



Elisa Mustonen

Laadunvarmistaminen ja aikataulu- suunnittelu korjausrakentamisen hankkeessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

27.8.2025

Tiivistelmä

Tekijä:	Elisa Mustonen
Otsikko:	Laadunvarmistaminen ja aikataulusuunnittelu korjauskentämisen hankkeessa
Sivumäärä:	34 sivua + 7 liitettä
Aika:	27.8.2025
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine:	Rakentamisen projektinhallinta
Ohjaajat:	Lehtori Riikka Jääskeläinen Toimitusjohtaja Anssi Mustonen

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin laadun tasoa rakennusalalla ja sen varmistamisen merkitystä rakennushankkeissa sekä aikataulusuunnittelua ja ajallista ohjausta rakentamisvaiheessa. Opinnäytetyön tuotannon suunnitelmat laadittiin perusparannushankkeeseen Kasarmikatu 40, Helsinki. Hanke toteutettiin kesällä 2025 insinööriyöhön laadittujen tuotannon suunnitelmien mukaan. Opinnäytetyön tilaajana toimi Kasarmikatu 40 projektinjohtopalvelun toteuttaja Ideaalitalo Oy.

Opinnäytetyö toteutettiin perehtymällä teoriaan sekä tutkimalla laadun varmistamiseen ja ajalliseen ohjaukseen vaikuttavia tekijöitä aikaisempien hankkeiden perusteella. Opinnäytetyön tärkein tavoite oli kuitenkin suunnitella miten laadunvalvonta, aikataululliset tavoitteet toteutetaan kyseisessä hankkeessa, niin että hanke onnistuu tuloksellisesti ongelmitta niin, että opinnäytetyöstä jää toimintaohjeet tuleviin hankkeisiin.

Laadun varmistamisen ja aikataulusuunnittelun teorian perusteella saatiin muodostettua laaja pohja opinnäytetyölle. Yrityksen aikaisempien hankkeiden ongelmat täydensivät teoriaa. Ideaalitalo Oy:n henkilöstön haastattelut antoivat selkeän kuvan siitä, mitä ongelmia aikaisemmissa hankkeissa on ilmennyt laadun varmistamisen ja ajallisen suunnittelun sekä ohjauksen kannalta.

Tuloksista muodostettiin suosituksia yritykselle vastaavanlaisiin hankkeisiin. Laadittuja asiakirjoja yritys voi hyödyntää tulevissa samankaltaisissa hankkeissa.

Laadukas rakentaminen vaatii tarkkaa tuotannon suunnittelua ja pätevää ajallista ohjausta hankkeen aikana, etenkin jos kyseessä on vaativa hanke ja lyhyt rakennusaika.

Avainsanat:	Aikataulusuunnittelu, ajallinen ohjaus, laadun varmistaminen, tuotannon suunnittelu
-------------	---

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Elisa Mustonen
Title: Quality Assurance and Schedule Planning in a Renovation Project
Number of Pages: 34 pages + 7 appendices
Date: 27 August 2025

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Civil Engineering
Professional Major: Project Management for Construction
Supervisors: Riikka Jääskeläinen, Senior Lecturer
Anssi Mustonen, Chief Executive Officer

The aim of this thesis was to study the current level of quality in construction projects and how to ensure it, as well as schedule planning time management during constructing phase. This study's outcome was to create production plans for a renovation project in Kasarmikatu 40, Helsinki. The project was implemented in the summer of 2025 according to the production plans created for this graduate study. This thesis was commissioned by Ideaalitalo Oy, the contractor of the project.

This graduate study was initiated by investigating theory as well as factors affecting quality assurance and time management regarding previous projects. However, the most important goal of this thesis was to plan how quality control and time management is implemented, so this project will be successfully completed, and these production plans can be used in future projects.

The fundamentals for this thesis were formed from the Theory of quality assurance and schedule planning. The company's issues from previous projects supplemented the theoretical part. Interviews with Ideaalitalo Oy's employees provided a clear image of what problems have arisen in previous projects in terms of quality assurance, schedule planning and time management.

The results were used to formulate guidelines for the company's future projects. Created documents for this project could be used in similar projects. High-quality construction requires precise production planning and proficient time management during the construction phase especially when the project is challenging and construction phase is short.

Keywords: quality control, quality assurance, schedule planning, time management and production planning

Sisällys

Lyhenteet ja määritelmät

1	Johdanto	1
1.1	Työn tausta ja tavoitteet	1
1.2	Ideaalitalo Oy	2
2	Rakentamisen laatu	4
2.1	Laadun tasosta rakennusalalla	4
2.2	Laadun suunnittelun periaatteet	5
2.3	Laadunvarmistaminen toteutusvaiheessa	6
2.4	Laadunvarmistamisen yhteys hankkeen kustannuksiin	7
3	Ajallinen ohjaus	8
3.1	Ajallinen suunnittelu ja ohjaus rakennusalalla	8
3.2	Aikataulusuunnittelun periaatteet	9
3.3	Ajallisen ohjauksen merkitys hankkeen aikana	12
3.4	Hankkeen ajallisen suunnittelun yhteys työturvallisuuteen	13
4	Haastattelut	14
5	Kasarmikatu 40	16
5.1	Hankkeen toteutusmuoto ja kiinteistön käyttötarkoitus	16
5.2	Hankkeeseen sisältyvät työt	18
6	Hankkeen laadunvarmistamisen suunnittelu	20
6.1	Tehtäväsuunnitelmat	20
6.2	Laadunvarmistaminen hankkeessa	21
6.3	Vastuujaot	22
6.4	Toteutuneen laadun todentaminen ja dokumentointi	22
7	Hankkeen aikataulusuunnittelu	24
7.1	Hankkeessa käytettävät aikataulumuodot	24
7.2	Toimintaverkko	24
7.3	Yleisaikataulu	25
7.4	Viikkoaikataulu	25
7.5	Ajallinen ohjaus hankkeen aikana	26

8	Tulokset	27
9	Johtopäätökset	29
10	Yhteenveto	30
	Lähteet	32

Liitteet

Liite 1: WC-tilojen välipohjarakenteen asennustöiden tehtäväsuunnitelma

Liite 2: Laatusuunnitelma

Liite 3: Toimintaverkko katsomo

Liite 4: Toimintaverkko tanssilattia ja baari

Liite 5: Toimintaverkko WC-tilat

Liite 6: Yleisaikataulu

Liite 7: Viikkoaikataulu

Lyhenteet ja määritelmät

Aluesuunnitelma = Työmaa-alueen käytön suunnitelma. Se antaa tietoa työmaalla toimiville siitä, miten logistiikka, työnjärjestelyt ja turvallisuusasiat on suunniteltu.

Dokumentointi = Asiakirjojen taltioiminen ja arkistointi.

Kriittinen polku = Kriittisen polun avulla tutkitaan tehtävien välisiä riippuvaisuuksia ja muodostetaan sen avulla aikataulu.

Laadunvarmistaminen = Tarkoittaa toimenpiteitä, joilla varmistetaan, että tuote tai työvaihe täyttää sille asetetut laatuvaatimukset ja standardit.

Laaduntuottoedellytykset = Tekijöitä ja olosuhteita, jotka mahdollistavat laadukkaan lopputuloksen tuotteen, palvelun tai työn suorittamisessa.

Laatupoikkeama = Tilanne, jossa tuote tai työvaihe ei täytä sille asetettuja laatuvaatimuksia, standardeja tai odotuksia.

Myötävaikutusvelvollisuus = Sopimusvelvoitteet, jotka luovat edellytykset urakoitsijan suoritukselle tai myötävaikuttavat urakoitsijan suoritukseen.

Nuoliverkkokaavio = Kriittisen polun menetelmällä muodostetun verkon esitystapa. Tehtävän kesto kuvataan nuolella.

Potentiaalisten ongelmien analyysi = Ennakoiva menetelmä, jolla pyritään tunnistamaan mahdolliset riskit ja ongelmat ennen niiden toteutumista.

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998 = On tarkoitettu liitteeksi urakointisopimukseen tukemaan varsinaista urakkasopimusta. YSE 1998 kattaa hyvin laajasti sopimusosapuolten vastuut ja oikeudet.

Toteutusvaihe = Rakennusvaihe.

Työmenetelmä = Tapa, jolla jokin työtehtävä suoritetaan.

Vaatus = Asetettu kriteeri tai vaatimus.

Valmiusaste = Kuvaa kyseisen aikataulutehtävän suunnitellun tai toteutuneen määrän suhdetta kokonaistyömäärään.

Valvontavinjetti = Valvontavinjetti esittää töiden valmiusasteet matriisimuotoisesti joko väreillä, rasteilla tai molemmilla.

1 Johdanto

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Tämä insinööri työ toteutetaan rakennusliike Ideaalitalo Oy:lle. Insinööri työ kohteena toimii korjausrakentamisen peruskorjaushanke Kasarmikatu 40. Insinööri työ sai alkunsa siitä, että Kasarmikatu 40 on historiallisesti arvokas ja teknisesti haastava rakennus, jonka peruskorjaus toteutetaan projektinjohtopalveluna. Tämä hanke vaatii tarkempaa laadunvarmistamisen suunnittelua, jotta alkupe-
räinen estetiikka säilyy, mutta lainsäädännölliset vaatimukset täyttyvät. Saneerauskohteena toimii ravintolakäytössä, jonka vuoksi se voidaan sulkea kesäaikaan vain maksimissaan kuukaudeksi. Tämä tekee rakennusajasta erittäin lyhyen, jonka vuoksi aikataulut ja resurssit on suunniteltava erittäin tarkasti.

Insinööri työ tavoitteena on tuottaa laadunhallinnan tuotannon suunnitelmat sekä suunnitella hankkeen ajallinen ohjaus toimintaverkkojen pohjalta Kasarmikatu 40 peruskorjaushankkeeseen. Tarkoituksena on, että laaditut asiakirjat käsittelevät ajallisen ohjauksen ja laadunvarmistamisen järjestelmällisen toimintamallin rakennusvaiheen toteutukseen ja läpivientiin.

Insinööri työ päätavoitteena on suunnitella kriittisten työvaiheiden tehtäväsuunnitelmat sekä laatusuunnitelma, missä määritellään laadunvarmistamisen periaatteet. Työn toinen päätavoite on suunnitella hankkeeseen toteutuskelpoinen yleisaikataulu toimintaverkkojen kautta, jotta aikataulusta saadaan mahdollisimman toteutuskelpoinen sekä tarkentaa yleisaikataulu viikkoaikataulun tasolle, jotta sitä voidaan hyödyntää rakentamisvaiheessa ajallisen ohjauksen välineenä.

Työn tuloksena saadaan laadunhallinnan ja ajallisen ohjauksen tuotannon suunnitelmat, jota yritys voi hyödyntää myös tulevissa vastaavanlaisissa hankkeissa.

Insinööriyöprosessi aloitetaan alan kirjallisuustutkimuksella. Toisena tutkimusmenetelmänä haastatellaan yrityksen henkilöstöä aikaisemmin toteutettujen hankkeiden osalta.

Insinööriyön seuraavassa vaiheessa syvennyttään kirjallisuustutkimuksen tuloksiin mitä laatu on yleisesti rakennusalalla, laadun suunnittelun periaatteisiin, laadun varmistamiseen toteutusvaiheessa sekä epäonnistuneen laadunhallinnan kustannusvaikutuksiin ja seurauksiin. Tämän jälkeen tulkitaan tuloksia aikataulusuunnittelusta rakennusalalla, aikataulusuunnittelun periaatteista, ajallisen ohjauksen merkityksestä kuin myös mitkä ovat toteutusaikataulun kireyden ja myöhästymisen vaikutukset työturvallisuuteen.

Seuraavana insinööriyöprosessin vaiheena on haastattelutulosten tulkinta ja raportointi ja toteutettavan hankkeen läpikäynti, sekä insinööriyötä koskevien tuotantosuunnitelmien laadinta hankkeeseen.

Viimeiset insinööriyön vaiheet ovat tulokset, johtopäätökset ja yhteenveto. Raportin tulokset osuudessa tarkastellaan, miten hyvin hanke onnistui laadittujen suunnitelmien pohjalta. Johtopäätökset osuudessa käydään läpi tutkimustulokset ja insinööriyön saavutukset, sen aikana ilmenneet haasteet suunnitelmien kannalta sekä tutkimuksen hyödyntäminen tulevissa hankkeissa. Yhteenvedossa kerrataan tutkimus tuloksineen tiivistetysti ja insinööriyön edistymisen prosessi.

1.2 Ideaalitalo Oy

Insinööriyön tilaajana toimii Ideaalitalo Oy. Ideaalitalo Oy on vuonna 2004 perustettu perheyritys. Ideaalitalo aloitti rakentamisen perustajaurakoinnilla, mutta siirtyi vuonna 2015 pääurakointiin painottuen korjausrakentamiseen.

Nykyään Ideaalitalo Oy toimii pääurakoitsijan roolissa niin uudis- kuin saneeraushankkeidenkin parissa. Yrityksen saneeraushankkeita ovat pääsääntöisesti linjasaneeraukset ja muut asuntoyhtiöiden peruskorjaukset, toimitilojen laajennukset ja muutokset, sekä teollisuuden rakennuspalvelut. Hankkeiden tilaajia

ovat yleensä asuntoyhtiöt, yritykset ja kunnat. Hankkeita on useimmiten käynnissä samanaikaisesti noin kolme kappaletta.

