkohteiden parissa. Haastattelut toteutetaan Microsoft Teams- ohjelmiston välityksellä.

Toimihenkilöitä haastatellessa pyritään saamaan tietoa konkreettisista ongelmista ja kuinka se on vaikuttanut heidän työhönsä ja mahdollisia ratkaisukeinoja. Näin pyrittäisiin tehostamaan kohteiden tuotantoa sekä helpottamaan toimihenkilöiden työtä läpi projektin eri vaiheiden.

2 Rakennushankkeen kustannushallinta

Rakennushankkeen toteutukseen liittyy erilaisia tavoitteita, joita voivat olla laadulliset, aikataululliset sekä turvallisuuteen, terveellisyteen, käytettävyyteen tai ekologisuuteen liittyvät asiat. Näitä kaikkia verrataan ja arvioidaan keskenään osa-alueiden kustannusvaikutusten kautta. Kustannushallinta rakennushankkeessa on laaja kokonaisuus, joka on työllistävä eri osapuolille hankkeen eri vaiheissa. Tämän perusteella myös mitataan hankkeen onnistuminen lopullisesti. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 6.)

Kustannuslaskenta on olennainen osa korjaushanketta, sillä se mahdollistaa kustannusvertailun eri vaiheissa, kokonaiskustannusten arvioinnin sekä hankkeen kustannusten ohjauksen ja valvonnan. Hankkeen alkuvaiheessa tarvitaan alustavia kustannusarvioita ja toteutusvaihtoehtojen vertailua. Projektin edetessä suunnitelmat tarkentuvat ja kustannuslaskentamenettelyt kehittyvät, mikä mahdollistaa tarkemman arvion hankkeen toteutuneista kustannuksista. (Korjausrakentamisen kustannuksia. 2023, 23.)

Kustannusten hallinnassa keskitytään osapuolten päätösten vaikutukseen, kuten valittaviin toteutusvaihtoehtoihin ja niiden pohjalta laadittaviin suunnitelmiin. Analysoimalla syntyneitä kustannuksia vaikutetaan myös hankkeen kokonaiskustannuksiin. Rakennushankkeen taloudellinen ohjaus pohjautuu realistisen kustannustavoitteen määrittämiseen, suunnitelmista aiheutuvien kustannusten arviointiin ja kustannusseurantaan toteutuvien kustannusten osalta. Merkittävin vaikutus hankkeen kustannuksiin voidaan saavuttaa hankkeen alkuvaiheessa, jolloin suuri osa kustannuksista määräytyy. Vertailemalla ja vaihtoehtoja testaamalla voidaan löytää tavoitteita vastaava, toimiva, taloudellinen ja käytännöllinen ratkaisu. (Korjausrakentamisen kustannuksia. 2023, 23.)

2.1 Tuotantovaiheen kustannushallinta

Rakennushankkeessa tuotannonsuunnittelulla ja -ohjauksella pyritään varmistamaan tuotannon laatu eli hankkeelle asetettujen tavoitteiden ja vaatimusten toteutuminen. Laadukkaalla tuotannolla tarkoitetaan hankkeen laatuvaatimusten täyttymistä sekä aikataulu- ja kustannustavoitteen saavuttamista, vaivatonta yhteistyötä hankkeen osapuolten välillä, toteutusta hyvän rakennustavan mukaisesti sekä työ- ja ympäristöturvallista toteutustapaa. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 80.)

Tavoitteet liittyen kustannuksiin ja aikatauluun saadaan koottua kustannusarviosta, aikatauluista, hankintasuunnitelmasta sekä muista sopimusasiakirjoista. (Korjausrakentamisen kustannuksia. 2023, 9.)

Tavoitteena rakennustyömaan kustannusten hallinnassa on hankkeen toteutus asetetun tavoitteen eli tavoitearvion mukaisesti. Kustannusvalvonta toteutetaan kolmivaiheisesti: ennakkovalvontaa sopimuksia tehdessä, joka tarkoittaa hankintojen ja tehtävien tarkempaa suunnittelua, kustannuspoikkeamien valvontaa sekä loppukustannusten ennustamista. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 80.)

Tuotantovaiheen eli rakentamisen aikaisessa kustannushallinnassa on monia vaiheita. Aluksi projektille asetetaan tavoite eli muodostetaan tavoitearvio, joka tulee olla laadittuna ennen rakentamisen aloittamista. Tehtäväsuunnittelulla varmistetaan yksittäisten hankintojen ja tehtävien onnistuminen. Hankkeen edetessä suoritetaan jatkuvaa seurantaa tilanteesta ja laskutuksesta. Hankkeen aikana myös tehdään myös ennusteita siitä, kuinka hanke tulee menemään. Lisä- ja

muutostöillä pyritään ohjaamaan hanketta kohti asetettuja tavoitteita. Kun hanke on saatu päätökseensä, tehdään taloudellinen loppuseelvitys ja jälkilaskenta. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 80.)

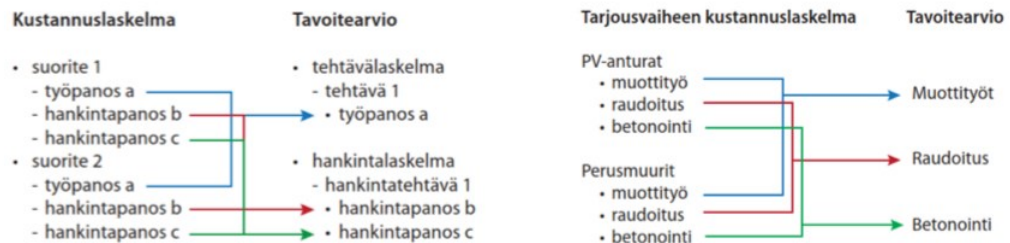
2.1.1 Tavoitearvion muodostaminen

Kun urakkasopimus on allekirjoitettu, urakoitsija asettaa kustannustavoitteet tehtäville ja hankinnoille tarjouslaskennan perusteella laaditun budjetin avulla. Tätä budjettia voidaan myös kutsua tavoitearvioksi. Kustannusarvio jaetaan omakustannushinnan perusteella tehtäviin ja hankintoihin siten, että kullekin osalle on määritelty oma kustannustavoite. Kun kohde on jaettu osalohkoihin ja tehtäviin, niistä luodaan seurantalitterat, jotka noudattavat vaiheaikataulua. Tämä varmistaa, että jokaisella osalohkolla tai tehtävällä on oma budjetti sekä aikataulunsa ja sen toteutumansa mukainen valmiusaste. Litterat vastaavat voivat olla myös tarjouksen rivien mukaiset. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 81.)

Urakan toteutuksen kannalta olennainen askel budjetin laatimisessa on työmaan yleissuunnitelman luominen yhdessä toteuttavan henkilöstön kanssa. Tämä suunnitelma kattaa työmenetelmät, hankinnat, kaluston, resurssit ja työvaiheiden aikataulutuksen. Alustava yleissuunnitelma laaditaan jo kustannusarvion valmisteluvaiheessa, mutta budjetoinnin edetessä suunnitelmat tarkentuvat yksityiskohtaisemmiksi. Laskenta- ja toteutushenkilöstön on yhdessä käytävä läpi työvaiheet ja niiden kustannukset, jotka on sisällytetty budjettiin. Jokaiseen työmaan hankintaan ja tehtävään on nimetty vastuuhenkilö, joka tuntee osansa budjetin yksityiskohdat. Vastuuhenkilö vastaa ennakkoivasta valvonnasta, joka sisältää hankinta- ja tehtäväsuunnitelman laatimisen budjetin asettamien tavoitteiden mukaisesti. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 81.)

Työmaan budjetointiin sisältyy myös maksuerätaulukon laatiminen yhteistyössä tilaajan kanssa sekä urakoitsijan tulo- ja menoarvioiden suunnittelu. Maksuerätaulukon laatimisessa saattaa esiintyä intressiristiriitoja, sillä tilaaja haluaa usein lykätä urakoitsijan maksuja mahdollisimman pitkälle, kun taas urakoitsija pyrkii saamaan tulonsa mahdollisimman nopeasti välttääkseen rakentamisen velkarahoitusta. Urakoitsija suunnittelee tulo- ja menosuunnitelmansa omien etujensa mukaisesti.

Osapuolet laativat maksuerätaulukon yhdessä, kun he pääsevät sopimukseen molempia osapuolia tyydyttävistä ehdoista. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 81.)



Kuva 1. Esimerkki kustannusarvion muodostamisesta tavoitearvioksi (Rakennushankkeen kustannushallinta 2018, 81.)

2.1.2 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelun tarkoituksena on tarkentaa tuotantosuunnitelmat tarkemmalle tasolle, että työmaan johdolla on konkreettisia välineitä, joilla he pystyvät johtamaan ja ohjaamaan tuotantoa. Tehtäväsuunnitelman laatii työvaiheesta vastaava henkilö ja siinä tulee käsitellä työvaiheen resurssitarve, toteutusaikataulu sekä työtehtävät. Tehtäväsuunnittelu sisältyy kustannusten ennakkovalvontaan, jolla tarkoitetaan yksittäisten tehtävien ja hankintojen suunnittelua sillä tavalla, että niille asetetut tavoitteet saadaan saavutettua. Tehtäväsuunnittelu on erityisen tärkeää silloin kun tehtävä on ajallisesti kriittinen ja taloudellisesti merkittävä, sille on asetettu erityisen korkeat laatuvaatimukset, työvaihe on sitä suorittaville työntekijöille tai työnjohdolle ennestään tuntematon ja työvaihe on aikaisemmin osoittautunut virhealttiiksi. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 82.)

Tehtäväsuunnitelman käytännöntoteutus aloitetaan määrittelemällä sisältö ja tunnistetaan työvaiheeseen liittyvät riskit. Tehtävärajat tulee määrittää selkeästi, jolloin tuotanto saadaan siirrettyä saumattomasti työryhmien välillä. Työvaiheeseen liittyvät tiedot kuten esimerkiksi aikataulu- ja kustannustavoitteet sekä työtä koskevat laatuvaatimukset kasataan alustavaksi tehtäväsuunnitelmaksi. Tämän pohjalta voidaan laatia tarjouspyyntö ja myöhemmässä vaiheessa vertailla saatuja

tarjouksia suunnitelmaan. Kun tehtäväsuunnittelu aloitetaan aikaisessa vaiheessa voidaan varmistua, että laadittaviin sopimuksiin saadaan kirjattua työvaiheen tavoitteet selkeästi, jolloin ne ovat helpommin ohjattavissa ja mitattavissa. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 82–83.)

2.1.3 Toteutuksen kustannusvalvonta

Urakoitsijan kustannusvalvonta käsittää jatkuvan tiedonkeruun toteutuneista kustannuksista, niiden vertaamisen asetettuihin tavoitteisiin ja tarvittaessa reagoinnin poikkeamiin, jotta saavutetaan tavoitearvion mukaiset tavoitteet. Haasteen toteutukseen luo se, että tehtävien ja hankintojen kustannukset voivat olla budjetista poikkeavia. Siksi on ensisijaisen tärkeää hahmottaa kohteen tavoitteet ennen toimenpiteisiin ryhtymistä ja hankintojen tekemistä. (Lindholm 2009, 40.)

