



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

OTTO HARJU

Luovutuksen viimeistelyohjelman suunnittelu rakennustyömaalle

RAKENNUS- JA YHDYSKUNTATEKNIIKAN TUTKINTO-
OHJELMA
2024

TIIVISTELMÄ

Harju, Otto: Luovutuksen viimeistelyohjelman suunnittelu rakennustyömaalle
Opinnäytetyö, AMK
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Huhtikuu 2024
Sivumäärä: 41

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella mahdollisimman tehokas ja kattava viimeistelyohjelma rakennustyömaalle. Viimeistelyohjelman avulla tehtiin case-kohteen lopullinen laadunvarmistus sekä varmistettiin, että rakennus on aikataulun mukaan käyttöönotto- ja luovutusvalmis tilaajalle ja tuleville käyttäjille. Lisäksi opinnäytetyössä kehitettiin uusi taulukko, jonka avulla viimeistelyohjelman aikataulun seuraaminen oli mahdollisimman helppoa kaikille rakentamisen osapuolille. Valmis case-kohteen viimeistelyaikataulu sisälsi kaikki tarvittavat työvaiheet, työmenekit sekä aikataulun rakennushankkeen loppuunsaattamiseen.

Opinnäytetyön case-kohteen viimeistelyohjelma toteutettiin tutustumalla Rakennustiedon kirjallisuuteen ja sitä verrattiin toiminnallisessa vaiheessa nykyisiin käytännön kokemuksiin, sopimusasiakirjoihin ja suunnitteluselostuksiin. Lisäksi opinnäytetyössä käytettiin tutkimusmenetelmänä haastatteluja. Näiden avulla viimeistelyohjelmaan haettiin työn toteuttajien ja tilaajan aikaisempia kokemuksia ja näkökulmia sekä hyväksyttiin viimeistelyohjelman aikataulu.

Opinnäytetyössä toteutettua viimeistelyohjelmaa käytettiin case-kohteessa. Laadittu suunnitelmallinen viimeistelyohjelma ja parantunut viimeistelyvaiheen seuranta tehosti selkeästi opinnäytetyön case-kohteen viimeistelyvaiheen ajankäyttöä. Lisäksi kaikkien osapuolien huomioiminen etukäteishaastatteluilla sitoutti jokaisen yhteiseen tavoitteeseen eli valmiiseen, laadukkaaseen ja virheettömään rakennuksen luovutukseen. Yllämainitut asiat mahdollistivat case-kohteen valmistumisen virheettömänä ja luovutuksen annetussa määräajassa tilaajalle ja tuleville käyttäjille. Luovutuksen jälkeen viimeistelyohjelman toimivuudesta laadittiin yhteenveto. Yhteenvedossa analysoitiin viimeistelyohjelman onnistuminen case-kohteessa, listattiin havaitut puutteet ja laadittiin niille kehitys- ja parannusehdotuksia.

Avainsanat: Viimeistelyohjelma, laadunvarmistus, suunnitelmallisuus, yhteistyö

ABSTRACT

Harju, Otto: Designing Construction Finishing Program

Bachelor's thesis

Civil engineering

April 2024

Number of pages: 41

The aim of the thesis was to design the most effective and comprehensive finishing program as possible for the construction site. The finishing program was used to make the final quality assurance of the case site and to ensure that the building is on schedule ready for commissioning and handover to the customer and future users. In addition, a new table was developed in the thesis to make it as easy as possible for all parties involved in the construction to follow the schedule of the finishing programme. The completed finish schedule for the case site included all the necessary work phases, work schedules, and a schedule for completing the construction project.

The finishing program of the thesis case object was carried out by studying the literature of Rakennustieto and it was compared in the functional stage with the current practical experiences, contract documents and design reports. In addition, you will be interviewed as a research method in the thesis. These were used to seek the previous experiences and perspectives of the implementers and the client for the finishing program and to approve the schedule for the finishing program.

The finishing program implemented in the thesis was used at the case site. The planned finishing program and improved follow-up of the finishing phase clearly improved the time use of the finishing phase of the thesis case. In addition, the consideration of all parties with pre-interviews committed each to a common goal, i.e. a ready, high-quality and error-free handover of the building. The above-mentioned things made it possible for the case object to be completed flawlessly and to be handed over to the subscriber and future users within the given time limit. After the handover, a summary of the functionality of the finishing program was prepared. The summary analyzed the success of the finishing program in the case, listed the shortcomings found, and prepared development and improvement proposals for them.

Keywords: construction finishing program, quality assurance, planning, cooperation

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 LUOVUTUSVAIHEEN VIIMEISTELYOHJELMAN SISÄLTÖ LYHYESTI KUVATTUNA	5
2.1 Aikataulusuunnittelu	6
2.2 Loppusiivous	8
2.3 Urakoitsijoiden itselleluovutukset ja virheiden korjaaminen	10
2.4 Valvojien tarkastukset.....	11
2.5 Viranomaistarkastukset	11
2.6 Käyttäjätarkastus ja kohteen luovutus tilaajalle	13
3 CASE-KOHTEEN ESITTELY	14
3.1 Opinnäytetyön toteutus ja tavoitteet	15
4 GO21 TOIMISTORAKENNUKSEN VIIMEISTELYOHJELMAN SUUNNITTELU.....	17
4.1 Viimeistelyohjelman ensimmäinen palaveri (3.5.2023).....	18
4.2 Viimeistelyohjelman toinen palaveri (10.5.2023)	19
4.3 Viimeistelyohjelman kolmas palaveri (17.5.2023).....	20
4.4 Viimeistelyohjelman neljäs palaveri: (31.5.2023).....	21
5 HAASTATTELUT APUNA VIIMEISTELYOHJELMAN SUUNNITTELUSSA	22
5.1 Haastatteluiden läpikäynti.....	25
5.2 Haastattelujen yhteenveto ja analysointi	28
6 LOPPUTULOS	30
LÄHTEET.....	33
Liitteet	

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on kohteen viimeistelyohjelman laatiminen ja aikatauluttaminen rakennustyömaalle. Viimeistelyohjelma on rakentamisen tärkeimpiä vaiheita, koska sen avulla tehdään rakennuksen lopullinen laadunvarmistus eli varmistetaan, että rakennus on käyttöönotto- ja luovutusvalmis. Valmis viimeistelyohjelma toimii työmaalla aikatauluna ja sen avulla kaikkien rakennushankkeeseen osallistuvien on helppo seurata kohteen suunnitelmallista etenemistä.

2 LUOVUTUSVAIHEEN VIIMEISTELYOHJELMAN SISÄLTÖ LYHYESTI KUVATTUNA

Viimeistelyohjelma on kohteen viimeistelyn suunnittelua kohteen valmistamista varten. Valmis viimeistelyohjelma toimii viimeistelyaikatauluna, rakennuksen lohkojakona, sekä rakentamisosapuolien vastuunjakona. Viimeistelyohjelman aikataulutusta ja aloittamista perustuu tilaajan antamiin aikarajoihin, joita on esimerkiksi luovutus. Taulukossa 1 näkyy viimeistelyohjelman vaiheet, jotka tarvitaan rakennushankkeen valmiiksi saattamisessa. Onnistunut viimeistelyohjelma tähtää sujuvaan ja kaikkia osapuolia tyydyttävään kohteen luovutukseen ja vastaanottoon. (RT 10-11255, 2017, s.6) Tässä luvussa käydään lyhyesti läpi kaikki taulukossa 1 esitetyt viimeistelyohjelman vaiheet.

Taulukko 1. Viimeistelyohjelman vaiheet (RT 10-11255, 2017, s.6)

1. Aikataulusuunnittelu
2. Viimeistelyaikataulun käyttöönotto
3. Loppusiivous
4. Urakoitsijoiden itselleluovutusten teko ja virheiden korjaaminen
5. Valvojien tarkastukset
6. Viranomaistarkastukset
7. Käyttäjätarkastukset
8. Kohteen luovutus

2.1 Aikataulusuunnittelu

Viimeistelyohjelman aikataulu koostuu työvaiheista, joille pitää varata tietty aika. Viimeistelyohjelma aikataulutetaan työvaiheiden ja niiden keston perusteella. Hyvin suunniteltu viimeistelyohjelma mahdollistaa suunnitelmien mukaisen ja aikataulussa valmistuvan kohteen. (KI-6031, 2017, s.6) Aikataulu koostuu työvaiheista eli nimikkeistä, jotka kertovat mitä työvaiheita tehdään missä ja milloin. (RT 10-10963, 2009, s.2)

Yksi nimike sisältää yhden työsuorituksen, esimerkiksi loppusiivous. Työsuorituksen suorittamisessa kestää tietty aika. Tarvittavaa aikaa kutsutaan työmenekiksi. Työmenekit tarkoittavat siis työntekijän/ työryhmän työsuoritusta tietyssä ajassa, joka ilmoitetaan yleensä työvuorossa eli kahdeksassa tunnissa. Työsuoritus ei saa sisältää yli tunnin kestäviä keskeytyksiä. (KI-6035, 2019, s.17) Aikataulun esitystapoja on monia, esimerkiksi kuvassa 1 näkyvä jana-

aikataulu. Jana-aikataulu tarkoittaa, että kerätään tehtävät/ nimikkeet vasempaan reunaan ja esitetään niiden kesto alusta loppuun janan avulla. Ylärivillä näkyy aika ja janan aloituspiste tarkoittaa tehtävän aloitusajankohtaa. Janan pituus eli tehtävään kuluva aika perustuu yleensä laskennalliseen työkeston tai kokemusperäiseen arvioon. (KI-6031, 2017, s.21–22)

Nimi	Kesto	Alku	Loppu
koetestaus	23 pv	24.07.23	23.08.23
koetestaus	3 pv	24.07.23	26.07.23
koetestaus	3 pv	07.08.23	09.08.23
koetestaus	3 pv	21.08.23	23.08.23
toimintakoe	22 pv	27.07.23	25.08.23
toimintakoe	2 pv	27.07.23	28.07.23
toimintakoe	2 pv	10.08.23	11.08.23
toimintakoe	2 pv	24.08.23	25.08.23



Kuva 1. Esimerkki opinnäytetyön viimeistelyohjelman jana-aikataulusta.

Viimeistelyohjelman aikataulu hyväksytetään kaikilla osapuolilla ennen sen käyttöön ottamista. Pääurakoitsija, joka laatii aikataulun käy läpi aikataulunsa työmaan viikkopalaverissa. Viikkopalaverissa työmaasta vastaavat henkilöt sovittavat töitä yhteen ja käyvät muutenkin läpi työmaan tilannetta. Seuraavaksi aikataulu hyväksytetään urakoitsijoilla urakoitsijakokouksessa. Urakoitsijakokous on nopea ja suora tiedonjakotapa työmaan keskeisille henkilöille. Kokouksessa ratkaistaan pääosin aliurakoitsijoiden ongelmia ja tiedotetaan tärkeistä tapahtumista. Kokouksesta laaditaan pöytäkirja ja se lähetetään kaikille kokoukseen osallistujille. Tämä on virallinen tapa tiedottaa ja hyväksyttää viimeistelyaikataulu. Viimeistelyaikataulussa on hyvä ottaa kaikki huomioon, jotta siitä saadaan toimiva ja yhteinen aikataulutavoite hankkeen läpiviemiseen.