Yritys käyttää pääsääntöisesti alihankkijoita sekä yritykseen vakiintuneita omalla toiminimellä rakennustöitä suorittavia tunti- ja urakkatyöntekijöitä. Yritys on ulkoistanut kirjanpidon ja palkanlaskennan sekä tuotannonhallinnan ohjelmiston ulkopuoliselle toimittajalle.

2 Rakentamisen laatu

2.1 Laadun tasosta rakennusalalla

Rakentamisen laadulla on paljon parannettavaa alalla. Yleisimpiä syitä heikosti toteutetulle rakentamisen laadulle ovat kiire, heikko tuotannosuunnittelu ja työmaan johtaminen, kertoo RT:n tutkimus urakoitsijoille toteutetussa asuntorakentamisen takuukustannus- ja laatuvirheselvityksessä. Tutkimuksessa selvisi myös, että samat virheet toistuvat vuosikymmenestä toiseen, mikä on erittäin huolestuttavaa (Pekkanen, 2012).

Rakentamisen laatuun alalla vaikuttaa myös puutteellinen valvonta ja urakoiden ketjuuntuminen. Urakoita ketjuttaessa riskinä on, että eri urakoiden välissä jää asioita tekemättä, jos kyseinen asia ei ole kummankaan urakoitsijan vastuulla. Aliurakoitsijoita käytettäessä myös riskinä on laadun heikkeneminen asenteen vuoksi. Aliurakoitsija saapuu työmaalle vain hetkeksi hoitamaan oman työvaiheensa kuntoon, jonka jälkeen siirtyy seuraavalle työmaalle ja näin ollen saattaa suorittaa työvaiheensa loppuun nopeammin laadun kustannuksella. Tämän ehkäisemiseksi työnjohdon tulisi valvoa laatua jatkuvasti (Korhonen, 2021).

Rakentamisen laatukriteerien täyttymistä alalla hankaloittaa myös osin työntekijöiden välinpitämätön asenne laatua ja työn toteutusmenetelmiä kohtaan sekä työnjohdon ammattitaidon puute. Helsingin Sanomat (HS) toteutti kyselyn rakentamisen laadusta, missä ilmeni useita välinpitämättömyydestä syntyneitä tahallisia rakennusvirheitä. Vastaus tuloksissa kerrottiin muun muassa ”Rakennusmies virtsasi WC:n seinälle ennen laatoittamista.” Tai että juuri valmistuneesta asunnosta alkoi irtoilla laattoja kylpyhuoneen seinältä. Tämän kaltaisia välinpitämättömyysvirheitä voidaan välttää jatkuvalla ammattitaitoisella valvonnalla työmaalla ja hyvällä työntekijöiden opastuksella. HS:n kyselyssä selvisi myös, että tyypillistä on nimetä työmaalle niin sanottu ”nokkamies” eli vastuullinen työntekijä, joka valvoo käytännön työtä ja mahdollisesti tekee osan työnjohdon tehtävistä ja varsinainen työnjohto vieraillee työmaalla vain kerran viikossa (Moilanen, 2021). Näin ei kuitenkaan tulisi menetellä, sillä vaikka nokkamiehellä

onkin ammattitaitoa käytännön töistä, ei hänellä välttämättä ole kokemusta ja ammattitaitoa työnjohdollisista tehtävistä. Myös muut työnjohdolliset tehtävät saattavat kuormittaa häntä niin paljon, ettei hän kykene suoriutumaan käytännön johtamisesta. Usein myös kielimuuri työntekijän ja työnjohdon välillä saattaa aiheuttaa ongelmia työtapojen, työmenetelmien ja vaatimuksien ymmärtämisessä (Moilanen, 2021).

2.2 Laadun suunnittelun periaatteet

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot edellyttävät urakoitsijaa tekemään laatusuunnitelman hankkeesta, joka määrittää laadun toteutumisen, valvonnan ja dokumentoinnin periaatteet. Laatusuunnitelma toimii laatujohtamisen työvälineenä. Laatusuunnitelman avulla pyritään ehkäisemään puutteita ja virheitä toteutusvaiheessa sekä varmistamaan tehtävien ajallaan valmistumisen kuin myös laatumääräysten täyttymisen. Pääurakoitsijan tulee velvoittaa sivu-urakoitsijoita laatimaan omat laatusuunnitelmat ja toimittamaan ne pääurakoitsijalle, jotta pääurakoitsija kykenee hoitamaan johtovelvollisuutensa kunnolla. Laadun suunnittelu käsittää myös potentiaalisten ongelmien analyysin laatimisen. Tämän avulla voidaan kartoittaa mahdolliset riskit ja ennakoivasti miettiä ratkaisut näiden minimoimiseksi tai ehkäisemiseksi (Junnonen, 2002).

Yksittäisten työvaiheiden ja tehtävien laadun varmistaminen suunnitellaan tehtäväsuunnitelman avulla. Tehtäväsuunnitelman ideana on suunnitella tehtävän toteutus riittävän tarkasti, jotta kyseinen työvaihe tulee täyttämään asetetut laatuvaatimukset ja määräykset sekä kustannus- ja aikataululliset tavoitteet huomioiden (Junnonen, 2022). Siinä suunnitellaan myös, miten laadun toteutuminen todetaan ja miten laatu poikkeamat raportoidaan. Sen tarkoitus on opastaa ja ohjeistaa niin tekijää, kuin valvovaa työnjohtoaakin. Potentiaalisten ongelmien analyysiä voidaan hyödyntää tehtäväsuunnitelmaa laatimisessa, jotta voidaan todeta kyseisen tehtävän yleisimmät virheet ja puutteet ja näiden ehkäisy menetelmät. Tehtäväsuunnitelma helpottaa myös tuotantokokonaisuuden suunnittelua, sillä siinä määritellään tehtävän aloitusedellytykset kuin myös lopetusvaatimukset. Tehtäväsuunnitelman laatiminen ennakkoon helpottaa myös

tuotantosuunnitelmien tarkastamista ja teknisten yksityiskohtien toteamista. (Junnonen, 2002).

2.3 Laadunvarmistaminen toteutusvaiheessa

Laadunvarmistaminen käsittää laatuvaatimusten tiedostamisen, laadun valvonnan, laaduntarkastamisen ja toteutetun laadun dokumentoinnin. Viranomaisten, rakennuttajan ja suunnittelijoiden laatuvaatimukset on selvitettävä etukäteen ja kerrottava työvaiheen kaikille osapuolille, jotta mahdollisten laatupoikkeamien määrä toteutusvaiheessa minimoidaan. Laadunvalvontaa tulee toteuttaa rakennushankkeen aikana jatkuvasti, joka työvaihe huomioiden. Mitä aikaisemmin laatupoikkeamat todetaan, sitä helpompi ne ovat korjata. Tietysti paras mahdollinen tilanne olisi, ettei näitä pääsisi syntymään ollenkaan. Laadunvalvontaa tulee suorittaa erilaisin mittauksin, tarkastuksin ja katselmuksin. Toteutusvaiheen laaduntarkastukset tulee aina dokumentoida ristiriitojen välttämiseksi. Rakentamislaki, joka astui voimaan 1.1.2025 vaatii, että jokaisessa rakennushankkeessa on ylläpidettävä tarkastusasiakirjaa. (Ympäristöministeriö, 2025.) Tarkastusasiassa määritellään eri osapuolien vastuualueet, eri työvaiheiden aloitus- ja lopetusedellytykset sekä työvaiheille suoritettavat katselmuksiset ja tarkastukset ja näihin osallistuvat henkilöt. Yksi avaintekijä laadunvarmistamisen onnistumisessa on myös hyvä ja ajantasainen informaation kulku hankkeen eri puolten välillä. Puutteellinen tiedonkulku voi aiheuttaa virheitä, viivästyksiä ja ristiriitoja. (Junnonen, 2022.)

Edellytyksenä urakoitsijan laadukkaalle rakentamiselle on, että rakennuttaja on huolehtinut laaduntuottoedellytyksistään, mitkä pitävät sisällään rakennuttajan myötävaikutusvelvollisuudet, suunnitelmien toimittaminen urakoitsijalle ajallaan, suunnitelmat ovat tarkastettu ja yhteen sovitettu, tilaajan hankinnat saapuvat työmaalle ajallaan. Pääurakoitsijan tulee vaatia aliurakoitsijoiltaan minimissään hankkeen laatuvaatimuksia vastaavaa laatua, jotta hankkeen laatu pysyy yhtenäisenä, eikä synny laatupoikkeamia. Aliurakoitsijan on myös dokumentoitava tuotettu laatu ja toimitettava dokumentaatio pääurakoitsijalle. Haluttu laatu voidaan hankkeen toteutusvaiheessa saavuttaa hyvällä laadunvarmistamisen

suunnittelulla, hyvillä työmenetelmillä, materiaalien ja työn olosuhteet ovat hallittuja, ammattimaisella valvonnalla, hyvällä osapuolten välisellä kommunikatiolla, rakennuttajan laaduntuottoedellytysten täyttymisellä sekä työn toteutus sujuu ilman häiriöitä, jonka vuoksi hankintojen suunnittelu työmaalle ovat myös tärkeässä asemassa. (Yletyinen, 2016.)

2.4 Laadunvarmistamisen yhteys hankkeen kustannuksiin

Rakennushankkeessa laadusta syntyviä kustannuksia on kahdenlaisia. Laadun ohjauksen kustannukset sekä laatuvirheistä syntyneet kustannukset. Laadun ohjauksen kustannukset käsittävät laadun varmistamisen suunnittelun eli ennakkoivien toimenpiteiden kustannukset ja valvontakustannukset. Laatuvirheistä syntyviä kustannuksia on sisäisiä sekä ulkoisia kustannuksia. Hankkeen sisäisiä laatuvirheistä syntyneitä kustannuksia ovat mm. erilaiset häiriöt, korjaukset, alennukset ja ylityöt. Ulkoisiksi kustannuksiksi luetaan virhetakuut ja takuukorjaukset. (Välitalo, 2014.)

Laatuvirheiden syntyessä myös kustannusten määrä lisääntyy. Jos laatuvirheitä ilmenee paljon, myös hankkeesta jäävä kate pienenee merkittävästi, sillä osa katteesta menee laatuvirheiden korjaamiseen tai työvaiheiden purkuun ja uudelleen tekemiseen, jos laatuvirhe on kriittinen.

Panostamalla ennalta ehkäisevään toimintaan, kuten laadun varmistamisen suunnitteluun ja valvontaan, voidaan ehkäistä ja minimoida laatuvirheistä syntyviä yllättäviä kustannuksia. Näin ollen pystytään vaikuttamaan laadusta syntyneisiin kokonaiskustannuksiin, tällä on suuri merkitys hankkeen onnistumiseen kustannushallinnan näkökulmasta ja yritykselle jäävän katteen puolesta. (Välitalo, 2014.)

Laatuvirheet voivat myös aiheuttaa yritykselle maine haittaa, joka saattaa tulevaisuudessa vaikuttaa asiakkaiden ostopäätöksiin ja urakoitsijavalintoihin. Tällä on suuri merkitys yrityksen tulevaisuudelle ja sen liiketoiminnan jatkumiselle.

3 Ajallinen ohjaus

3.1 Ajallinen suunnittelu ja ohjaus rakennusalalla

Rakentamisen toteutusaikataulut ovat ajallisesti kireitä. Hankkeen valmisteluun käytetään yleensä runsaasti aikaa, mutta kun hankintapäätös on tehty toteutus-suunnitelmien tekeminen etenee hyvin tiukassa aikataulussa. Suunnitelmien tekeminen kiireessä, johtaa siihen, että yksityiskohtien tarkasteluun ei jää aikaa ja kiire siirretään työmaalle, kertoo RT:n teettämä verkkokysely.

Ongelmia tuottaa myös se, että urakoitsija haluaa aloittaa työt liian hätäisesti työmaalla ilman riittävää ajankäyttöä tuotannon suunnitteluun ja ennakkovalmisteluihin. Parasta olisi tehdä ensin hankkeen suunnittelu ja valmistelu ja vasta sen jälkeen toteutus, eikä samanaikaisesti. RT:n teettämä kysely kertoo myös, että kuntasektorilla on kaikista epärealistisimmat aikataulut. Tätä voitaisiin parantaa suunnittelun ja tuotannon paremmalla koordinoinnilla, sekä eri osapuolten välisellä yhteistyöllä. (Anon., 2012.)

Osasyynä heikkoon aikataulussa pysymiseen rakennusaikana on yllättävät ennalta arvaamattomat muutokset ja suunnitelmien tarkentuminen vasta myöhäisemmässä vaiheessa. Aikataulusta myöhästyminen saattaa johtaa kriittiselle tasolle varsinkin silloin kun ennalta-arvaamattomiin muutoksiin reagoidaan heikosti työmaalla. Heikko tuotannosuunnittelu voi myös johtaa siihen, että kaikkia mahdollisia skenaarioita ei ole huomioitu hankkeen alkuvaiheessa. (Anon., 2021.)

