

**SAVONIA**

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# RAKENNUSMESTARIN TYÖ HISTORIAALLISESTI ARVOKKAAN KOHTEEN PERUSKORJAUKSESSA

Ajallinen ohjaus ja kulku

TEKIJÄ Benjamin Laukkanen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Benjamin Laukkanen	
Työn nimi Rakennusmestarin työ historiallisesti arvokkaan kohteen peruskorjauksessa	
Päiväys 25.01.2023	Sivumäärä/Liitteet 21/1
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani LKN Rakennus Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää työmaan vastaavan työnjohtajan näkökulmasta, millaisia haasteita historiallisesti arvokkaan kohteen peruskorjaushanke asettaa ajallisiin asioihin. Historiallisena kohteena toimii 1500-luvulla rakennettu Sysmän pyhän Olavin kirkko. Tavoitteena työssä oli saada mahdollisimman kattava ja selkeä tutkimus, miten tällainen hanke poikkeaa tavanomaisesta peruskorjaushankkeesta ajallisesti.</p> <p>Työtä tehtiin pääosin havaintojen ja vertailujen perusteella. Työssä on myös käsitelty työmaan yksityiskohtaisia haasteita. Työssä tuloksia verrataan toimeksiantajan muihin tavanomaisiin kohteisiin tehtyihin peruskorjaushankkeisiin.</p> <p>Tässä työssä onnistuttiin mielestäni saamaan erityisen kattava tutkimus tällaisen kohteen peruskorjaushankkeesta ajallisen kulun ja ohjauksen näkökulmasta. Työ selvensi erityisesti myös museoviraston suojelemien kohteiden peruskorjaushankkeita. Hankkeen tutkiminen avasi perspektiiviä ajan hallinnan tärkeyteen ja opetti huomioimaan yksittäisiä merkittävästi tavanomaisesta hankkeesta poikkeavia haasteita.</p> <p>Työn tuloksia yritys tulee jatkossa käyttämään niin hankkeiden ajalliseen suunnitteluun kuin myös kustannusarvioiden tekemiseen. Työtä tullaan myös hyödyntämään työnjohtajien ja -tekijöiden kouluttamiseen.</p>	
Avainsanat aikataulu, yleisaikataulu, Museovirasto, peruskorjaus	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Construction Management	
Author Benjamin Laukkanen	
Title of Thesis Construction Management job in the historically important building	
Date Jan 25 2023	Pages/Appendices 21/1
Client Organisation /Partner LKN Rakennus Oy	
<p><b>Abstract</b></p> <p>The purpose of the thesis was to find out from the point of view of the foreman in charge of the construction site what kind of challenges the renovation project of a historically valuable object poses in terms of time. The 16<sup>th</sup> century St. Olav's Church of Sysmä served as the historical site. The goal was to get as comprehensive and clear a study as possible of how this kind of project differs from the usual renovation project in terms of time.</p> <p>The work was mainly based on observations and comparisons. It also dealt with the detailed challenges of the construction site. The results were compared to the client's other usual renovation projects.</p> <p>The work was successful in obtaining a particularly comprehensive study of a renovation project from the point of view of the passage of time and control. The thesis especially clarified the renovation projects of sites protected by the Finnish Museum Agency. Studying the project opened up a perspective on the importance of time management and taught the author to take into account individual challenges that are significantly different from the usual projects.</p> <p>In the future, the company will use the results of the thesis for both the time planning of the projects and for making cost estimates. In addition, it will be used to train foremen and workers in the LKN Rakennus Oy.</p>	
<p><b>Keywords</b></p> <p>time planning, general schedule, Finnish Museum Agency, renovation</p>	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	PROJEKTIN LÄHTÖTIEDOT .....	6
2.1	Toimeksiantaja .....	6
2.2	Kohde – Sysmän Pyhän Olavin kirkko .....	6
3	AIKATAULUJEN LAADINTA JA TYÖNOHJAUS .....	8
3.1	Yleisaikataulu.....	8
3.2	Viikkoaikataulu.....	9
3.3	Tehtäväsuunnittelu .....	10
4	TULOKSET .....	11
4.1	Rakennushanke yleisaikataulu tasolla .....	11
4.2	Viikkoaikataulut ja työvaiheet.....	12
4.2.1	Purkutyö .....	13
4.2.2	Alapohja.....	14
4.2.3	Yläpohja.....	15
4.2.4	Pintarakenteet .....	17
4.3	Täsmennykset ja menetelmät työaikana .....	19
5	POHDINTA.....	20
5.1	Yleisesti.....	20
5.2	Merkityksellisyys .....	20
5.3	Yhteenveto.....	21
	LIITE 1: YLEISAIKATAULU .....	23

## 1 JOHDANTO

Tämän työn tarkoitus on tutkia historiallisesti arvokkaan peruskorjaushankkeen ajallista kulkua ja sen ohjausta vastaavan työnjohtajan näkökulmasta. Työn kohteeksi valikoitui Sysmän Pyhän Olavin kirkko. Kirkko on rakennettu alun perin 1500-luvulla ja on arvokas ja asemakaavassa suojeltu rakennus. Vuosien saatossa kirkkoa on laajennettu sekä korjattu ja nyt vuosien 2022 - 2023 aikana se peruskorjataan vioittuneen lämmitysjärjestelmän takia. Tämän opinnäytetyön on tilannut lahtelainen rakennusliike LKN Rakennus Oy.

Työn tavoitteena on tutkia mitä haasteita ja poikkeavuuksia tällainen peruskorjaushanke asettaa työnjohdolle. Peruskorjaushankkeessa oleellinen vaikuttava asia kustannuksiin ja tehokkaaseen hankkeen läpiviemiseen on aika. Työssä tutkitaan mahdollisimman tarkasti, mihin aikaa kuluu ja mitä asioita ei työn alkaessa ole osattu huomioida.

Tutkielman muodossa tuloksia tullaan vertaamaan tavanomaiseen peruskorjaushankkeeseen, jota yritys on toteuttanut ja toteuttaa samanaikaisesti. Vertailutyö tehdään pääosin yrityksen omien määrittely- ja menettelytapojen mukaan.