Valmis hyväksytty aikataulu annetaan läpikäytäväksi rakennuttajalle. Jos aikataulussa on kaikki vaadittava, niin rakennuttaja hyväksyy aikataulun. Kaikkien hyväksymä aikataulu otetaan virallisesti käyttöön työmaakokouksessa. Työmaakokous on työmaalla järjestettävä tilaisuus, jossa eri sopijaosapuolet ja

asiantuntijat tapaavat toisiaan. Kokouksessa käsiteltävistä asioista laaditaan etukäteen asialista, johon kirjataan työmaa- ja suunnitelutilanne sekä käsitellään työmaan tärkeät tiedotettavat asiat. Tästä eteenpäin viimeistelyohjelman aikataulu toimii kaikille osapuolille laadunvalvonnan työkaluna. Sen kaikki kohdat suorittamalla on mitattu, testattu tai katselmoitu kaikki rakennusluvan ja sopimusasiakirjojen vaadittavat kohteet. (S-1229, 2011, s.4)

2.2 Loppusiivous

Loppusiivous jaetaan kahteen vaiheeseen, josta ensimmäistä vaihetta kutsutaan pölyttömyyssiivoukseksi. Siihen sisältyy taulukon 2 mukaiset vaiheet.

Taulukko 2. Loppusiivouksen vaiheet (S-1214, 2005, s. 21–22)

Työnaikaisten suojauksien poisto
Irtolian poisto
Alakaton ylärakenteiden ja -tasojen puhdistus
Pintojen puhdistus
Ikkunoiden ja ovien puhdistus

Pölyttömyyssiivous voidaan aloittaa heti pölyä aiheuttavien työvaiheiden jälkeen. Pölyttömyyssiivouksen tarkoitus viimeistelyohjelmassa on saada tilat sellaiseen kuntoon, että ilmanvaihtokoneet voidaan käynnistää. Sen aikana tai jälkeen ei tilassa enää tehdä pölyäviä töitä. Jos jotain pölyävää välttämättä tarvitsee vielä tehdä, niin käytetään kohdepoistolla toimivia työkoneita, suojataan alue ja siivotaan mahdollinen jäte heti työn päätyttyä. Valmiiksi siivottu alue tarkastetaan. Näin varmistetaan, että se täyttää sopimuksenmukaisen tason. Tämän jälkeen tilaajan edustaja eli valvoja usein tekee tarkastuksen tilassa ja toteaa sen pölypuhtaaksi. Tarvittaessa pölyttömyys voidaan todeta teippikokein. Valmis tila eristetään sulkemalla huoneisto, kerros tai tila. Valmis tila merkataan selkeästi siivotuksi. Kun yhden ilmanvaihtokoneen palvelualue

on siivottu ja tarkastettu, niin valvoja antaa luvan aloittaa ilmanvaihtosäädöt. Rakennusta on ylläpitosiivottava tasaisin välein, sillä rakennuspöly leijuu pitkään ilmassa ja laskeutuu pikkuhiljaa. (S-1214, 2005, s. 21–22)

Loppusiivouksen toinen vaihe, joka tehdään toimintakokeiden jälkeen sisältää taulukossa 3 näkyvät vaiheet. Loppusiivoukseen tarvitsee varata tarpeeksi aikaa viimeistelyohjelmassa. Siivoamisesta kannattaa tehdä oma aikataulu, sillä se tapahtuu useassa paikassa samaan aikaan ja etenee tietyssä järjestyksessä. Selkein aikataulumuoto loppusiivoukseen on paikka-aika kaavio.

Taulukko 3. Loppusiivouksen vaiheet (S-1214, 2005, s. 21–22)

Tarkastussiivous
Tahrojen poisto
Lattioiden käyttöönottopuhdistus
Ylläpitosiivous

Tarkastussiivous tarkoittaa, että rakennukseen tehdään saman kaltainen siivous, kuin pölyttömyssiivouksessa. Siivous tulee tehdä, koska rakennuspölyä on laskeutunut kaikille pinnoille sekä lattialle. Myös tahrat poistetaan kaikkialta, esimerkiksi lattiasta tai keittiön pöytätasolta, materiaalivalmistajien määrittämillä aineilla. Kun kaikki muut pinnat on siivottu ja tahrat poistettu, niin lattioille tehdään käyttöönottopuhdistus. Suuret lattia-alueet voidaan käsitellä yleiskoneella, jotta emäksinen rakennuspöly saadaan pois. Tässä on tärkeää varmistaa pesuaineen sopivuus. Siivouksen jälkeen tarkastetaan sen laatu. Puhautta verrataan sopimusasiakirjoissa määritettyyn tasoon. Siivouksessa, kuten muissakin työvaiheissa, tehdään ensin itselleluovutus, jonka jälkeen pääurakoitsija tekee vielä siivouksesta itselleluovutuksen. Tehdään tarvittavat korjaukset ja siivouksesta laaditaan pöytäkirja, jossa todetaan tilat siivotuiksi ja kirjataan tarkastuksen päivämäärä. (S-1214, 2005, s. 21–22)

2.3 Urakoitsijoiden itselleluovutukset ja virheiden korjaaminen

Itselleluovutuksella tarkoitetaan luovutusvalmiuden toteamista ja se on osa laadunvarmistusketjua. Onnistuneella laadunvarmistusketjulla varmistetaan rakennuksen laatutaso, siihen kuuluu itselleluovutuksien lisäksi esimerkiksi asennusmallikatselmukset. Itselleluovutus koskee kaikkia urakkasopimuksia, joten urakoitsija on velvollinen tekemään itselleluovutuksen työn tilaajalle. Itselleluovutuksen tarkoitus on saada yhteisymmärrys siitä, että tilattu työsuoritus täyttää sopimusasiakirjojen vaatimat kohdat. Lisäksi sen on täytettävä viranomaisvaatimukset, sekä tilaajan ja rakennuttajan laatuvaatimukset. Laadunvarmistus on oltava jatkuvaa ja virheisiin on puututtava jo työsuorituksen aikana. Laadunvarmistus on ennakoivaa, ylläpitävää ja korjaavaa. Luovutusvaiheessa itselleluovutus tarkoittaa, että urakoitsija hoitaa tilaajan suunnitellut tarkastukset, mittaukset, kokeet sekä vika- ja puutelistat ja niiden korjaukset. Itselleluovutusvaiheessa mahdolliset virheet dokumentoidaan ja korjataan. Valmis korjattu vikalista toimitetaan tilaajalle. (RT 10 -11255, 2017, s.12–13)

Pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan itselleluovutus tarkoittaa samaa asiaa. Aliurakoitsija tekee omasta työsuorituksestaan itselleluovutuksen. Kun taas pääurakoitsijan itselleluovutus koskee koko rakennusta ja kaikkien urakoitsijoiden työsuorituksia, tarkastuksia ja mittauksia. Tarkastuksien taso yritetään saada vastaamaan tilaajan ja käyttäjän laatuvaatimuksia. Tämä nopeuttaa tilaajan ja käyttäjän tulevia tarkastuksia, koska korjauslistasta ei näin tule niin pitkä. Yhteinen näkemys valmiin tilan laatutasosta saadaan ottamalla valvojat mukaan ensimmäisiin itselleluovutuksiin. Itselleluovutuksen tekee urakoitsijan työnjohtaja, joka vastaa työsuorituksista. Virheet on helppo dokumentoida tila- ja urakoitsijakohtaisesti. Urakoitsijat korjaavat mahdolliset virheet ja pääurakoitsija toimittaa dokumentit rakennuttajalle.

Urakoitsijan itselleluovutuksesta mainitaan myös Rakentamisen yleisissä sopimusehdoissa (YSE1998). Pykälässä §11 kohdassa 1. lukee: "Urakoitsija

tarkastaa itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laadun sekä korjaa mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta (YSE 11§)". (Rakennustieto, 1998)

2.4 Valvojien tarkastukset

Valvojan vastuisiin kuuluu pitää huolta, että urakoitsija suorittaa tarvittavat tarkastukset ennen vastaanottoa. Valvoja osallistuu tarkastuksiin, mittauksiin ja kokeisiin, sekä hyväksyy urakoitsijan tekemät dokumentit ja pöytäkirjat. Hän käynnistää tarvittavat pistotarkastukset esimerkiksi ilmanvaihtosäätöihin. Valvojat valitsevat sattumanvaraiset pisteet, jotka käydään yhdessä läpi. Valvojat myös pitävät toimintakokeet, joissa tarkastetaan talotekniikan toimivuus. (RT-103171, 2019, s.7) Heidän tarkastuksensa tulee aloittaa vaiheittain heti urakoitsijan itselleluovutuksen virheiden korjauksien perään.

Valvojan työnkuvaan kuuluu myös virhe- ja puutetarkastus, jossa hän tarkistaa urakoitsijan valmiiksi ilmoittamat tilat. Tarkastuksissa hän edustaa tilaajaa ja varmistaa, että tilat ovat sopimuksen mukaisessa kunnossa. Valvojan virhe- ja puutelistaus kannattaa aloittaa hyvissä ajoin, mielellään heti loppusiivouksen jälkeen. Näin valvoja ehtii tarkastamaan huolellisesti kaikki tilat ja urakoitsijalle jää tarpeeksi aikaa korjata puutteet ennen vastaanottoa. (RT-103171, 2019, s.7)

2.5 Viranomaistarkastukset

Viranomaistarkastukset ovat osa rakennuksen viimeistelyohjelmaa. Viranomaistarkastuksien tarkoitus on varmistaa, että rakennus täyttää vaatimukset ja on turvallinen tulevalle käyttäjälle. Viranomaistarkastuksia viimeistelyvaiheessa on useita. Yksi tarkastuksista on paloviranomaisen tarkastus, jossa varmistetaan, että kohde ja sen ympäristö on paloturvallinen. Siihen kuuluu, että on otettu huomioon tulipalojen ennaltaehkäisy, sammuttaminen ja pelastustoimenpiteet sekä varauduttu henkilöiden, omaisuuden ja ympäristön

suojaamiseen vaaratilanteissa. Paloviranomainen kirjaa tarkastuksessa esiin tulleet virheet- ja puutteet, jotka urakoitsija on velvollinen korjaamaan ennen loppukatselmusta. (Pelastustoimi, n.d.)

LVI-urakoitsija/ urakoitsijat kutsuvat viranomaisen suorittamaan lopputarkastuksen. Viranomainen tarkistaa, että lämmitys-, vesi- ja ilmanvaihtotyöt on tehty noudattaen viranomaismääräyksiä ja hyvää rakentamistapaa. Viranomainen kirjaa mahdolliset virheet- ja puutteet. Urakoitsija on velvollinen korjaamaan virheet. Tarkastuspöytäkirja pitää olla korjattuna ennen loppukatselmusta. (RT-10-11301, 2018, s.4)

Sähköjen käyttöönottotarkastuksen suorittaa urakoitsija ja laatii siitä tarkastuspöytäkirjan, johon kuuluu mittauksia ja testauksia. Testaajan tulee olla sähkötöiden ammattilainen. Valmis pöytäkirja tulee antaa sähkötyön tilaajalle. Varmennustarkastus tulee tehdä, jos pääsulake on rakennuksessa yli 35A. Tarkastus tehdään pistokoetyylisesti ja siinä varmistetaan sähkötöiden turvallisuus. Tarkastuksen tekee valtuutettu tarkastaja, joka on niin sanottu kolmas osapuoli. (Tukes, n.d.)