Toteutuksen kustannusvalvontaa toteutetaan tehtävä- ja hankintakohtaisesti. Tehtävä- ja hankintakohtaiset tiedot kootaan yhteen ja niiden avulla ennustetaan koko hankkeen kustannustavoitteen saavuttamista. Näiden toimenpiteiden tavoitteena on taata, että työmaa toteutuu sovitun kustannustavoitteen puitteissa. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 85.)

Toteutuksen kustannusvalvonnassa hyödynnetään tarkkailulaskentaa, jonka avulla saadaan tietoa kohteen etenemisestä suhteessa asetettuun kustannustavoitteeseen. Tarkkailulaskelmia laaditaan yleensä erikseen hankintojen, työn ja työmaatekniikan osalta. Lisäksi tehtäväsuunnittelun ja sen valvonnan avulla varmistetaan, että tehtäväkohtaiset tavoitteet saavutetaan. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 85.)

Kustannusvalvonnassa on käytössä suoritusperusteinen kirjanpito. Kun lasku on hyväksytty, voidaan aliurakat ja muut hankintakustannukset kirjata toteutuneiksi. Työkustannukset taas kirjataan sitä mukaan toteutuneiksi, kun työ edistyy. Jos poikkeamia ilmenee, tulee niiden syyt selvittää, jotta voidaan tehdä ennakoivia toimenpiteitä mahdollisimman ajoissa. Toteutuvien kustannusten valvonnassa erityistä huomiota kiinnitetään:

- Hankintakustannuksiin käsittäen aliurakat, tilaus- ja sopimushankinnat
- Omien töiden kustannuksiin eli työpanoksiin ja -kustannuksiin

- Työmaatekniikkaan liittyviin kustannuksiin
(Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 86.)

Kustannusvalvonta sisältää myös työmaan kustannusten toteutumisen ennustamista. Ennustus suoritetaan hyödyntäen toteutuneita kustannuksia ja tavoitearviota. Kustannusennusteen tavoitteena on ennustaa hankkeen lopputulos sekä hankkeen aikana sen avulla voidaan havaita poikkeamia. Ennuste myös tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää yrityksen tulos- ja rahoitussuunnittelussa. Ennuste tulisi pitää ajantasaisena hankkeen edetessä eli sitä tulisi päivittää vähintään kerran kuussa. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 86.)

2.1.4 Lisä- ja muutostyöt

Jos rakentamisen aikana tulee muutoksia, aiheutuu niistä lisä- ja muutostöitä. Lisätyöksi kutsutaan tilaajan pyytämää lisätyösuoritusta, joka ei ole sisällytetty alkuperäisiin suunnitelmiin tai muihin rakennusasiakirjoihin työn tilaushetkellä, eikä se ole osa alkuperäistä urakkasopimusta. Lisätyö ei vaikuta urakkasopimuksessa sovittuun työsuoritukseen, vaan se toteutetaan erillisenä lisätyönä, jonka urakoitsija tarjoaa sopimuksen mukaisen työn lisänä. Muutostyöksi taas kutsutaan rakennustöitä, jotka eivät noudattele alkuperäisiä suunnitelmia. Jos sopimusten mukaisia suunnitelmia muutetaan, aiheutuu muutostyö. Muutostyö voi tarkoittaa työn lisäämistä tai vähentämistä alkuperäiseen työsuoritukseen. Jos urakkasopimuksessa sovittua työtä muutetaan urakan aikana, kyseessä on muutostyö. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 90.)

Mitä keskeneräisemmät rakennussuunnitelmat ovat urakkasopimusvaiheessa, sitä yleisempiä lisä- ja muutostyöt ovat. Erityisesti lisä- ja muutostöitä ilmenee projekteissa, jotka ovat suuria, pitkäkestoisia ja joissa tilaajan puolesta teetetään suunnitelmien täydennystä hankkeen toteutuksen aikana. (Junnonen & Kankainen 2023, 100.)

Urakoitsija on veloitettu toteuttamaan muutostyöt, jotka tilaaja vaatii. Rajaus kuitenkin menee siinä, että muutostöitä ei tarvitse toteuttaa, jos ne olennaisesti muuttavat työtuloksen luonnetta. Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan muutoksista on sovittava etukäteen kirjallisesti eikä muutokseen voida ryhtyä ennen kuin sen sisällöstä ja vaikutuksista urakkaan on sovittu. Lisä-

ja muutostöitä voi tilata tilaajan edustaja, joka on sopimuksen allekirjoittaja tai henkilö, joka on sopimuksessa tai muulla tavalla kirjallisesti urakoitsijalle ilmoitettu henkilö. (Junnonen & Kankainen 2023, 101.)

Korjaushankkeessa lisä- ja muutostöiden osuus voi nousta merkittäväksi eri tekijöiden, kuten käyttäjäkohtaisten tarpeiden, rakenteiden kunnan vaihtelun ja suunnitelmanmuutosten vuoksi. Ennen töiden aloittamista urakoitsijan ja tilaajan on sovittava tarkasti lisä- ja muutostöiden tilausmenetelyistä, määrittelyistä ja hinnoittelusta. On tärkeää kiinnittää huomiota rakennustyön aikana tapahtuviin suunnitelmamuutoksiin ja niistä aiheutuviin kustannuksiin sekä hallita niitä tehokkaasti. (Korjausrakentamisen kustannuksia. 2023, 14.)

Pienempiä lisä- ja muutostöitä ei tarkkailla erillisinä tehtävinä, vaan ne sisällytetään niihin tehtäviin, joiden yhteydessä ne suoritetaan. Sen sijaan suurempia ja merkittäviä lisä- ja muutostöitä varten luodaan erillinen tehtävä, joka suunnitellaan ja ohjataan erikseen. (Lindholm 2009, 49.)

2.1.5 Taloudellinen loppuselvitys

Urakkaan liittyvät taloudelliset kysymykset voidaan ratkaista joko vastaanottotarkastuksen yhteydessä tai erillisessä taloudellisessa loppuselvityksessä, joka käsittelee sopijapuolten välisiä asioita. Loppuselvityksen tehtävänä on lopullisesti ja molempia osapuolia sitovasti ratkaista kaikki urakkaan liittyvät kysymykset. (Junnonen & Kankainen 2023, 118.)

Taloudellista loppuselvitystä varten urakoitsijan on toimitettava yksityiskohtainen lopputilitys kaikista sopijapuolten välisistä epäselvyyksistä. Urakoitsijan on suoritettava lopputilitys kahden viikon kuluessa siitä, kun hän on vastaanottanut tarkastuspöytäkirjan elleivät osapuolet ole sopineet pidemmästä määräajasta. (Junnonen & Kankainen 2023, 118.)

Urakoitsijan toimittama lopputilitys ja tilaajan antama vastine siihen käsitellään loppuselvityksessä, joka pidetään kuukauden sisällä. Tässä varsinaisessa loppuselvitystilaisuudessa käydään neuvottelut vaatimuksista ja pyritään löytämään kaikkien osapuolien hyväksymä ratkaisu. (Junnonen & Kankainen 2023, 118.)

Jotta loppuselvitys täyttäisi sille asetetut vaatimukset, on suositeltavaa lisätä pöytäkirjan viimeiseksi kohdaksi maininta siitä, että kaikki kyseiseen urakkasuhteeseen liittyvät kysymykset on lopullisesti selvityksen mukaisesti ratkaistu, eikä osapuolilla ole toisiaan kohtaan muita vaatimuksia urakkasuhteen perusteella. Tällä tavoin osapuolet voivat varmistua siitä, että uusia, taloudellista vastuuta aiheuttavia seikkoja ei enää ilmene, lukuun ottamatta ehkä joitakin vielä avoimia kysymyksiä. (Junnonen & Kankainen 2023, 118.)

2.1.6 Jälkilaskenta

Jälkilaskenta on laskentaa, jonka perusteena on toteutuneet kustannukset ja suoritemäärät. Jälkilaskennan tarkoituksena ei ole laatia hankkeelle uutta niin kutsuttua jälkikustannuslaskelmaa, vaan tietoja ylläpidetään hankkeen ajan. Jälkilaskennan päämääränä on analysoida hankkeen taloudellinen lopputulos ja tuottaa tietoa, jota voidaan hyödyntää tulevien hankkeiden kustannuslaskennassa ja tuotantosuunnittelussa. Jälkilaskennan toteutus jakautuu seuraaviin osa-alueisiin:

- Kustannustietojen keräämiseen hankkeen aikana
- Jälkilaskentapalaveriin
- Viite- ja mallikohteiden keräämiseen hankkeen valmistumisen jälkeen

(Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 95.)

Kustannustietojen kerääminen hankkeen aikana tuottaa palautetietoa yrityksen laskentajärjestelmän valvonnalle. Jälkilaskenta suoritetaan heti kun yksittäinen työkokonaisuus on valmistunut ja sen laskutukset ovat valmiita. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 95.)

Jälkilaskentapalavereissa tuotanto ja laskenta arvioivat kustannuserojen syitä. Käydään läpi hankkeen seurantakohteet ja dokumentoidaan syyt, jotka aiheuttivat eroja kustannustavoitteiden ja todellisten kustannusten välillä. Sen yhteydessä käsitellään myös hankkeen taloudellinen tulos. Jälkilaskennan avulla arvioidaan hankkeen vahvuudet ja heikkoudet. Se auttaa tunnistamaan mahdolliset ongelmakohdat, jotka vaativat toimenpiteitä ja tehostamista. Kun vaikeudet on tunnistettu,

niihin voidaan kiinnittää erityistä huomiota uusien kohteiden tarjoamisen yhteydessä. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 96.)

Hankkeen päätyttyä hankkeen kustannustiedoista luodaan referenssikansio, johon kootaan tiedot hankkeen laadusta, ominaisuuksista, olosuhteista sekä kustannusten tavoitteista ja toteutumisesta. Sujuvasti sujuneiden hankkeiden tiedot tallennetaan laskentajärjestelmään mallihankkeina. Näitä mallihankkeiden tietoja hyödynnetään muun muassa kustannuslaskennassa, hankintojen suunnittelussa ja tuotannosuunnittelussa. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 96.)

Malli- ja viitekohteiksi valitaan rakennustyyppien panorakenteeltaan tyypillisiä hankkeita. Tällä tavoin uuden kohteen kustannuksia laskiessa laskentajärjestelmän tietoja voidaan tarkistaa ja verrata referenssikohteiden vastaaviin tietoihin. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 96.)

Viitetiedot ovat tarpeellisia, koska laskennassa käytetty panosrakenne saattaa poiketa toteutuneesta. Toteutuneita panoksia voi kustannuslaskennassa vastata vain yksi panos, joten kustannuslaskelma voi jättää aukkoja hankintojen suunnittelussa ja määrittelyssä siitä, mitä kaikkea hankintakauppaan tulisi sisällyttää. (Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018, 96.)

3 Aikataulusuunnittelu

Projektin aikataulu on ohjekartta projektin läpiviemiselle. Aikataulusta selviää mitä pitää tehdä ja milloin, jotta projektin tavoitteet voidaan saavuttaa.

Aikatauluttaminen on prosessi, jossa määritellään sopiva ajoitus ja järjestys tehtävien suorittamiseksi kokonaisuuden hallitsemiseksi. Tämä tapahtuu vastaamalla kysymyksiin siitä, mitkä tehtävät tulee suorittaa, miten ne ajoitetaan ja missä järjestyksessä ne toteutetaan. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 6.)