Tätä työtä tarkasteltaessa on syytä pitää mielessä, että jokaisella rakennusliikkeellä on yksilöllisiä piirteitä ja tässä työssä hyödynnetään paljon yrityksen omaa tietoa ja kokemusta. On selvää, että jokainen rakennushanke on oma yksilönsä, mutta poikkeuksetta jokaista hanketta ohjaa aika, ja sen vuoksi tässä työssä esiintyy paljon jokaiselle rakennushankkeelle ominaisia ajallisia asioita. Aikatauluasiat ovat päätekiäjiä rakennushankkeiden johdon ja toteutuksen tehokkaan työn suorittamiselle ja sen onnistumiselle. Aihetta tutkiessa on välttämätöntä olla huomaamatta kustannusasioiden nousevan esille hankkeiden läpimenoaikaa tarkasteltaessa. Pyrin tässä työssä olemaan käsittelemättä kustannuksiin suoraan liittyviä asioita.

Kustannuslaskentavaiheessa laaditaan hankkeelle ensimmäinen aikataulu kustannuksien arviointia varten. Urakkasopimuksen allekirjoituksen sekä aloituskokouksen jälkeen sovitaan työaikataulun laadinnalle työaika, usein tämä on jo ilmoitettu tarjouspyyntöasiakirjoissa. Työaikataulu laaditaan kustannuslaskentavaiheessa tehdyn aikataulun perusteella. Tähän korjataan kaikki muutokset ja tarkistukset aloitusajankohdasta sekä mahdollisista välitavoitteista ja hankkeen valmistumisesta. Aikataulujen laadinnassa on erityisen tärkeää tunnistaa ajanhallinnan merkitykselliset tekijät. Työaikataulut ovat työkaluna vastaavalla työnjohtajalla rakennushankkeen oikea-aikaisen valmistumisen tavoittelussa ja kustannustehokkuuden säilyttämisessä. Työaikataulua tarkempia aikatauluja ovat viikkoaikataulut, joita käytetään yksittäisten työvaiheiden hallintaan. Tarvittaessa aikatauluja päivitetään ja korjataan työmaakokouksissa yleensä kuukauden välein.

## 2 PROJEKTIN LÄHTÖTIEDOT

### 2.1 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön on tilannut eteläsuomalainen Lahdesta lähtöisin oleva rakennusliike LKN Rakennus Oy. Yritys laajenee ja laajentaa toimintaansa jatkuvasti, jolloin aikataulu asiat oikeanlaisen resurssinnin kannalta on jatkuvasti tärkeämmässä roolissa. Työn tarkoitus on tutkia ja kehittää yrityksen työnjohtoa havaitsemaan ja minimoimaan hankkeiden aikataulullisesti haastavat tekijät. Yritys toimii niin korjaus- kuin uudisrakentamisen hankkeissa. Vaikka opinnäytetyössä keskitytään nimenomaisesti museoviraston suojelumiin historiallisesti arvokkaisiin kohteisiin, voi tätä tutkimusta hyödyntää myös tavanomaisissa rakennushankkeissa.

Idea opinnäytetyöstä tuli yhteistyössä rakennusliikkeen kanssa. Pohdimme usealla eri työmaalla, miksi erityisesti projektin viimeisellä kymmenyksellä kiire on käsin kosketeltavaa. Teimme myös havaintoja, että kiireessä tehdyt hankinnat ja työvoiman lisääminen tuo ei toivottuja lisäkustannuksia.

Opinnäytetyön aiheeksi valikoitui aika, ja jotta työstä saisi tehtyä tutkielmaa päätettiin työssä keskittyä historiallisesti arvokkaan kohteen peruskorjaushankkeeseen ja verrata sitä yrityksen muihin peruskorjaushankkeisiin. Tein opinnäytetyötä ennen alustavaa tutkielmaa yrityksen jo muista meneillään olevista sekä valmistuneista hankkeista. Vertasin viikkoaikatauluja ja työmaalla työvaiheisiin kulutettua todellista työaikaa. Havaitsin ennakkotyötä tehdessäni, että jokaisessa peruskorjaushankkeessa on oltava mahdollisille häiriöille ja keskeytyksille varattua aikaa huomattavasti enemmän kuin uudiskohteessa. Lähtöaineistoksi sain käyttööni yrityksen tekemistä hankkeista suoritettut jälkilaskenta-aineistot. Näitä aineistoja ei tässä työssä julkaista ja niitä käytetään vain vertailumielessä.

### 2.2 Kohde – Sysmän Pyhän Olavin kirkko

Työn kohteeksi valikoitui osittain 1500-luvulla rakennettu Sysmän Pyhän Olavin kirkko, joka on yksi Suomen vanhimpia kirkkoja (kuva 1). Kirkko on tehty harmaakivestä ja poltetusta tiilestä. Suurimman muutoksen rakennus koki vuonna 1833, jolloin kirkko muutettiin ristikirkoksi. Kirkon pinta-ala on noin 450 neliometriä, ja sen ympäristössä on lisäksi useita muita rakennuksia. Pitkän historian vuoksi kirkolla on erityinen asema Päijät-Hämeessä, ja sen vuoksi siihen kohdistuvat niin kulttuurillisesti kuin tunteellisestikin rajoittavia ja tarkkaan suojeltuja piirteitä. Tuohon aikaan tämän kokoluokan rakennusta saatettiin rakentaa vuosikymmeniä. Kyseistä kirkkoa on historiansa aikana useaan otteeseen laajennettu, korjattu ja muutettu vastaamaan ihmisten tarpeita.



KUVA 1. Pyhän Olavin kirkko (Laukkanen 2022)

### 3 AIKATAULUJEN LAADINTA JA TYÖNOHJAUS

#### 3.1 Yleisaikataulu

Yleisaikataulun tarkoituksena on kuvata koko hankkeen suunniteltu työnkulku. Pää toteuttajan yleisaikataulu on työmaan toteutuksen sekä ajoituksen ohjauksen malli. Siinä mitoitetaan myös pääresurssit, joten yleisaikataulu on lähtötietona resurssisuunnitelmille, kuten työvoima-, hankinta- ja kalustosuunnitelmille, sekä tarkemman tason suunnitelmille, kuten rakentamisvaihe- ja viikkoaikatauluille sekä tehtäväsuunnittelulle.

Yleisaikataululla on kolme laadinnan ajankohdaltaan, sisällön tarkkuustasoltaan ja käyttötarkoitukseltaan eroavaa muotoa: alustava yleisaikataulu, sopimusyleisaikataulu ja työaikataulu. Työaikataulua kutsutaan tyyppillisesti työmaalla yleisaikatauluksi.