Käyttöönottotarkastuksen ja loppukatselmuksen suorittaa rakennusvalvontaviranomainen. Viranomainen tarkastaa, että rakennus on käyttökelpoinen, turvallinen ja terveellinen. Hyväksytyin tarkastuksen jälkeen rakennuksen saa ottaa käyttöön. Loppukatselmus suoritetaan rakennuksen valmistuttua. Se tulee tehdä ennen kuin rakennuslupa vanhentuu. Loppukatselmuksessa tulee olla täytettynä kokonaan rakennusvalvonnan tarkastusasiakirja sekä tarvittavat tarkastuspöytäkirjat. Rakennusvalvontaviranomainen valvoo, että lopputulos vastaa myönnettyä rakennuslupaa. Lisäksi hän tarkastaa, että rakennus täyttää rakentamisen säännökset ja määräykset. (RT YM2-21644, 2015, s.17–18)

2.6 Käyttäjätarkastus ja kohteen luovutus tilaajalle

Ennen kun käyttäjä ottaa tilan vastaan järjestetään käyttäjätarkastus. Siinä käyttäjän edustaja tarkistaa, että tilat ovat ennalta sovitun kaltaiset. Virheitä voivat olla esimerkiksi jälki maalatussa seinässä tai naarmu listassa. Mahdolliset virheet ja puutteet kirjataan ja dokumentoidaan. Virheet korjataan ennen rakennuksen käyttöönottoa. Dokumentointi on tärkeää, jotta tiedetään koska virhe on syntynyt. (KI-6031,2017, s.91)

Tekninen luovutus tapahtuu vaiheittain työn etenemisen mukaan. Se voidaan jakaa rakennusteknisiin ja taloteknisiin töihin. Rakennusteknisten töiden hyväksyminen tehdään rakennuttajan toimesta aina, kun jokin suoritus on valmis. Tärkeää on suorittaa piiloon jäävien rakenteiden tarkastukset ennen, kun ne peitetään. Taloteknisiä töitä hyväksyttäessä suoritetaan vaadittavia mittauksia ja testauksia. Kaikki vaadittavat suoritteet tulee olla hyväksytysti tehtynä vastaanottokokoukseen mennessä ja niistä pitää olla laadittu pöytäkirjat. (S-1229, 2011, s.19)

Juridisessa luovutuksessa pidetään vastaanottotarkastus, jossa tarkastetaan, että rakennus on sopimuksenmukainen. Jos tarkastuksessa ilmenee puutteita, ne kirjataan ylös. Mahdollisien korjausten ajankohta päätetään kokouksessa. Rakennuksen vastuu, esimerkiksi vartiointi ja vakuutukset, siirtyy tässä vaiheessa urakoitsijalta rakennuttajalle. Jos osapuolilla on vaatimuksia, ne on esitettävä perustellusti ja ne kirjataan pöytäkirjaan. Kokouksessa luovutetaan viralliset asiakirjat rakennuttajalle. (RT10-11284, 2017, s.28)

3 CASE-KOHTTEEN ESITTELY

Opinnäytetyön case-kohteena on GO21, joka sijaitsee Tampereen keskustassa (Kuva 2.). Kohde on Jatke Pirkanmaan Oy:n ja Ahlström kiinteistöt Oy:n yhdessä toteuttama toimitilarakennushanke. Rakennuksessa on vuokrattavaa toimistotilaa noin 11 000 neliötä, joista on tällä hetkellä melkein kaikki vuokrattu. Toimitilat suunnitellaan jokaiselle käyttäjälle sopiviksi. Kohteen tavoitteet ovat toimiva akustiikka, ääneneristävyys, muunneltavuus ja kestävän rakentamisen vihreät arvot. Kohteeseen kuuluu myös parkkihalli, joka on rakennuksen alla. GO21 rakennukselle on myönnetty Leed Platinum- ja Well Core- sertifikaatit. (GO21, 2021)



Kuva 2. GO21-rakennus (Rakennuslehti.fi, 2023)

Urakkamuoto valitaan tilaajan ja hankkeen muiden sopimussuhteessa olevien kanssa velvollisuuksien ja maksuperusteen mukaan. Urakkamuoto tarkoittaa tapaa viedä projektin suunnittelu ja toteutus alusta loppuun. Urakkamuodon valintaan vaikuttaa hankkeen sisältö, laajuus, tilaajan resurssit ja ammattitaito. (RT 10-11223, 2016, s.4-5) Tämän opinnäytetyön case-kohteessa Jatke Pirkanmaa Oy:n urakkamuotona oli kokonaisvastuurakentaminen eli KVR-

urakka. Se tarkoittaa, että kokonaiskoordinointi ja suunnittelu ovat täysin Jatkeen vastuulla. Lisäksi tässä kohteessa Jatkeen vastuulle kuului myös tilojen vuokraaminen ja tekeminen käyttäjille sopiviksi. Rakennuttaja eli Ahlström kiinteistöt Oy oli sopimussuhteessa vain pääurakoitsijan eli Jatkeen kanssa ja pääurakoitsijan alaisina toimivat suunnittelijat ja aliorakoitsijat. Lisäksi jokaisella käyttäjällä oli oma sisustussuunnittelijansa, jotka suunnittelevat tilat oman yrityksensä näköiseksi ja toimiviksi heidän tarpeisiinsa. Sisustussuunnittelijoilla oli käytössään pääurakoitsijan määrittelemät hintatasot materiaaleille ja heillä oli mahdollisuus vaihtaa materiaaleja hintakaton sen salliessa. Heillä oli myös mahdollisuus teettää tiloihinsa vuokralaismuutoksia.

Kohteen urakka-ajaksi oli sovittu kaksi vuotta ja yksi kuukausi. Rakennustyöt alkoivat maanrakennustöillä 1.10.2021 ja kohteen luovutus oli 31.10.2023. Tässä urakassa ei ollut sakollisia välitavoitteita. Ainoastaan kohteen luovutuksen viivästyminen on sakollinen. Urakka-ajasta noin puolet kului perustamis- ja runkovaiheeseen. Toinen puoli urakka-ajasta kului sisä- ja viimeistelyvaiheeseen.

3.1 Opinnäytetyön toteutus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää tarkempi ja helpommin seurattava työkalu toimistorakennuksen viimeistelyvaiheen toteutukseen. Työvaiheiden eli nimikkeiden kokonaisvaltainen kerääminen oli erittäin tärkeää, jotta viimeistelyohjelma olisi kattava kokonaisuus ja näin antaisi kaikille varmuuden, että kohde on käyttöönottovalmis. Lisäksi opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella työvaiheiden keräämisen jälkeen viimeistelyohjelman lopullinen aikataulu, johon kerättiin tietoa eri osapuolilta. Tarkka ja suunnitelmallinen aikataulu tehostaisi viimeistelyvaiheen ajankäyttöä niin, että hanke saataisiin valmiiksi virheettömänä ja annetussa määräajassa.

Opinnäytetyön tilaaja oli Jatke Pirkanmaa Oy, jonka toimialana on asuinrakennusten ja muiden tilojen rakentaminen. Jatke Pirkanmaa Oy on osa Jatke-konsernia, jonka toiminta painottuu Pirkanmaalle. Jatke Pirkanmaa on perustettu

vuonna 2018. Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2022 noin 106 miljoonaa euroa. (Finder, 2022)

Opinnäytetyö tehtiin käynnissä olevaan rakennushankkeeseen. Rakennus oli suuri, joten sen viimeistelyohjelma kesti ajallisesti suhteellisen kauan ja sisälsi useita työvaiheita. Viimeistelyohjelman tavoiteena oli rakennuksen laadunvarmistus. Laadunvarmistuksen lisäksi suunnitelmallinen viimeistelyohjelma mahdollistaisi, että kohde luovutettaisiin aikataulussa tilaajalle ja tuleville käyttäjille. Lisäksi viimeistelyohjelman tavoitteena oli saada kaikki osapuolet tyytyväiseksi hankkeen lopputulokseen. Osapuolet tässä rakennushankkeessa olivat aliurakoitsijat, pääurakoitsija, tilaaja ja tulevat käyttäjät.

Opinnäytetyössä tutkittiin luovutusvaiheen aikataulua yhdessä rakennushankkeessa nimeltään GO21. Aiheen valitsi työn tilaaja, koska aihe oli tarpeellinen osa hanketta ja erittäin tärkeä hankkeen onnistumisen kannalta. Tähän hankkeeseen ei ollut vielä luotu yksityiskohtaista viimeistelyohjelmaa eikä siihen liittyvää aikataulua. Yrityksellä ei ole aiemmin ollut näin suurta rakennushanketta, joten tähän työhön tarvittiin räätälöity, tarkasti suunniteltu ja yksityiskohmainen viimeistelyohjelma. Viimeistelyohjelman laatiminen soveltui erinomaisesti rakennus- ja yhdyskuntatekniikan insinöörin opinnäytetyön aiheeksi, koska aihe antoi mahdollisuuden kehittää uusia toimintatapoja ja edesauttaa rakennushankkeen valmistumista aikataulussa.

Opinnäytetyö toteutettiin tutustumalla rakennustiedon kirjallisuuteen ja sitä verrattiin nykyiseen käytännön kokemukseen, sopimusasiakirjoihin ja suunnitteluselostuksiin. Lisäksi opinnäytetyössä käytettiin tutkimusmenetelmänä haastattelua. Näiden pohjalta laadittiin viimeistelyohjelma case-kohteeseen.

Ensimmäiseksi opinnäytetyössä kerättiin rakennustiedon kirjallisuuden perusteella oleva viimeistelyohjelma. Seuraavaksi tehtiin työpalaverien avulla toiminnallinen tutkimus, jonka tuloksena saatiin pääurakoitsijan käytännön osaaminen mukaan viimeistelyohjelmaan. Lisäksi huomioon otettiin rakennushankkeeseen liittyvät sopimusasiakirjat ja suunnitteluselostukset. Lopputuloksena

laadittiin alustava viimeistelyohjelman aikataulu sekä ensimmäinen versio kehitettävästä seurantatyökalusta (Excel-tiedosto).

Seuraavassa vaiheessa käytiin syntynyt viimeistelyvaihe aikataulu läpi tilaajan ja aliurakoitsijoiden kanssa haastattelujen avulla. Haastattelujen tulokset otettiin huomioon viimeistelyohjelmassa ja seurantatyökalussa. Haastattelujen jälkeen saatiin suunniteltua valmis kaikille osapuolille sopiva viimeistelyohjelman rakenne ja aikataulu. Viimeistelyohjelma otettiin työmaalle käytäntöön työmaakokouksessa ja sen toimivuutta testattiin käytännössä kohteen valmistumiseen asti.

4 GO21 TOIMISTORAKENNUKSEN VIIMEISTELYOHJELMAN SUUNNITTELU

GO21 luovutusvaiheen viimeistelyohjelman suunnittelu aloitettiin toukokuussa 2023. Samanaikaisesti käynnistettiin kehitysprojekti, joka koski viimeistelyohjelmaa. Projektin tavoitteena oli saada valmis aikataulu, kerätä tietoa viimeistelyvaiheen eri toimijoilta, sekä kehittää tarkempi ja helpommin seurattava työkalu toimistorakennuksen viimeistelyn toteutukseen. Projektissa kehitetyn työkalun ja tiedon koonnin lopullinen tavoite oli tehokkaammin koordinoita luovutuksen viimeistelyvaihetta, varmistaa korkea laatu ja saada kohde tavoiteaikataulussa valmiiksi tilaajalle. Työryhmänä toimi työpäällikkö, talotekniikkapäällikkö, vastaava työnjohtaja ja opinnäytetyöntekijä. Opinnäytetyöntekijän vastuulla projektissa oli tiedon kerääminen, suodattaminen, edistymän raportointi ja uuden viimeistelyohjelman suunnitteleminen eli siis opinnäytetyön sisältö.

Projektin toteutusmenetelmäksi sovittiin kasvotusten pidettävät 2–3 tunnin kestoiset työpalaverit noin viikon välein. Työpalaverien agendana oli:

- aloitus
- edellisessä palaverissa sovittujen asioiden läpikäynti
- tavoiteasetanta seuraavaan työvaiheeseen

- yhteenveto

Jokaisessa työpalaverissa sovittiin yhdessä, mitä pitää olla tehtynä ennen seuraavaa palaveria. ”Tehtävät työt” -listaus jaettiin sähköpostilla kaikille osallistujille palaverin jälkeen ja ne tuli olla tehtynä ennen seuraavaa palaveria, jotta ajankäyttö olisi mahdollisimman tehokasta.