3.1 Ajankäytön suunnittelu

Rakennustyömaan aikataulut on suunniteltu sekä tuotannon kuvaukseen että työmaan ohjauksen ja valvonnan välineiksi. Eri aikataulutyyppien tarkkuustasot vaihtelevat ja niitä voidaan hyödyntää

rakentamisen eri vaiheissa, jolloin niiden hyödyt saadaan käyttöön tehokkaasti. Avaintekijä aikataulusuunnittelun onnistumisessa on ottaa huomioon kaikki tiedot, jotka ovat tiedossa hankkeen edetessä ja kun lisätietoja saadaan, voidaan aikataulua tarkentaa näiden tietojen perusteella. Tuotannon poikkeamien havaitseminen on tärkeää, että aikataulu pysyy suunnitelmien mukaisena. Aikatauluissa tulee olla joustovaraa, jos ilmenee häiriötilanteita tuotannossa tai suunnitelmat ja olosuhteet muuttuvat. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 62.)

Rakennustyön aikataulusuunnittelun ja realististen tavoitteiden asettamisen pohjalla on tieto työmenekeistä, työsaavutuksista, kapasiteeteista ja työryhmän koosta. Jotta aikataulu voidaan muodostaa saadaan tiedot tiedostoista, tavoitearvioista sekä kokemuksen perusteella.

Aikataulu, joka on suunniteltu ottaen huomioon tuotanto ja kohde, on merkittävä apuväline johtamisessa. Keskeinen tehtävä tuotannonjohtamisessa on varmistaa aikataulujen toteutuminen ja suunnitellun tuotannon saavuttaminen luomalla edellytyksiä, poistamalla esteitä ja valvomalla sekä ohjaamalla toimintaa. Työmaan tehokkaan johtamisen varmistamiseksi tarvitaan kattava johtamisjärjestelmä, selkeä käsitteistö, asianmukaisesti dokumentoidut tiedostot ja laadukkaat aikataulut. Hyvän aikataulun tuotannon näkökulmasta on oltava palveleva, selkeästi tuotokseen sitottu, konkreettinen ja sen on kyettävä osoittamaan tuotannon poikkeamat. (Aikataulukirja 2024. 2023, 11–12.)

3.1.1 Aikataulusuunnittelun käsitteet

Kokonaisaika, työvaihe-ajan, T4

Kokonaisaika eli työvaihe-ajan pitää sisällään kaikki työhön käytetyt tunnit, mukaan lukien tunnin ja sitä pidemmät keskeytykset työskentelyssä. Kokonaisaika käytetään kustannusten arviointiin ja alustavan yleisaikataulun laatimiseen. Kokonaisaika muodostuu, kun Ratu- työmenekeistä kerrotaan työvuoroajat työvaiheen TL3-lisäaikakertoimella. Kokonaisajan tulee vastata kestoja, jonka tilaaja ja toteuttaja ovat sopineet. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 63.)

Työvaiheen lisäaika, TL3

Työvaiheen lisäaikaa tarvitaan aikataulusuunnittelussa, kun halutaan ottaa huomioon yli tunnin mittaiset työn keskeytykset, pienet erilliset työvaiheet, koneiden ja laitteiden rikkoutumiset tai huollot, odotusajat, säähaitat, tapaturmat tms. Tällä kertoimella saadaan muunnettua työvuoroaika työvaiheajaksi. TL3-kertoimet voivat vaihdella 1,0–1,3 riippuen työlajista. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 63.)

Tehollinen aika, Työvuoroaika, T3

Teholliset ajat tarkoittavat tavoitteellisia työmenekkejä, joihin ei ole sisällytetty yli tunnin mittaisia häiriöitä tai keskeytyksiä. Tätä voidaan hyödyntää, kun lasketaan tehtävien kestoja rakentamisvaiheikatauluissa, viikkoaikatauluissa sekä tehtäväsuunnitelmissa. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 63.)

3.1.2 Kohteen osittelu

Kohteen osittelulla tarkoitetaan rakennettavan kokonaisuuden jakamista pienempiin osiin, usein sijainnin perusteella eri tasoihin lohkoihin. Nämä lohkot voidaan edelleen pilkkoa pienempiin osai- tai työkohteisiin. Lohko voi olla fyysinen osa kohteesta, kuten erillinen rakennus tai osa rakennusta, jossa työt suoritetaan yleensä tietyssä järjestyksessä muodostaen selkeän kokonaisuuden. Työkohde puolestaan on lohkon osa, jossa keskitytään suorittamaan yhtä kriittistä tehtävää kerrallaan, joka liittyy työkohteen kokonaisvaltaiseen toteuttamiseen. (Aikataulukirja 2024. 2023, 19.)

Lohkot muodostetaan erilaisista kohteen osista, jotka eroavat toisistaan tuotantotekniikaltaan, suunnitteluratkaisuiltaan, sijainniltaan tai kerrosluvultaan. Näiden lohkojen väliset rajat määrittävät moduulilinjojen, liikunta- tai työsaumojen avulla. Tyypillisesti lohko kattaa rakennuksen pystysuuntaisen alueen kellarista ylimpään kerrokseen, ja jokainen lohko suunnitellaan ja toteutetaan kuin itsenäinen rakennuskohde. Lohkojako voidaan myös soveltaa esimerkiksi korjausrakentamisessa korkeisiin rakennuksiin, joissa kohde jaetaan vaakaleikkauksin sen perusteella, millaisia töitä eri kerroksissa suoritetaan. (Aikataulukirja 2024. 2023, 19.)

Lohkojaon etuna on, että kun runko valmistuu yhdessä kohteen osassa, sisävalmistustyöt voidaan aloittaa aikaisemmin kuin jos runko rakennettaisiin kerralla valmiiksi koko kohteessa. Tämä varhai-

nen sisävalmistustöiden aloitus mahdollistaa joko koko rakennusajan lyhentämisen tai eri tehtävien välisen aloitusajan pidentämisen, mikä vähentää aikataulun häiriöherkkyyttä. Lohkojen suoritusjärjestyksen optimointiin pyritään soveltamalla ns. Hossin sääntöä, mikä tarkoittaa työn aloittamista siitä lohkoista, jossa perustus- ja runkovaiheen kesto on lyhin, ja päätymistä siihen lohkoon, jossa sisävalmistusvaiheen kesto on jäljellä olevista lohkoista lyhin. (Aikataulukirja 2024. 2023, 19.)

Lohkojen osista puhuttaessa käytetään yleensä termejä osakohde tai työkohte. Osakohteessa suoritetaan tyypillisesti yksi työkohteen sitova tehtävä kerrallaan, mikä tekee siitä samalla yksittäisen työkohteen. Osakohteet toimivat tuotannon rytmittäjinä, mahdollistaen hallitun laadunvarmistustoiminnan työkohteen vastaanoton ja luovutusmenettelyjen kautta. Osakohteiden valmistuminen voidaan liittää maksueriin, ja osakohdejako on hyödyllinen laadunvarmistuksessa mestan luovutusmenettelyn kautta. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 73)

3.1.3 Tuotannon jakaminen tehtäviin

Aikataulussa tehtävät ovat töitä tai toimintoja, joiden suorittamiseen tarvitaan aikaa ja resursseja. Tehtävien valinnassa on olennaista huomioida kaikkien työmaan osapuolten yhteistyö. Näitä tehtäviä suorittavat pääurakoitsijan omat työntekijät sekä aliurakoitsijat, ja ne voivat kattaa erilaisia työvaiheita, työlajeja tai niiden kombinaatioita. On tärkeää suunnitella tehtävät niin, että ne muodostavat järkeviä, sekä ajallisesti että taloudellisesti hallittavia kokonaisuuksia. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 76.)

Tehtävän suorittamiseen liittyy usein itse työn lisäksi muita täydentäviä suorituksia, kuten aloittavia, lopettavia ja ylläpitäviä toimintoja. Näihin voi kuulua esimerkiksi materiaalien ja kaluston siirrot, siivous ja työalueen suojaus. Tehtävistä koostetaan tehtäväluettelo, joka sisältää tehtävän nimen, suoritettavan työmäärän ja siihen liittyvän yksikön. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 76.)

Aluksi tuotannon tehtäväluettelo on hyvin yksityiskohtainen. Sitä karkeutetaan muodostamalla ammattiryhmäkohtaisia työkokonaisuuksia, joissa otetaan huomioon tehtävien vaatima ammattitaito sekä aliurakoitsijoiden ja käytettävissä olevan oman työvoiman osaaminen. Tehtäväluettelo koostetaan ottamalla mukaan aikataulullisesti ja taloudellisesti merkittävät työt sekä omassa työvoimassa että aliurakoitsijoiden toimesta. Lopullisen tehtäväluettelon odotetaan kattavan noin 80 % kokonaistyömenekistä. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 76.)

Jokaiseen työvaiheeseen liittyy tietty määrä tiettyä yksikköä. Mikäli työvaiheen määrä on suuri, työvaihe käsitellään omana tehtävänä omilla resursseillaan. Kun suoritemäärät ovat pieniä, samoja resursseja voidaan käyttää useisiin suoritteisiin eli työvaiheiden suorittamiseen voidaan käyttää samaa työryhmää. Tällöin muodostetaan ns. suurtehtävä, jossa esimerkiksi perustusten muotityö, raudoitus ja betonointi tyypillisesti yhdistetään aikataulussa yhdeksi suurtehtäväksi, nimeltään "perustukset". (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 76.)

Tehtävien suoritemäärät saadaan joko valmiista määräluettelosta tai ne lasketaan erikseen tarpeen mukaan. Kun tehtävät on suunniteltu lohkoittain, myös tehtävien suoritemäärät on selvitetty kunkin lohkon osalta. Määrämittaus on tärkeää suorittaa jo kustannusarvion laadinnan yhteydessä, jolloin se tehdään työvaiheittain ja työkohteittain taulukkomuotoon. Työvaiheittain laadittua määräluetteloa tarvitaan myöhemmin hankintojen järjestelyssä ja tuotannon valvonnassa. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 77.)

Kohteessa esiintyy useita pieniä työvaiheita, joiden lyhyt kesto tekee niiden tarkasta aikatauluttamisesta ei niin tärkeää. Näitä tehtäviä voidaan joustavasti sijoittaa muiden töiden yhteyteen periaatteella "tehdään kun sopii". Nämä pienet tehtävät on koottu yhdeksi nimikkeeksi, "muut työt", tehtäväluettelossa ja ne ajoitetaan aikatauluun resurssivarauksena. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 77.)

Tehtäväluetteloon lisätään myös käyttö- ja yhteiskustannuksiin kuuluvat työt, "työmaateknisinä töinä". Kaikki ajoitettavissa olevat käyttö- ja yhteiskustannustyöt, kuten nosturin käyttö ja loppusii-
vous, merkitään omiksi erillisiksi tehtävikseen. Muut näihin kustannuksiin liittyvät työt kootaan yhteen nimikkeeseen, "ajoittamattomat käyttö- ja yhteiskustannusten työt". (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 77.)

"Muiden aikatauluun suunnitteleamattomien töiden" ja "ajoittamattomien käyttö- ja yhteiskustannustöiden" osuus kokonaisprojektin työpanoksesta on rajattu 15–20 prosenttiin. Varsinaisten aikataulutettujen tehtävien odotetaan muodostavan yli 80 prosenttia tavoitearvion työtuntimäärästä. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 77.)