Työaikataulu on työmaan keskeisin eri osapuolten välinen informaatioväline ja hankkeen työnaikaisen valvonnan peruste. Edellä esitettyjen lisäksi sen perusteella mm. suunnitellaan ja arvioidaan myös työnaikaista suunnitelma-aikataulua. Onnistunut hankkeen toteutus edellyttää, että suunnitelma-aikataulu, hankinta-aikataulu ja työmaan työaikataulu toimivat yhteen. (Ratu aikataulukirja 2016)

Yleisaikataulut yrityksessä yleensä laatii hankkeeseen nimetty vastaava työnjohtaja. Tässä kohteessa urakkasopimuksen allekirjoittamisesta oli yksi viikko aikaa toimittaa rakennuttajalle hankkeen yleisaikataulu. Sopimusvaiheen jälkeen työmaan yleisaikataulu laadittiin tarjouskilpailun aikana laaditun alustavan yleisaikataulun perusteella. Yleisaikataulussa selvitetään hankkeen ajallinen kireystaso ja keksitään keinot työn suorittamiseen asetetuissa aikarajoissa, sekä sovitetaan yhteen työmaan muut mahdolliset urakoitsijat. Yleisaikataulua tehtiin kahden henkilön työryhmällä sen lyhyen laadinta-ajan vuoksi. Työajaksi oli tarjouspyynnössä määritelty yhdeksän kuukautta. Tarjouspyynnössä määritelty aloitusaika myöhästyi kirkkohallituksen ylimääräisien kokouksien takia kuukaudella. Tämä ei aiheuttanut sen suurempia toimenpiteitä aikatauluun, sillä työajalle myönnettiin lisäaika aloituksen viivästyisestä johtuen.

Aikataulua laadittaessa käytiin työvaiheita järjestyksessä läpi ja asetettiin hankkeelle välitavoitteita. Yleisaikataulun laadintaa ohjaa RT-tietoväylästä ladattavat aikataulukirjat.

Yleisaikataulun lähtötiedot ovat lueteltuna alla (Ratu aikataulukirja 2016).

Työaikataulun laadinnan tärkeimmät lähtötiedot ovat

- alustava yleisaikataulu tai sopimusyleisaikataulu
- tekniset suunnitelmat, esimerkiksi työselostukset ja piirustukset
- sopimusasiakirjat, erityisesti kiinteät päivämäärät
- määrälaskelma ja kustannusarvio
- tärkeimmät työmenetelmävalinnat
- työvoiman käytön periaatteet ja aliurakkana tehtävät työt



- tuotantotiedostot: yrityskohtaiset jälkilaskentatiedot ja Ratu-tiedostot – käytettävissä olevat resurssit ja resurssirajoitukset
- rakennuspaikan olosuhdetiedot
- lomapäivät ja vapaapäivät

### 3.2 Viikkoaikataulu

Viikkoaikataulun tarkoituksena on varmistaa lyhyellä aikajänteellä työn tavoitteiden toteutuminen, resurssien tehokas käyttö sekä riittävyys. Aika- ja määrätavoitteiden perusteella voidaan arvioida tarvittavat resurssit ja verrata niitä käytettävissä oleviin. Viikkoaikataulu on lisäksi sivu- ja aliurakoitsijoiden toimintaohje sekä työkuntien etumiesten tiedonlähde. (Ratu aikataulukirja 2016)

Viikkoaikataulujen merkitys korostuu myös mahdollisten häiriöiden havainnoimisessa sekä aliurakoitsijoiden työn laadukkaassa toiminnan ohjaamisessa. Näitä häiriöitä voivat esimerkiksi olla myös yksittäiset rakennusalan TES-mukaiset vapaapäivät ja pyhäpäivät. Viikkoaikatauluja laaditaan työvaiheiden selkeyden ja keston perusteella esimerkiksi 1 - 3 viikoksi kerrallaan yleisaikataulujen ja muiden laajempien aikataulujen perusteella. Viikkoaikatauluilla on suuri merkitys myös työntekijän suoriutuksien varmistamiseksi esimerkiksi viikon ajanjaksolla. Tässä kohteessa viikkoaikataulujen laadinta alkoi purkutyövaiheessa.

VIIKKOAIKATAULU														
Tehtävä	Tekijä	Vahvuus	vko 43					vko 44					vko 45	
			MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI
<b>C LOHKO</b>														
Anturat, laudoitus	Alpo aliurakoitsija	2												
Routasuojaus, asennus	GM-yritys	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 2. Esimerkki viikkoaikataulusta (Ratu KI-6028 aikataulukirja 2016)

### 3.3 Tehtäväsuunnittelu

Vastaavan työnjohtajan ajallinen ohjaus yksittäisien työtehtävien parissa korostuu erityisesti peruskorjaushankkeessa. Työtehtävät ja menetelmät selviävät ja tarkentuvat yleensä fyysisen työn alkamissa. Tällöin työnjohtajan on keskityttävä päivittäiseen ohjaukseen huomattavan paljon. Työkaluna käytetään tehtäväsuunnittelua.

Tehtäväsuunnittelun tavoitteena on varmistaa, että yksittäinen rakennustyömaan tehtävä saavuttaa sille asetetut ajalliset ja taloudelliset tavoitteet sekä laatuvaatimukset. Tehtäväsuunnittelu tarkoittaa korkeamman tason tuotantosuunnitelmia sille tarkkuustasolle, että suunnitelma tarjoaa konkreettiset välineet työmaan johdolle tuotannon valvontaan, johtamiseen ja ohjaukseen.

Tehtäväsuunnitelman laatii työmaalla vastaava työnjohtaja tai erikseen sovittu vastuhenkilö. Myös aliurakoitsijan työnjohto voi laatia tehtäväsuunnitelman työmaan tuotannonsuunnittelun tavoitteiden mukaisesti. (Ratu aikataulukirja 2016)

## 4 TULOKSET

### 4.1 Rakennushanke yleisaikataulu tasolla

Yleisaikatauluvaiheessa havaitsin työn olevan poikkeuksellinen tavanomaiseen peruskorjaushankkeeseen verrattuna. Tarjouskilpailuvaiheessa kohteessa järjestettiin urakoitsija näyttö, joka helpotti huomattavasti arvioiden tekemistä. Vastaavan työnjohtajan on ymmärrettävä poikkeuksellinen ympäristö ja laadittava aikataulut rakennushankkeeseen nämä edellä mainitut tekijät huomioon ottaen. Tässä kohteessa myös tavanomaisista rakennusmateriaaleista poikkeavat valinnat asettivat työsuorituksen ja toimitusaikojen arvioimiseen lisätyötä, jota tehtiin aktiivisella ennakkokyselyllä sekä tutustumalla valmistajien työohjeisiin ja teknisiin selosteisiin. Näitä olivat muun muassa ulkoseinien kalkkirappaukset ja lattian kalkkikivilaatat. Kohteeseen suunnitellut kalkkikivilaatat valmistettiin Ruotsissa tilauksesta, joka asetti toimitukselle useiden kuukausien toimitusaikaa. Lattian laatoituksen jälkeen työmaalla oli useita työvaiheita jäljellä, joten lattialaattojen saapuminen oli yksi työmaata merkittävästi tahdistava tekijä ja näin selkeä välitavoite. Yleisaikatauluun toiseksi merkittäväksi tekijäksi osoittautui laajat suojaustoimenpiteet säilytettävien pintojen osalta. Hyväkuntoisia ja rakennukselle tärkeitä elementtejä säilytettiin. Näitä olivat esimerkiksi urkuparvi, puiset koristevuoraukset ja kaidejohteet.