4.1 Viimeistelyohjelman ensimmäinen palaveri

Ensimmäisen palaverin tavoite oli sopia ja päättää, mistä kerätään tarvittavat työvaiheet eli nimikkeistö viimeistelyaikatauluun. Lisäksi tuli selvittää, mistä tiedetään, että on löydetty kaikki tarvittavat nimikkeet ja mihin nimikkeistöä ruvetaan aikatauluttamaan. Lisäksi tuli pohtia, millainen on valmis lopputulos.

Palaverissa päätettiin, että aikataulun nimikkeissä sovelletaan nimikestandardia Talo2000. Nimikkeitä kerättiin vanhojen kohteiden nimikkeitä hyödyntäen, rakentamisen yleisistä laatuvaatimuksista, suunnitelmien työselostuksista ja tilaajan/valvojen vaateista. Nimikkeiden kerääminen oli koko viimeistelyvaiheen suunnittelun tärkein vaihe, sillä koko aikataulu on turha, jos sieltä puuttuu työvaiheita.

Jotta varmistuttiin, että aikataulu sisältäisi kaikki tarvittavat nimikkeet päädyttiin ottamaan metodiksi haastattelut. Haastattelut pidettiin tekniikkaurakoitsijoiden, työnjohdon ja kohteen tilaajien konsulttien eli valvojen kanssa. Tällä saatiin yhdistettyä kaikkien osapuolten ammattitaito ja vaatimukset.

Aikataulun pohjaksi päätettiin ottaa jana-aikataulu ja Tocoman- aikataulutushjelma. Nimikkeitä tuli niin paljon, että sen katsottiin olevan selkein tapa esittää aikataulu. Samalla todettiin, että muutosten tarpeessa Tocoman-ohjelmalla aikataulua olisi helppo muokata.

Aikatauluttamiseen sopisi myös paikka-aikakaavio, jota kokeiltiin aluksi. Se jakaa enemmän tietoa, sillä aikataulusta näkee suoraan työvaiheen

suorituspaikan. Viimeistelyohjelma sisälsi kuitenkin niin monta nimikettä ja suorituspaikkaa, että paikka-aikakaaviosta tuli epäselvä ja riskinä on aikataulun virheellinen tulkinta. Viimeistelyohjelman aikana tehtiin kuitenkin erillisiä aikatauluja yksittäisestä työsuorituksesta esimerkiksi loppusiivouksesta. Näin pystyttiin hyödyntämään paikka-aikakaaviota aikataulumuotona.

Valmiina lopputuloksena olisi selkeä aikataulu viimeistelyvaiheesta. Siihen sai vaikuttaa ja samalla sitoutua pääurakoitsija, aliurakoitsijat ja tilaaja. Siinä on kaikki tarvittavat nimikkeet, jotka perustuvat Talo2000 standardiin.

4.2 Viimeistelyohjelman toinen palaveri

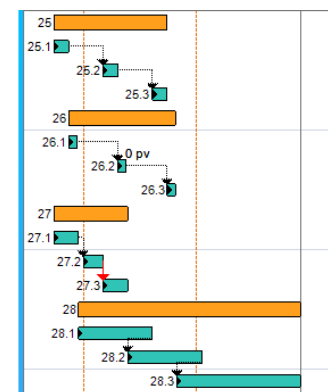
Toisen palaverin alkaessa valmiina oli lista nimikkeistä. Nyt niille tarvittiin aikatauluun suoritusajankohta. Lisäksi oli luotu Tocoman aikataulupohja. Tämän palaverin tavoite oli löytää määrittäville työvaiheille, mittauksille, tarkastuksille ja katselmuksille ajankohdat. Piti myös hahmotella pölyttömyysvaiheeseen siirtymisen ajankohtaa ja miettiä kauanko työsuoritteet kestävät.

Palaverissa päätettiin, että työmenekit lasketaan Ratu-kirjan avulla. Lisäksi arvioitiin kokemusten ja lasketun tuloksen avulla työsuoritteiden todellista kestoa. Aikatauluttaminen aloitettiin lopusta alkuun eli lähdettiin liikkeelle kohteen luovutuksesta, joka oli ainoa määritetty päivämäärä. Seuraavaksi listattiin kaikki nimikkeet, jotka suoritetaan loppusiivouksen ja luovutuksen välissä. Niiden kestojen avulla saatiin päivämäärä, jolloin rakennuksen oli oltava pölytön. Pölyttömyyssiivouksen keston avulla määritettiin päivämäärän, jolloin siivous olisi aloitettava. Tällöin pölyävät työt tuli olla tehtynä. Näin jatkettiin eteenpäin ja saatiin määritettyä aikatauluun suoritteet, joille oli annettu alustavat aloitus- ja lopetuspäivämäärät. Lisäksi sovittiin, että aikataulurunko olisi tehtynä valmiiksi ennen seuraavaa palaveria.

4.3 Viimeistelyohjelman kolmas palaveri

Palaverin alkaessa kaikille oli lähetetty kuvan 3 aikataululuonnos, joka sisälsi kaikki nimikkeet. Myös aikataulu, joka näkyy kokonaisuudessa liitteessä 2, oli lähetetty kaikille osapuolille ennen palaveria. Jokainen oli tehnyt siitä omat huomionsa. Ne päivitettiin kuntoon kolmannessa palaverissa. Kaikilla oli huomiona, että pölyttömyysvaihe tulisi liian aikaisin eli kohteen pölyävät rakennustyöt eivät tule valmistumaan ennen sitä. Palaverin tavoiteisiin tuli siis siirtää pölyttömästä vaiheesta pois kaikki työt, jotka olivat mahdollista tehdä ennen sitä, esimerkiksi palopostien tarkastukset. Lisäksi tavoitteena oli keksiä työkalu, jolla kaikkien osapuolien olisi helppo seurata aikataulun etenemistä ja saada tieto siitä, että kuka mittauksen, katselmuksen tai tarkastuksen järjestää ja laatii siitä pöytäkirjan. Lisäksi työkalusta selviää ketkä milloinkin osallistuvat.

koetestaus	23 pv	24.07.23	23.08.23
koetestaus	3 pv	24.07.23	26.07.23
koetestaus	3 pv	07.08.23	09.08.23
koetestaus	3 pv	21.08.23	23.08.23
toimintakoe	22 pv	27.07.23	25.08.23
toimintakoe	2 pv	27.07.23	28.07.23
toimintakoe	2 pv	10.08.23	11.08.23
toimintakoe	2 pv	24.08.23	25.08.23
valvojen tarkastukset+ korjaukset	15 pv	24.07.23	11.08.23
valvojen tarkastukset+ korjaukset	5 pv	24.07.23	28.07.23
valvojen tarkastukset+ korjaukset	4 pv	01.08.23	04.08.23
valvojen tarkastukset+ korjaukset	5 pv	07.08.23	11.08.23
IV-säätötyö	45 pv	31.07.23	29.09.23
IV-säätötyö	15 pv	31.07.23	18.08.23
IV-säätötyö	15 pv	14.08.23	01.09.23
IV-säätötyö	25 pv	28.08.23	29.09.23



Kuva 3. Osa case- kohteen viimeistelyohjelman aikataulusta.

Palaverissa päätettiin, että kaikki mahdolliset työt siirrettään pois pölyttömyysvaiheesta. Näin saatiin sen ajankohtaa viivästettyä tarpeeksi. Tässä kohtaa havaittiin, että rakennustöiden läpivientiä tuli nopeuttaa ja joillekin töille piti keksiä vaihtoehtoinen tapa suorittaa ne pölyttömästi.

Työkaluksi, jolla seurataan viimeistelyohjelman etenemistä, päätettiin tehdä kuvassa 4 näkyvä Exel- tiedosto. Siinä olisi luoteltuna jokainen nimike, mikä dokumentti pitää laatia, kuka järjestää ja osallistuuko valvojat nimikkeen

mukaiseen suoritukseen. Sovittiin, että Excel-taulukkopohja olisi laadittuna ennen seuraavaa palaveria.

4.4 Viimeistelyohjelman neljäs palaveri

Palaverin tavoitteena oli saada aikataulu ja liitteessä 3 esitetty seurantatyökalu (Excel-tiedosto) valmiiksi jakoon työmaan henkilöstölle. Lisäksi tavoitteena oli käydä vielä kerran ajatuksella läpi työjärjestystä ja miettiä haastatteluajankohdat ja sekä haastateltavat henkilöt.

Nimike	Vatsuu (huolehtii dokumentoinnin)	Dokumentti	Jatkeen työntekijä	Valvojat	LVI-pääliikö	Pöytäkirja tallennettu	Viimeistään tehty
Kantavien rakenteiden tarkastusasiakirjat	Jatke	Pöytäkirja	Vastaava			OK	tehty jo
sähkö- ja vesimittaroinnit	S+LV	Pöytäkirja	Sisä mestarit				14 huhti
IV-tilveysmittaukset	IV	Pöytäkirja	LVI-pääliikö			OK	19 huhti
LV-huuhutelu-pöytäkirjat	LV	Pöytäkirja	Sisä mestarit				30. kesä
talotekniset äänimittaukset	LVI		LVI-pääliikö				29. syys

Kuva 4. Osa opinnäytetyössä tehdystä seurantatyökalusta (Excel-tiedosto)

Palaverissa saatiin valmiiksi alustava aikataulu ja seurantatyökalu. Ne päätettiin jakaa ensimmäisenä työnjohtajille. Heidän kommentteja ja huomioiensa jälkeen niitä oli tarkoitus käydä yhdessä läpi. Haastattelut päätettiin pitää tekniikkaurakoitsijoiden ja kohteen valvojen kanssa. Haastatteluille määritettiin alustavat päivämäärät.

Kommentteja ei tullut muilta työnjohtajilta, joten aikataulu ja seurantatyökalu saatiin jaettua tilaajalle ja aliurakoitsijoille. Heidän tuli käydä se läpi ennen haastatteluja. Niissä oli tarkoitus käydä kommentit läpi. Haastattelujen jälkeen oli tarkoitus saada otettua aikataulu käyttöön virallisesti työmaakokouksessa.

5 HAASTATTELUT APUNA VIIMEISTELYOHJELMAN SUUNNITTELUSSA

Viimeistelyohjelman suunnittelussa hyödynnettiin myös alirakoitsijoiden haastatteluja. Haastatteluiden tavoitteena oli sitouttaa alirakoitsijat viimeistelyohjelman aikatauluun ja kerätä heidän kokemuksiaan viimeistelyvaiheesta. Alirakoitsijoiden valvojen haastattelussa oli tärkeää myös saada vahvistus, että viimeistelyohjelma sisältää kaikki tarvittavat nimikkeet. Lisäksi haastatteluissa läpikäytiin työntekijöiden kesälomat, koska ne vaikuttivat olennaisesti rakennushankkeen resursseihin.

Viimeistelyaikatauluun liittyvät haastattelut suoritettiin taulukossa 4 näkyvien urakoitsijoiden edustajille kesäkuun alussa vuonna 2023. Kaikki haastattelut suoritettiin kasvotusten työmaan neuvotteluhuoneessa. Tekniikkaurakoitsijoiden haastatteluihin oli kutsuttu yritysten työnjohtajat ja mahdolliset projektihoitajat. Tilaajien konsultit kutsuttiin kaikki paikalle. Haastatteluissa tietokoneen ruutu heijastettiin näytölle ja sen avulla näytettiin aikataulua ja nimikelistaa haastateltaville. Pöytäkirja haastattelusta tehtiin kynällä paperille ja kirjoitettiin myöhemmin puhtaaksi tietokoneelle.