3.1.4 Tehtävien mitoitus

Aikataulun laadinnan ensimmäinen vaihe on määrittää, kuinka kauan kukin tehtävä kestää. Tämä on erityisen tärkeää yleisellä ja rakentamisvaihetasolla, kun varsinaiset työn suorittajat eivät vielä ole tiedossa. Mitä lähemmäksi varsinaista työn aloittamista mennään, sitä enemmän aikasuunnittelu muuttuu edellytysten luomiseksi, kuten työn suunnitteluksi ja valmisteluksi, sekä sitoutumiseksi annettuihin aikatauluihin. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 78.)

Tehtävien kesto voidaan laskea joko tahdistavan työryhmän työmenekkitiedon tai tahdistavan työsaavutustiedon ja tehtävän suoritemäärän perusteella. Perustyöryhmät löytyvät Ratu-tiedostoista, ja niitä muokataan tavanomaisten kohteiden suunnittelussa vastaamaan työmaan johdon työvoiman käyttöä koskevia ajatuksia. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 78.)

Jos tehtävälle on asetettu suunniteltu kesto ja työmenekki, ja kohteen laajuustiedot ovat käytettävissä, työryhmän koko voidaan määrittää laskennallisesti. Tavanomaisissa kohteissa tavoitteena on, että sama työryhmä jatkaa töitä sujuvasti tehtävästä toiseen läpi hankkeen. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 78.)

Tehtävien työmenekki määritellään käyttämällä omia kokemustietoja, yrityksen sisäistä tietoa tai yleisesti käytettävissä olevia työmenekkitietoja. Ali- ja sivu-urakoitsijoiden työmenekit ja työryhmät saadaan yleensä tiedostoista tai urakoitsijoilta itseltään. Saadut tiedot tarkistetaan vertaamalla niitä tarvittaessa Ratu-tiedostoihin tai omiin kokemuksiin perustuen, jotta niiden realismi varmistetaan. Työmenekkiä arvioitaessa otetaan huomioon kohteen, rakennusosan, olosuhteiden ja käytetyn menetelmän vaikutukset tehtävien kokonaisuuteen. Tarvittaessa työmenekkiä korjataan kohteeseen liittyvillä tekijöillä, jotka kuvaavat kohdekohtaisia eroja. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 78.)

$$\begin{aligned} \text{Työmenekki} &= \frac{\text{Työntekijätuntia}}{\text{Suoritemäärä}} \\ &[\text{tth/yks}] \\ \\ \text{Työryhmän} & \\ \text{työmenekki} &= \sum (\text{Työntekijöiden} \\ &[\text{tth/yks}] \quad \text{työmenekki}) \\ \\ \text{Työsaavutus} &= \frac{1}{\text{Työmenekki}} \\ &[\text{yks/h}] \quad [\text{tth/yks}] \\ \\ \text{Työryhmän} & \\ \text{työsaavutus} &= \frac{\text{Työryhmä} \times 8 \text{ tth/tv}}{\text{Työmenekki}} \\ &[\text{yks/tv}] \quad [\text{tth/yks}] \end{aligned}$$

Kuva 2. Työmenekin ja työsaavutuksen laskentakaavoja (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 78.)

3.1.5 Tehtävien tahdistus ja rytmitys

Kun tehtävät on arvioitu ja niiden keskinäiset riippuvuudet määritetty, voidaan ne sijoittaa aikatauluun. Kun tarkastellaan aikataulua paikkaperusteisesti vinoviiva-aikataulua käyttäen, havaitaan tehtävien risteämiä, jotka osoittavat eri työvaiheiden nopeudet ja tilanteet, joissa samalla työkohteella suoritetaan useita tehtäviä samanaikaisesti. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 84.)

Tahdistuksen päämääränä on suunnitella työprosessi siten, että eri tehtävät etenevät synkronoidusti ja sujuvasti osa-alueelta toiselle ilman ristiriitoja, välttäen samanaikaista työskentelyä useiden työryhmien kanssa samassa kohteessa. Tällä tavoin tehtävät etenevät yhtenäisellä vauhdilla osasta toiseen, vaikka niiden sisältö ja työmäärä vaihtelisivat. Tahdistuksen tavoitteena on varmistaa työrauha jokaiselle työryhmälle. Tämä edellyttää riittäviä aikavälejä tehtävien aloituksille ja lopetuksille, joka olisi noin 10–15 työvuoroa sekä tasaista tuotantonopeutta. Tahdistusta

tutkitaan sekä laskemalla että havainnollistamalla graafisesti aikatauluihin. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 84.)

Perinteisissä rakennusprojekteissa tahdistus toteutetaan pääasiassa muokkaamalla tehtävien työsisältöä ja tarvittaessa käyttämällä kahden työryhmän järjestelyjä tietyissä tehtävissä. Työryhmien kokoonpanon muutoksilla on yleensä vaikutuksia työmenekkiin, sillä ammatti- ja aputyön jakautuminen muuttuu. Sekä työtehtävien sisältöön että työryhmien kokoonpanoon tehdyillä muutoksilla on vaikutuksia myös palkkaukseen, kuten työkauppoihin ja urakointisopimukseen, joita työmaan johto huomioi työvoiman organisoimisessa. Tahdistusratkaisut vaikuttavat myös aliurakoitsijoiden työn sisältöön ja sopimusehtoihin. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 84.)

3.1.6 Korjausrakentamisen erityispiirteet

Korjauskohteen työsuunnittelussa ja tuotannonohjauksessa otetaan huomioon kohteen koko, korjauksen laajuus ja kohteen käyttö korjaustyön aikana. Kohteet jaetaan työsuunnittelun ja tuotannonohjauksen perusteella seuraavilla tavoilla:

- Kokonaistilajärjestely (korkea korjausaste)
- Toistuva tilakorjaus (alhainen korjausaste ja lyhyt läpäisy aika)
- Käyttäjän ajoittama korjauskohde (käyttäjä toimii kohteessa ja määrittää alueet ja ajat)
- Pieni korjauskohde (Työkohteita on vähän ja töiden kesto on lyhyt)

Korjauskohteissa on omanlaisiaan erityispiirteitä, jotka otetaan huomioon aikataulusuunnittelussa.

- Korjausrakentamisen kohteissa yleisesti esiintyy purku-, tuenta- ja vahvistustöitä
- Korjausaste on vaihteleva kohdekohtaisesti
- Olemassa olevien rakenteiden kunto on tuntematon
- Työkohteet voivat olla ahtaita
- Käyttäjät tulee ottaa huomioon (rakennuksessa voi olla käyttäjiä myös rakentamisen ajan)
- Kohteessa voi esiintyä tilapäisiä asennuksia ja rakenteita
- Tilakohtainen rakentamisaika voi olla hyvinkin lyhyt

(Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 88.)

Mikäli hanke käsittää sekä rakennuksen uudis- että korjausosan, valitaan osien työjärjestykseksi lyhyimmän rakennusajan vaativa osa. Yleisesti purkuvaihe on uudisosan perustus- ja runkovaihetta lyhyempi, joten työt päädytään aloittamaan korjausosasta. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 88.)

3.2 Aikataulutyyppit

Aikatauluja voidaan laatia eri laadinta- ja piirrostekniikoin. Työmaan ohjauksen näkökulmasta on järkevää luoda erilaisia aikatauluja, jotka vastaavat eri käyttötarkoituksia. Esimerkiksi jana-aikataulu toimii hyvin yleiskuvana aikataulutuksesta sen informatiivisuuden vuoksi, paikka-aikakaavio on tehokas työtuotannon suunnittelun ja ohjauksen apuväline, valvontavinjetti tarjoaa tarvittavia tietoja työn valvontaan ja ohjaukseen sekä lukujärjestys tai jana-aikataulu ilmentävät yhteisesti sovittuja viikon töitä ja toimivat viikkosuunnitelman konkreettisenä toteutuksena. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 21.)

3.2.1 Jana-aikataulut

Jana-aikataulussa tehtävien kestot ilmentyvät aikatauluun piirrettävinä janoina. Yleisesti tässä aikataulumallissa tehtävät luetellaan aikataulun vasemmalla sivulla ja yläriivi osoittaa aikaa. Aikataulussa huomioidaan mahdolliset lomapäivät ja muut keskeytykset. Jana-aikataulussa viivojen tulee pohjautua tietoon työnkestosta, kuten laskennalliseen tai kokemuseräiseen työmenekkitietoon. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 21.)

Projekti tulee pilkkoa sopiviin tehtäväkokonaisuuksiin, jotta jana-aikataulu saadaan muodostettua. Jokaiseen tehtävään määritellään aloitus- ja päättymisajankohta, näin muodostetaan tehtävän kesto. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 21.)

Aikataulun tasosta riippuen voidaan vasempaan reunaan lisätä tietoja tehtävistä kuten työmenekkejä, suoritemääriä, työryhmiä ja työsaavutuksia. Tarpeen mukaan voidaan resurssien siirtyminen tehtävästä toiseen esittää riippuvuusnuolin. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 22.)

Aikataulutyyppin heikkouksiin lukeutuu laadun tarkastus ja tuotannon valvonta. Jana-aikataulussa tehtävien eteneminen ajan ja paikan suhteen on vaikea esittää havainnollisesti. Jos aikataulutyyppin

tehtävät halutaan sitoa ajallisesti tarkemmin paikkaan, tulisi aikataulutehtävät jaotella paikkakohtaisesti niin kutsuttuihin osakohteisiin. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 22.)

3.2.2 Vinoviiva-aikataulut

Suomessa käytössä olevia vinoviiva-aikatauluja ovat paikka- aikakaavio ja tuotantokaavio. Paikka-aikakaaviossa ilmenee tuotannon eteneminen ajan ja paikan suhteessa. Tuotantokaavio taas kuvaa tuotannon etenemistä ajan ja tuotannon määrän suhteessa. Yhteistä näissä on, että molemmissa tehtävät on kuvattu kaavioon piirretyillä vinoviivoilla. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 25.)

Paikka-aikakaavion käyttöä edellyttää se, että tuotanto voidaan sitoa aikaan ja paikkaan. Aikataulun muodostamisen edellytyksenä on, että kohde jaotellaan osakohteisiin ja niille valitaan suoritusjärjestys. Tehtävien järjestäminen tehdään kriittisen polun menetelmää hyödyntäen eli riippuvuudet tehtävien välillä selvitetään sekä jokaiselle tehtävälle arvioidaan kestot ja resurssit. Näin tehtävien suoritusjärjestys saadaan selville. Kohteen toteutuksen kannalta kriittiset, työkohteita sitovat aikataulutehtävät merkitään paikka-aikakaavioon. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 25.)

Paikka-aikakaaviossa pystyakselilla esitetään rakennuksen paikkoja kuten esimerkiksi kerroksia tai portaita. Ylhäällä vaaka-akselilla taas esitetään aikaa viikkoina tai työpäivinä. Jos halutaan kuvata osakohteiden laajuutta, voidaan se tehdä pystyakselin jaottelulla. Tehtävien kulku piirretään aikatauluun ajan ja paikan suhteen. Aikataulussa esiintyvillä vinoviivoilla kuvataan tehtävien keston lisäksi myös tehtävien suoritusjärjestys ja toteutuksen aikavälit. Kaltevuus tehtäväviivoissa osoittaa tuotantonopeuden. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 25.)