Ensimmäinen viikkoaikataulu laadittiin purkutyövaiheeseen. Kohteen työt siis alkoivat esipurku- ja suojaustöillä, joihin kului aikaa kolme viikkoa. Suojaustöiden työohjeet olivat määritelty tarjouspyynnössä. Suojaustyöhön kuluva aika arvioitiin omien arvioiden perusteella. Varsinaisesti rakennustyö on pääosin tällaisessa kohteessa samaa kuin missä tahansa muussa rakennushankkeessa, mutta tuon aikaiset rakennustavat ja menetelmät asettavat omat haasteensa. Vastaavan työnjohtajan ja henkilöstön kokemus voivat asettaa aikataulullisesti hidastavia tekijöitä, pois sulkematta materiaalien saatavuutta sekä erilaisia toteutustapoja. Esimerkiksi materiaalitilauksissa riittävä ennakointi on ajallisesti kireiden työvaiheiden oikea-aikaisen valmistumisen vuoksi oleellista.

Yleisaikataulua laadittaessa oli jo ensimmäiset haasteet sanaston täydellisessä ymmärtämisessä (liite 1). Kirkon eri osia kutsutaan esimerkiksi katafalkiksi, saarnatuoliksi, alttariksi tai useilla muilla erikoisilla nimityksillä. Aikataulun laadintaan nimettiin viikon ajalle kaksi henkilöä, tavanomaisesti tämän kokoisen työmaan yleisaikataulut on laatinut yksi henkilö toimeksiantajan edellisissä hankkeissa. Yleisaikataulussa ehdottomasti vaikein ja haasteellisin osuus oli määrittää eri työvaiheiden realistinen kesto. Tällainen museoviraston suojelema ja ohjaama rakennushanke pitää sisällään useita keskeytyksiä ja muutoinkin hidastavia tekijöitä, joita yleisaikataulua laadittaessa on mahdotonta arvioida. Esimerkiksi lopullisten rakennekerroksien lopullisia kerrosvahvuuksia rappaustöissä. Hyvin todennäköisten aikataulumuutoksien takia oli muutoksista tiedotettava myös poikkeuksellisen paljon aliurakoitsijoita. Yleisaikataulussa jokaisen työvaiheen väliin arvioitiin varapäiviä työvaiheen suuruudesta riippuen noin 1 - 3 työpäivää. Useiden työvaiheiden kestoa ja työryhmän kokoa jouduttiin määrittämään kokemuksen ja omien arvioiden perusteella. Laadinnan alussa aikataulua jaoteltiin tahdistavien yksittäisten päivien osalta ja näin ollen pystyttiin paremmin havainnoimaan mahdolliset aikataulullisesti kireät työvaiheet. Tässä kohteessa aikataulujen laadintavaiheessa ajateltiin työajan olevan riittävä työn laadukkaaseen suorittamiseen halutussa ajassa, joka oli määritelty rakennuttajan toimesta kokemuksen perusteella.

Työryhmien ja resurssien määrityksessä käytettiin RT-tietoväylän aikataulukirjoja ja näiden päälle lisättiin noin 30 % ylimääräisiä resursseja. Varsinaisen työn alkaessa havaittiin tämän 1,3 varmuuskertoimen olevan jossain satunnaisissa työvaiheissa liikaa ja toisissa liian vähän. Esimerkiksi rapaus- ja laatoitustöissä työryhmän kokoa olisi voinut kasvattaa. Tarkasteltaessa kuitenkin työn etenemistä kuukausitasolla varmuuskerroin toteutui ja työvaiheet valmistuivat ajallaan. Hankkeen eri työvaiheiden työryhmien koot vaihtelivat huomattavasti ja sen takia havaitsimme, että on tärkeää olla mahdollisuus hyödynnettävistä resursseista tapauskohtaisesti. Työryhmiin valittiin parhaita siihen soveltuvia ja kokemuksen omistavia henkilöitä.

Tällaisen peruskorjaushankkeen kustannustehokkuus on huomattavasti heikompi tavanomaiseen peruskorjaushankkeeseen verrattuna johtuen edellä mainituista työmaalla pidettävistä työn seisauttavista tilanteista. Esimerkiksi suunnittelijoiden hyvä tutustuminen rakennukseen suunnittelun aikana voisi välttää muutossuunnitelmien tarvetta. Jokaisen muutoksen tarve hidastaa työtä, mahdollisesti keskeyttää työmaan ja näin lisää odottamattomia kustannuksia tilaajalle kuin myös urakoitsijoille.

Tarjouskilpailuvaiheessa tällaisessa hankkeessa on väistämättä jotakin huomioimatta jääneitä asioita ja oleellisesti kustannuksiin sekä aikaan vaikuttavia tekijöitä. Esimerkiksi tarjouskilpailuvaiheessa ei havaittu kirkon penkeissä käytettävän tiheäsyistä riittävän pitkään kasvanutta puumateriaalia, joka oli tilattaessa erikoistuote. Suunnitelmissa esiintyneitä ristiriitaisuuksia ei ollut. Urakka-asiakirjoja tutkiessani havaitsin maininnan näistä aiheista. Urakoitsijan on viimeistään ennen urakkasopimuksen allekirjoittamista pidettävässä selonottoneuvottelussa tuotava esille mahdolliset ristiriidat. Urakoitsija allekirjoittaa selonottoneuvotteluiden jälkeen mahdollisen urakkasopimuksen ja näin toteaa havainneensa kaikki kustannuksiin ja rakennustyöhön oleellisesti vaikuttavat seikat. Mikäli lisätöitä joudutaan teettämään urakan aikana, on niistä sovittava erikseen ja ennen töihin ryhtymistä (YSE 1998).