Fira palvelut Oy kokeili aikataulullisesti nopeutettua putkiremonttikonseptia. Tämän vuoksi yritys suoritti ennakkoon useita tutkimuksia ja mittauksia työmaatoiminnasta aikataulun hallinnan kannalta. Tutkimustuloksissa selvisi, että 60 % työajasta meni niin sanotusti hukkaan, kuten väärin tehdyn työn purkamiseen ja uudelleen tekemiseen sekä materiaalien, työkalujen ja esihenkilöiden etsimiseen. Tämä viittaa siihen, että ajan hallintaa ajatellen hyvin suunniteltu työ on puoliaksi tehty. Aliurakoitsijoiden suuri käyttöaste rakennustyömalilla on myös aiheuttanut pääurakoitsijoiden tuotannonohjauksen ongelmia. Oletus on usein,

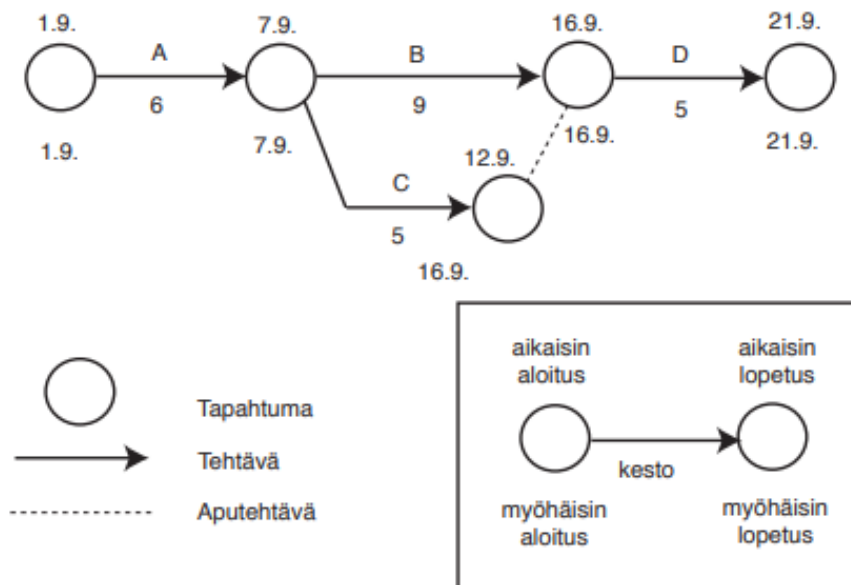
että aliurakoitsijoiden työnjohto johtaa omien urakoiden työnjohdolliset velvollisuudet. Näin ei kuitenkaan usein tapahdu ja vastuu kaatuu pääurakoitsijan työnjohdolle. Tämän kaltaiset epäselvyydet tuotannonohjauksessa ja johtamisessa lisäävät viivästyksiä hankkeen ajalliseen ohjaukseen. (Lohilahti, 2017.)

3.2 Aikataulusuunnittelun periaatteet

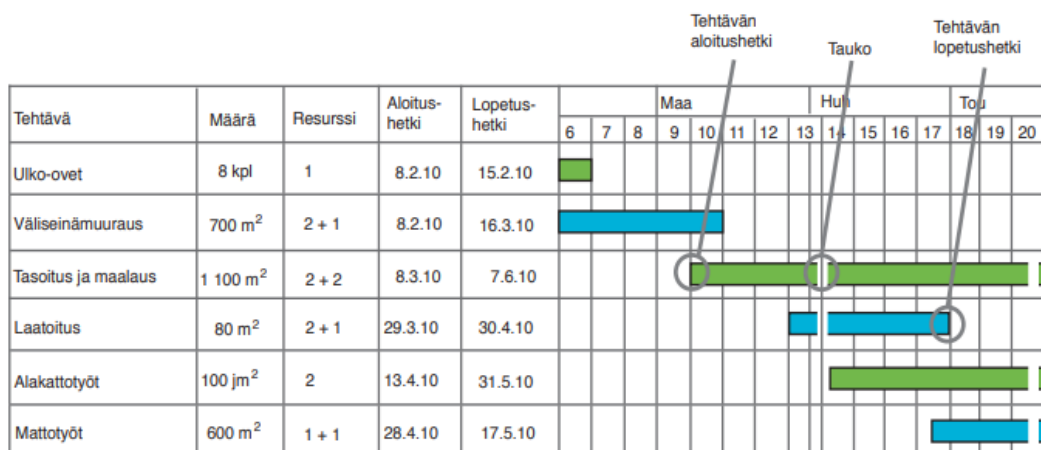
Työmaan aikataulu on merkittävin tekijä hankkeen onnistumisen kannalta. Se toimii niin sanotusti ohjekarttana työntekijöille kuin myös tuotannon ohjauksen karttana työmaan toimihenkilöille. Työmaa-aikataulua laadittaessa täytyy ottaa huomioon kaikkien osapuolten näkökulmat, jotta aikataulusta saadaan realistinen. Aikataulu ei saa olla liian kireä, jotta se on toteutuskelpoinen. Jos aikataulusta laaditaan liian kireä, siitä aiheutuu ylimääräistä kiirettä työmaalla ja todennäköisesti myöhästymistä. Kiire voi myös johtaa rakentamisen laadusta tinkimiseen. Myös odottamattomille muutoksille tai yllättäville tapahtumille hankkeen aikataulussa on varattava aikaa, jotta hanke toteutuu aikataulun mukaisesti. Aikataulusta ei saa myöskään laatia liian väljää, sillä muuten hankkeen käyttö ja yhteiskustannukset nousevat, kuin myös työmaan tehot laskevat kohtuuttomiksi. Tällä on hyvin negatiivinen vaikutus hankkeesta jäävän katteeseen. (Elomaa, 2012.)

Aikatauluja on erilaisia, riippuen millä tarkkuudella halutaan tarkastella hanketta. Aikataulutyyppejä ovat jana-aikataulu eli yleisaikataulu, paikka-aikakaavio, tuotantoaikakaavio ja viikkoaikataulu. Jana-aikataulu on yleisin aikataulumuoto rakennusalalla, esimerkki jana-aikataulusta on esitetty kuvassa 2. Sitä käytetään kuvaamaan eri tehtäväkokonaisuudet ja niiden kestot karkealla tasolla. Siinä voidaan myös ilmoittaa resurssit, määrät, menekki ja yksiköt. Yleisaikataulu voidaan laatia vaativissa hankkeissa toimintaverkon kautta. Yleisin rakennusalalla käytettävä toimintaverkko on nuoliverkko, jonka toimintaperiaate on esitetty kuvassa 1. Toimintaverkko on enemmän käytössä kansainvälisesti kuin Suomessa. Toimintaverkon avulla voidaan selvittää eri tehtävien väliset riippuvuudet graafisesti nuoliverkon avulla. Toimintaverkon avulla selviää niin sanottu hankkeen ”kriittinen polku”, polku kertoo hankkeen tehtävät, jotka eivät saa

myöhästyä. Kriittisen polun tehtävän myöhästymisellä on suuri vaikutus hankkeen kokonaisuuteen ja koko hankkeen aikataulussa pysymiseen. Muut tehtävät ovat riippuvaisia kriittisen polun tehtävien toteutumisesta. Toimintaverkko on erittäin hyödyllinen ajan hallinnan väline, erityisesti hankkeissa missä on paljon tehtävien välisiä riippuvaisuuksia ja lyhyt rakentamisen aikataulu. (Otaki, 2023.)



Kuva 1. Nuoliverkon toimintaperiaate. (Koskenvesa & Sahlstedt, 2017)



Kuva 2. Esimerkki jana-aikataulusta. (Koskenvesa & Sahlstedt, 2017)

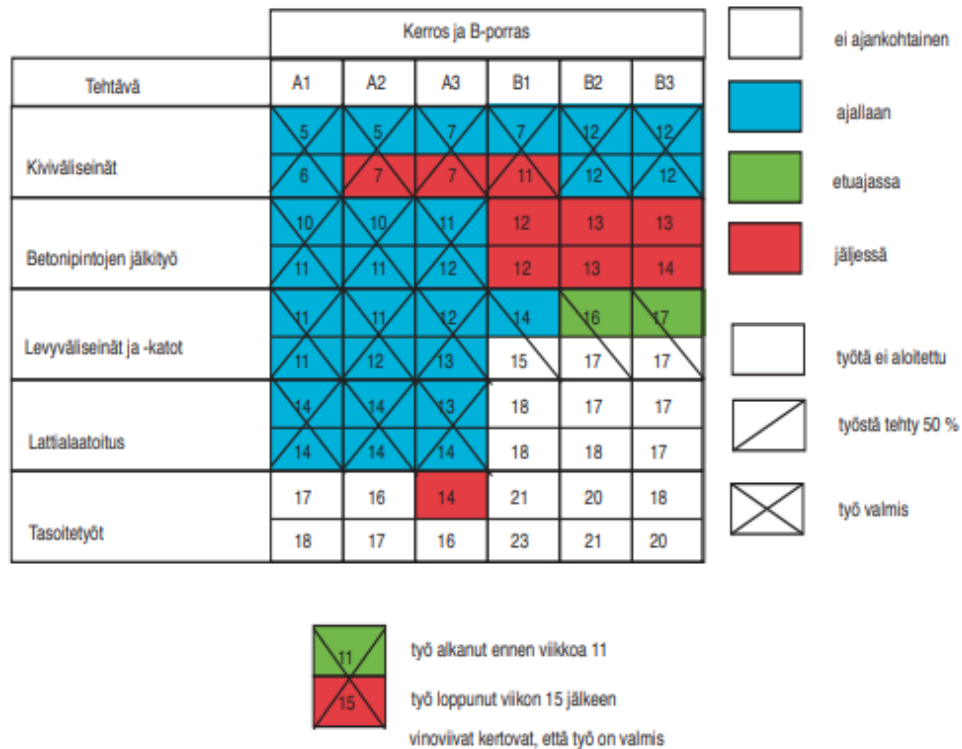
Paikka-aikakaavio ja tuotantoaikakaavio ovat niin sanotusti vinoviiva-aikatauluja. Paikka-aikakaavion avulla esitetään kohteiden ja osakohteinen suoritusjärjestys paikkasidonnaisesti. Paikka-aikakaavio näyttää myös tuotantonopeuden. Tuotantoaikakaavion avulla seurataan hankkeen tehtävien tuotantonopeutta ja hankkeen valmiusaste prosenttia. Paikka-aikakaaviota ja tuotantoaikakaaviota hyödynnetään yleensä suuremmissa hankkeissa, missä on suuremmat tuotantomäärät (Koskenvesa & Sahlstedt, 2017).

Viikkoaikataulut laaditaan yleensä hankkeen aikana, mutta lyhyemmissä hankkeissa ne voidaan myös laatia ennakkoon. Viikkoaikataulu auttaa ohjaamaan tuotantoa hankkeen aikana ja varautumaan mahdollisiin ongelmiin. Viikkoaikataulun avulla voidaan suunnitella resurssit ja niiden käyttö valmiiksi, kuin myös eri työvaiheiden eteneminen tarkemmalla tasolla. Esimerkki viikkoaikataulusta on esitetty kuvassa 3. Ne auttavat myös ohjaamaan sivu- ja aliurakoitsijoiden työtä. Viikkoaikataulut laaditaan yleensä kolme viikkoa kerrallaan. (Koskenvesa & Sahlstedt, 2017).

VIIKKOAIKATAULU														
Tehtävä	Tekijä	Vahvuus	vko 43					vko 44					vko 45	
			MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI
C LOHKO														
Anturat, laudoitus	Alpo aliurakoitsija	2												
Routasuojaus, asennus	GM-gritys	1												
Anturat, raudoitus	MaiKa	3												
Anturat, valu ja tartunnat	Alpo aliurakoitsija	3												
Purku ja siivous	Alpo aliurakoitsija	1												
Täytöt	Maa-aliurakoitsija	kone												
VS-nostojen laudoitus	Alpo aliurakoitsija	2												

Kuva 3. Esimerkki viikkoaikataulusta (Koskenvesa & Sahlstedt, 2017).

Hankkeessa voidaan käyttää aikatauluseurantaan valvontavinjettiä (kuva 4). Valvontavinjetti esitetään matriisimuotoisena. Sen avulla seurataan aikataulun toteumaa. Siihen merkataan työn eteneminen ja mahdolliset myöhästymiset ja työkohteiden valmistumiset ja aloitukset.



Kuva 4. Esimerkki matriisimuotoisesta valvontavinjetistä (Koskenvesa & Sahlstedt, 2017).

3.3 Ajallisen ohjauksen merkitys hankkeen aikana

Suurin tuotannonohjauksen periaate rakennustyömaalla on tehtäväkohtainen suunnittelu viikkotasolla ja edeltävien työvaiheiden valmiusaste, siirryttäessä seuraavaan työvaiheeseen, jotta työntekijöiden odotusaika minimoidaan ja tehokkuus maksimoidaan (Lohilahti, 2017).

Ajallisen ohjauksen ja aikataulun valvonnan avulla voidaan ennakoida hankkeen tapahtumia, resurssien käyttöä ja hankkeen etenemistä. Tämän avulla pystytään varautumaan ja reagoimaan mahdollisiin ongelmiin ennakkoon. Etenkin kriittisissä työvaiheissa ajallisen ohjauksen merkitys korostuu, sillä kriittisillä työvaiheilla on vaikutus muihin työvaiheisiin. Työvaiheiden työnaikainen ohjaus auttaa suoritumaan tehtävistä ajallaan ja tätä kautta hanke pysyy paremmin aikataulussa. Tulokellinen aikataulun valvonta edellyttää erilaisten menetelmien

hyödyntämistä. Mitä tarkemmalle tasolle aikataulut ovat suunniteltu, sitä paremmin voidaan ennakoida tulevaa ja nähdä hanke yksityiskohtaisempana kokonaisuutena. Tuotannon ohjaus ja toteutuminen on tuloksellisempaa, mitä paremmin toimihenkilöt hahmottavat hankkeen kokonaisuutena ja tietävät työmaan tilanteen koko hankkeen ajan (Koskenvesa & Sahlstedt, 2017).