Haastatteluille annettiin tekniset tunnukset H1-H4, jotka on esitetty taulukossa 4. Tunnuksia käytettiin opinnäytetyössä, kun viitattiin haastatteluihin. Haastateltavat on esitetty urakointinimikkeellä, sillä kaikki haastatellut eivät halunneet esiintyä nimellään opinnäytetyössä. Lisäksi taulukossa näkyy haastattelun ajankohta, kesto ja toteutustapa.

Taulukko 4. Viimeistelyohjelman haastelujen ajankohdat ja kestot

Tunnus	urakoitsija	päivämäärä	Kesto	Toteustuspaikka
H1	Sähkö (S)	5.6.2023	37 min	Työmaan neuvotteluhuone
H2	Vesi ja viemäröinti, lämmitys ja jäähdytys (LV)	6.6.2023	45 min	Työmaan neuvotteluhuone
H3	Ilmanvaihto (IV)	7.6.2023	32 min	Työmaan neuvotteluhuone
H4	Automaatio (A)	8.6.2023	55 min	Työmaan neuvotteluhuone
H5	Tilaajan konsultit (valvojat)	15.6.2023	1h 20min	Työmaan neuvotteluhuone

Haastatteluissa käytettiin runkona liitteessä 1 esiteltyä haastattelupohjaa. Haastattelupohja perustui työpalaveissa laadittuun GO21 viimeistelyohjelman rakenteeseen ja aikatauluun. Haastattelukysymykset, viimeistelyohjelman aikataululuonnos ja nimikelistus lähetettiin haastateltaville noin viikkoa etukäteen. Tämä materiaali on esitetty opinnäytetyön liitteissä 1, 2 ja 3.

Ennen haastatteluja haastateltavien oli määrä tutustua aineistoon ja miettiä vastauksia kysymyksiin, jotta haastattelu olisi sujuvampi. Haastattelu toteutettiin puolistrukturoituna teemahaastatteluna. Tämä tarkoittaa, että haasteltava sai materiaalit etukäteen ja hän voi muotoilla vastauksensa omin sanoin. Lisäksi vastaukselle ei asetettu maksimimittaa, vaan sen sai esittää niin pitkästi, kun oli tarpeen.

Haastattelu aloitettiin esittelemällä opinnäytetyöhön tehty viimeistelyohjelman aikataululuonnos ja listaus nimikkeistä. Ideana oli esitellä ja perustella tärkeiden työvaiheiden ajankohdat, joita olivat viimeistelyvaiheen aloittaminen, siirtyminen pölyttömään vaiheeseen, eri lohkojen toimintakokeiden ajankohdat ja luovutuspäivä.

Kohdassa kaksi käsiteltiin case-kohteen aikataulua aloittamalla nimikkeistä. Kysyimme 2a-kysymyksessä: ”Onko kaikki tarvittavat nimikkeet aikataulussa?”. Vastauksena haastateltavilta haluttiin heidän kokemuksiaan aikaisemmista kohteista. Kirjallisuutta tai rakennusselostuksia heidän ei tarvinnut käydä läpi, sillä sen me olimme jo tehneet. Nimikkeiden läpikäynnin jälkeen siirryimme 2b-kysymykseen: ”Onko aikataululuonnoksessa esitetty työjärjestys toteutuskelpoinen?”. Kysymyksellä haettiin huomioita, että toteutuuko työvaiheille vaaditut riippuvuudet eli onko se mahdollista suorittaa aikataulussa esitettyssä ajankohdassa. 2c-kysymyksessä kysyimme: ”Onko kaikki tarpeellinen tehty aikataulun mukaan, kun siirytään pölyttömään vaiheeseen?”. Pölytön vaihe alkaa, kun rakennus on loppusiivottu ja hyväksytty valvojien toimesta valmiiksi. Tämän jälkeen voi aloittaa muun muassa ilmanvaihtokoneiden koe-käytöt. Kysymyksellä haluttiin selvittää, olivatko haastateltavat samaa mieltä aikataulusta ja mitkä työvaiheet tulee suorittaa pölyttömässä vaiheessa. 2d-kysymys: ”Mistä työvaiheista tarvitaan dokumentointi/ pöytäkirja

luovutusaineistoon ja kuka sen tekee?”. Oletettu vastaus tekniikkaurakoitsijoilta oli: ”Tehdään pakollisista”. Kysymykseen haluttiin eritellympi vastaus valvojilta. Heille esiteltiin alustava työnjohtajien hyväksymä nimikelista, johon haluttiin lisäkommentteja. Samalla saatiin lista tarvittavista luovutusdokumenteista.

Kolmannessa kohdassa kysyttiin aikataululuonnoksen työvaiheiden työmenekistä eli ajasta, joka siihen on varattu. 3a-kysymyksessä luonnokseen lasketut ja arvioidut työmenekit vertailtaisiin urakoitsijan arvioihin. Yksittäisiin erimielisyyksiin ei puututtaisi, vaan ne muutettaisiin urakoitsijan arvioiden mukaiseksi, kunhan suoritteiden kokonaiskesto ei muuttuisi. Kysymyksessä 3b käytiin läpi niiden työsuoritusten riippuvuuksia, joihin liittyy toinen urakoitsija. Samalla saatiin tarkistettua, että ne toteutuvat aikataulussa. 3c-kysymyksellä haluttiin selvittää mahdolliset epäonnistumisen vaarat haastateltavien omien kokemusten mukaan. Tässä kysymyksessä haluttiin eniten kuulla aikaisempien rakennuskohteiden työvaiheiden kokemuksia: Missä työvaiheessa oli kestänyt odotettua kauemmin ja miksi niin oli käynyt? Tavoitteena oli ottaa opiksi aikaisemmista virheistä ja välttää ne valmiissa aikataulussa.

Neljännessä kohdassa haluttiin kerätä tietoa siitä, miten kesälomat jaksotetaan. 4a-kysymyksessä pyydettiin kirjallisena urakoitsijoiden työntekijöiden loma-ajat. Näin voitiin pitää huolta, että urakoitsijan työnjohdolla on tiedossa kesälomat ja niihin on varauduttu. 4b-kysymyksessä kysyttiin: ”Miten lomat on huomioitu, ettei se näy työmaalla?”. Kysymyksellä varmistettiin, että lomalla olevalla työntekijällä oli tuuraaja tai ennen lomaa oli saatu tehtyä tarvittavat työt siten, ettei aikataulussa pysyminen vaarantuisi.

Viimeinen eli viides vaihe haastattelusta oli hyväksyttäminen. Ensimmäinen kysymys: ”Koetko, että aikataulu on realistinen?”. Vastauksella kyllä haastateltava sitoutui noudattamaan aikataulua. Mahdollisilla Ei -vastauksilla oltaisiin muokattu aikataulua hyväksyttäväksi. 5b-kysymyksessä ilmoitettiin, että muutoksia aikatauluun ei tehdä työnjohtajan kanssa sopimalla vaan ainoastaan virallisesti palaverissa.

5.1 Haastatteluiden läpikäynti

Aikataulun esittely sujui nopeasti, sillä jana-aikataulut olivat kaikille tuttuja. GO21 projektissa kaikki aikataulut tehtiin samalla Tocoman-aikataulusovelluksella. Kaikissa haastatteluissa tuli yllätys nimikkeiden määrästä ja viimeistelyvaiheen aloitusajankohdasta.

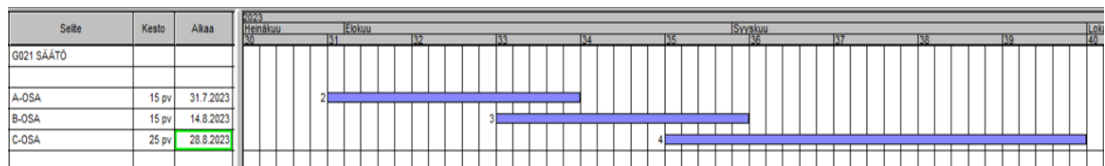
Nimikkeet käytiin läpi urakoitsijakohtaisesti. Haastatteluissa H1 - H4 tekniikkaurakoitsijoille näytettiin tässä kohdassa vain heidän omat nimikkeensä. H5-haastattelussa valvojen kanssa käytiin läpi koko liitteessä 3 näkyvä nimikeluettelo. Tekniikkaurakoitsijoilla ei ollut kenelläkään lisättävää omiin työvaiheisiinsa, vaan päinvastoin heitä ihmetytti osa nimikkeistä ja mitä niillä tarkoitetaan. Haastattelussa H5 valvojat olivat tyytyväisiä näkemäänsä. Listaus oli heidän mielestään laaja ja kattava. Talotekniikkavalvoja lisäsi listaan paine-eromittaukset ilmanvaihtomittauksien yhteyteen. Muuten pääurakoitsijan ehdottamat nimikkeet menivät läpi sellaisenaan. H5 kommentoi: ” Nyt ei olla menty siitä mistä aita on matalin.”

Aikataululuonnoksessa esitetyn työjärjestyksen läpikäynti oli myös mutkaton. Pääurakoitsijan edustajilla on pitkä kokemus rakentamisesta ja tuotannonohjauksesta viimeistelyvaiheessa. Lopputuloksena talotekniikka-urakoitsijoiden vastaukset olivat myönteisiä ja hyväksyviä. Ainoa muutos oli H2 haastattelussa astianpesukoneiden koekäyttöjen aikataulu. Urakoitsija halusi tehdä ne suunniteltua aiemmin aikaisemmin jatkojohdolla työmaasähköistä. Haastattelussa H5 valvojille työjärjestys vain esiteltiin, sillä heille sillä ei ollut vaikutusta.

Luonnosaikataulu jaettiin pölylliseen ja pölyttömään vaiheeseen. Haastattelussa käytiin läpi, onko nimikkeet oikeassa vaiheessa. Haastatteluissa H1 - H4 haastateltavat olivat samaa mieltä jaoista: mittaukset ja testaukset pölyttömässä vaiheessa ja muut pölylliseen vaiheeseen. H5 haastattelussa valvojat olivat samaa mieltä myös jaoista. He kuitenkin kyseenalaistivat, mistä tiedetään, että on siirrytty vaiheesta toiseen. Yhteinen päätös oli, että valvojat tarkastavat jokaisen lohkon jokaisen kerroksen loppusiivouksen jälkeen ja tarkastuksen lopputuloksesta laaditaan pöytäkirja. Pölyttömyysvaiheeseen siirytään siis jaksoittain kerros kerrallaan loppusiivouksen mukaan.

Vaadittavat dokumentit kohdassa haastateltavia joutui hieman painostamaan haastatteluissa H1 - H4. Heille piti perustella, että työnjohtajat pyrkivät olemaan mukana mahdollisuuksien mukaan, mutta heillä on niin paljon hommaa, että raportointi jäi haastateltaville. Sovittiin myös toimintamalli dokumenttien lähettämiseksi: dokumentti lähetetään valvojalle, vastaavalle työnjohtajalle ja työnjohtajalle/ työmaainsinöörille, joka huolehtii sen luovutusmateriaaleihin ja Jatkeen omiin materiaaleihin. Esimerkiksi H1 kyseenalaisti: ”Eikö joku näppärämpi tietokoneen kanssa voisi näitä kirjoitella?”. Haastattelussa H5 käytiin nimikelistä läpi kohta kohdalta. Nimikkeen perään lisättiin merkintä, tarvitseeko työvaihe pöytäkirjan vai dokumentin.