#### 4.2 Viikkoaikataulut ja työvaiheet

Vastaavan työnjohtajan työ aikataulujen seuraamisessa sekä ajanhallinnassa jatkuu työssä koko hankkeen ajan valmistumiseen saakka. Havaitsimme viikkoaikataulujen ja päivittäisten täsmennyksien olevan suuressa ja tärkeässä roolissa tällaisessa kohteessa. Viikkoaikataulut laadittiin yleisaikataulun jälkeen ohjaamaan rakennushanketta riittävällä tarkkuudella sujuvan työn varmistamiseksi. Viikkoaikataulut laadittiin T3 aikoja käyttäen, joihin lisättiin edellä mainittu 30 % resurssilisä (Ratu KI-6028 Aikataulukirja 2016). Viikkoaikatauluista hyötyivät myös aliurakoitsijat lopullisten asennuspäivämäärien tarkentuessa. Viikkoaikataulujen laadinta alkoi purkutyövaiheesta. Purku-urakoitsijaa veloitettiin määrittämään resurssinsa viikkoaikataulujen mukaan. Purkualue jaettiin 5 osaan ja viikkoaikatauluja laadittiin viikon jaksoille 5 kappaletta sisältäen yhden viikon häiriövaran. Purkutyt kestivät kohteessa 6 viikon ajan. Tavanomaisesti yrityksen toimintamalliin kuului viikkoaikataulujen laadinta noin 2 viikkoa aikaisemmin. Tässä kohteessa työmaan vastaava laati viikkoaikatauluja vain viikon aikaisemmin, johtuen epävarmoista edellisten työvaiheiden lopullisesti toteutuvista valmistuspäivistä ja päivämääristä. Viikkoaikataulujen raportointi ja korjaaminen yleisaikatauluun tehtiin joka kuukausi pidettävässä työmaakokouksessa. Kuukausittain tehtävissä päivityksissä havaittiin

poikkeamat riittävän ajoissa ja mahdolliset korjausliikkeet olivat tehtävissä kustannustehokkain ratkaisuin. Muun muassa alapohjan betonointityöt sujuivat suunniteltua nopeammin, koska tekniikan viemiseen alun perin suunnitellut roiloukset vaihdettiin aluslaatan päälle asennettaviin tekniikkakanaleihin ja näin se mahdollisti seuraavalle työvaiheelle aikaisemman aloituksen. Poikkeuksellisen häiriön aiheuttivat kirkkomaalla suoritettut normaalit hautaustoimitukset. Toimituksien ajaksi työmaan oli hiljennyttävä ja työt keskeytettävä. Toimitusten ajankohdista kirkkoherra informoi pääura-koitsijaa noin kaksi viikkoa aikaisemmin, jolloin tilanteiden ennakoiminen luonnollisesti on mahdollista tätä aikaisemmin.

#### 4.2.1 Purkutyö

Purkutyötä tehtiin pääosin kohteen sisäpuolella. Satunnaisia purkutöitä suoritettiin rakennuksen ulkopuolella rakennuksen reunoilla uuden tekniikan vientien mahdollistamiseksi. Purkutöitä tehtiin kohteessa pääosassa käsivoimin. Tämän vuoksi on tarkasteltava tehokasta työaikaa suorituksen määrittämisessä. Ennen sisäpuolen purkutöitä oli takaisin asennettavien elementtien ja kalusteiden sijainnit dokumentoitava. Takaisinasennus tehtiin ohjeiden mukaisesti alkuperäisille paikoilleen.

Dokumentoinnissa haasteeksi osoittautui kirkon epäsuoruus. Dokumentointi takaisin asennettavien kappaleiden sijainnista ratkaistiin takymetrimittauksella. Takymetri orientoitiin kirkon sisälle ja liitospisteet määriteltiin sellaisiin paikkoihin, jotka säilyvät muuttumattomina takaisin asennuksen ajankohtaan saakka. Normaalissa tapauksessa olisi mittauksessa voitu selvittää sijainnit esimerkiksi seinistä etäisyysmittauksella.

Haitta-ainekartoituksesta kävi ilmi purettavien alapohjarakenteiden sisältävän asbestia. Purkutyön pölyn hallinnan ansioista parvirakenteet mahdollistivat osastoinnit laivoittain tehokkaalla tavalla. Kirkon sisäkorkeus on keskeltä noin 12 metriä, mikä asetti purkutöille tavanomaisia haasteita. Purkutöitä tehdessä oli aina paikalle kutsuttava argeologi tarkkailemaan ja arvioimaan purkutöissä esiintyviä rakenteita sekä mahdollisia historiallisia jäänteitä. Purkutyöt keskeytyivät argeologin useasti päätöksestä. Purkutöiden aikaan työmaalla ei muuta rakennustyötä tehty. Purkutöissä ei varsinaisesti ilmennyt tavanomaisesta hankkeesta poikkeavia seikkoja edellä mainittujen lisäksi.

Jokaiselle peruskorjaushankkeelle ominainen piirre on logistiikkaan liittyvät haasteet. Peruskorjaushankkeissa poikkeuksetta joitakin vanhoja rakennusosia säilytetään, mitkä ovat jo luonnostaan esteenä esimerkiksi materiaalien tai työkoneiden liikuttamiselle. Kirkosta purettu alapohja kuljetettiin käsin jätelavoille, sillä sisätiloissa polttomoottorikäyttöisten työkoneiden käyttö oli ehdottomasti kielletty. Rajoitus työkoneiden käytöstä asetti purkutöille hidastavien menetelmien käyttöä. Purkutyön suorittamiseksi oli rakennettava kuljetusvälineiden kulun mahdollistavia kulku- ja ylitysreittejä. Ylitysreittejä tehtiin esimerkiksi säilyvien kynnyspuiden ylitse, joista kottikärryt ja muut kuljetusrullakot saatiin kuljetettua miesvoimin. Purkutöitä tehtiin kohteessa pääosassa käsivoimin ja tämän vuoksi on myös tarkasteltava tehokasta työaikaa suorituksen määrittämisessä.

#### 4.2.2 Alapohja

Varsinaisen uudelleen rakentamisen alkaessa toimitusaikojen huomioiminen korostuu työn etenemisen kannalta olennaisesti. Vastaavanlaisiin kohteisiin menevien rakennusmateriaalien menekki on yleisellä tasolla vähäistä, jolloin valmistajat tekevät tuotteet vasta tilattaessa, joka asettaa toimitusajoille rajoitteita. Rakennustyö kohteessa alkoi uuden alapohjan rakentamisella. Poikkeuksellisesti rakennukseen jätettiin vanha alusbetonilaatta, jonka päälle erotuskaistaksi asennettiin kaksi 30 mm eristyslevyä. Alapohjaksi tehtiin teräsbetonirakenteinen maanvastainen laatta suunnitelmista ilmi käyneiden laatuluokkavaatimuksien mukaan (Tasaisuusvaatimus sisäRYL 2013 taulukko 441:T1 Luokka 1).