3.4 Hankkeen ajallisen suunnittelun yhteys työturvallisuuteen

Hankkeen aikataulusuunnittelulla ja ajoituksella on suuri merkitys mahdollisiin työturvallisuusriskeihin. Liian kireä aikataulu tai resurssipula helposti johtavat työturvallisuudesta tinkimiseen. Kiire työmaalla voi saada esihenkilöt unohtamaan tehtäväkohtaiset suunnittelut ja riskien hallinnan, sillä aika ei ole riittävästi. Tämä taas johtaa helposti odottamattomiin työturvallisuusriskeihin, mitä ei ole osattu ajatella ennakkoon. Työntekijän näkökulmasta taas kiire voi johtaa siihen, että työntekijällä ei ole aikaa hakea tarvittavia henkilösuojaimia tai työvaiheet yritetään toteuttaa niin nopeasti pois alta kuin mahdollista, eikä keskitytä ollenkaan mahdollisiin tapaturmariskeihin (Lehtinen, 2019).

Työturvallisuuteen vaikuttaa myös rakentamisajankohdan sijoittuminen. Talvella tehtävistä töistä aiheutuu suurimmat haitat. Hankkeen aikataulua suunnitellessa on huomioitava talvikuukausille sijoittuvat työvaiheet tarkemmalla tasolla. Talvikuukausien aikana suoritettava työ on hitaampaa. Työtä hidastuttavia tekijöitä ovat muun muassa lumisade, lämpötila, työskentelyalueella oleva jää ja lumi, tarkempi materiaalien suojaus, jää ja lumityöt sekä työn keskeytymiset sääolosuhteiden vuoksi. Myös tuotantokatkot ovat mahdollisia työkoneiden käyttövaikeuksien vuoksi kovalla pakkasella. Jos näitä ei huomioida hankkeen ajallisen suunnittelun yhteydessä, aiheutuu viivästyksiä aikatauluun ja näin ollen kiire lisääntyy. Tämä lisää riskiä tapaturmien syntymiseen. Talviaikaan työskennellessä tapaturmariskejä lisää myös heikot sää- ja valaistusolosuhteet. Nämä tulee ottaa huomioon aluesuunnitelmaa laadittaessa (Anon., 2010).

4 Haastattelut

Haastattelututkimus suoritettiin haastattelemalla neljää yrityksen työnjohtajaa, yhtä työpäällikköä sekä viittä haalarityöntekijää. Haastattelut suoritettiin avoimesti puhelimitse suurien välimatkojen vuoksi. Haastattelujen tarkoitus oli luoda avointa keskustelua laadunvarmistamisesta ja ajallisesta ohjauksesta hankkeessa, niin että haastatteluista ilmeni aikaisempien hankkeiden ongelmia tuotannon ohjaukseen liittyen. Toimihenkilöiden haastattelujen tarkoituksena oli selvittää edeltävien hankkeiden laadun toteutuminen tuotannon ohjauksen näkökulmasta sekä aikataulujen toteutuskelpoisuudet ja ajallisen ohjauksen periaatteet. Työntekijöitä haastateltiin, kuinka selkeäksi ja toimivaksi he kokivat ohjauksen periaatteet edeltävissä hankkeissa ja oliko hankkeiden aikataulut heidän mielestään toteutuskelpoisia resursseihin nähden. Haastattelut suoritettiin puhelimitse, tarkoituksena luoda myös avointa keskustelua aiheesta. Haastattelujen aikana kirjattiin muistiinpanoja tärkeistä avainasioista.

Toimihenkilöiden haastatteluiden tulokset olivat hyvin yhtenäisiä keskenään. Laadun toteutumisesta edeltävissä hankkeissa kerrottiin, että yrityksen omien työntekijöiden kohdalla ei ole tarvinnut ohjata työvaiheita kovin tarkalla tasolla, sillä heidän ammattiosaamisensa on sen verran korkealla tasolla, että siihen on voitu luottaa. Aliurakoitsijoita käytettäessä ohjaus olisi voinut olla tarkemmalla tasolla. Vastaajat kertoivat, että yleisesti ottaen aliurakoitsijat vaativat aina tarkempaa tuotannon ohjausta, sillä aliurakoitsijoita on hyvin monen tasoisia. Yrityksen käytössä oleva laatujärjestelmä on sen verran vanha ja kaipaisi päivitystä, etteivät läheskään kaikki yrityksen toimihenkilöt halua sitä hyödyntää. Monien vastaajien mielestä se kaipaisi päivitystä. Tästä ilmeni, ettei yrityksellä tällä hetkellä ole yhteneviä toimintatapoja kaikkien hankkeiden osalta. Aikataulutuksesta ja hankkeen ajallisesta ohjauksesta vastaajat kertoivat että, aikataulut ovat olleet kireitä resursseihin nähden, mutta osittain suurien lisä- ja muutostyömäärien vuoksi. Haastatteluissa kävi ilmi, että monissa hankkeissa viikkosuunnittelu on toteutettu huolimattomasti, kiireen vuoksi. Hankkeen ennakoiva tuotannon suunnittelu on erittäin tärkeässä roolissa, jotta kiire halittaisiin rakentamisvaiheessa ja kiire pysyisi minimissä.

Työntekijöiden haastattelujen tulokset olivat myös hyvin yhteneväisiä keskenään. Haastatteluista ilmeni, että työntekijöiden perehdyttämisessä uuteen hankkeeseen oli parannettavaa. Hankkeen toteutusaikataulua ei aina käyty läpi työntekijöiden kanssa, eikä myöskään kunnolla hankkeen kokonaisuutta eri työvaiheineen. Siispä tuotannonohjauksessa hankkeen aikana on parannettavaa, mutta tähän vaikuttaa myös hankkeen rakennusaikana tuotannosuunnittelun puutteellisuus ja kiire. Työntekijät toivoivat myös lisää yrityksen sisäisiä tilaisuuksia yhteishengen parantamiseksi sekä lisää kehityskeskusteluja palautteen saamiseksi.

5 Kasarmikatu 40

5.1 Hankkeen toteutusmuoto ja kiinteistön käyttötarkoitus

Insinööriyön laadunvarmistamisen suunnitelmat ja rakentamisen aikataulut laadittiin Kasarmikatu 40 peruskorjaushankkeeseen. Hanke toteutettiin projektinjohtopalveluna, jolloin Ideaalitalo Oy vastasi myös tuotannon suunnittelun lisäksi hankkeen valvonnasta. Hankkeen tilaajana toimi Fastighetsaktiebolaget Nyland ja kohteen käyttäjänä toimi Nylands Nation. Kiinteistö on rakennettu vuonna 1901 Nylands Nationille. Tänä päivänä kiinteistö on ravintolakäytössä ja tunnetaan paremmin nimellä ”Kallen talo” tai ravintola Kaarle 12. Kaarle 12 ravintolasta löytyy kuusi baaria, kolme erilaista musiikkimaailmaa ja kaksi tanssilattiaa. Sen sisustuksessa on käytetty taidetta (kuvat 5 ja 7), portaikossa muun muassa muraaleja ja maalauksia (kuva 6). Kasarmikatu 40 on museoviraston valvoma kohde, jonka vuoksi peruskorjaus toteutettiin niin, että se säilytti kulttuurihistoriallisen arvonsa.



Kuva 5. Ravintola Kaarle 12 tanssilattia.



Kuva 6. Ravintola Kaarle 12 porrashuone.



Kuva 7. Ravintola Kaarle 12 käytävä.

5.2 Hankkeeseen sisältyvät työt

Hanke jaettiin neljään osakohteeseen, joista kolme toteutettiin samanaikaisesti lyhyen urakka-ajan vuoksi. Ullakolla suoritettavat työt voitiin toteuttaa pois ennen varsinaisen urakka-ajan alkamista, sillä nämä työt eivät vaikuta ravintolan aukioloon. Ullakolla suoritettavat olivat lähinnä LVI-asennusten uusimistöitä. Loput osakohteet jaettiin seuraavanlaisesti: katsomo, tanssilattia/baari ja WC-tilat.

Katsomo purettiin runkoja myöten kantavaan välipohjaan saakka ja rakennettiin täysin uudestaan. Katsomon pintamateriaaliksi asennettiin IPE-parkettilattia ja baarin puolelle akryylimassalattia. Katsomon baaritiski rakennettiin täysin uudestaan tasoineen vanhan baaritiskin mukaiseksi. Katsomon päälle asennettiin uudet portaat, jotka johtavat ullakolle. Katsomolla suoritettiin vanhan ulos vievän oviaukon ummistaminen sekä uusien eristettyjen kipsiväliseinien asennustyöt. Kaikki seinäpinnat tasoitettiin ja maalattiin. Katsomon työt käsittivät myös uusien ilmanvaihtokanavien asennukset sekä vesi-, viemärointi- ja sähkötyöt baaritiskin puolella. Ovet, kalusteet ja varusteet uusittiin tilaajan hankintana.

Tanssilattian/baarin osakohteessa baarin puolen välipohja purettiin primääripalkistoon asti ja uusittiin kokonaan, niin että pintamateriaaliksi asennettiin akryylimassalattia. Baarin viereen rakennettiin DJ-koppi korotuksineen. Tanssilattian vanha parketti purettiin ja alusvaneria uusittiin/korjattiin tarpeen mukaan. Uudeksi pintamateriaaliksi asennettiin IPE-parketti, joka asennettiin myös DJ-kopin lattiamateriaaliksi. Baarin puolelle rakennettiin täysin uusi baaritiski tasoineen, samanlainen, kuin mitä katsomoon asennettiin. Baarin puolelle asennettiin myös uudet vesiputket ja viemäroinnit kuin myös sähköistykset. Tanssilattian penkit huoltomaalattiin. Baaritiskin takana oleva erkkeri huoltomaalattiin sekä ikkunoita pokineen kunnostettiin ja huoltomaalattiin tarvittavilta osin.

WC-tiloihin suoritettiin peruskorjaus- ja muutostyöt. WC-tilojen väliseinät purettiin, kuin myös välipohja primaaripalkistoon asti. Välipohjaan ja yläpohjaan asennettiin uudet LVIS-asennukset. Välipohjaan asennettiin liittolevyt, uudet eristeet, joiden päälle valettiin uusi betonilaatta. Pintamateriaaleiksi tuli osittain

laatoitus ja osittain mikrosementtilattia. Naisten ja miesten puolen erottava väli-seinä muurattiin väliseinäharkoista. WC-tilojen seinäpinnat osin laatoitettiin ja osin maalattiin. WC-eriöiden jakoseinät olivat valmiselementtejä tammesta, jotka tilaaja hankki. Alakatoiksi asennettiin alas laskettu GN-kannatinjärjestelmä, pintamateriaalina maalattu kipsilevy. WC-tiloihin asennettiin myös täysin uudet ovet, kalusteet ja varusteet, jotka olivat myös tilaajan hankinta.



Kuva 8. WC-tilojen laatoitustyöt käynnissä.

6 Hankkeen laadunvarmistamisen suunnittelu

6.1 Tehtäväsuunnitelmat

Tehtäväsuunnitelma laadittiin WC-tilojen välipohjarakenteen asennustöistä (liite 1). Tämä työkohte oli haastava kokonaisuus ja laadunvarmistamisen suunnittelulla oli suuri merkitys tämän työkohteen osalta. Tätä tehtäväsuunnitelmaa pystyttiin hyödyntämään myös baarien alueiden välipohjarakenteiden asennustöissä. Nämä työkohteet suoritettiin Ideaalitalo Oy:n omana työnä, minkä vuoksi tehtäväsuunnitelman merkitys korostui erityisesti näiden kohteiden osalta. Osaurakkana suoritettaviin työkohteisiin työkohteen tehtäväsuunnitelman laati kyseinen osaurakoitsija.



Kuva 9. WC-tilojen uuden välipohjarakenteen liittolaattojen asennus käynnissä.

Tehtäväsuunnitelmassa määritettiin aluksi tehtävän aloitusedellytykset, tehtävään tarvittavat suunnitelmat ja niiden revisiot. Sen jälkeen kirjattiin tehtävän sisältö osakohteineen, missä todettiin osakohteiden laajuus/kuvaus, työmenekki, työmäärä ja toteuttaja sekä tehtäväkokonaisuuden lopputila. Tehtäväsuunnitelmaan kirjattiin tehtävien aikataululliset vaatimukset ja työneteneminen osakohteittain resurssien sekä työtehotuntien mukaan. Tehtävän laatuvaatimukset ja oteltiin materiaalivaatimukseen, toteutuksen laatuvaatimukseen ja kohteen mittatarkkuusvaatimukseen sekä valmiin työn ulkonäkövaatimukseen selkeyttämisen vuoksi. Lopuksi laadittiin tehtäväkokonaisuuksien potentiaalisten ongelmien analyysi. Tehtäväsuunnitelmissa määritettiin myös tehtävissä tarvittavat työvälineet ja kalusto, tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet ja työnjohdon velvollisuudet jokaisen osion osalta.

Kustannustavoitteet jätettiin pois tämän hankkeen tehtäväsuunnitelmasta, sillä tämä hanke toteutettiin projektinjohdtopalveluna. Rakennustyö toteutettiin valitun hankintastrategian mukaisesti tilaajan nimiin tehtyinä hankintoina. Projektinjohdtopalvelussa myös kaikki materiaalitoimittajien laskut osoitettiin suoraan tilaajalle.