3.2.3 Valvontavinjetti

Valvontavinjetti on havainnollinen kuva, joka tarjoaa välittömän yleiskatsauksen osakohteiden tai työvaiheiden valmiusasteista. Se antaa nopeasti käsityksen siitä, onko työtä aloitettu, onko se parhaillaan käynnissä vai onko se jo suoritettu. Valvontavinjetti voidaan esittää matriisimuodossa tai käyttämällä pohjakuviin tehtyjä merkintöjä. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 30.)

Valvontavinjetin matriisimuodossa esitetään suunnitellut työvaiheet ja osakohteet matriisin reu-
nustalla. Matriisiruudukossa näytetään työvaiheiden alkamis- ja päättymisajat. Työvaiheiden ete-
neminen merkitään matriisiin rastimerkein, viivoin ja eri värien avulla. Matriisin sivuilla annetaan
selitykset eri merkinnöille. Kun työt alkavat, vinoviiva vedetään ruudun läpi. Yleensä ensimmäinen
viiva vedetään, kun 50 % työvaiheista on valmis osakohteessa. Kun työt ovat valmiit, vedetään toi-
nen viiva ruudun läpi, muodostaen rastin. Valvontavinjetissä työn toteutumaa merkitään usein
myös väreillä. Yleisesti käytettyjä värejä ovat vihreä, sininen ja punainen. Vihreä kuvaa osakohteen
valmistumista, sininen osoittaa työn aloittamisen ja punainen viittaa osakohteen myöhästymiseen.
(Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 30.)

Valvontavinjetti on tehokas työkalu, jonka avulla voidaan tarkkailla ja hallita työkohteiden sitoutu-
mista ja vapautumista peräkkäisten työtehtävien suhteen. Tämä auttaa varmistamaan kriittisten
työvaiheiden oikea-aikaisuuden ja näin varmistamaan tuotannon sujuvuuden säilymisen. (Kosken-
vesa & Sahlstedt 2017, 31.)



Kuva 3. Matriisimuotoinen valvontavinjetti (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 31.)

3.2.4 Last planner

Last Planner on väline, joka auttaa hallitsemaan projektin aikataulua ja sisältöä eri vaiheissa. Sen avulla suunnitellaan, luodaan edellytyksiä ja ohjataan toimintaa projektin etenemisen varmistamiseksi. Last Planner -menetelmä juontaa juurensa japanilaisesta tuotantosysteemistä (Toyota Production System, TPS) ja Lean-ajattelusta, sekä Lean Construction -ideologiasta, joka soveltaa Lean-periaatteita projektituotantoon. (Koskenvesa & Mäki 2020, 7.)

Last Planner- menetteleyä voidaan hyödyntää läpi projektin ja sen sisältävän suunnittelu-, hankinta-, ja rakennustyöjohtamisen. Last Planner -menetelmällä pyritään edistämään hankkeen sujuvaa etenemistä osallistamalla keskeiset sidosryhmät yhteiseen aikataulusuunnitteluun, poistamalla esteitä ja varmistamalla viikkosuunnitelmien tehtävien toteutus. Oppimista arvioidaan tarkastelemalla viikkosuunnitelmien käytäntöön viemistä ja toteutumista. Oppimisen avulla tavoitellaan jatkuvaa kehitystä hankkeen ohjauksessa. (Koskenvesa & Mäki 2020, 7.)

4 Rakennushankkeen aikataulut

Rakennushankkeen eri vaiheissa aikataulujen rooli korostuu valvonnan ja ohjauksen näkökulmasta. Alla on listattu erilaisia aikatauluja, jotka laaditaan rakennushankkeen eri vaiheissa:

- Projekti aikataulu (hankeaikataulu): Koko hankkeen aikataulu, joka kuvaa projektin eri vaiheet ja tehtävät.
- Yleisaikataulu: Kokonaisaikataulu, joka sisältää kaikki tärkeät vaiheet ja tehtävät alusta loppuun saakka.
- Piirustus aikataulu (suunnitelma-aikataulu): Aikataulu suunnitteluvaiheen eri tehtäville ja suunnittelutyön etenemiselle.
- Hankinta-aikataulu: Aikataulu, joka määrittää tarvittavien materiaalien ja palveluiden hankintaprosessin.
- TATE-aikataulu (talotekniikka-aikataulu): Aikataulu taloteknisten järjestelmien asentamiselle ja integroinnille.
- Rakentamisvaihe aikataulu: Aikataulu itse rakentamisprosessista, sisältäen eri työvaiheet ja niiden keston.

- Viimeistelyvaihe- ja luovutusvaihe aikataulu: Aikataulu viimeistelytyön ja rakennuksen luovutuksen vaiheille.
- Viikkoaikataulu: Lyhyemmän aikavälin aikataulu, joka kattaa yksityiskohtaisemmin viikon työtehtävät ja niiden ajoituksen.

(Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 41–60.)

Näiden erilaisten aikataulujen avulla varmistetaan projektin sujuva eteneminen ja resurssien oikea-aikainen käyttö eri vaiheissa. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 40.)

4.1 Hanke aikataulu

Rakennushankkeen keskeiset päätökset tehdään yleensä hankesuunnitteluvaiheessa. Rakennuttaja asettaa hankkeelle reunaehdot ja tavoitteita sekä laatii hanke aikataulun varmistukseksi projektin toteutettavuuden normaalissa rakennusajassa. Hanke aikataulu kuvaa koko hankkeen etene-
misen tarveselvityksestä kohteen luovutukseen asti. Hankkeessa on erilaisia tehtäväpaketteja, joiden avulla pyritään saavuttamaan tietyt tavoitteet eli tekemään päätöksiä hankkeen edetessä. Näissä vaiheissa tehdään seuraavanlaisia päätöksiä:

- Tarveselvitysvaiheessa tehdään päätös hankkeen käynnistämisestä.
- Hankesuunnitteluvaiheessa tehdään päätös investoinnista.
- Ehdotussuunnitteluvaiheessa suoritetaan ehdotussuunnitelman valinta.
- Yleissuunnitteluvaiheessa jalostetaan valittua ehdotussuunnitelmaa ja hyväksytään yleissuunnitelma ja pääpiirustukset.
- Toteutussuunnitteluvaiheessa hyväksytään toteutussuunnitelmat ja rakentaminen aloitetaan.
- Rakentamisvaiheessa tehdään vastaanottopäätös, jonka jälkeen alkaa takuuajan kulumisen seuranta.

(Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 41–42.)

Rakennuttajalle aikataulu on merkittävä sekä oikea-aikaisen valmistumisen että kohteen laadun varmistamisen kannalta. Liian tiukka aikataulu voi johtaa laadun heikkenemiseen, mikä taas aiheuttaa viivästyksiä ja lisäkustannuksia. Hankeaikataulun avulla tilaaja voi huolehtia omista velvollisuuksistaan, kuten rahoituksen järjestämisestä, suunnitelmien laatimisesta ja urakoiden kilpailuttamisesta, oikea-aikaisesti. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 41.)

4.2 Yleisaikataulu

Päätoteuttajan laatima yleisaikataulu kattaa koko hankkeen rakennusvaiheen. Alustava yleisaikataulu laaditaan jo rakennussuunnitteluvaiheessa, ja sitä tarkennetaan siirtyessä rakennussuunnitteluvaiheesta tuotannon suunnitteluun ja edelleen rakentamisvaiheeseen. Yleisaikataulusta laaditaan kolme eri versiota, joilla on eroja niin ajankohdissaan, sisällöissään kuin käyttötarkoituksissansakin. Nämä versiot ovat alustava yleisaikataulu, sopimusyleisaikataulu ja työaikataulu. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 43.)

4.3 Suunnitelma-aikataulu

Suunnitelma-aikataulu on piirustusaikataulu, joka toimii johtamisen työkaluna. Siinä määritellään hankkeen suunnittelun sisältö ja ajoitus, eli päivämäärät, jolloin arkkitehti-, rakenne- ja erikoissuunnitelmat on oltava valmiita ja saatavilla. Suunnitelma-aikataulu laaditaan yleensä ennen urakasopimuksen allekirjoittamista ja se yhteensovitetaan hankinta-aikataulun kanssa. Aikataulua päivitetään tarvittaessa rakentamisen työaikataulun hyväksymisen jälkeen. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 48)

Suunnitelma-aikataulu luodaan tarpeesta toteuttaa hankkeen suunnitelmat. Sen pohjana ovat yleisaikataulu hankkeen töille ja suunnittelulle, jotta lopputulos olisi sekä toimiva että realistinen. Hankintaprosessin kestolla on merkittävä vaikutus suunnitelma-aikatauluun, sillä se asettaa kriittisen aikarajan laskentasuunnitelmien, tarjouspyyntöjen, tarjousten ja työpiirustusten valmistumiselle. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 48.)

4.4 Hankinta-aikataulu

Hankinta-aikataulu on aikataulu, joka määrittelee eri hankintojen ja hankintapakettien ajoituksen. Se liittyy tiiviisti työaikatauluun, varmistaen materiaalityöiden oikea-aikaisuuden työmaalle ja tuotannon jatkuvuuden. Hankinta-aikataulun laatiminen on osa hankintojen suunnittelua, jossa otetaan huomioon hankintojen kriittisyys, markkinatilanne ja suunnittelun tarve. Hankintatapahtumat ajoitetaan niin, että tarjouspyynnölle, tarjousten käsittelylle ja päätöksenteolle varataan riittävästi aikaa. Lisäksi huomioidaan aikataulut hankintaneuvotteluille ja tilauspäätöksille. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 51.)

4.5 Talotekniikka-aikataulu

Taloteknisille töille on laadittava aikataulu, joka on samantasoinen ja vastaa rakennusteknisten töiden aikataulua. Tämä mahdollistaa koko hankkeen tuotannon tehokkaan ohjauksen. Yksinkertainen "TATE-työt" -nimikkeellä varustettu aikajana ei ole riittävä talotekniikan aikatauluna. Talotekniikan aikataulu on laadittava erikseen ja se on sisällytettävä osaksi yleisaikataulua. Aikataulun nimikkeet määritellään aina kohteen mukaan, ja niiden on pohjauduttava käytettävissä oleviin resursseihin. Talotekniikan aikataulun laatimisessa on noudatettava seuraavia periaatteita:

- Tehtävänimikkeet määräytyvät kohdekohtaisesti ja hankintajaon perusteella.
- Hankkeen kriittiset työt tunnistetaan ja selvitetään etukäteen.
- Rakenteiden ratkaisulla on vaikutuksia taloteknisiin töihin.
- Lohko- ja osakohdejako otetaan huomioon suunnittelussa.
- Tehtävien resurssitarve perustuu realistisiin arvioihin.
- Talotekniikan ja rakennustekniikan töiden keskinäiset riippuvuudet sisällytetään aikatauluun.
- Tärkeät tapahtumat, kuten lämmityksen käynnistys ja sähköverkkoon liittyminen, merkitään aikatauluun.
- Suurten laitteiden nostot ja niiden kuljetusreitit huomioidaan suunnittelussa.
- Riittävä aika varataan toimintakokeille ja viranomaistarkastuksille.
- Aikataulu on toteutettavissa ja kaikkien osapuolten hyväksymä.