Laatuluokitusvaatimus asetti työajan määrittämiselle ylimääräistä pohdintaa laadun saavuttamisen varmistamiseksi. Alapohjalaatta oli jaettu liikuntasaumoin 5 eri lohkokon, joka helpotti osa suoritusina tekemistä. Jokaisen lohkon suurus oli noin 110 neliometriä. Alapohjan osalta lukuun ottamatta lopullista pintamateriaalia olivat rakenteet tavanomaisia. Haasteeksi alapohjassa osoittautui betonilaatan raudoitusverkkojen kuljettaminen kirkon sisälle. Raudoitusverkko on tavanomaisesti kapeamassa suunnassa 2,5 metriä leveä ja kirkon oviaukot olivat vain diagonaalisesti mitattuna riittävään suuria. Verkkojen pilkkomisen välttämiseksi verkot kuljetettiin yksi kerrallaan kahden työmiehen voimin asennuspaikalle. Valmisbetonia alapohjaan meni noin 38 m<sup>2</sup>, jonka hydrotaatio vaiheessa vapautuu ilmaan huomattava määrä vesihöyryä. Tämä oli otettava huomioon mietittäessä olosuhdehallinnan järjestämiseen kuluva aikaa.

Olosuhteita hallittiin kohteessa suojarakenteilla, lämmittimillä ja kosteudenpoistolaitteistolla, joille rakennettiin työnaikaiset telineet (kuva 3). Betonointipäivän selvittyä oli siihen valmistauduttava huolellisesti varmistamalla edellä mainitut telineet ja laitteet. Betonointi sitoi vastaavan työnjohtajan koko valun ajaksi tarkkailemaan olosuhdehallinnan mittareita. Alapohjan raudoitus ja betonointi sujui tavanomaiseen tahtiin (Rakennustöiden menekit 2022 Pintabetonointi).

Kirkkoon asennettiin lämmitysmuodoksi sähköinen lattialämmitys. Vastuskaapelia laattaan kului noin neljä kilometriä. Haastateltuani sähköalan ammattilaisia havaitsin tämän pituisen vastuskaapelin olevan poikkeuksellisen pitkä. Lattialämmityksen sitomiseen kuluvan ajan arviointi oli haasteellinen ja jouduttiin työryhmän kokoa kasvattamaan kahdesta asentajasta kolmeen asentajaan. Lattialämmitystä sidottiin kohteessa kolmeviikkoa. Huomion arvoiseksi asiaksi sidontatyössä osoittautui sidontaan käytettävien johdinsiteiden asennustyyli. Johdinside oli kiristettävä niin, että ylimääräinen sitteen osa osoittaa alaspäin, jolloin vältytään sen katkaisemiselta. Johdinsiteitä asennetaan noin 30 cm välein eli noin 15 000 kappaletta kyseisessä kohteessa.



KUVA 3. Olosuhdehallinnan järjestelyitä urkuparvella (Laukkanen 2022)

#### 4.2.3 Yläpohja

Tekniikan osalta työtä tehtiin myös rakennuksen vesikaton ja yläpohjan välisessä ontelossa. Ontelotilaan ei julkisivussa ollut läpivientiaukkoja, esimerkiksi ikkunoita, joista materiaalia olisi voinut johdattaa asennuspaikoille. Materiaalit kuljetettiin yläpohjan onteloon kiviseinän sisällä kulkevasta erityisen ahtaasta kulkureitistä (kuva 5). Johtuen kulkureitin ahtaudesta, mahtui siellä kuljettamaan maksimissaan noin 1,8 metriä pitkää ja halkaisijaltaan maksimissaan 0,5 metrin kokoista kappaletta. Materiaalien kuljettaminen asennuspaikalle oli siis suunniteltava hyvin ennakkoon ja mietittävä materiaaleja tilattaessa niiden kokoja ja pituuksia. Ahtaat kulkureitit asettivat yksinkertaiseenkin asiaan työn suorittamisen kannalta hidastavia tekijöitä. Sähkökaapeleita vietiin yläpohjan ontelotilassa niille tarkoitetuissa kaapelihyllyissä. Tavanomaisesti sähköhyllyt saapuvat työmaalle 3 - 6 metrin määrämittäisinä kappaleina. Sähköasentajat sahasivat nämä noin 1,5 metrin kappaleiksi kuljetuksen mahdollistamiseksi yläpohjaan. Piikkomisen seurauksena oli näiden asennustyökin huomattavasti hitaampaa useiden jatkoksien takia.

Yläpohjaan kaapelikeloja ei mahtunut kuljettamaan turvallisesti, sillä kulkureitillä oli noin 1,9 metrin nousu tikkaita pitkin. Kaapelit johdettiin yläpohjaan kulkureittiä pitkin niin, että kaapelikelapukit asennettiin kirkon lattialle ja vain kaapelit kulkivat kulkureittiä pitkin. Painavimpia kaapeleita kulkureitillä ohjattiin väkipyörien ja pylpyröiden avulla turhan kitkan välttämiseksi. Nousukorkeutta kirkon lattialta yläpohjan ontelotilaan sähkökaapeleiden lopulliseen paikkaan oli noin 14 - 15 metriä. Tämä työvaihe sitoi useita asentajia, sillä kaapeleiden jouheva kulku kulkureitillä oli varmistettava toisen asentajan niitä vetäessä yläpohjan ontelossa.



KUVA 4. Kuva yläpohjan ontelosta (Laukkanen 2022)





KUVA 5. Kulkureitti yläpohjan onteloon seinärungon sisällä (Laukkanen 2022)

#### 4.2.4 Pintarakenteet

Alapohjan jälkeen seuraava työvaihe oli seinien rappaus ja tasoitustyöt, jotka tehtiin antiikkilaastilla (KEIM SECCOPOR GROSSO). Tasoitustyöt tehtiin ominaisuuksiltaan oikeanlaisilla tuotteilla vastamaan alkuperäistä rappausa. Rappaus työn alkaessa haasteeksi osoittautui osittain luonnonkivi ja punatiili muurauksen epätasaisuus ja suuret mittaheittelyt (kuva 6). Rappauskerrospaksuuden vaihdella 10 millimetristä 60 millimetriin oli materiaalimenekkiä sekä työaikaa erittäin vaikea arvioida. Rappaus työssä noudatettiin suunniteltuja ohjeita. (SisäRYL 2013 1326 Seinäpinnat, 522 Luonnonkivi sisärakenteissa, 1013 Rappaus työ sisärakenteissa; RT 33-10386 Rappaus, laastit ja niiden valinta.)