6.2 Laadunvarmistaminen hankkeessa

Laadunvarmistaminen hankkeessa aloitettiin laatimalla hankkeeseen laatusuunnitelma (liite 2). Laatusuunnitelman tavoite oli varmistaa, että tehty työ vastaa sopimuksen mukaista laatua ja todentaa hankkeessa käytettävien tuotteiden kelpoisuus kaikissa eri rakentamisen vaiheissa. Laatusuunnitelmassa koottiin yhteen asiakirjaan eri osapuolten vastualueet, lähtötilanteen kartoitus, menetelmät toteutuneen laadun todentamiseksi ja eri työkohteiden luovutuksen periaatteet. Laatusuunnitelma toimii hankkeen ohjeistavana asiakirjana laadun varmistamiseksi koko hankkeen ajan.

Hankkeeseen laadittiin myös potentiaalisten ongelmien analyysi (POA) eli riskien kartoitus. Tähän yksilöitiin kaikki mahdolliset esiin tulevat riskit

hankkeessa, riskien suuruusluokka sekä riskien ennalta ehkäiseminen. Riskit kartoitettiin tuotannon, hankintojen ja teknisten ongelmien näkökulmasta.

6.3 Vastuujaot

Projektinjohtopalvelun päätoteuttaja eli Ideaalitalo Oy vastasi hankinnoista, kilpailutuksesta, rakennustöiden johtamisesta, työmaan johtotehtävistä, rakennustöiden valvontatehtävistä, vastaanotto- ja käyttöönotto- ja käyttöönottotehtävistä. Ideaalitalon vastaava työnjohtaja hoiti työmaan johto- ja valvontatehtävät ja työmaainsinööri hoiti hankinnat ja tuotannon suunnittelun.

Hankkeen osaurakoitsijat laativat omat tuotannon suunnitelmansa, jotka sitten vastaava työnjohtaja tarkisti ja hyväksyi myös kyseisen osakohteen aloitus- ja lopetusedellytykset.

6.4 Toteutuneen laadun todentaminen ja dokumentointi

Hankkeen laatuvaatimusten toteutuminen todennettiin erilaisin mittauksin, katselmuksin ja työmallein. Hankkeen vastaava työnjohtaja valvoi laadukasta rakentamista jatkuvasti rakentamisaikana. Vastaavan työnjohtajan velvollisuus oli tarkistaa työkohteen päättyessä työkohteen lopetusedellytykset ja seuraavan työvaiheen aloitusedellytykset sekä näiden täyttyminen.

Jokaisesta WC-tilan vedeneristeestä leikattiin näytepalat seinästä ja lattiasta, jolla todennettiin vedeneristeiden vahvuus. Näytepalan paksuus täytyi olla vähintään 0,4 mm, jotta se täytti laadukkaan rakentamisen kriteerit. Koepalat taltioitiin ja luovutettiin tilaajalle hankkeen päättyttyä toteutuneen laadun dokumentoimiseksi. Laadun todentamisen katselmuksia suoritettiin jokaisen työkohteen päättyttyä ja toteutunut laatu dokumentoitiin myös valokuvina esimerkkinä kuva 10. Osaurakoitsijat tekivät työmallit jokaisesta pintarakenteesta, jonka vastaava työnjohtaja hyväksyi ennen kuin varsinaista asentamista voitiin aloittaa.



Kuva 10. Vedeneristetty pisuaarien tausta.

Lopuksi vastaava työnjohtaja suoritti kohteen itselleluovutuksen, missä tarkastettiin lopputuotteiden laatu ja tehtiin tarvittavat korjaukset ja viimeistelyt, jos valmiin tuotteen laadussa ilmeni poikkeamia. Jokaisen osakohteen suorittaja teki ensin itselleluovutuksen, jonka jälkeen todennettu laatu dokumentoitiin valokuvina. Kaikista rakentamisessa käytetyistä tuotteista kerättiin tuote dokumentaatio, kuten tuotteiden suoritustasoilmoitukset ja työkohteissa käytetyt materiaalitiedot. Kaikki dokumentit kerättiin yhteen ja luovutettiin lopuksi tilaajalle.

7 Hankkeen aikataulusuunnittelu

7.1 Hankkeessa käytettävät aikataulumuodot

Hankkeessa käytettävät aikataulumuodot olivat yleisaikataulu ja viikkoaikataulu. Viikkoaikataulun tarkoitus oli tarkentaa yleisaikataulun tehtävät. Yleisaikataulu laadittiin toimintaverkon pohjalta, joka määrittelee kriittiset työvaiheet ja osakohteet koko rakentamisaajan. Toimintaverkko laadittiin jokaisesta osakohteesta erikseen kuin myös yleisaikatauluun jaoteltiin eri osakohteet aikataulun selkeyttämisen vuoksi. Kriittiset työvaiheet eivät saaneet myöhästyä, jotta hanke pysyi aikataulussa.

7.2 Toimintaverkko

Toimintaverkkojen laatiminen aloitettiin laatimalla taulukot (nähtävillä liitteissä 3,4 ja 5) eri osakohteista mihin määriteltiin eri tehtävien väliset riippuvuudet ja niiden kestot. Tämän jälkeen varsinaiset toimintaverkot (liite 3, 4 ja 5) laadittiin näiden kyseisten taulukkojen pohjalta.

Toimintaverkkojen taulukon luomisen lähtötietoina käytettiin:

- teknisiä suunnitelmia
- eri työkohteiden työjärjestystä
- sopimusasiakirjojen kiinteitä päivämääriä
- työkohteiden määräluetteloita
- käytettävissä olevia resursseja
- Ratu:n työmenekkiasiakirjoja
- eri työkohteiden välisiä riippuvuuksia.

Toimintaverkko esitti hetkelliset tapahtumat ja niiden väliset aloitus ja lopetusedellytykset. Tehtävän keston aikaisin ja myöhäisin aloitushetki esitettiin ympyrän vasemmalla puolella. Ympyrän oikealla puolella taas esitettiin tehtävän aikaisin ja myöhäisin lopetushetki. Näin ollen toimintaverkko kertoi niin sanotun kriittisen polun eli tehtävät, joilla ei ollut pelivaraa aikataulullisesti ja joiden oli pysyttävä aikataulussa, jotta hanke ei myöhästy. Osakohteen kriittinen polku esitettiin punaisilla nuolilla.

7.3 Yleisaikataulu

Yleisaikataulu (liite 6) laadittiin toimintaverkkojen pohjalta. Yleisaikatauluun jaoteltiin eri osakohteet, selkeyttämisen vuoksi. Tämän hankkeen yleisaikataulu laadittiin hieman tarkemmalla tasolla muihin hankkeisiin verrattuna, lyhyen rakentamisajan vuoksi. Yleisaikataulun laatiminen aloitettiin niin, että sijoitettiin ensin kriittisten polkujen tehtävät aikatauluun kulkemaan tehtävästä toiseen ja sen jälkeen vasta muut tehtävät sijoitettiin sopiviin väleihin niin, että tehtävien aloitus- ja lopetusajankohdat eivät kuitenkaan muutu toimintaverkkoihin nähden. Yleisaikataulussa esitettiin myös jokaisen työkohteen tarvittavat resurssit hankkeen resurssien suunnittelun selkeyttämiseksi.

Yleisaikataulu toimi hankkeen keskeisenä tiedonkulun välineenä eri urakoitsijoiden välillä sekä työnjohdon valvonnan perusteena.

7.4 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulut laadittiin kolme viikkoa kerrallaan (esimerkkinä liite 7). Viikkoaikataulun tarkoitus oli täsmentää yleisaikataulun tehtävät, työn tavoitteiden toteutuminen, resurssien tehokas käyttö ja niiden riittävyys. Viikkoaikatauluun merkittiin omien töiden eteneminen vihreällä ja muiden osaurakoiden työvaiheiden eteneminen sinisellä. Tämä helpotti työnjohtoa seuraamaan eri työvaiheiden etenemistä ja resurssien siirtymistä työkohteesta toiseen. Liitteessä 8 esitettävässä viikkoaikataulussa on täsmennetty Ideaalitalon omien töiden tehtävät.

Osaurokoitsijat suunnittelivat omien töiden etenemisen ja laativat omien töidensä viikkoaikataulut.

Viikkoaikataulun lähtötietoina käytettiin seuraavia tekijöitä:

- yleisaikataulu
- edellinen viikkoaikataulu ja sen toteuma
- tehtäväsuunnitelmat
- käytössä olevat resurssit
- työtehtävien valmiusaste ja työmaan tilanne
- Ratu:n työmenekkiasiakirjat.

7.5 Ajallinen ohjaus hankkeen aikana

Jokaista osaurakkasopimusta laatiessa sopimukseen kirjattiin viivästyssakko, jolla varmistuttiin, että urakoitsija sitoutuu suorittamaan urakkansa sovitussa aikataulussa. Osaurakoiden aloituspalaverien yhteydessä Ideaalitalo Oy:n vastaava työnjohtaja kävi läpi jokaisen osaurakan aikataululliset tavoitteet.

Hankkeen aikana vastaava työnjohtaja valvoi aikataulullisten tavoitteiden toteutumista muun muassa viikoittaisin palaverein. Jokaisen osaurakan yhteydessä pidettiin lyhyehkö viikkopalaveri viikoittain, jossa käytiin läpi ajallisten tavoitteiden toteutuminen, tehtävissä vaadittavat resurssit ja seuraavien työvaiheiden laatuvaatimukset. Jos todettiin että joku osaurakka on myöhässä aikataulusta, viikkopalaverissa mietittiin toimet, miten aikataulu saadaan kiinni kyseisen urakan osalta. Tämän avulla varmistuttiin, että hanke eteni suunnitellussa aikataulussa.

8 Tulokset

Työssä tutkittiin laadun varmistamisen merkitystä, laadun varmistamisen toteutusta ja toteutuneen laadun dokumentointia rakennushankkeessa. Työssä perehdyttiin myös aikataulullisen suunnittelun ja ohjauksen merkitykseen rakennushankkeissa. Osana tutkimustyötä haastateltiin Ideaalitalo Oy:n henkilöstöä, jolla pyrittiin selvittämään yrityksen aikaisempien hankkeiden ongelmia laadun varmistamisen ja ajallisen ohjauksen sekä suunnittelun kannalta.

Tutkimustyössä tuloksina saatiin Kasarmikatu 40 perusparannushankkeeseen laatusuunnitelma (liite 2) ja tehtäväsuunnitelma (liite 1) välipohjan asennustöistä sekä yleisaikataulu (liite 6) tutkimustyöhön laadittujen toimintaverkkojen (liitteet 3,4 ja 5) pohjalta, joka tarkennettiin viikkotasolle (liite 7). Tehtäväsuunnitelman avulla saavutettiin työkohteen työvaiheiden asetetut laatuvaatimukset ongelmitta niin, että työkohte ei viivästynyt. Laatusuunnitelma ohjeisti laadun varmistamisen ja vastualueet hankkeessa. Hanke eteni pääsääntöisesti laadittujen aikataulujen mukaan.

Haastatteluista ilmeni, että aliorakoitsijoiden töitä on aina valvottava tarkemmallalla tasolla, tuotannonohjauksessa on parannettavaa sekä aikataulut ovat olleet kireitä työmääriin ja resursseihin nähden. Tärkeimpinä asioina haastatteluista kuitenkin selvisi, että yrityksen laatujärjestelmä on vanha ja kaipaisi päivitystä sekä viikkosuunnittelu on usein toteutettu yrityksessä huolimattomasti. Näiden tuloksien perusteella laatusuunnitelma laadittiin sen mukaisesti, jotta sitä on helppo hyödyntää/muokata seuraaviin vastaavanlaisiin hankkeisiin. Viikkoaikataulut laadittiin tarkalle tasolle kolme viikkoa kerrallaan.

Kirjallisuustutkimuksen perusteella luotiin kattava pohja tuotannosuunnitelma-asiakirjoille. Kirjallisuustutkimuksen avulla selvitettiin yleistä laadun taso rakennusalalla, laadunvarmistusmenettelyt ja missä vaiheissa laadunvarmistus on kriittistä ja missä se yleensä pettää sekä mitä asioita erityisesti tarvitsee painottaa laatusuunnitelmassa kuten esimerkiksi tärkeinä asioina ilmeni eri osapuolten vastuujat sekä laadunvarmistuksen menetelmät ja keinot. Ajallisen

ohjauksen teorialuokituksen perusteella selvitettiin aikataulujen eri muodot ja niiden vaikutukset hankkeessa, näiden suunnittelujen periaatteet sekä ajallisen ohjauksen merkitys hankkeessa. Näitä tuloksia hyödyntämällä laadittiin hankkeen yleisaikataulu toimintaverkkojen pohjalta, joka tarkennettiin viikkoaikataulusolulle.

