



Matias Nyländen

Rakennushankkeen viimeistelyvaiheen tehostaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Talonrakennustekniikka

Mestarityö

20.10.2023

Tiivistelmä

Tekijä: Matias Nyländen
Otsikko: Rakennushankkeen viimeistelyvaiheen tehostaminen
Sivumäärä: 35 sivua + 1 liite
Aika: 20.10.2023

Tutkinto: Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työjohto
Ammatillinen pääaine: Talonrakennustekniikka
Ohjaajat: Simo Hoikkala ohjaava opettaja
Matias Anttila vastaava työnjohtaja

Rakennushankkeen viimeistelyvaihe on yksi kriittisimmistä työvaiheista. Viimeistelyvaiheen tarkoituksena on saattaa hanke siihen pisteeseen, että se voidaan luovuttaa tilaajalle virheettömänä aikataulun mukaisesti. Hyvin johdetulla viimeistelyvaiheella on mahdollista saavuttaa merkittäviä henkilö- ja resurssisäästöjä.

Viimeistelyvaihe on usein varsin puutteellisesti toteutettu prosessi, mikä näkyy esimerkiksi keskeneräisissä töissä viimeistelyvaiheen lopulla. Opinnäytetyön tarkoituksena oli lähteä kehittämään Peabin viimeistelyvaiheen prosessia ja keksiä siihen uusia toimintatapoja, joilla voitaisiin säästää aikaa, resursseja ja rahaa laatutasoa heikentämättä.

Opinnäytetyössä esitellään Peabin nykyisiä toimintatapoja viimeistelyvaiheeseen liittyen sekä keksitään uusia toimintatapaehdotuksia tutustumalla aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen ja keskustelemalla aiheesta työpäällikön, vastaavan mestarin ja työnjohtajien kanssa.

Avainsanat: rakentaminen, viimeistelyvaihe, laatu, itselleluovutus, tehostaminen

Abstract

Author: Matias Nyländen
Title: Improving The Completion Phase of Construction Project
Number of Pages: 35 pages + 1 appendices
Date: 20.10.2023

Degree: Bachelor of Construction Management
Degree Programme: Degree programme Construction Management
Professional Major: Building Construction
Supervisors: Simo Hoikkala Senior Lecturer
Matias Anttila Site Manager

The completion phase of the construction project is one of the most critical stages of work. The purpose of the finishing phase is to bring the project to a point where it can be handed over to the subscriber without mistakes according to the schedule. With a well-managed finishing phase, it is possible to achieve significant personal and resource savings.

The completion phase is often a rather incompletely executed process, which can be seen for example in unfinished work at the end of the finishing stage. The purpose of the thesis was to develop Peab's finishing-stage process and come up with new ways to save time resources and money without reducing the quality level.

The thesis has presents Peab's current ways of working in relation to the completion, as well as comes up with new ways of working suggestions. By familiarizing the literature related to the topic and discussing the topic with the project manager, the site manager and the work managers.

Keywords: construction, quality, completion phase, pre handover checkup, enhance

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	7
1.1	Taustatietoa	7
1.2	Työn tavoite	8
1.3	Tutkimusmenetelmät	8
1.4	Työn rajaus	8
1.5	Peab	9
2	Rakennushankkeen viimeistelyvaihe	10
2.1	Viimeistelyvaiheen osapuolet	10
2.1.1	Rakennushankkeeseen ryhtyvä	10
2.1.2	Suunnittelijat	12
2.1.3	Pääurakoitsija	13
2.2	Työvaiheet	13
2.3	Aikataulutus	14
2.4	Resurssit	16
2.5	Pölyttömyyssiivous	16
2.6	Itselleluovutus	17
2.6.1	Pääurakoitsijan itselleluovutus	18
2.6.2	Aliurakoitsijoiden itselleluovutukset	21
2.7	Loppusiivous	23
2.8	Valvojien Virhe- ja puutelistat	23
2.9	Asukastarkastukset	24
3	Nykyiset toimintatavat	25
3.1	Ongelmakohtien kartoitus	25
3.1.1	Keskeneräiset työvaiheet	27
3.1.2	Luovutusasiakirjojen toimittaminen	28
4	Luovutusvaiheen tehostamisen kehitysideat	28
4.1	Itselleluovutusmalli	28
4.2	Aikataulusuunnittelu	29
4.3	Pääurakoitsijan itselleluovutuksen tehostaminen	29

4.4	Aliurakoitsijoiden itselleluovutusten tehostaminen	30
5	Rakennushankkeen viimeistelyvaiheen aloituspalaveri	30
5.1	Ajoitus	31
5.2	Sisältö	31
6	Johtopäätökset	32
7	Yhteenveto	33
	Lähteet	35