Kaikki katselmuksella mallisuorituksista työmaalla tarkoittivat useiden tuntien pohdintaa ja tulkintaa laadun kelpoisuudesta, sillä sitä myös verrattiin olemassa oleviin rappauksiin. Rappaus työssä käytettiin lastojen, liippojen ja kauhojen lisäksi kumipintaisia hanskoja, joilla kalkkirappausaine levitettiin käsin hieroen mukailemaan seinän runkorakennetta. Rappaus työtä tehtiin tässä kohteessa 10 työvuoron ajan työryhmän kokona kaksi rakennus ammattilaista. Rappaus töissä materiaalit ja tarvikkeet saatiin kuljetettua työpisteelle kuljetusrokkien ja rullakoiden avulla. Rappaus kerroksen paksuus asetti hidastavia tekijöitä myös kuivumisen suhteen. Rappausa tehtiin useassa eri kerroksessa, sillä valmistajan ohjeet laastin kuivumiselle olivat mm/vrk ja kertasuorituksen maksimi kerrospaksuus 20 mm. (Insinööritoimisto Sulin Oy) Paikoittain kuivumista jouduttiin tehostamaan kuivatuslaitteilla aikataulussa pysymisen vuoksi.



KUVA 6. Seinän runkorakenne ja purettu rappaus (Laukkanen 2022)

Lopullisten pintamateriaalien asennustyössä työsaavutuksien arvioiminen oli esimerkiksi kalkkikivilaatoituksen ja ulkoseinien rajapinnassa erityisesti haasteita asettava tekijä. Luonnonkivistä muuramalla toteutettujen ulkoseinien suoruus vaihteli 0 - 100 millimetrin tarkkuudella. Jokainen ulkoseinän kohtaava laatta oli leikattava yksityiskohtaisesti myötäilemään ulkoseinän muotoja (kuva 6). Ulkoseiniä tässä kohteessa oli noin 100 metriä, mikä tarkoitti leikattavien laattojen määrässä noin 400 kappaletta. RT-kortiston ohjeistamat ohjeavot laatoituksen työsuoritemäärälle eivät täsmänneet näiden poikkeavuuksien osalta. Laatoitukseen kuluva aika määriteltiin yhdessä laatoittajan ja työnjohtajan oman harkintakyvyn mukaisesti. Työn sujuvuutta varmistamalla tehtiin laatoitustyö kohteessa ensimmäisessä vaiheessa viimeiseen täyteen laattaan asti.

Laatoituksen toisessa vaiheessa leikattiin kaikki muokkausta vaativat laatat. Laatoitustyön laadun määrittämisessä noudatettiin suunnittelijan määrittämiä ohjeita. (SisäRYL 52 Kiviverhous ja -päälly-

tys.) Pehmeähkön kalkkivilaatoituksen suojaustyöt tehtiin lattian valmistuttua kovalevyistä ja pahvista varmistamalla laatoituksen ehjänä pysyvyys työmaan valmistumiseen saakka. Suojaustöiden laajuus lattianosalta oli tavanomainen työsuorite.

Suojellussa kohteessa kalustus- ja varustusvaiheissa teollisesti valmistettavien materiaalien määrä on todella vähäistä. Näkyviin jäävissä pinnoissa noudatellaan alkuperäiselle ajalle ominaista yksityiskohtaista käsityötä. Käsityön suorittamiseen kuluvan ajan arviointiin oli heikosti saatavilla ohjeita tai esimerkkejä. Usean työvaiheen suoritusajan arviointiin oli tehtävä aktiivista haastattelua niin tekijän kuin materiaalivalmistajankin kanssa. Tässä erityisesti työnjohtajan kokemus nousi esille ja oli eduksi realistisen suoritusajan määrittämiseen. Näitä esimerkiksi olivat muuttuneen lattian korkotason myötä saarnastuoliin johtavien portaiden askelmien lisäys. Askelmat tehtiin tiheäsyisistä valikoiduista puumateriaaleista vastaamaan alkuperäisien askelmien tyyliä ja laatua. Pintatyöt tällaisessa kohteessa olivat hitaita ja paljon aikaa vieviä. Askelmien tekoon meni viisi työpäivää.

#### 4.3 Täsmennykset ja menetelmät työaikana

Historiallisesti arvokkaassa kohteessa ja sen työssä suoritetaan paljon mallitöitä ja tehdään eri versioita lopullisen ratkaisun löytämiseksi. Mallisuorituspäivät oli tarkkaan mietittävä viikkoaikatauluihin ja näistä oli oltava mahdollisuuksien mukaan aikaisin informoimassa rakennuttajaa näiden katselmuksissa. Mallisuorituksien katselmuksiin osallistui työnjohtaja, työntekijä, rakennuttaja, suunnittelijat ja kirkkoherra. Mallisuorituksia tarkastellessa verrattiin usein niitä joko alkuperäiseen tai vastaavaan kohteeseen. Tarkastelussa harvoin viitattiin yleisiin laadunvarmistusmenetelmiin. Korjausrakennushankkeissa yleisesti suunnitelmissa esiintyy paljon viitteellisiä asioita, joita tarkennettiin työnaikana ja sen edistyessä. Lopullisten päätösten saattamiseksi täytäntöön erityisen hidastavaksi tekijäksi osoittautui kirkkovaltuuston tuoma käsittelyprosessi. Päätökset kulkivat museoviraston ja rakennusvalvonnan lisäksi kirkkovaltuuston hallituksen käsittelyn läpi, jolloin se toi noin kolmanneksen lisää käsittelyaikaa. Tällöin vastaavan työnjohtajan oli tarkasteltava aikatauluja ja huomioitava mahdolliset toimenpiteet aikataulussa pysymiseksi.

## 5 POHDINTA

### 5.1 Yleisesti

Tämän tutkimustyön tuloksia pohtiessani, ajattelen ettei siitä voida tehdä yhtä lopullista yhteenve-toa. Työn laajuus sisältää myös paljon aikaan sidonnaisia elementtejä kuten kustannuspuolen ja esi-merkiksi yleisesti rakennushankkeen työmaan hengen. Ainutlaatuinen korjaushanke ja sen sisältä-mät yksilölliset tekijät mahdollistivat useiden poikkeuksellisten havaintojen tutkimisen ja käsittelyn. Tämä työ auttaa minua ymmärtämään, mitä asioita ennen peruskorjaushankkeeseen ryhtymistä on otettava huomioon onnistuneen hankkeen saavuttamiseksi.