Kokonaisuudessaan hanke onnistui hyvin. Kuitenkin rakennusvaiheen aikana, muutama yllättävä tekijä kuormitti aikataulua ja näin ollen pidensi hankkeen kestoa. Puretun parketin alta paljastui erittäin huonokuntoinen laho alusta. Alkuperäisten suunnitelmien mukaan oli tarkoitus ainoastaan kunnostaa parketin alla oleva vanerialusta ja sen jälkeen asentaa uusi parketti. Näin ei kuitenkaan voitu toteuttaa vaan laho vaneri täytyi purkaa ja alusta uudelleen tasoittaa. Parketin alle asennettiin täysin uusi koolaus sekä betonilaatta verkkoineen, tämä pidensi rakennusaikaa viikolla. Myös tasoite- ja maalaustöiden sekä IV-töiden lisätyöt pidensivät rakennusaikaa. Laadun varmistaminen onnistui suunnitelmien mukaan ilman ongelmia. Laaditut tehtäväsuunnitelmat helpottivat huomattavasti hankkeen vastaavan työnjohtajan työtaakkaa ja selkeyttivät tehtävien sisällön sekä valmiin tuotteen laadulliset vaatimukset. Tämän hankkeen erityispiirre oli säilyttää hankkeen alkuperäinen estetiikka, mikä toteutui erinomaisesti.



Kuva 11. Uudelleen tasoitettu parketin alusta.

9 Johtopäätökset

Tutkimustyötä tehdessä perehdyin tarkemmin laadun varmistamiseen ja ajalliseen ohjaukseen rakennushankkeissa sekä näiden tärkeyteen työmaalla. Laatupoikkeamat hankkeissa voivat johtaa suuriin ongelmiin, varsinkin jos niitä ei huomata ajoissa. Niistä aiheutuu taloudellisia tappioita, maine haittaa ja viivettä aikatauluun. Kun laatuvirheitä syntyy, joudutaan kyseinen työkohde purkamaan ja asentamaan uudestaan. Tämä lisää kustannuksia ja viivettä aikatauluun. Useista virheistä tai suurista laatupoikkeamista voi aiheutua yritykselle maine haittaa. Laatupoikkeamien syntymistä pyritään välttämään ennakoivalla tuotannon suunnittelulla. Tuotannon ajallinen suunnittelu ennakkoon ja ajallinen ohjaus rakentamisvaiheen aikana on erittäin tärkeää, sillä jos aikataulu on liian kiireä tai siitä viivästyään rakennusvaiheen aikana, lisää se painetta työvaiheiden suorittamiseen nopeasti, mikä johtaa herkästi laatupoikkeaminen syntymiseen. Myös työturvallisuusriskit kasvavat, jos työvaiheet suoritetaan paineen alla kiireellä. Haastattelujen perusteella voidaan päätellä, että hankkeen ennakoiva tuotannon suunnittelu on hankkeessa erittäin tärkeää, jotta rakentamisvaiheen kiire pysyy hallittuna ja mahdollisimman vähäisenä.

Korjausrakentamisessa haasteita tuo hyvin usein vanhat rakenteet, joiden todellista kuntoa ei välttämättä tiedetä ennakkoon. Kuten tässäkin hankkeessa lattian alusrakenteen heikko kunto selvisi vasta rakentamisvaiheessa purkutöiden yhteydessä. Tämän kaltaisissa hankkeissa suuremmilta yllätyksiltä voidaan välttyä, jos kohteessa suoritetaan rakenneavaukset riittävän laajalti, mistä selviää rakenteiden varma kunto. Näin ollen tuotannon suunnittelu helpottuu huomattavasti, kun tiedetään mitkä rakenteet ovat uusittavat täysin ja mitkä pystytään kunnostamaan.

10 Yhteenveto

Tämän insinööriyön tarkoitus oli laatia hanketta ohjaavat tuotannon suunnitelmat laadunvarmistamisen ja ajallisen ohjauksen kannalta, jotta alkuperäinen esteettikka säilyy ja hanke pysyy aikataulussa. Tämän hankkeen tilaajan määrittelemä rakennusaika oli erittäin lyhyt kohteen käyttötarkoituksen vuoksi, minkä vuoksi insinööriyö sai alkunsa ja hanke vaati tavallista tarkempaa tuotannon suunnittelua.

Tutkimustyö aloitettiin teorialtutkimuksella. Teorialtutkimuksessa perehdyttiin nykyiseen laadun tasoon rakennusalalla ja sen varmistamisen merkitykseen tulevissa hankkeissa sekä aikataulusuunnitteluun ja ajallisen ohjauksen merkitykseen rakennusalalla. Teorialtutkimuksen jälkeen haastateltiin Ideaalitalo Oy:n henkilökuntaa, minkä tarkoitus oli selvittää mitä ongelmia aikaisemmissa hankkeissa on ilmennyt laadun varmistamisen ja ajallisen suunnittelun sekä ohjauksen kannalta. Haastatteluista kävi ilmi, että yritys tarvitsee yhtenäisemmät toimintatavat tuleviin hankkeisiin. Hyvin usein kiire työmaalla on myös johtanut huolimattomaan viikkosuunnitteluun.

Teorialtutkimuksen jälkeen aloitettiin varsinaisten tuotannon suunnitelmien laatiminen hankkeeseen. Aluksi käytiin läpi tutkimustyötä koskeva hanke, hankkeenmuoto ja perusparannushankkeessa suoritettavat työkohteet. Tämän jälkeen aloitettiin varsinaisten tuotannon suunnitelmien laatiminen, jonka tarkoituksena on, että yritys voisi hyödyntää näitä vastaavanlaisissa hankkeissa. Tehtäväsuunnitelma laadittiin WC-tilojen välipohjarakenteen asennustöistä. Hankkeeseen laadittiin myös laatusuunnitelma. Laatusuunnitelman tavoite oli varmistaa, että tehty työ vastaa sopimuksen mukaista laatua ja todentaa hankkeessa käytettävien tuotteiden kelpoisuus kaikissa eri rakentamisen vaiheissa. Yleisaikataulun laadinta aloitettiin laatimalla toimintaverkot eri osa-alueista. Toimintaverkon avulla määriteltiin tehtävien väliset riippuvuudet, minkä avulla yleisaikataulusta saatiin konkreettisempi. Toimintaverkon avulla selvitettiin myös kriittiset työvaiheet, jotka eivät saa myöhästyä, jotta hanke pysyy aikataulussa. Viikkoaikataulut laadittiin kolme viikkoa kerrallaan. Viikkoaikataulujen oli tarkoitus täsmentää

yleisaikataulun tehtävät. Osana insinööriä määriteltiin myös hankkeen vastuujot, toteutuneen laadun todentaminen ja dokumentointi sekä ajallisen ohjauksen menettelyt hankkeen aikana.

Lopuksi käytiin läpi toteutetun hankkeen tulokset ja johtopäätökset. Tulokset osiossa kerrattiin teorialuokituksen tulokset, kuin myös analysoitiin tämän hankkeen onnistumista laadittujen tuotannon suunnitelmien kannalta. Hanke onnistui kokonaisuudessaan hyvin, huomioimatta yllättävää lattiarakenteen kunnan ongelmaa puutteellisten rakenneavausten takia. Johtopäätökset osiossa käytiin läpi, mitä tuloksista voidaan päätellä kokonaisuuden kannalta eli laadukas rakentaminen vaatii tarkkaa tuotannon suunnittelua ja pätevää ajallista ohjausta hankkeen aikana, etenkin jos kyseessä on vaativa hanke ja lyhyt rakennusaika.

Lähteet

Bemapro. 2021. Hyvä aikataulujohtaminen rakennusalalla. Verkkoartikkeli. 9.3.2021 <https://www.bemapro.fi/post/hyv%C3%A4-aikataulujohtaminen-rakennusalalla> [luettu 7.2.2025]

Elomaa, Pekka. 2012. Rakennushankkeen aikataulusuunnittelu. Opinnäytetyö. Turun Ammattikorkeakoulu. Theseus tietokanta. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/49418/Elomaa_Pekka.pdf?sequence=1 [luettu 15.2.2025]

Junnonen, Juha-Matti. 2002. Rakennushankkeen laadunvarmistus. Kirja. Rakentajain kalenteri. Sivut: 448-450. <https://tiedostot.rakennustieto.fi/rakentajain-kalenteri/RK020202.pdf> [luettu: 15.1.2025]

Junnonen, Juha-Matti. 2022. II Laadunhallinta. Kirja. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Sivut: 32-49. [luettu: 15.1.2025]

Junnonen, Juha-Matti. 2022. IV Tehtäväsuunnitelma. Kirja. Talonrakennushankkeen tuotannonhallinta. Sivut: 74-75. [luettu: 15.1.2025]

Korhonen, Anne. 2021. Missä on rakennusalan ammattiyhteisyys. Verkkoartikkeli. Rakennuslehti. 7.4.2025. <https://www.rakennuslehti.fi/blogit/missa-on-rakennusalan-ammattiyhteisyys/> [luettu: 15.1.2025]

Koskenvesa, Anssi; Sahlstedt, Satu. 2017. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Kirja. Talonrakennusteollisuus ry. [luettu 15.2.2025]

Lehtinen, Reijo S. 2019. Rakennushankkeen työturvallisuus. Kirja. Talonrakennusteollisuus ry. [luettu 15.2.2025]

Lohilahti, Oona. 2017. Rakennusalalla työn tuottavuus ei ole kasvanut 40 vuodessa – onko allianssista tai leanista apua. Verkkoartikkeli. Rakennuslehti. 4.9.2017. <https://www.rakennuslehti.fi/2017/09/rakennusalalla-tyon-tuottavuus-ei-ole-kasvanut-40-vuodessa-onko-allianssista-tai-leanista-apua/> [luettu 7.2.2025]

Moilanen, Kaisu. 2021. Rakennus-mies virtsasi WC:n seinälle ennen laatoittamista” – Sisäpiiriläiset kertovat vakavista ongelmista Helsingin seudun rakennus-työmailla. Verkkoartikkeli. Helsingin Sanomat. 29.3.2021. <https://www.hs.fi/pkseutu/art-2000007887350.html> [luettu 15.1.2025]

Otaki, Naser. 2023. Tahtituotanto ja ajan hallinta rakennushankkeissa. Opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Theseus tietokanta. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/791840/Otaki_Naser.pdf?sequence=2&isAllowed=y [luettu 15.2.2025]

Pekkanen, Jukka. 2012. Laatu on yhteinen asiamme. Verkkoartikkeli. Rakennuslehti. 7.9.2012. <https://www.rakennuslehti.fi/blogit/laatu-on-yhteinen-asiamme/> [luettu 15.1.2025]

Rakennustieto. 2010. Talvityöt ja -kustannukset. RT-kortti C8-0377. <https://kor-tistot.rakennustieto.fi/api/content/18308#page=1> [luettu 15.2.2025]

Taloussanommat. 2012. Kun nyt aletaan rakentaa, eilen piti olla valmista. Verkkoartikkeli. 17.7.2012. <https://www.is.fi/taloussanommat/art-2000001761069.html> [luettu 7.2.2025]

Välitalo, Jussi. 2014. Rakennushankkeen kustannushallinta tavoitearvion laatiminen. Opinnäytetyö. Turun Ammattikorkeakoulu. Theseus tietokanta. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/75983/Valitalo_Jussi.pdf?sequence=1&isAllowed=y [luettu 7.2.2025]

Yletyinen, Jeppe. 2016. Rakennushankkeen laadunvarmistus tuotannonohjaus rakennustyömaalla. Opinnäytetyö. Savonia ammattikorkeakoulu. Theseus tietokanta. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/112717/Yletyinen_Jeppe.pdf?sequence=1 [luettu 7.2.2025]

Ympäristöministeriö. 2025. Rakentamislaki. Suomen säädöskokoelma. Finlex. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2023/751> [luettu 15.1.2025]

WC-tilojen välipohjarakenteen asennustöiden tehtäväsuunnitelma



Aloitusedellytykset

Työnjohto

Alkutila, tehtävään kuuluvat osatehtävät ja lopputila. Työnjohto tarkistaa tehtävän aloitusedellytykset: suunnitelmat ja niiden revisiot, mestan kunto yms. Jos tehtävän aloitusedellytyksissä on puutteita, työnjohto määrittää, miten ne laitetaan kuntoon.