(Aikataulukirja 2024. 2023, 45–46.)

Yleisaikataulu asettaa hankkeen kokonaistuotannonopeuden, joka sisältää myös talotekniikkatöiden tuotannonopeuden. Jos talotekniikan (TATE) urakoitsijat valitaan hankkeen alkuvaiheessa, he voivat esittää oman aikatauluehdotuksensa. Jos urakoitsijoita ei ole vielä valittu, pääurakoitsija laatii aikataulun rakennusteknisille töille ja TATE-töille pelkän tehtäväluettelon. Kun urakoitsijat ovat valittu, he voivat antaa palautetta tehtäväluettelosta aikataulupalaverissa. (Aikataulukirja 2024. 2023, 45.)

Talo- ja rakennusteknisten töiden yhteensovittaminen on ensiarvoisen tärkeää tuotannon sujuvuuden ja projektin hallinnan näkökulmasta. On tärkeää pilkkoa tehtävät lohkoihin ja osakohteisiin myös talotekniikkatöiden osalta, sillä resurssien tarve voi vaihdella eri lohkojen tai kerrosten välillä. Talotekniikan aikataulussa on varmistettava työvaiheiden tahdistaminen yleisaikataulun kanssa sekä realistinen suoritus aika. TATE-töiden riippuvuussuhteita rakennusteknisiin töihin voidaan tarkastella esimerkiksi yhdistämällä molempien työalueet samaan paikka-aikakaavioon. (Aikataulukirja 2024. 2023, 45.)

4.6 Rakentamisvaiheaikataulu

Rakentamisvaiheen aikataulu on tarkennettu versio työaikataulusta, joka muotoutuu lisääntyvän tiedon myötä. Se kattaa yleensä aikajakson 2–6 kuukautta eteenpäin tai eri rakennusvaiheet eriteltynä. Esimerkkejä perinteisistä rakentamisvaiheen aikatauluista ovat maarakennus- ja perustusvaiheen, runko- ja kattovaiheen, sisävalmistusvaiheen sekä viimeistely- ja luovutusvaiheen aikataulut. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 55.)

Aikataulussa on olennaisena osana esitettävä tärkeimpien sivu- ja aliurakoitsijoiden tehtävät, jotka on mitoitettu, tahdistettu ja yhteensovitettu rakennusteknisten töiden kanssa niiden riippuvuuk-sien huomioimiseksi. Sivu- ja aliurakoitsijat työskentelevät yhteistyössä pääurakoitsijan kanssa suunnitellessaan työt, mikä varmistaa kaikkien osapuolten sitoutumisen aikataulutavoitteisiin. Yhteissuunniteltu aikataulu takaa myös sen, että jokaiselle työvaiheelle on riittävästi suunniteltua vapaata työskentelytilaa. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 56.)

Rakentamisvaiheen aikataulussa työvaiheet suunnitellaan niiden resurssien tehollisella menekillä (T3), jättäen huomiotta mahdolliset työn keskeytykset tai häiriöt. Työtehtävien ajoitus perustuu tarkastettuihin työmenekki-, työsaavutus- tai suoritemääriin. Työtehtävien järjestys aikataulussa määritellään yleensä niiden työlajien tai kokonaisuuksien perusteella. Aikataulu laaditaan yleensä jana-aikatauluna tai paikka-aikakaaviona. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 56.)

4.7 Viimeistelyvaihe

Suunnittelemalla työmaan viimeistelyvaihe huolellisesti varmistetaan, että hanke saadaan päätökseen sovituksessa aikataulussa. Työmaan viimeistelyn ja luovutuksen suunnittelu ja toteutus pyritään tekemään siten, että se vastaa asiakkaan toiveita ja vaatimuksia laadullisesti ja taloudellisesti sovitulla tasolla. Viimeistely- ja luovutusvaiheeseen kuuluu:

- eri toimijoiden keskeinen yhteen sovitettu yhteisaikataulu
- suunnitelmasta tiedottaminen kaikille hankkeen osapuolille
- osapuolten omien tarkastusten tekeminen ja niiden perusteella korjauksien tekeminen
- talotekniikkajärjestelmien koekäyttö
- tekniset kokeet, tarkastukset ja mittaukset
- jälki- ja viimeistelytarkastusten hoitaminen
- valmiin kohteen luovutus asiakkaalle.

(Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 57.)

Viimeistelyaikataulu laaditaan määrittelemällä oikea valmistumisjärjestys koko kohteelle. Siinä huomioidaan seuraavien toimenpiteiden ajoitus ja järjestys viimeistelyalueittain: omat tarkastukset, mahdolliset asiakastarkastukset, tarvittavat korjaustyöt tiloittain tai urakoitsijoittain, talotekniikan tarkastukset, mittaukset ja testit, jälkitarkastukset, vastaanottotarkastukset sekä viranomaisten tarkastukset. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 57.)

4.8 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulu on lyhyen aikavälin suunnitelma, jonka tavoitteena on varmistaa työtehtävien sujuva eteneminen, resurssien tehokas käyttö ja riittävyys. Yleensä viikkoaikataulu suunnitellaan 1–3 viikoksi eteenpäin ja se sisältää tarkat tiedot kyseisen ajanjakson työtehtävistä. Rakennushankkeen työmaamestari laatii viikkoaikataulu ja se hyväksytetään vastaavalla työnjohtajalla. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 58.)

Viikkoaikataulun tavoitteet määritellään rakentamisvaihe- tai työaikataulun pohjalta, ja ne voivat keskittyä esimerkiksi tietylle rakenteelle tai alueelle ja sen valmistumispäivämäärään. Ennen viikkoaikataulun laatimista on tärkeää selvittää käytettävissä olevat resurssit, tarvittavat lisäresurssit sekä niiden saatavuus ja vapautumisajankohdat. On varmistettava riittävästi työskentelytilaa eli mestaa, jossa on suunnitellut koneet, kalusto, materiaalit ja työntekijät sekä tarvittava aika työn suorittamiseen. Kun nämä edellytykset täyttyvät, tehtävä on toteuttamiskelpoinen. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 58.)

Viikkoaikataulun yleisimpiä esitystapoja on jana-aikakaavion käyttö. Siinä jokaiselle tehtävälle merkitään nimi ja työkohteen sijainti, tarvittavat resurssit (työryhmä), tehtävän odotettu työsaavutus-tavoite ja määrä, sekä suunniteltu työajan kesto. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 59.)

Jotta viikkoaikataulun asettamat tavoitteet saavutetaan, työnjohdon on oltava ennakoiva ja varmistettava uusien työtehtävien aloitusvalmius. Työn edistymistä on valvottava ja ohjattava säännöllisesti viikoittain. On myös otettava huomioon materiaalien toimitusajat ja suunnitelmien valmiusaste sekä seurattava suunnitelma- ja hankinta-aikataulujen toteutumista. Tehokkaan valmistelun aika tulisi ulottaa noin 6–8 viikon päähän. (Koskenvesa & Sahlstedt 2017, 60.)

5 Haastattelut

Haastattelukysymykset on rakennettu siltä pohjalta, että saadaan nostettua esille käytännön esimerkkejä ongelmakohtista. Nykytilanne on se, että kesäajan pienkohteiden rakennusaika on hyvin lyhyt ja tämä tuottaa ongelmia aikatauluun, talouteen ja laatuun. Haastattelujen pohjalta siis selvitetään millaisia ongelmia näihin aihealueisiin liittyy eri työtehtävissä työskentelevien henkilöiden näkökulmista. Tämän perusteella pystytään tunnistamaan ongelmakohtat ja näin kiinnittämään niihin huomiota ja kehittämään keinoja, jolla tehostaa pienkohteiden tuotantoa.

Käytössä on kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä, sillä halutaan kerätä mahdollisimman tarkasti tietoa toimihenkilöiden näkemyksistä liittyen pienkohteiden ongelmakohtiin. Kvalitatiivinen tutkimustapa todettiin parhaaksi, koska haastatteleamalla osallistuneita toimihenkilöitä, pystytään jättämään tilaa myös ennalta suunnittele mattomalle keskustelulle. Tällä tutkimusmenetelmällä saadaan kerättyä tarkkaa tietoa pienkohteiden ongelmista, ja selvityksen tulosten perusteella pystytään tekemään analyysi siitä mitkä ovat suurimpia ongelmakohtia, miten niitä voisi kehittää ja miksi se olisi kannattavaa.

5.1 Haastattelun toteutus

Haastatteluissa käydään läpi haastateltavien kanssa heidän näkemyksiään esitettäviin kysymyksiin. Vastauksien avulla pyritään kartoittamaan tuotannon ongelmakohtia ja myös onko vastauksissa samankaltaisuutta, joka kertoo ongelman toistumisesta. Haastatteluvastausten pohjalta on siis tarkoitus löytää ongelmakohtat ja näin pyrkiä kehittämään niitä, jolloin kesäkohteiden tuotantoa saataisiin tehostettua.

Haastattelut toteutetaan niin, että jokaista henkilöä haastatellaan erikseen. Haastattelujen alussa esitellään aihe ja rajaukset, jonka jälkeen esitetään etukäteen määritellyt kysymykset sekä keskustelun edetessä kysytään tarpeen mukaan tarkentavia kysymyksiä aiheeseen liittyen.

Haastateltavia henkilöitä yrityksessä ovat korjausrakentamisen yksikön organisaatiossa eri hierarkia tasoissa olevia henkilöitä, joita ovat työpäälliköt, vastaavat työnjohtajat, työnjohtajat ja insinöörit. Tarkoituksena on haastatella kahta työpäällikköä, yhtä vastaavaa työnjohtajaa, kahta työnjohtajaa sekä kahta insinööriä. Näin saadaan näkemyksiä eri työnkuvissa työskenteleviltä

henkilöiltä ongelmista projektin eri vaiheissa. Haastatteluissa käsitellään myös harjoittelijoiden perehdytystä sillä usein kesän pienkohteissa työskentelee työnjohtoharjoittelijoita, jotka saattavat olla osan ajasta yksin. Myös toimintajärjestelmää käsitellään sillä se ohjaa hyvin pitkälti kohteiden tuotantoa.

5.2 Haastattelujen purku

Haastattelut etenivät suunnitelmien mukaisesti ja niitä saatiin tehtyä sen verran, kun oli suunnitel-
tukin. Kaikki haastattelut toteutettiin Microsoft Teams- ohjelmistoa hyödyntäen.

Haastattelut aloitettiin käymällä läpi opinnäytetyön aihe sekä rajaukset, jonka jälkeen kysyttiin seuraavat kysymykset:

- Mitä omakohtaisia kokemuksia / mitä asioita huomannut? Esimerkkejä.
 - Rajaus talous, aikataulu, laatu
- Miten ongelmia on ratkaistu / miten olisi kannattanut ratkaista?
- Onko jotain kehitettävää ennen kuin työmaa alkaa / työmaan alussa?
- Miten uusien työnjohtoharjoittelijoiden perehdyttäminen tulisi hoitaa, että kesäsesonki toimisi paremmin?
- Koetko, että toimintajärjestelmämenettelystä on ollut apua työssäsi? Miten? Onko huonoja puolia?

Haastatteluja pidettiin yhteensä 7 kappaletta. Kaikilta kysyttiin samat kysymykset, jotka ohjasivat keskustelua aiheesta. Haastattelut kestivät 20–45 minuuttia riippuen siitä kuinka paljon keskustelua aihe herätti ja kuinka paljon omakohtaisia kokemuksia henkilöillä oli aiheesta.