Olen tässä työssä käsitellyt vain välttämättömiä ajallisista asioista poikkeavia tekijöitä. Työn voi ja-kaa oikeastaan muutamaan pääryhmään, joita ovat ennakkotyö, pääpiirteet, kuukausi- ja viikkotaso sekä päivittäinen ohjaus. Hyvän aikataulullisen ohjauksen sivutuotteena on työmaalla muun muassa työmaan järjestyksessä pysyminen, hyvä yhteishenki, laadukkaat lopputulokset ja huomattavasti parempi kustannustehokkuus. Ei ole siis yhden tekevää, kuinka ja millä asenteella työmaan ajallisiin asioihin on suhtauduttava. Työn tulokset on kiteytetty ja selkeytetty yksinkertaisessa muodossa yh-teenveto-osiossa. Lukijan on hyvä muistaa jokaisen rakennushankkeen sisältävän paljon yksilöllisiä tekijöitä ja tulkittava sekä sovellettava työtä oman harkintakykynsä mukaisesti.

Huomion arvoiseksi asiaksi on vielä nostettava mahdollinen keskeyttävä tekijä tällaisen kohteen ra-kennustyössä. Mikäli kirkon julkisivuun tai näkyviin jääviin pintoihin jouduttaisiin syystä tai toisesta tekemään jokin ulkonäköä muuttava muutos, vaatisi se lausuman kirkkohallituksen tuomiokapitu-lista, joka veisi aikaa noin puolen vuoden ajan eikä päätöksen lopullisuudesta olisi varmuutta. Tällai-silta virheiltä vältytään riittävän yhteistyön ylläpitämisellä rakennusvalvontaviraston, pelastuslaitok-sen, museoviraston ja kirkkohallituksen kanssa.

### 5.2 Merkityksellisyys

Työn merkityksellisyys tulee esiin ajan myötä pitkäjänteisen työskentelyn tuloksena. Aikatauluasiat ovat yksi yrityksen arvo, sillä niiden hallitsemisella hankkeet valmistuvat ajallaan. Aikatauluttaminen ja niiden hallitseminen vaatii loputonta kehitystyötä. Työtä esiteltiin työnjohtajien lisäksi myös työn-tekijöille. Havaitsimme sillä olevan merkitystä monien ajattelumaailmaan ja siihen, kuinka yksittäisen henkilöiden suhtautuminen tehtäviin edistää ja auttaa suunnitellun työnkeston ja halutun aikataulun saavuttamisessa. Rakennushankkeiden ajallinen hallinta on suoraan vaikuttava tekijä hankkeen kus-tannustehokkuuteen. Kustannustehokkaalla työskentelyllä mahdollistetaan tuloksellinen ja kannat-tava toiminta.

### 5.3 Yhteenveto

Kaiken kaikkiaan hanke onnistui ja työmaa valmistui ajallaan. Rakennushanketta ja opinnäytetyötä oli kiinnostavaa päästä seuraamaan ja toteuttamaan, sillä onhan kirkolla ainakin joskus ollut kunnioitettava arvopohja.

Välitavoitteisiin päästiin, mutta työryhmien kokoa oli jossakin työvaiheissa kasvatettava suunnitellusta. Työhön lähtiessä pohdin millaisia tutkittavia asioita hankkeessa voisi tulla vastaan. Rakennuksessa ensimmäisen kerran vierailtuani havaitsin tavanomaisesta hankkeesta poikkeavia piirteitä esimerkiksi ympäristön osalta. Vastaavan työnjohtajan työssä hanke työllistää resursseja huomattavasti enemmän. Suuren selvitystyön johdosta tällainen hanke on työläs verrattuna yrityksen muihin tehtyihin tavanomaisiin hankkeisiin. Selvitystyötä pitää tehdä niin materiaalien saatavuuksien ja työtapahjeiden osalta.

Yleisaikataulua laadittaessa häiriövaraa ja keskeytyksiä on sisällytettävä huomattavasti tavanomaiseen hankkeeseen verrattuna enemmän. Työsaavutuksia arvioitaessa on pohdittava hankkeen yksilölliset tekijät tarkasti. Aikataulusta ei voida laatia liian kireää. Viikkoaikatauluissa on huomioitava päivittäiset keskeytykset ja suunnitelmista poikkeavat ratkaisut. Tehtäväsuunnittelussa ja päivittäisessä työnohjauksessa on työaikaa määriteltävä noin 30 % tavanomaista enemmän. Työtehtäviä suorittaessa on hyväksyttävä useita keskeytyksiä ja suunnitelmien tai menetelmien muutoksia.

Rakennusliikkeen näkökulmasta tällaisessa ympäristössä toimiminen pakottaa muuttamaan ajattelua ja yleistä työmaan henkeä. Kunnioittaen vainajien muistoa on kirkkomaalla käyttäydyttävä asiallisesti sekä pidettävä työmaan alueet erityisen siistinä, joka sitoo resursseja.

## LÄHTEET

Laukkanen, Benjamin 2022. Pyhän Olavin kirkko. Valokuva. Lahti: Benjamin Laukkasen kokoelmat.

Laukkanen, Benjamin 2022. Olosuhde hallinnan järjestelyitä urkuparvella. Valokuva. Lahti: Benjamin Laukkasen kokoelmat.

Laukkanen, Benjamin 2022. Yläpohjan ontelo. Valokuva. Lahti: Benjamin Laukkasen kokoelmat.

Laukkanen, Benjamin 2022. Kulkureitti yläpohjan onteloon seinärungon sisällä. Valokuva. Lahti: Benjamin Laukkasen kokoelmat.

Laukkanen, Benjamin 2022. Seinän runkorakenne ja purettu rappaus. Valokuva. Lahti: Benjamin Laukkasen kokoelmat.

Ratu KI-6028 Aikataulukirja. 2016. Helsinki: Rakennustieto OY, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 3.11.2022

Ratu, KI-6031 Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. 2017. Rakennustieto OY, Rakennustietosäätiö RTS. <https://rt.rakennustieto.fi/etusivu>. Viitattu 3.11.2022

Ratu, KI-6035 Rakennustöiden menekit. 2020. Rakennustieto OY, Rakennustietosäätiö RTS. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/resource/juha/content/25380#page=1>. Viitattu 10.11.2022

Ratu, 417-T Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. RT16-10660

Sulin Oy 2021. Keim Seccopor Grosso. Tekninen esite.

<https://sulino.fi/wp-content/uploads/2021/11/Keim-Seccopor-Grosso-tekninen-esite.pdf>. Viitattu 10.12.2022