Kohde	<i>1775 Kasarmikatu 40, Helsinki</i>
Tehtävä	<i>WC-tilojen välipohjarakenteen asennustyöt</i>
Erytyistä	<i>Kireä aikataulu, betonilaattaan käytettävä nopeasti lujouden saavuttavaa betonia</i>
Alkutila	<i>Vanha rakenne on oltava siististi purettu pois ja työalue siivottuna. Sisälämpötila oltava +18C - +25C välillä ja alustan lämpötilan +10C.</i>

Tarvittavat suunnitelmat ja niiden revisiot

NN-846-01

NN-846-03

NN-846-04

Tehtävän sisältö

Tehtävän sisältö	Laajuus/kuvaus	Työmenekki, tth/yksikkö	Työmäärä, tth	Toteuttaja
Siirrot	Materiaalien käsinsiirrot työkohteelle, kaluston siirrot työkohteelle	0,05 tth/m ²	0,05tth/m ² *30m ² =1,5tth	Ideaalitalo, 0+1
Liittolevyjen asennus	30m ² , Liittolevyt tuetaan primaaripalkistoon ja liittolevyjen päälle asennetaan poimutiivisteet	0,11tth/m ²	0,08tth/m ² *30 =3,3tth/m ² 3,3tth/2=1,7tth	Ideaalitalo, 2+0
Liittolaatan betonointi ja hiehto	30m ² , Asennetaan haat t8 k300 ja rengasteräkset 2 kpl t10. Merkitään lattiavalun korkomerkit 2 m	0,256tth/m ²	30m ² *0,256tth/m ² =7,68tth 7,68tth/3 =2,6 tth	Ideaalitalo, 2+1



	<p>välein. Betonilaatan paksuus <u>170mm</u>. Betonina käytetään nopeasti kovettuvaa betonia C25/30, S2 notkeusluokalla. Suoritetaan tiivistys valun aikana. Hierretään betonivalun pinta, kun pinta on kävelyn kestävä. Jälkihoito valmistajan ohjeiden mukaan.</p>			
Eristyksien asennukset	<p>30m², asennetaan Polystyreenilevyt <u>Finnfoam FL-300, 20mm</u>. Rakojen tiivistys uretaanivaahdolla.</p>	0,14tth/m ²	<p>0,14tth/m²*30m² =4,2tth 4,2tth/2=2,1tth</p>	Ideaalitalo, 2+0
<u>irroituskaisojien</u> asennus	<p>22jm, Asennetaan solumuovikaista liimaamalla seinäpinnan alareunaan</p>	0,05tth/jm	<p>0,05tth*22jm=1,1 1,1/2=0,6 <u>tth</u></p>	Ideaalitalo, 2+0
Alustan pohjustus	<p>30m², pohjustetaan alusta tartuntapohjusteella.</p>	0,01tth/m ²	<p>0,01tth/m²*30m² =0,3tth</p>	Ideaalitalo, 1+0
Pintalaatan raudoitus	<p>1,2m³. Asennetaan harjateräsverkot t₅ <u>200mm</u> jaolla.</p>	1,1tth/m ³	<p>1,1tth/m³*1,2m³ =1,32tth 1,32tth/3=0,5tth</p>	Ideaalitalo, 2+1
Lattialämmityskaapeleiden asennukset	<p>30m². Asennetaan sähkökiertoiset lattialämmityskaapelit, jotka kiinnitetään tukevasti harjateräverkkoon.</p>	0,067tth/m ²	<p>0,067tth/m²*30 =2,0tth</p>	Sähköpalvelu Paavolainen Oy 1+0
Pintalaatan betonointi ja hierto	<p>30m², Merkitään lattiavalun korkomerkit niin, että lattian kaadot ovat huomioitu. Betonina</p>	0,017tth/m ²	<p>0,017tth/m²*30m² =5,1tth 5,1tth/3 =1,7tth</p>	Ideaalitalo, 2+1



	<p>käytetään nopeasti kovettuvaa betonia C25/30, S2 notkeusluokalla.</p> <p>Suoritetaan tiivistys valun aikana.</p> <p>Hierretään betonivalun pinta, kun pinta on kävelyn kestävä. Jälkihoito valmistajan ohjeiden mukaan.</p>			
Työalueen siivous ja jätteiden lajittelu	Siivotaan työalue jätteistä ja haalataan asennustarvikkeet ja materiaalit niille osoitettuihin paikkoihin.	0,03tth	0,03tth*30 =0,9tth	Ideaalitalo, 0+1
Mittaukset	Suoritetaan lattialämmityspiirille koekäyttö, jotta piiri toimii halutusti kauttaaltaan. Mittaus suoritetaan ennen pintavalun asentamista.			Sähköpalvelu Paavolainen Oy
	Pintalaatan kosteuspitoisuuden mittaus 7 vrk:n jälkeen betonoinnista. <u>RH:n</u> on oltava <u>75%</u> tai pienempi.			Ideaalitalo Oy
	Pintalaatan vetolujuuden mittaus 7 vrk:n jälkeen betonoinnista. Vetolujuuden on oltava vähintään 1,5MPa .			Ideaalitalo Oy
	Pintalaatalle suoritetaan vaaitusmittaus kaatojen todentamiseksi.			Ideaalitalo Oy



Lopputila

Valmis työ on tarkastettu ja hyväksytty sekä vaadittavat mittaukset suoritettu hyväksytysti. Tarvittavat suojaukset ja jälkihoito on tehty. Työvälineet ja kalusto on puhdistettu ja varastoitu. Kohde on siivottu.

Tehtävässä tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet

- suojakypäri
- suojalasit
- huomioväri
- turvakengät
- kuulonsuojaimet
- hengityksensuojaimet
- turvavaljaat
- hanskat



Aikataulu

Työryhmä/työnjohto

Työnjohto käy läpi tehtävän aikataulun yhdessä työryhmän kanssa. Työryhmän tulee nostaa ajoissa esiin mahdolliset puuttuvat aloitusedellytykset, puuttuvat suunnitelmat yms., että niihin ehditään reagoimaan ajoissa.

Yleisaikataulussa varattu aika

Tehtävän aloitus	8.7.2025
Tehtävän lopetus	14.7.2025
Varattu aika	5 tv

Työn eteneminen osakohteittain

Suoritusjärjestys	Määrä (esim. m ²)	Työmäärä tth	Työryhmä tt
Siirrot		1,5tth	0+1
Liittolevyjen asennus	30m ²	1,7 tth	2+0
Liittolaatan betonointi ja hierto	30m ²	2,6 tth	2+1
Eristyksien asennukset	30m ²	2,1 tth	2+0
Irroituskaistojen asennus	22jm	0,6 tth	2+0
Alustan pohjustus	30m ²	0,3 tth	1+0
Pintalaatan raudoitus	63kg	0,5 tth	2+1
Lattialämmityskaapeleiden asennukset	30m ²	2 tth	1+0
Pintalaatan betonointi ja hierto	30m ²	1,7 tth	2+1
Työalueen siivous ja jätteiden lajittelu		0,9 tth	0+1



Laatuvaatimukset

Työnjohto

Työnjohto perehdyttää työryhmän vaadittuihin laatuvaatimuksiin ja tulostaa työryhmälle materiaalivalmistajan työohjeet sekä huolehtii työvaiheessa käytettyjen tuotteiden dokumentaatiosta.

Laatuvaatimus	Laadunvarmistustoimet: ajankohta ja vastuhenkilö		
	Aloitus palaveri 8.7.2025 HJ	Tarkastukset	Mittaukset
Materiaalivaatimukset			
Liittolaatta: CE-merkitty, EN 1090 mukainen		HJ	Toimittajan todistukset
Betoni: C25/30 S2 NP		HJ	Vetokoe, kosteusmittaus ja kaatojen mittaukset
Eristeet: Sisäryyl Finnfoam PIR 20, FL300-20		HJ	CE-todistus
Toteutuksen laatuvaatimukset			
alustan kunto: Puhdas, liittolevyt tuettu primaaripalkistoon		HJ	
työohjeet: Sisäryyl tuotevalmistajien työohjeet		HJ	
olosuhdevaatimukset: +18- 25, RH: <u>>40%</u> mutta <u><80%</u> .			Lämpötilan ja ilmankosteuden mittaus ennen töiden aloitusta
Mittatarkkuusvaatimukset			
Korkomerkit: betonilaatalle: h 170		HJ	Mitataan laserilla korkomerkit
Kallistukset: min 1:100 lattiakaivoille.		HJ	Kaatojen mittaukset



Valmiin työn ulkonäkövaatimukset			
Eristeiden saumat tiiviit ja limitykset kunnossa		HJ	
Laatan pinnassa ei saa olla lohkeamia tai halkeamia		HJ	
Laatan pinnassa ei saa olla epätasaisuuksia, mahdolliset epätasaisuudet hiottava pois		HJ	
Betonilaatan pinnasta on poistettu sementtiliima		HJ	
Kaadot toimivat ja ovat riittävät, minimivaatimusten mukaiset		HJ	

Logistiikka, kalusto yms.

Rakennusmateriaalit tilattava viimeistään 30.6.2025

Työvälineet, koneet ja kalusto	Vastuhenkilö
Ämpäri	HJ
Vispilä	HJ
Tasointelasta	HJ
nakertaja/peltileikkuri	HJ
Uretaani/liimapistooli	HJ
Akkuruuvinväännin	HJ
tärvsauva	HJ
käsihiertokone	HJ
hiomakone	HJ



POA Potentiaalisten ongelmien analyysi

Tehtävän riskit	Miten ehkäistään?	Vastuuhenkilö	Miten tehdään, jos toteutuu?	Vastuuhenkilö
Toteutuksen ongelmat				
työ etenee liian hitaasti	Tarkistetaan tuotantonopeus, työryhmän koko ja seurataan ensimmäisten osakohteiden vauhtia	HJ	tarkistetaan työryhmän koko ja työn haitat.	HJ
laatu ei vastaa tavoitteita	Suoritetaan ensimmäinen betonivalu tiukalla valvonnalla. Pintabetonissa otetaan koepalat ja RH-mittaukset.	HJ	Laatuvirheet korjataan ennen kuin jatketaan toisiin osakohteisiin	HJ
Betonilaatan pinta halkeilee	Suoritetaan valun aikana betonin tiivistäminen ja lopuksi hiertotyö kunnolla. Suoritetaan jälkihoito tuotevalmistajan ohjeiden mukaan. Varmistetaan, että irroituskaistat ovat paikallaan.	HJ	Injektoidaan halkeamat.	HJ
Työsuorituksen häiriöt muista urakoitsijoista	Viikkosuunnittelun yhteydessä sovitaan työalueet, logistiikka ja käyttöaikajaksot selkeästi.	HJ	Työnjohdon välitön yhteydenotto toiseen urakoitsijaan, järjestetään vaihtoehtoinen työjärjestys.	HJ
Edellinen työvaihe on kesken	Tehdään viikkokohtainen aikataulu. Seurataan työvaiheiden etenemistä.	HJ	Siirretään aikataulu ja pidetään erillinen työjärjestelypalaveri. Ei aloiteta seuraavaa vaihetta ennen.	HJ
Suunnittelun ongelmat				
suunnitelmat on myöhässä	Aikatauluseuranta viikoittain, muistutetaan suunnittelijaa ajoissa ja asetetaan aikarajat suunnitelmien toimitukselle.	HJ	Työvaihe siirretään myöhemmäksi tai tehdään tilapäinen ratkaisu suunnitelmien valmistumiseen saakka.	HJ



käytössä on vanhat revisiot	Ennen aloitusta varmistetaan suunnitelmien revisiot, jaetaan oikeat versiot urakoitsijoille. Mallialueella käytetään viimeisintä versiota.	HJ	Työ pysäytetään välittömästi ja tarkistetaan tehty työ. Korjataan tarvittaessa, riskien mukaan.	HJ
Hankinnan ongelmat				
materiaalitoimitusten viivästyminen	Toimitukset tilataan hyvissä ajoin ja varmistetaan tuotteiden saatavuus.	HJ	Otetaan yhteyttä tuotteiden toimittajaan ja varmistetaan tuotteiden saapumispäivä. Työjärjestyistä muutetaan, esim. tehdään muiden tilojen töitä ensin.	HJ
väärin laskettu materiaalimenekki	Tarkistetaan määrälaskenta kahteen kertaan, hyödynnetään mallialueen mittauksia	HJ	Tehdään lisätilaus, kiireellinen toimitus – arvioidaan viive ja vaikutus urakka-aikatauluun.	HJ
Materiaali ei täytä sille asetettuja laatuvaatimuksia	Tarkastetaan kuorman tuotteet sen saapuessa.	HJ	Tehdään reklamaatio ja vaaditaan korvaavaa tuotetta kiireelliseen toimitukseen	HJ

Laatusuunnitelma



Ideaalitalo Oy LAATUSUUNITELMA

1.6.2025

Perustiedot

Työmaan nimi:	Kaarle XII/2.krs
Työnumero:	1775
Työmaan osoite:	Kasarmikatu 40, Helsinki
Kohteen kuvaus:	Ravintolatilojen peruskorjaus
Tilaaaja:	Fastighetsaktiebolaget Nyland Ab Kasarmikatu 40 00130 Helsinki
Päätoteuttaja:	Ideaalitalo Oy
Vastaava työnjohtaja:	Harri Jäntti

Keskeiset laadunvarmistuksen vastualueet

Työmaan laadunvarmistuksesta vastaa vastaava työnjohtaja kuitenkin siten, että jokainen aliurakoitsija vastaa oman työsuoritteensa laadusta ja toisaalta materiaaleista, jota kunkin urakoitsijan työhön sisältyy. Luovutusmateriaali laaditaan aliurakoitsijoiden kanssa yhteistoiminnassa. Alla on kuvattuna eri osapuolien keskeisiä laadunvarmistuksen vastuualueita. Listaus ei ole täydellinen ja kunkin osapuolen vastuu voi ulottua myös listauksen ulkopuolelle. Muut osapuolten vastuut määritellään erillisissä sopimuksissa.

Päätoteuttaja

- Hankkeen toteutuksen yleinen laadunvalvonta
- Mallityökatselmusten järjestäminen
- Urakoitsijakokousten ja muiden työmaalla järjestettävien palaverien organisointi
- Tuotannon ajallinen suunnittelu ja ohjaus
- Käytettyjen rakennustuotteiden kelpoisuuden todentamiset (DoP)
- Suunnitelmien toteutuskelpoisuuden tarkastaminen ja mahdollisista lisä- tai muutostarpeista ja virheistä ilmoittaminen

Osaurakoitsijat

- Mallityöt
- Käytettyjen rakennustuotteiden kelpoisuuden todentamiset (DoP) (oman vastualueen tuotteet)
- Suunnitelmien toteutuskelpoisuuden tarkastaminen ja mahdollisista lisä- tai muutostarpeista ja virheistä ilmoittaminen

Tilaaaja ja suunnittelijat

- Laatuvaatimusten määrittely
- Suunnitelmien toteutuskelpoisuuden tarkastaminen
- Suunnitelmien lisä- tai muutostarpeiden sekä virheiden vaatimat lisäykset ja päivitykset
- Käytettyjen rakennustuotteiden kelpoisuuden todentamiset (DoP) (tilaajan hankinnat)

Työmaan laadunvarmistus**1. Lähtötilanteen kartoittaminen**

- Ennen hankkeen alkamista Ideaalitalo Oy pitää hankkeesta sisäisen aloituskokouksen, jossa käsitellään hankkeen aloittamisen edellytykset.
- Ennen töiden aloittamista työmaa katselmoidaan huolellisesti tilaajan edustajan kanssa. Katselmuksen yhteydessä mahdollisesti ilmenevät suunnitelmapoikkeavuudet kirjataan.