Muun muassa seuraavia kysymyksiä käytettiin ohjaamaan lisää keskustelua aiheesta:

- Onko samoja asioita toistunut eri kohteissa?
- Onko kohteissa ollut tarvetta jälkikorjauksille?
- Onko tullut vastaan, että toimintajärjestelmää ei ymmärretä ja sen käyttöön tarvittaisiin lisää ohjeistusta mitä tehdään ja miksi?

Haastattelujen vastaukset koottiin yhteen työtehtävän mukaan.

5.2.1 Työpäälliköt

Haastatteluja pidettiin kaksi Microsoft Teams- ohjelmiston välityksellä. Työpäälliköiden haastattelussa tuotiin esille ennakkosuunnittelun tärkeys. Korjausrakentamiselle olennaista on vanhat kiinteistöt, joiden kunnossa voi ilmetä yllätyksiä, jotka voivat johtaa suunnitelmien muutoksiin ja näin tuoda haasteita talouteen ja aikatauluun. Aikataulun osalta esille nousi kohteiden nopea läpimenoaika. Koulujen loma-aikojen puitteissa tehtävien kohteiden aikaikkuna on pieni, ja kaikki ei välttämättä ole selvää alussa, joten ennustamista on tehtävä jatkuvasti ja ennustetta on tarkennettava asioiden selvityksessä. Reagointinopeuden tulee olla hyvä. Esimerkiksi maalattavien seinien neliömäärä voi nousta, kun alussa ei ole tarkkaa suunnitelmaa. Tätä ei kuitenkaan ole välttämättä otettu huomioon kustannuslaskennassa ja näin budjetti voi ylittyä. Esiin nousi myös se, että usein koulujen korjaustarpeet ovat laajempia mitä aikaa on ja tällöin yritetään tehdä kaikki, mutta ei kuitenkaan ehditä. Tämä johtaa aikataulu- ja kustannushaasteisiin esimerkiksi resursseja lisäämällä, jota ei välttämättä ole otettu kustannuslaskennassa huomioon.

”Aikatauluhaasteet johtaneet taloudellisiin haasteisiin”

Ongelmia on ratkaistu käyttämällä tehokkaasti Last Planner-menetelmää läpi projektin. Tällöin resurssit saadaan tehokkaasti suunnattua oikeaan paikkaan oikeaan aikaan. Menetelmää voidaan hyödyntää myös kustannusennustamisessa, kun oikea määrä resursseja saadaan sijoitettua tarvittaviin paikkoihin. Alkusuunnitteluun, joka käsittää muun muassa aikataulu- ja tehtäväsuunnittelun, tulisi varata riittävä aika ja resurssit. Hyvällä suunnittelulla vaikutetaan positiivisesti kustannuksiin ja aikatauluun.

Ennen työmaan alkua ja sen alkuvaiheissa tulisi keskittyä toistuvaan tehtävänohjaukseen ja tehtäväsuunnitelmiin. Näin laatu-, talous- ja aikatauluasiat nousevat heti esille ja niihin voidaan vaikuttaa ja huomata jos on epäkohtia. Suunnitelmia päivitettävä aina tarpeen mukaan. Resurssointiin kiinnitettävä huomiota etenkin alkuvaiheessa. Tekijöitä otettava riittävästi alkuun, jolloin projektin lopusta viedään kiirettä pois.

Työnjohtoharjoittelijoiden perehdytyksessä nousi esiin etenkin yksi asia. Ohjaajalla tulisi olla varattuna riittävästi aikaa ohjaukseen ja myös ohjaajalla pitää olla tietotaitoa asioista, että voi niitä opettaa. Harjoittelijalla tulisi olla myös riittävästi aikaa ohjaajan kanssa, ennen kuin tämä jää lomalle.

Toimintajärjestelmämenettelyä pidettiin hyvänä ohjenuorana tekemiselle. Koettiin myös, että se on ajoittain raskas pienkohteissa (etenkin kohteissa, jotka auditoidaan), joissa resurssit ovat vähäisiä, mutta samat asiat tulisi tehdä mitä isommissakin kohteissa, joissa resurssit ovat suuremmat. Koettiin myös, että menettely tarvitsisi parempaa läpikäyntiä, jolloin jokaisella olisi tieto mitä tehdään ja miksi, tällöin myös motivaatio tekemiseen lisääntyisi.

5.2.2 Vastaava työnjohtaja

Haastatteluja pidettiin yksi Microsoft Teams-ohjelmiston välityksellä. Ongelmana koettiin, että sopimukset on ajoittain tehty tiukalla aikataululla ja ei ole mietitty kauanko oikeasti tekemiseen menee. On vain päätetty päivät ja kustannuslaskennassa ei ole otettu huomioon, jos ei ehditä tekemään ja näin joudutaan lisäämään resursseja. Kiireessä laatuun saattaa tulla vaikutuksia niin, että silloin sokaistuu laatuun eikä huomaa virheitä niin helposti. Näin viimeistely kärsii ja tulee pitkiä puutelistoja.

”Kiire tullut, mutta ei mitään katastrofeja ole ollut”

Ongelmia on ratkaistu lisäämällä resursseja, mutta sitä ei pidetä parhaimpana ratkaisuna sillä silloin laatu ja talous kärsivät. Kiire tulisi tunnistaa aikaisemmin ja reagoida siihen välittömästi. Kaikilla työntekijöillä tulisi olla tekemistä oikeissa paikoissa.

Ennen työmaan alkua ja sen alkuvaiheessa tulisi panostaa laadukkaaseen aikatauluun. Aikataulu on joissain kohteissa saatettu tehdä nopeasti ilman, että tiedetään kohteesta juuri mitään. Aloitukseen tulisi panostaa lisäämällä sinne resursseja, jotta kiire saataisiin loppupäästä pois.

”Vahva startti on kova sana”

Työpäälliköiden haastattelujen tapaan myös vastaavan työnjohtajan haastattelussa nousi esille, että perehdyttämiseen tulisi kiinnittää huomiota ja ohjaajalla tulisi olla riittävästi aikaa.

Toimintajärjestelmämenettely koettiin raskaaksi, jos kohteessa on liian vähän resursseja vaadittavien suunnitelmien toteuttamiseen. Vaihtoehtoisesti aikaa tarvittaisiin enemmän. Suunnitelmien tekeminen kuitenkin koettiin hyödyllisenä sillä näin tulee oikeasti perehdyttyä asiaan ja voi tehdä parannusehdotuksia suunnitelmiin.

5.2.3 Työnjohtajat

Haastatteluja pidettiin kaksi Microsoft Teams- ohjelmiston välityksellä. Työnjohtajat kokivat ongelmiksi, että suunnitelmat ovat usein puutteellisia tai niitä ei ole ollenkaan, jolloin aikaa menee siihen, kun mietitään mitä tehdään ja näin aikataulu kärsii. Myös kesän loma-ajat tuovat oman haasteensa aikatauluun ja samat urakoitsijat saattavat työskennellä usealla työmaalla. Nopea aikataulu koettiin myös ongelmalliseksi sillä tällöin on usein jouduttu lisäämään resursseja, joka on nostanut kustannuksia. Resurssilisäyksiä ei usein ole otettu huomioon kustannuslaskennassa. Laadussa koettiin ongelmalliseksi, viimeistelyvaihe, jolloin on saattanut jäädä jotain pientä esimerkiksi paikka- maalauksia tekemättä. Lisäksi nopea aikataulu on saattanut vaikuttaa muun muassa kuivumisaikoihin ja sen seurauksena työvaiheet ovat saattaneet myöhästyä. Aloitukset saattavat myös olla kiireisiä, jolloin valmistelulle ei jää aikaa ja hankinnat joudutaan tekemään kiireellä. Tulee negatiivista kustannusvaikutuksia.

Ongelmia on ratkaistu lisäämällä resursseja, laadukkaalla aikataululla ja puutteita on tehty jälkikorjauksina. Taloudessa ennustamisella pystytään siirtämään tarvittaessa rahaa litteralta toiselle, jos jossain on ylimääräistä. Koettiin myös, että jos työnjohtajat otettaisiin aikaisemmin mukaan projekteihin ja esimerkiksi suunnittelukokouksiin, olisi työmaan aloitus sujuvampi. Asioihin pitäisi myös osata reagoida nopeammin.

Kehitettäväksi ennen työmaan alkua ja sen alkuvaiheessa koettiin se, että suunnitelmien teko saataisiin aloitettua aikaisemmin ja hankintojen tehtyä ja valmisteltua hyvissä ajoin.

Muiden haastattelujen tapaan myös työnjohtajat kokivat, että perehdytykseen tarvittaisiin enemmän aikaa ohjaajalta. Hyödylliseksi koettiin myös, jos varsinaisen ohjaajan loman ajaksi nimettäisiin sijainen, jonka puoleen voisi kääntyä ongelmien ilmetessä.

Toimintajärjestelmämenettely koettiin hyväksi ohjamaan tekemistä. Ajoittain koettiin kuitenkin raskaaksi, vaatisi enemmän resursseja, jotta kaikki vaadittavat suunnitelmat saataisiin ajallaan valmiiksi ja toivottaisiin enemmän opastusta mitä tehdään ja miksi, näin saisi käsityksen miksi on tarpeellinen.

5.2.4 Projekti-insinöörit

Haastatteluja pidettiin kaksi Microsoft Teams- ohjelmiston välityksellä. Insinöörien haastatteluissa nousivat esiin aikatauluhaasteet, esimerkiksi kesällä on loma-aika, joka on suuri osa jo valmiiksi lyhyen projektin kestosta. Tällöin on vaikeampi saada päätöksiä ja aikataulu kärsii, ei ehditä miettimään ja odottamaan päätöksiä. Heinäkuussa usein myös kaikki lomalla, jolloin ei tehdä ennustuksia ja näin tieto projektin taloustilanteesta on heikkoa ja tilanne huomataan vasta loppuvaiheessa. Hankinnat ja asennukset pitäisi suunnitella myös pienemmille työvaiheille esim. varusteasennuksille, kesällä tämä on usein liian suuripiirteistä ja aikatauluun ei ole varattu tarpeeksi aikaa ja hankinnat ovat saattaneet unohtua. Usein myös minkäänlaisia välitavoitteita ei ole määritelty. Ylitöitä kertyy myös lopun kiireessä työnjohdolle, joka rasittaa työnjohtolitteraa. Aikataulusuunnittelun todettiin myös olevan liikaa arvailujen varassa eikä määriin ja resursseihin perustuvaa. Aikataulussa myös pitäisi tilanteen salliessa olla hieman joustovaraa. Joissain työvaiheissa ei myöskään ole minkäänlaista häiriömahdollisuutta esimerkiksi betonoinnit, jolloin kuivumisaikojen pitenemiset yms. ovat usein henkilöistä riippumattomia. Tarjouspyynnöt urakoitsijoille tehdään myös joskus hyvin lähellä projektin alkua, jolloin urakoitsijat eivät ehdi laskea tarjouksia, mikä taas saattaa johtaa tuntitöihin.