Talotekniikkaurakoitsijat olivat miettineet etukäteen omien työvaiheidensa työmenekkejä. Heille oli annettu raamit luonnosaikataulussa, joihin he pyrkivät omissa arvioissaan. Aikataulua muutettiin urakoitsijoiden antamien työmenekkien mukaiseksi, sillä aikataulun tavoite oli olla realistinen kaikkien mielestä ja siinä on pysyttävä, jotta luovutus onnistuu sujuvasti aikataulussa. Osa työvaiheista oli aliurakoitu urakoitsijan toimesta, esimerkiksi haastattelussa H3 ilmanvaihdon säädöt ja mittaukset. Heiltä saatiin suoraan heidän aikataulunsa, joka näkyy kuvassa 5. Lopputuloksena ratkaisevat työvaiheet pysyivät samoina, joka oli tärkeää. Näitä ratkaisevia työvaiheita oli viimeistelyvaiheen aloitus, toimintakokeet, pölyttömyysvaiheeseen siirtyminen ja kohteen luovutus.



Kuva 5. Ilmanvaihdon säätöjen ja mittauksen aikataulu.

Työjärjestys muihin urakoitsijoihin verrattuna haastatteluissa H1 - H4 meni odotusten mukaan. Pääurakoitsijan edustajien tietotaito riitti ja talotekniikkaurakoitsijoilla ei ollut korjattavaa. Automaatio- ja sähköurakoitsijan hommat ovat paljon toisistaan riippuvaisia, joten suurin huoli oli pysykö muut aikataulussa. H1 totesi: ”Tää ei sit kestä yhtään muiden viivästyksiä.”

Haastattelussa H5 valvojat puuttuivat toimintakokeisiin kuuluviin asioihin. Heidän kanssaan mietittiin, mitä he haluavat toimintakokeesta testattavan. Yhteisymmärrys löytyi ja aikataulu pidettiin sellaisenaan ja toimintakokeesta puuttuvat osat testataan erikseen myöhemmin.

Kohdassa ”Mahdolliset epäonnistumisvaarat haastateltavien kokemusten mukaan” vastaukset olivat kaikilla melko samankaltaiset. Yleisin oli huoli siitä pysykö pääurakoitsija aikataulussa. Haastatteluissa nousi keskustelua myös mahdollisista suorituksen aikaisista yllätyksistä. Niihin kuuluivat muun muassa: ”Järjestelmä ei vain toimi” tai ”Pitää tehdä jotain mistä ei tiedetty”. Haastattelussa H5 kokemus oli, että kaikkialta lipsutaan vähän ja tämän takia ei pysytä aikataulussa. Toinen nosto oli, että työsuoritteita ei tehdä huolellisesti ja oikein. Niitä joudutaan korjaamaan ja se aika on pois seuraavasta vaiheesta. H3 toteaa: ”Ilmanvaihdon mittaukset ja säädöt myöhästyy aina, sillä ei oo tarpeeks puhdasta pitää koneita päällä.” ”Jostain lipsutaan ja sit korjataan... samalla pitäis tehdä jo seuraavaa”, sanoi H5.

Haastatteluissa H1 - H4 urakoitsijoilla oli selvät sävelet kesälomakaudelle. Osalla oli tuuraajia tulossa kesäksi, osa aikataulutti työt ja osa ei pitänyt kesälomia ollenkaan. Pääurakoitsijalle pääasia oli, että kaikki ovat ottaneet asian huomioon ja tehneet suunnitelman kirjallisesti. Haastattelussa H5 valvojen

kanssa sovittiin, että joku heistä olisi aina töissä ja tuuraisi tarvittaessa muita tarkastuksissa. Haastavat talotekniikkatarkastukset osuivat sopivasti siten, että talotekniikkavalvoja eivät olleet lomalla.

Viimeisessä vaiheessa kaikkien haastateltavien kanssa sovittiin, että aikataulu on niin realistinen, kun se ennen työn aloittamista voi olla. Lisäksi kaikki suosivat noudattamaan sitä. Tärkein sovittu asia oli, että ongelmat tuodaan esiin ja ne ratkaistaan yhdessä. Näin kaikki olisivat kartalla ja hankkeen luovutuksen määräaika ei vaarantuisi. Kaikkien hyväksytyä aikataululuonnos muuttui liitteessä 2 näkyväksi hankkeen viralliseksi aikatauluksi, jonka mukaan kohteen viimeistelyvaihe suoritettaisiin. Muutoksia siihen tehtäisiin vain virallisissa palaverissa.

5.2 Haastattelujen yhteenveto ja analysointi

Haastattelut menivät suunnitelmien mukaisesti ja ne pysyivät ennalta määritetyissä aiheissa. Hyvin suunniteltu haastattelurunko, nimikelistä ja aikataululuonnos kannatti tehdä, sillä haastattelut sujuivat nopeasti ja mutkattomasti. Haastateltavat olivat myös valmistautuneet hyvin, joka helpotti läpikäyntiä. Haastattelumuistio, joka kirjoitettiin käsin paperille ja myöhemmin tietokoneella puhtaaksi, oli ainoa parannettava menetelmä. Kirjurin huomio meni pääosin muistiinpanojen kirjottamiseen. Parempi ratkaisu olisi ollut nauhoittaa haastattelut ja kirjoittaa nauhoitus puhtaaksi tietokoneelle. Tällöin haastattelija pystyisi keskittymään vastauksiin paremmin. Vastaukset olivat onneksi lyhyitä, joka johtui hyvin valmistellusta aikataululuonnoksesta ja nimikelistauksesta.

Haastattelujen vaikutus viimeistelyvaiheeseen oli kattava, sillä kasvotusten pidetyissä haastatteluissa saatiin otettua urakoitsijoiden haasteet, epäkohdat ja resurssit hyvissä ajoin huomioon. Valvojen haastatteluiden vaikutus oli myös suuri, sillä valvojat hyväksyivät aikataululuonnoksen sellaisenaan sisältäen kaikki urakoitsijan vaatimat suoritteet. On tärkeää, että valmiiksi suunniteltua aikataulua ei tarvinnut lähteä muokkaamaan ja miettimään uudestaan.

Luonnoksen hyväksyminen sellaisenaan ja uskominen pääurakoitsijaan on tärkeää, sillä aikataulussa kohteen luovuttaminen on kaikkien yhteinen tavoite.

Pienet urakoitsijoiden haluamat muutokset eivät vaikuttaneet viimeistelyvaiheen aikatauluun, mutta toivat urakoitsijoille itseluottamusta aikataussa pysymiseen. Lisäksi heidän huomioonottamisensa ja aikataulun hyväksyttäminen sitoutti aliurakoitsijoita pysymään aikataulussa. Jokainen haastateltava oli osallistunut kohteen viimeistelyohjelmaan aiemminkin. Heillä on runsaasti kokemuksia hyvin ja huonosti menneistä hankkeista. Haastattelujen avulla saatiin vinkkejä yleisistä mahdollisista epäonnistumiskohdista, joita näin ollen pystyttiin välttämään tässä hankkeessa. Tällaisia ovat esimerkiksi virheiden tai myöhästymisen piilottelu, joihin on mahdotonta reagoida ajoissa. Myös liian alhainen laatutaso johtaa jatkuviin uusintatarkastuksiin ja venyttää aikataulua.

Viimeistelyohjelman seurantatyökalun (Exel-tiedosto) viimeistely tehtiin valvojien kanssa yhteistyössä. Siihen saatiin lisättyä dokumentointimuoto, jonka tilaaja vaati. Lisäksi lisättiin työsuoritteet, joissa valvojat haluavat olla läsnä. Käytännöksi sovittiin, että kaikkiin merkittyihin suoritteisiin kutsutaan valvojat noin viikkoa aikaisemmin ja he saapuvat paikalle, jos näkevät sen tarpeelliseksi. Näin heille annetaan mahdollisuus osallistua kaikkiin merkittyihin suoritteisiin. Valvojien kanssa sovitut käytännöt ovat tärkeitä sujuvan läpiviemisen kannalta, sillä yksi tavoitteista on avoimuus. Näin tilaajan konsulteilla on mahdollisuus osallistua ja seurata kohteen valmistumista.

6 LOPPUTULOS

Opinnäytetyössä suunniteltu GO21-hankkeen viimeistelyohjelma täytti sille asetetut tavoitteet ja rakennuskohde luovutettiin tyytyväiselle tilaajalle ja käyttäjille aikataulussa. Laadullisesti luovutus ei ollut täysin virheetön, mutta kohteeseen jäi vain pieniä korjauskohtia, jotka saatiin hoidettua ennen käyttäjien muuttamista uusiin toimistotiloihin. Opinnäytetyössä laadittu viimeistelyohjelma oli kattava ja se sisälsi kaikki nimikkeet, joita projektin loppuunsaattaminen vaati. Suunnitellut työmenekit olivat myös pääosin todella lähellä todellisuutta. Kaikki määräävät työsuoritukset saatiin suoritettua aikataulussa, joka mahdollisti aikataulussa pysymisen.

Ihan koko luovutusvaihetta ei ilman muutoksia pystytty toteuttamaan, sillä listoitus ei valmistunut ennen pölyttömyyssiivousta. Ongelmaa pohdittiin yhdessä ja ratkaisu oli siivota aikataulun mukaisesti ja sahata listat valmiiksi autohallissa. Listoituksen keston se hieman vaikutti, mutta kun määräävät työsuoritukset saatiin tehtyä aikataulussa, niin se ei haitannut lopputulosta. Tekstiilimattojen käyttöönottopesu oli tarkoitus tehdä loppusiivouksen yhteydessä, mutta vaaleiden mattojen peseminen ei ollutkaan niin nopeaa, kuin oli oletettu. Tekstiilimattoa rakennuksessa on tuhansia neliöitä ja se oli suojattu siten, että kävelykäytävät oli suojattu ja muuten jätetty suojaamatta. Suojia poistattaessa huomattiin, että suojan alla ollut matto oli paljon vaaleampaa kuin hieman likaautunut muu alue. Likaista aluetta jouduttiin pesemään useita kertoja eri pesuaineilla. Oikean pesuaineen löytyttyä ongelma ratkesi. Lisäksi valvojilla ja pääurakoitsijoilla oli osiittain erilainen käsitys valmiin tilan laatutasosta. Tästä kuitenkin selvittiin tekemällä kompromissi laadusta ja seuraamalla rakennuksen yleisiä laatuvaatimuksia.

Haastattelujen vaikutus kehitysprojektiin oli kattava, sillä kasvatusten pidetyissä haastatteluissa saatiin otettua urakoitsijoiden haasteet, epäkohdat ja resurssit hyvissä ajoin huomioon. Pienet aliurakoitsijoiden haluamat muutokset eivät vaikuttaneet luovutusvaiheen yleisaikatauluun, mutta toivat aliurakoitsijoille itseluottamusta aikataulussa pysymiseen. Lisäksi heidän

huomioonottamisensa ja aikataulun hyväksyttäminen sitoutti aliurakoitsijoita pysymään aikataulussa. Haastatteluissa sovitut käytännöt valvojen kanssa olivat tärkeitä sujuvan läpiviemisen ja avoimuuden kannalta. Näin tilaajan konsulteilla oli mahdollisuus osallistua ja seurata kohteen valmistumista.