2. Laadunvarmistuksen menetelmät ja keinot

- Työn edetessä pidetään valvojan kanssa mallikatselmuksia sovituiista työvaiheista.
- Työmaalla pidetään viikoittain urakoitsijapalavereja.
- Eri työvaiheissa pidetään työvaiheen vaativuus huomioiden katselmus työn suorittajan kanssa, tarkistetaan edellytykset työn suorittamiselle ja tehdään työmalli ennen töiden jatkamista.
- Työn alaiset tilat kuvataan ja mitatetaan eri työvaiheissa. Mittaukset raportoidaan pöytäkirjaan.
- Vedeneristyöt tarkistetaan ja kalvon paksuudet mitataan näytepaloista tilakohtaisesti.
- Märkätilojen kaadot mitataan ennen vedeneristystä ja laatoituksen jälkeen.
- Palokatkot tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti.
- Työmaalla pidetään työmaapäiväkirjaa.
- Työmaasta laaditaan ja ylläpidetään tarkastusasiakirjaa.
- Työmaalta löyty lista käytetyistä materiaaleista suoritustasoilmoituksineen.

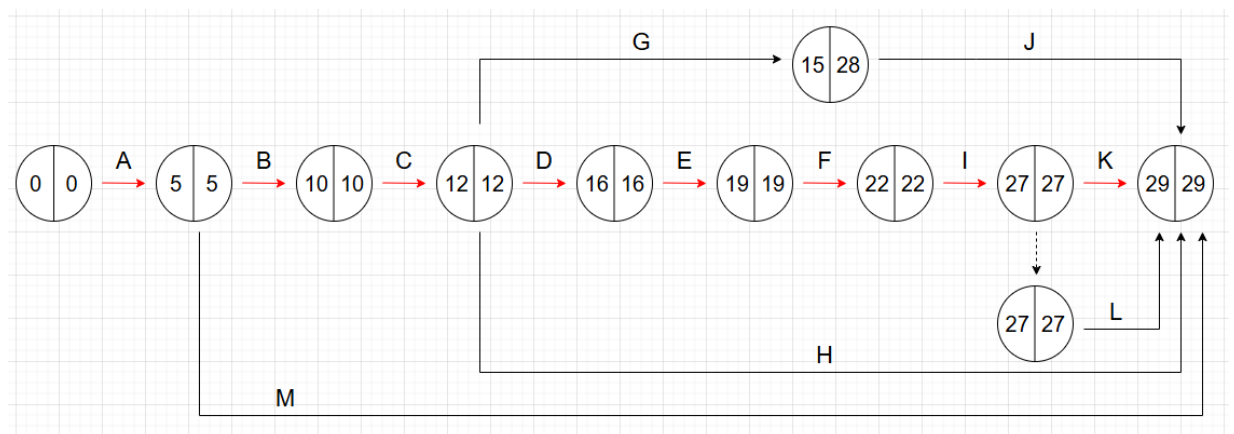
3. Kohteen luovutus

- Töiden edetessä pidetään itselleluovutuksia eri työvaiheiden välillä.
- Osaurakoitsijoiden kesken järjestetään mestan luovutukset, kun jokin mesta siirtyy osaurakoitsijalta toiselle.
- Kohteen luovutusmateriaalia kerätään töiden aikana käytettyjen materiaalien ja tehtyjen mittausten tms. mukaisesti.
- Ennen kohteen lopullista luovutusta kohde itselleluovutetaan ja itselleluovutuksessa havaitut virheet ja poikkeamat kirjataan.

Paikka Helsingissä Aika 1.6.2025Laatijan allekirjoitus Nimen selvennös Elisa Mustonen

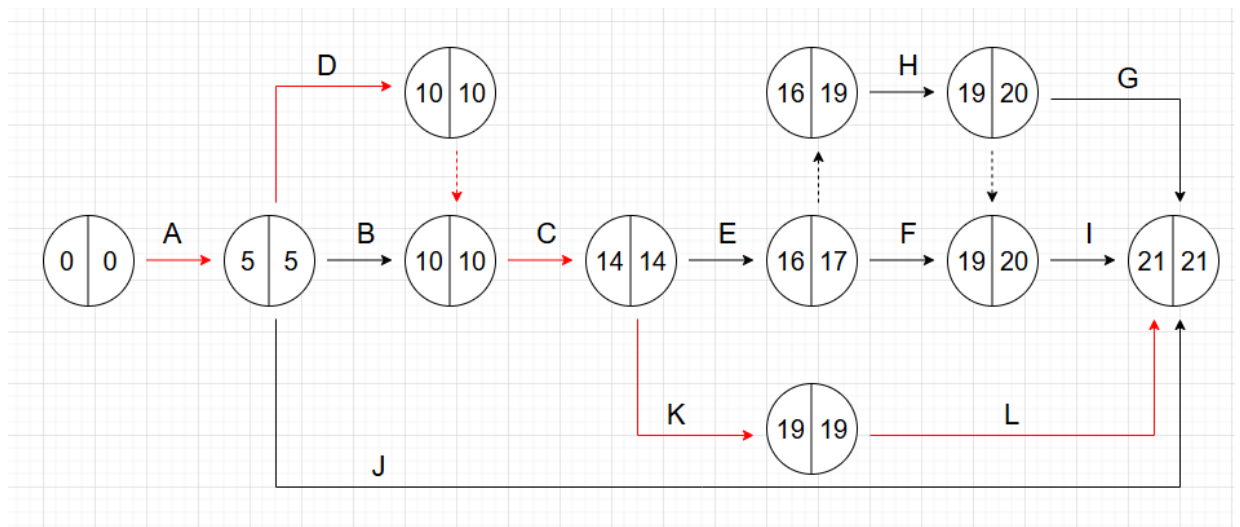
Toimintaverkko katsomo

		Edeltävät tehtävät	Kesto tv
A	Purkutyöt	-	5
B	Katsomon runkorakenteet+porras nousut katsomoon	A	5
C	Baarin lattian pintarakenteet	B	2
D	Vinyylilankun asennukset	C	4
E	Porras asennukset	D	3
F	Väliseinät/oviaukon ummistukset	E	3
G	Baaritiskin asennustyöt	C	3
H	Filmivanerien asennukset takaseinään	C	1
I	Tasoite- ja maalaus käsittelyt	F	5
J	Messinkipeltien asentaminen	G	1
K	Karmit, tilkkaus, ovien asennus, listoitus	I	2
L	Kalusteet ja varusteet	I	2
M	IV-työt katsomo	A	10



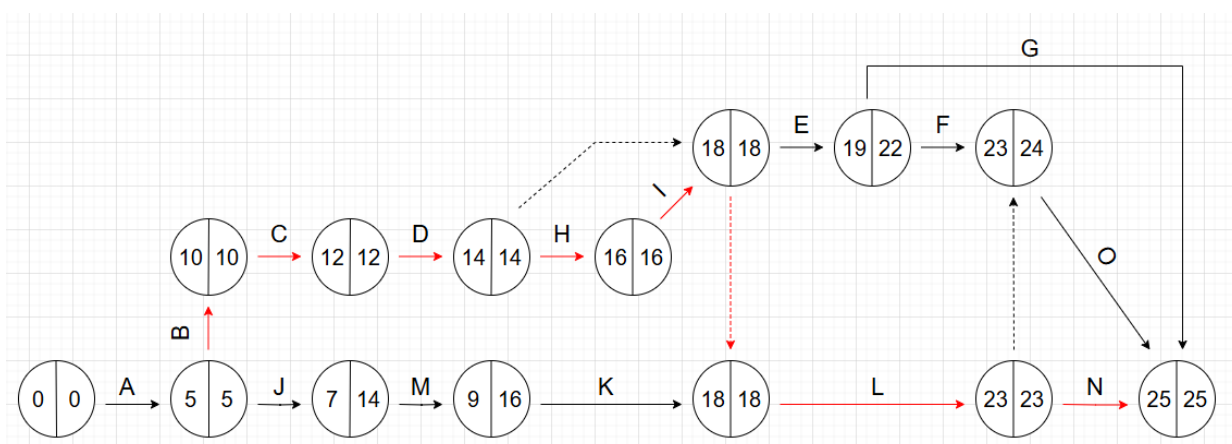
Toimintaverkko tanssilattia ja baari

		Edeltävät tehtävät	Kesto tv
A	Purkutyöt	–	5
B	Tanssilattian vanerien korjaustyöt	A	1
C	Vinyylilattian asennukset	B, D	4
D	Baarin välipohjarakenteet	A	5
E	Vedeneristykset ja akryylimassalattian asennus	C	2
F	Baaritiskin asennustyöt	E	3
G	Baarin työtasojen asennukset	F, H	1
H	Filmivanerien asentaminen takaseinustalle	E	1
I	Messinkipeltien asennukset	F	1
J	LVV asennukset	A	2
K	Tasointu ja maalaus käsittelyt	C	5
L	Kalusteet ja varusteet	K	2



Toimintaverkko WC-tilat

		Edeltävät tehtävät	Kesto tv
A	WC-tilojen purkutyöt	–	5
B	Välipohjarakenteet	A	5
C	lattiaämmityskaapeleiden asennus	B	2
D	Pintalaatan asennus	C	2
E	Vedeneristykset	I, D	1
F	Akryylimassa lattian asennus	E	2
G	laatoitustyöt	E	1
H	Väliseinien muuraustyöt	D	2
I	Muurattujen seinien tasoitus	H	2
J	LVIS työt alakattoon	A	2
K	Alakattotyöt	M	2
L	Tasoitus ja maalaus käsittelyt	I, K	5
M	Koteloinnit	J	2
N	Karmit, tilkkaus, ovien asennus, listoitus	L	2
O	jakoseinien ja kalusteiden asennustyöt	F, L	1



Viikkoaikataulu



Viikkoaikataulu (vko:t 27-29) - Kasarmikatu 40																
TEHTÄVÄ	TEKIJÄ	VAHV UUS	VIIKKO 27				VIIKKO 28				VIIKKO 29					
			MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI	KE	TO
KATSOMO																
Katsomon runkorakenteet+porras nousut katsom	Ideaalitalo Oy	2+1														
Akryylimassalattian asennus	Pohjanmaan erikoislattiat Oy	2+0														
Baaritiskin runkorakenteiden asennukset	Ideaalitalo Oy	2+1														
Sähkövedot baaritiskin sisään	Sähköpalvelu Paavolainen Oy	1+0														
LVV asennukset baaritiskin sisään	Veikat Talotekniikka Oy	1+0														
Baaritiskin pintaverhoukset asennukset	Ideaalitalo Oy	2+1														
Messinkipeltien asentaminen	Ideaalitalo Oy	1+0														
IPE lattian asennukset	Linnusilm OÜ Floor Studio	2+0														
Porras asennukset	Ideaalitalo Oy	2+1														
Väliseinien runkorakenteiden asennukset	Ideaalitalo Oy	2+1														
Vilottulokset	Ideaalitalo Oy	2+1														
Kipsilevyjen asennukset	Ideaalitalo Oy	2+1														
Filmivaneerien asennukset takaseinään	Ideaalitalo Oy	1+1														
Tasote- ja maalauskestätyt	Maalausliike Pöntinen Oy	1+0														
TANSSILATTIA/BAARI																
Suojaukset	Ideaalitalo Oy	0+2														
Purkutyöt	Varna Oy	0+5														
Tanssilattian vanerien korjaustyöt	Linnusilm OÜ Floor Studio	2+0														
LVV asennukset	Veikat Talotekniikka Oy	1+0														
baarin välipohjan palkiston asennukset	Ideaalitalo Oy	2+1														
baarin välipohjan ponttilattilevyjen asennukset	Ideaalitalo Oy	2+1														
pintalaatan rauditus	Ideaalitalo Oy	2+1														
pintalaatan betonointi	Ideaalitalo Oy	2+1														
DJ kopin korotuksen runkorakenteet	Ideaalitalo Oy	2+1														
tanssilattian IPE lankkujen asennukset	Linnusilm OÜ Floor Studio	2+0														
DJ kopin IPE lattian asennukset	Linnusilm OÜ Floor Studio	2+0														
WC-TILAT																
Suojaukset	Ideaalitalo Oy	0+2														
Purkutyöt	Varna Oy	0+5														
Littolevyjen asennus ja betonointi	Ideaalitalo Oy	2+1														
Välipohjan eristeiden asennukset	Ideaalitalo Oy	2+1														
Pintalaatan rauditus+rirotuskaistojen asennukset	Ideaalitalo Oy	2+1														
Lattialämmityskaapeleiden asennus	Sähköpalvelu Paavolainen Oy	1+0														
Pintalaatan betonointi	Ideaalitalo Oy	2+1														
LVIS työt alakattoon	Lepistö/ Sähköpalvelu Paavolainen Oy	3+0														

Laatija: Elisa Mustonen 24.6.2025