Ratkaisuiksi todettiin se, että jokaiselle tulisi olla loma-ajalle nimetty sijainen, joka pystyy tekemään päätöksiä, ettei työmaa seisoisi. Jos päätöksiä ei saada tulisi asiat hoitaa kirjallisena. Alussa

tulisi olla riittävät työryhmät, jotta kiirettä saataisiin pois lopusta. Asioille tulisi olla tiukat deadlinet, jotta ne tulisi hoidettua ajallaan. Last Planneriin tulisi kiinnittää tarkempaa huomiota ja myös jaottelu työtehtäviin ja paikkoihin tulisi olla tarkempaa. Urakoitsijoiden työntekijät olisi hyvä aika ajoon osallistaa mukaan aikataulusuunnitteluun.

Kehitettäväksi asioiksi ennen työmaan alkua ja sen alussa koettiin olevan realistinen aikataulu, joka ottaa huomioon kesäkauden haasteet. Ensimmäinen työviikko tulisi olla selvitettyinä hyvissä ajoissa ja mietittävä tarkkaan, mitkä hankinnat ja suunnitelmat yms. tulisi olla valmiina. Urakoitsijoilta tulisi varmistaa heidän vahvuutensa loma-aikoina sekä toimitukset varmistettava sillä tehtaalla ovat usein kiinni kesäaikaan pidempiä pätkiä. Tilaajat odottavat myös usein nopeaa reagointia, jolloin suunnittelu-aikaa jää vähän ja tällöin luotetaan enemmän kokemukseen kuin suunnitteluun.

Työnjohtoharjoittelijoiden perehdytyksessä parannettaisiin sitä, että keskityttäisiin tiettyihin asioihin kunnolla eikä tehtäisi kaikkea sekaisin, jolloin osa tehtävistä jää helpommin tekemättä. Näissä tapauksissa ohjaajalta tarvittaisiin kunnolla aikaa, selkeää työnjakoa ja aika-arviota kauan työ vie. Ohjaamisessa tulisi käyttää aikaa työmaan asioiden opettamisen lisäksi myös NCC:n toimintatapojen ja järjestelmien opettamiseen.

Toimintajärjestelmämenettely koettiin hyödylliseksi ja ohjaavaksi. Ajoittain kuitenkin koettiin, että jotkut kaipaavat ohjausta ja perusteluja miksi tehdään. Koettiin myös, että joillekin työnkuville asiat ovat hyödyllisiä, kuin taas toisille ei ja tehtävänjako tulisi olla sen mukainen, että ihmiset hyötyisivät mahdollisimman paljon ja oikeasti osaa tehdä esimerkiksi tietyn suunnitelman.

”Tehdään väärää asioita, kun ei tiedetä mitä tehdään.”

Suunnitelmien tarkastukseen tulisi varata myös aikaa etenkin, jos esimerkiksi harjoittelija on ne tehnyt. Näin oppisi oikeantavan ja saisi kehitysehdotuksia.

5.3 Yhteenveto haastatteluista

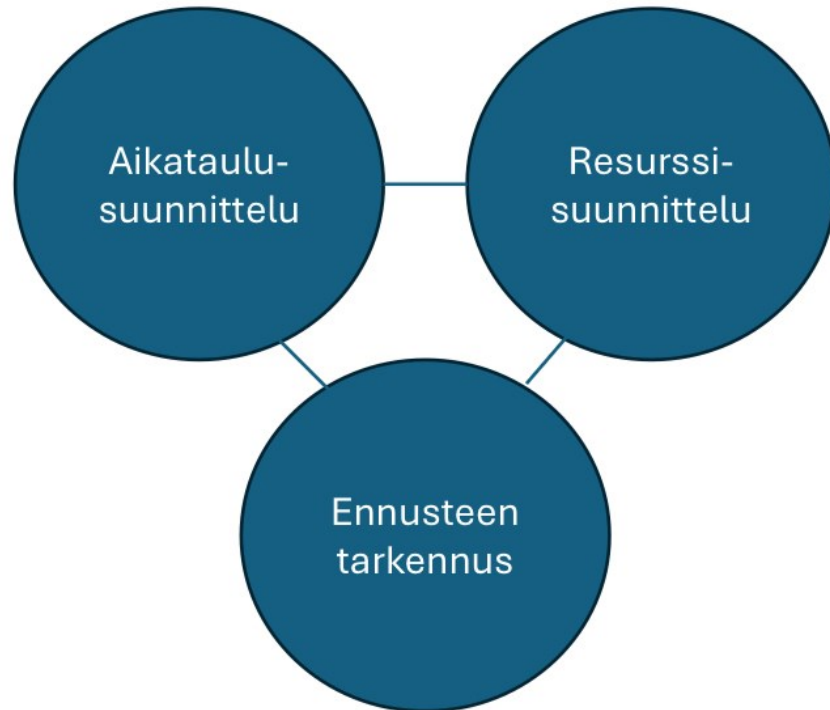
Haastattelujen tavoitteena oli kartoittaa pienkohteiden tuotannon ongelmakohtia. Haastatteluissa kävi ilmi, että eri hierarkiatasoissa työskentelevät henkilöt kokivat asiat melko samalla tavalla, poikkeuksia lukuun ottamatta.

Haastatteluissa esiin nousi etenkin aikataulusuunnittelun tärkeys. Tämä mainittiin kaikissa pidetyissä haastatteluissa. Last Planner- menettely on koettu hyödylliseksi hankkeissa, joissa on lyhyt läpimenoaika. Aiheutuvat ylityöt koettiin suureksi ongelmaksi projektin taloudelle, ylityöt mainittiin useassa haastattelussa ja ne johtuivat pääasiassa tiukasta aikataulusta.

Ratkaisuiksi todettiin usein ylityöt ja resurssilisäykset, mutta todettiin, että se ei ole parhain mahdollinen ratkaisu. Alkuun tulisi lisätä resursseja, että lopusta saataisiin pois kiirettä.

Työnjohtoharjoittelijoiden perehdytyksen kehityskohtia olivat ohjaajan ajan lisääminen ja riittävä ohjaaminen.

Toimintajärjestelmämenettely koettiin hyödylliseksi, mutta ajoittain raskaaksi. Siihen kaivattiin enemmän ohjausta ja perusteluja. Toimintajärjestelmän mukaisten suunnitelmien toteuttamiseen kaivattiin enemmän aikaa tai resursseja.



Kuva 4. Ratkaisuja ettei ongelmia synny. (Salminen 2024)

6 Johtopäätökset

Aloittaessani opinnäytetyön tekemistä oli selkeää, että pienkohteiden tuotannossa kesäaikana, on haasteita. Opinnäytetyön tuloksia eli haastattelujen vastausten perusteella pystytään tunnistamaan mitä ongelmat ovat ja mistä ne johtuvat. Haastattelujen perusteella tarve tuotannon kehittämiseen on olemassa. Vaikka projektin loppuajan kiire nousi esiin, ei pelkästään sitä vaihetta tulisi kehittää vaan kaikkia sitä edeltäviä vaiheita, jotta kiire ja keskeneräisyys jäisi pois loppuvaiheesta. Aikataulusuunnitteluun tulisi panostaa entistä enemmän ja Last Planner- menettelyn hyödyntäminen on siihen parhain vaihtoehto. Last Plannerin parhaita puolia hyödyntämällä ja sen oikeanlaisella suunnittelulla saadaan sijoitettua työryhmät oikeaan paikkaan oikeaan aikaan, pystytään

suunnittelemaan aikataulu tarkasti päiväkohtaisesti ja pystytään hyvin seuraamaan tuotantopeutta ja huomaamaan mahdolliset poikkeamat ajoissa.

Osana opinnäytetyöprosessia olivat toimihenkilöiden haastattelut. Haastattelut olivat tärkeä osa opinnäytetyötä, koska ne antoivat kuvan siitä, minkälaisia asioita työmailla tapahtuu ja miten ne vaikuttavat kohteiden tuotantoon. Opinnäytetyöni perusteella olisi hyvä lähteä jatkokehittämään esimerkiksi konkreettisia ratkaisuja esiintyviin ongelmiin.

Opinnäytetyön tekemisen aikana tehdyt havainnot ja haastattelut auttoivat ymmärtämään, miten eri ihmiset kokevat asiat ja minkälaisia haasteita kesäaika ja tietyllä toimintatavalla toteutetut projektit tuovat rakentamiseen.

7 Yhteenveto

Opinnäytetyö toteutettiin NCC Suomi Oy:n korjausrakentamisen yksikölle. Teemahaastattelujen perusteella oli tarkoitus kartoittaa mitä ongelmia pienkohteiden tuotannossa kesäaikana eri hierarkiatasoissa työskentelevät toimihenkilöt ovat huomanneet. Vastausten perusteella oli tarkoitus tunnistaa esiintyvät ongelmat ja minkälaisia ratkaisuja niihin on käytetty.

Haastatteluissa ilmeni, että lähes kaikki toimihenkilöt kokivat ongelmaksi aikataulun. Projekteissa on lyhyt läpimenoaika, joka tuo haasteita aikataulusuunnitteluun sillä häiriömahdollisuuksia ei juurikaan ole. Aikataulusuunnittelu on myös usein veikkauksen varassa ja tätä pitäisikin kehittää tarkalla määrälaskennalla ja näiden määrien ja resurssien yhteensovittamisella.

Suunnitellun rakentamisen kulmakivet ovat aika, laatu ja kustannukset, jotka muodostavat yhteisen kokonaisuuden varmistaen projektin sujuvan etenemisen ja vaatimusten mukaisen lopputuloksen. Näiden tekijöiden tasapaino vaikuttaa suoraan yrityksen lopputulokseen, sillä jokainen projekti ja sen tulos vaikuttavat kokonaisuuteen.

Lähteet

Aikataulukirja 2024. 2023. Helsinki: Rakennustieto. Viitattu 24.3.2024.

Junnonen, J-M. & Kankainen, J. 2023. Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto. Viitattu 21.4.2024.

Juuti, P. & Puusa, A. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Helsinki: Gaudeamus. Viitattu 16.5.2024.

Korjausrakentamisen kustannuksia. 2023.Helsinki: Rakennustieto. Viitattu 21.4.2024.

Koskenvesa, A. & Mäki, T. 2020. Last Planner opas suunnitteluun ja tuotannon johtamiseen. Helsinki: Mittaviiva. Viitattu 23.4.2024

Koskenvesa, A. & Sahlstedt, S. 2017. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto. Viitattu 24.3.2024.

Lindholm, M. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia. Viitattu 21.4.2024.

Rakennushankkeen kustannushallinta. 2018. Helsinki: Rakennustieto. Viitattu 24.3.2024.

Liitteet

Liite 1. Haastattelomake

Opinnäytetyö Pienkohteiden tuotannon ongelmakohdat kesäaikana
Haastattelulomake

Tehtävänimike:

Aiheen esittely

1. Mitä omakohtaisia kokemuksia / mitä asioita huomannut? Esimerkkejä.
(Rajaus talous, aikataulu, laatu)
2. Miten ongelmia on ratkaistu / miten olisi kannattanut ratkaista?
3. Onko jotain kehitettävää ennen kuin työmaa alkaa / työmaan alussa?
4. Miten uusien työnjohtoharjoittelijoiden perehdyttäminen tulisi hoitaa, että kesäsesonki toimisi paremmin?
5. Koetko, että toimintajärjestelmämenettelystä on ollut apua työssäsi? Miten?
Onko huonoja puolia?