Opinnäytetyön toiminnallisen suorituksen valmistuttua havaitsin seuraavia kehitysehdotuksia luovutusvaiheen viimeistelyohjelmaan. Rakentamisen laatutason pitäisi olla korkeampi viimeistelyvaiheeseen siirtyessä, esimerkiksi maalattut pinnat pitäisi olla viimeistellympiä kokonaisuudessaan. Tästä selvittäisiin, kun vaadittaisiin urakoitsijalta parempi itselleluovutus ja valvottaisiin korjaukset hyvissä ajoin. Rakennuksen viimeistelyvaiheen laatutaso tulisi sopia tilaajan kanssa paljon ennen varsinaista suoritusta, jotta laatutaso olisi selkeästi kaikkien tiedossa viimeistelytyön alkaessa. Lisäksi rakennuksen viimeistelyvaiheen laatutaso tulisi varmistaa paremmin pää- ja aliurakoitsijoiden kanssa. Tämä minimoisi ylimääräiset korjauskerrat ja näin säästettäisiin aikaa. Tekstiilimattojen suojauksessa pitää olla jatkossa huolellisempi. Kohteessa tulee joko suojata koko alue tai jättää suojaukset kokonaan pois, siten että suojataan alue väliaikaisesti likaavan työn ajaksi. Ehdottaisin kohteisiin joissa on laajat tekstiilimattoalueet erillistä palaveria, jossa päätetään yhdessä miten toimitaan suojauksen kanssa. Lisäksi tekstiilimattojen mahdollista likaantumista varten etsitään pesuaineet jo etukäteen ja testaan niitä rakennushankkeessa käytettyihin mallipaloihin.

Excel-tiedostoa voisi kehittää seuraavasti siten, että taulukkoon syötettäessä työnimike ja työmäärä, Excel-solu ilmoittaisi automaattisesti työn keston tavoitteen Ratu-kirjan pohjalta. Lisäksi olisi erittäin tärkeää, että Excel-tiedosto ja Tocoman-aikatauluohjelma toimisivat keskenään paremmin yhteen niin, että Exceliin tehdyt muutokset päivittyisivät automaattisesti aikatauluun virheiden välttämiseksi. Mahdollista olisi myös kokeilla suorituspohjaista niin sanottua vinjettiaikataulumuotoa jana-aikataulun sijaan. Viimeistelyohjelman Excel-työkalua voisi myös käyttää tiedotusvälineenä työnjohdolle, esimerkiksi ”White Board” tyyppisenä info-työkaluna. Työkalua tulisi päivittää jatkuvasti työn etenevän mukaan. Rakennustyöntekijöille voisi toteuttaa yksinkertaistetun viimeistelyohjelman aikataulun, joka toimisi ensijaisesti tiedotusvälineenä. Siitä

selviäisi työntekijöille seuraavat työvaiheet, niiden kestot ja osallistujat. Lisäksi keskusteltiin, että viimeistelyvaiheen alkaessa voisi asentaa kahvihuoneisiin laskurit, jotka kertoisivat ajan, paljonko työpäiviä on jäljellä kohteen luovutukseen. Tämä selkeyttäisi viimeistelyvaiheeseen käytettävää aikaa. Lisäksi se toisi työmaalle avoimuutta sekä muistuttaisi kaikille tärkeimmästä tavoitteesta: kohteen luovutuksesta. Tämä ehdotus kuitenkin todettiin huonoksi, sillä koko rakennusta ei saada kerralla valmiiksi vaan yksittäisten tilojen luovuttaminen tapahtuu pikkuhiljaa ja paljon ennen hallinnanluovutusta. Laskurin sijasta aikataulut toisivat saman vaikutuksen eli esillä voisi olla aikataulu, jossa näkyy jokaisen rakennuksen osan ja kerroksen valmistumispäivä.

Opinnäytetyössäni laatimani viimeistelyohjelman aikataulu toimi hyvin kaikille osapuolille hankkeen valmistumisen seurantatyökaluna ja työnjohtajille ensisijaisena, määräävänä aikatauluna. Tässä opinnäytetyössä laadittua viimeistelyohjelman suunnitelmaa voidaan käyttää runkona työn tilaajan tulevissa hankkeissa. Sisältöä ja aikataulua voidaan helposti muokata vastaamaan kulloistakin hanketta.

Opinnäytetyössä kehitettiin tarkempi ja helpommin seurattava Excel-työkalu viimeistelyohjelman seuraamiseen, joka on esitetty liitteessä 3. Tämän työkalun avulla on mahdollista kuitata tehdyt työsuoritukset valmiiksi ja seurata etene-
mää.

Mielestäni opinnäytetyöni onnistui erinomaisesti, koska työssä saatiin laadittua toimiva viimeistelyvaiheen aikataulu GO21-rakennushankkeeseen. Rakennushankkeen kaikki osapuolet antoivat minulle tietoa omista kokemuksistaan, joka edesauttoi tarkastelemaan aikataulua monesta eri näkökulmasta. Yhdessä suunniteltu viimeistelyohjelman aikataulu sitoutti kaikki osapuolet erinomaisesti. Käytin opinnäytetyössä tekemääni suunnitelmaa GO21-rakennushankkeen työnjohdossa, joten sain seurata sen toimivuutta aitiopaikalta. Kohde saatiin toteutettua annetussa aikataulussa. Lisäksi kaikki osapuolet olivat tyytyväisiä lopputulokseen. Tyytyväisyyden takasi työn laatu, rakentamisen nopeus, kaikkien osapuolien huomioonottaminen ja avoimuus.

LÄHTEET

A.Ahlstrom. (n.d.). Go21. <https://aahlstrom.com/kiinteistoportfolio/go21-tampere-2/>

Finder. (2023) Jatke Pirkanmaa. <https://www.finder.fi/Rakennusliike/Jatke+Pirkanmaa+Oy/Tampere/yhteystiedot/3255570>

Rakennuslehti.fi. (2023). Go21. <https://www.rakennuslehti.fi/2023/04/tampereen-rautatieaseman-laheisyteen-nousee-persoonallinen-toimistotalo-julkisivua-tulee-rakennuksen-neliomaaraan-nahden-poikkeuksellisen-paljon/>

Tocoman. (n.d.). Aikataulu. <https://www.tocoman.fi/aikataulu>

RT 10-11223. (2016). Talonrakennushankkeen kulku. Toteutusmuodot <https://kortistot-rakennustieto-fi.lillukka.samk.fi/resource/juha/content/8473>

Ratukirja KI-3031. (2017). Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20KI-6031>

Ratukirja KI-6035. (2019) Rakennustyön menekit 2020. Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20KI-6035>

RT10-10963. (2009). TALO2000 TUOTANTONIMIKKEISTÖ. Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2010-10963>

S-1229. (2011). Työmaan projektisuunnitelma. Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20S-1229>

RT 14-11103. (2012). Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2014-11103>

RT 16-10660. (1998). Rakentamisen yleiset sopimusehdot. Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2016-10660>

RT 10 -11255. (2017). TALONRAKENNUSHANKKEEN KULKU Riskien- ja laadunhallinta. Rakennustieto <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2010-11255>

Ratu S-1214. (2005). Työmaan aputyöt ja huolto. Työmaatekniikka - Rakennusten suojaus, työmaatilojen huolto, työmaakuljetukset, työnaikainen siivous, loppusiivous. Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20S-1214>

RT-103171. (2019). Talonrakennustöiden työmaavalvonnan tehtäväluettelo, Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103171>

Pelastustoimi. (n.d). Palotarkastus. Valvonta ja palotarkastukset. <https://pelastustoimi.fi/helsinki/palvelut/valvonta-ja-palotarkastukset/maaraaikainen-palotarkastus>

Tukes. (n.d.). Sähköasennusten käyttöönottovaiheen tarkastukset. <https://tukes.fi/sahko/sahkoasennusten-kayttoonottovaiheen-tarkastukset#f3f73458>

RT10-11301. (2018). Talotekniikan laadunvarmistus- ja vastaanottomenettely. Rakennustieto. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2010-11301>

RT YM2-21644. (2015). Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta ja valvonnasta. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20YM2-21644>

RT10-11284. (2017). Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluottelo <https://kortistot.rakennustieto.fi/search?q=RT10-11284&a=1&p=true&c=kortti>

Liite 1: Haastatteluiden kysymykset

1. Viimeistelyvaiheen esittely
 - a) Viimeistelyvaiheen aloitusajankohta
 - b) Ajankohta, koska siirrytään pölyttömään vaiheeseen
 - c) Toimintakokeiden ajankohdat
 - d) Luovutusajankohta

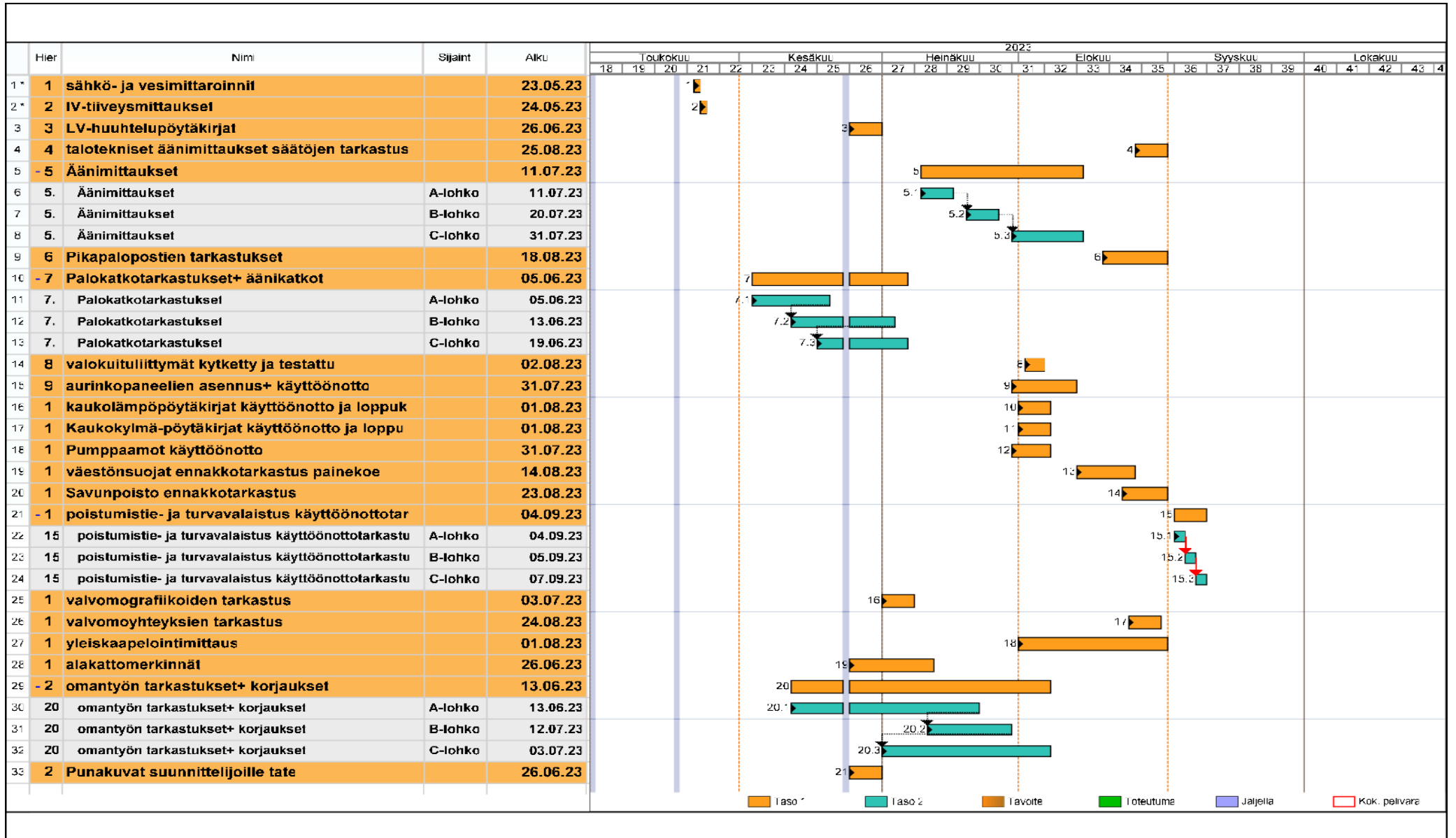
2. Urakoitsijan omien työvaiheiden (nimikkeiden) läpikäynti
 - a) Onko kaikki tarvittavat nimikkeet aikataulussa?
 - b) Onko työjärjestys toteutuskelpoinen? Parannusehdotuksia?
 - c) Onko kaikki tarpeellinen tehty aikataulun mukaan, kun siirrytään pölyttömään vaiheeseen?
 - d) Mistä työvaiheista tarvitaan dokumentti/ pöytäkirja luovutusaineistoon ja kuka sen tekee?

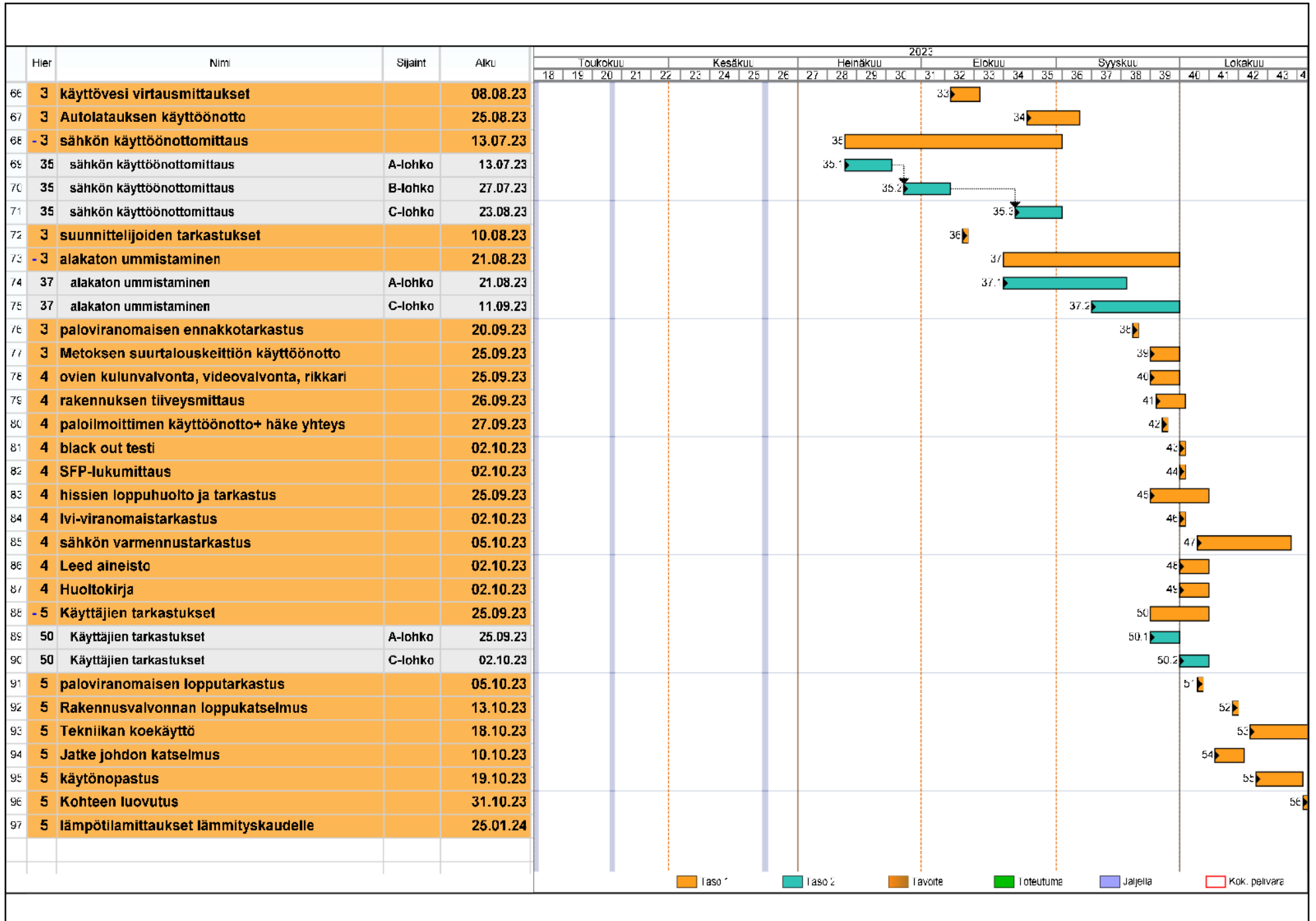
3. Työmenekit eli työvaiheeseen varattu aika
 - a) Onko työmenekit arvioitu ja laskettu realistisesti?
 - b) Työjärjestys muihin urakoitsijoihin nähden
 - c) Mahdolliset epäonnistumisvaarat omien kokemusten mukaan

4. Kesälomien jaksottaminen siten, että pysytään aikataulussa
 - a) Koska työntekijät pitävät lomansa?
 - b) Miten asia huomioitu, ettei se näy työmaalla?

5. Hyväksyminen
 - a) Koetko, että aikataulu on realistinen?
 - b) Sopiminen aikataulumuutoksista tehdään vain virallisissa palavereissa

Liite 2: Viimeistelyohjelman aikataulu





Liite 3: Viimeistelyohjelman seurantatyökäulu

Nimike	Vatsuu (huolehtii dokumentoinnin)	Dokumentti	Jatkeen työntekijä	Valvojat	LVI-päällikkö	Pöytäkirja tallennettu	Viimeistään tehty
Kantavien rakenteiden tarkastusasiakirjat	Jatke	Pöytäkirja	Vastaava			OK	tehty jo
sähkö- ja vesimittaroinnit	S+LV	Pöytäkirja	Sisä mestarit				14.huhti
IV-tiiveysmittaukset	IV	Pöytäkirja	LVI-päällikkö			OK	19.huhti
LV-huhtelupöytäkirjat	LV	Pöytäkirja	Sisä mestarit				30.kesä
talotekniset äänimittaukset	LVI		LVI-päällikkö				29.syys
Äänimittaukset (dB ja jälkikaiunta)	Jatke	Pöytäkirja	Sisä mestarit				14.elo
Pikapalopostien tarkastukset	LV	Pöytäkirja	Sisä mestarit				31.elo
Palokatkotarkastukset+ äänikatko	Jatke	Pöytäkirja	Sisä mestarit				4.elo
valokuituliittymät kytketty ja testattu	urakoitsija	Pöytäkirja	Sisä mestarit				4.elo
aurinkopaneelien asennus+ käyttöönotto	urakoitsija	Pöytäkirja	Autohallimestari				31.elo
kaukokylmäpöytäkirjat käyttöönotto ja loppukatselmus	LV	Pöytäkirja	Sisä mestarit				7.elo
kaukolämpöpöytäkirjat käyttöönotto ja loppukatselmus	LV	Pöytäkirja	Sisä mestarit				7.elo
Pumppaamot käyttöönotto	urakoitsija	Pöytäkirja	Autohallimestari				7.elo
väestönsuojat ennakkotarkastus painekoe	Jatke	Pöytäkirja	Sisä mestarit				24.elo
Savunpoisto ennakkotarkastus	Jatke	Pöytäkirja	Vastaava			OK	31.elo
poistumistie- ja turvavalaistus käyttöönottotarkastus	S	Pöytäkirja	Sisä mestarit				8.syys
valvomografiikoiden tarkastus	automaatio	Pöytäkirja	LVI-päällikkö				7.heinä
valvomoyhteyksien tarkastus	automaatio	Pöytäkirja	LVI-päällikkö				30.elo
yleiskaapelointimittaus	s	Pöytäkirja	Sisä mestarit				31.elo
alakatmerkinät	Tekniikkaurakoitsijat	Pöytäkirja	Sisä mestarit				18.elo
omantöön tarkastukset+ korjaukset	Kaikki	Pöytäkirja	Kaikki				21.elo

Punakuvat suunnittelijoille tate	Tekniikkaurakoitsijat		LVI-päällikkö			30.kesä
Pistetestaus+ yhteiskoeikäyttö	automaatio	Pöytäkirja	Sisä mestarit			11.elo
loppusiivous+ puhtaustarkastus	Jatke	Pöytäkirja	Sisä mestarit	ok		18.elo
iv-kanavien puhtaustarkastukset	IV	Pöytäkirja	Sisä mestarit			3.elo
koetestaus	Kaikki	Pöytäkirja	LVI-päällikkö			23.elo
toimintakoe	Valvojat	Pöytäkirja	LVI-päällikkö			25.elo
valvojen tarkastukset+ korjaukset	Valvojat	Pöytäkirja	Kaikki			22.elo
IV-säätötyö	IV	Pöytäkirja	Sisä mestarit			29.syys
astianpesukoneiden koekäytöt	LV	Pöytäkirja	Sisä mestarit			24.elo
LV-virtauksien mittaus	LV	Pöytäkirja	Sisä mestarit			24.elo
säteilijöiden venttiilien säätö	automaatio+ LV	Pöytäkirja	Sisä mestarit			1.syys
käyttövesi virtausmittaukset	LV	Pöytäkirja	Sisä mestarit			25.elo
Palokunnan kuivanusjen tarkastukset	LV	Pöytäkirja	Vastaava			20.syys
Autolatauksen käyttöönotto	urakoitsija	Pöytäkirja	Autohallimestari			6.syys
sähkön käyttöönottomittaus	S	Pöytäkirja	Sisä mestarit			1.syys
suunnittelijoiden tarkastukset	Jatke	Pöytäkirja	Kaikki			10.elo
alakatön ummistaminen (alakatön yläpuoliset tarkastukset)	urakoitsija		Sisä mestarit			29.syys
paloviranomaisen ennakotarkastus	Jatke	Pöytäkirja	Vastaava			20.syys
Metoksen suurtalouskeittiön käyttöönotto	urakoitsija	Pöytäkirja	Sisä mestarit			29.syys
ovien kulunvalvonta, videovalvonta, rikkari	urakoitsija	Pöytäkirja	Sisä mestarit			29.syys
rakennuksen tiiveysmittaus	Jatke	Pöytäkirja	LVI-päällikkö+ vastaava			2.loka

paloilmoittimen käyttöönotto+ häke yhteys	S	Pöytäkirja	Sisä mestarit			27.syys
black out testi	Valvojat	Pöytäkirja	Kaikki			2.loka
SFP-lukumittaus	IV+Automaatio	Pöytäkirja	LVI-pääliikö			2.loka
hissien loppuhuolto ja tarkastus	Kone	Pöytäkirja	Sisä mestarit			4.loka
Paine-eromittaukset	IV	Pöytäkirja	Sisä mestarit			4.syys
lämpötilamittaukset	LV	Pöytäkirja	Sisä mestarit			Lämmityskaudella
lvi-viranomaistarkastus	LVI	Pöytäkirja	LVI-pääliikö+ vastaava			2.loka
sähkön varmennustarkastus	S	Pöytäkirja	Sisä mestarit			26.loka
Leed aineisto	Jatke	Dokumentti	Työmaainsinöörit			6.loka
Huoltokirja	Jatke	Dokumentti	Työmaainsinöörit			6.loka
Käyttäjien tarkastukset	Jatke	Pöytäkirja	Vastaava			6.loka
paloviranomaisen lopputarkastus	Jatke	Pöytäkirja	Vastaava			5.loka
Rakennusvalvonnan loppukatselmus	Jatke	Pöytäkirja	Vastaava			13.loka
Tekniikan koekäyttö 2vko	Jatke	Pöytäkirja	LVI-pääliikö			31.loka
Jatke johdon katselmus	Jatke	Pöytäkirja	Vastaava+ työpääliikö			16.loka
käytönopastus	Jatke	Pöytäkirja	Vastaava			30.loka
Kohteen luovutus	Jatke+ Valvojat	Pöytäkirja	Kaikki			31.loka