Liitteet

Liite 1: Rakennushankkeen luovutusvaiheen aloituspalaveri

Lyhenteet

LVI (S, A): Lämpö, Vesi, Ilmanvaihto. Lämmöllä tarkoitetaan vesikiertoista patteri- tai lattialämmitystä. Vedellä tarkoitetaan käyttövettä ja viemäri- vettä. Jos lyhenteen perässä on S, sillä tarkoitetaan sähköä ja jos lyhenteen perässä on A, sillä tarkoitetaan automaatiota

TATE: Tate-työt pitävät sisällään lämmitys-, käyttövesi-, viemäröinti- ja il- mastointi-, sähkö-, tele-, turva-, automaatio-, jäähdytys- ja myös sprinklerityöt.

VIPU-lista: Virhe- ja Puutelistat

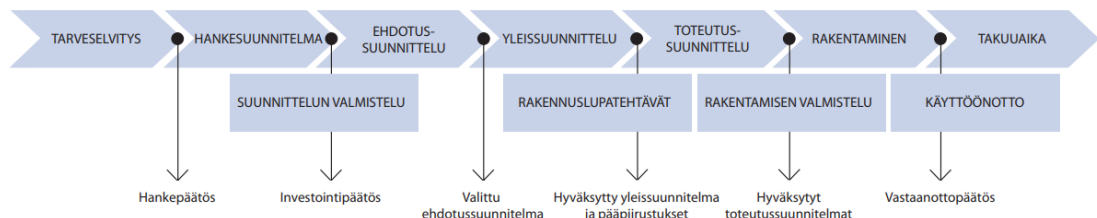
YSE: Rakennusurakan yleiset sopimusehdot vuodelta 1998

1 Johdanto

1.1 Taustatietoa

Opinnäytetyön aiheen tarpeellisuus havaittiin Peab Oy:n pääkaupunkiseudun korjausrakentamisen yksikön kohteessa, jossa peruskorjataan kaupungin vuokratilayhtiön kolmea eri asuintaloa. Kun kaksi kolmesta talosta oli luovutettu tilaajalle, havaittiin, että osa ensimmäisen talon ongelmista oli toistunut toisessa talossa.

Viimeistelyvaiheen itselleluovutukset aloitettiin pääurakoitsijan toimesta seitsemän viikkoa ennen kohteen luovutusta tilaajalle ennen kuin aliurakoitsija olivat tehneet heille kuuluvia itselleluovutustarkastuksia. Pääurakoitsija ei ollut myöskään tyytyväinen kaikkien aliurakoitsijoiden itselleluovutusten laatuun ja osa aliurakoitsijoista jätti heille kuuluvat itselleluovutukset kokonaan tekemättä. Aliurakoitsijat eivät olleet myöskään ehtineet ennen pääurakoitsijaa tekemään omia itselleluovutuksiaan eivätkä korjaamaan niiden puutteita, minkä takia pääurakoitsijan itselleluovutusten tekoon meni omalta työnjohdolta useita viikkoja aikaa. LVIS-valvojat menivät tekemään omat virhe- ja puutelistat heti pääurakoitsijan itselle luovutusten jälkeen, jonka takia nekin olivat pitkät. Tarkastusten dokumentointi ja tehtyjen listojen ajan tasalla pitäminen on työlästä ja siihen menee tällä hetkellä paljon turhaa aikaa. Tehostamalla rakennushankkeen viimeistelyvaihetta on mahdollista saavuttaa merkittäviä resurssi- ja kustannussäästöjä.



Kuva 1.

Rakennushankkeen vaiheet (RT 10-11224)

1.2 Työn tavoite

Työn tavoitteena on keksiä uusia toimintatapoja viimeistelyvaiheen tehostamiseen, joiden avulla on mahdollista saavuttaa resurssi- ja kustannussäästöjä. Lisäksi työn tarkoituksena on ottaa käyttöön aliorakoitsijoille pidettävä viimeistelyvaiheen aloituspalaveri ja tehdä aloituspalaverille yleispätevä pöytäkirjapohja. Aloituspalaveri otetaan koekäyttöön referenssikohteessa, kun kolmannen talon viimeistelyvaihe alkaa ensivuoden kesällä.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Työn teoriaosuus koostuu rakennushankkeen viimeistelyvaihetta käsittelevään kirjallisuuteen, yrityksen omiin toimintatapoihin ja rakennustiedon tietokannasta eli Ratu- ja RT-kortista saatuihin tietoihin. Viimeistelyvaiheen kehitystarpeita lähdettiin kartoittamaan keskustelemalla asiasta työpäällikön ja vastaavan mestarin kanssa. Kehitysideoita rakennushankkeen viimeistelyvaiheen tehostamiseen lähdettiin myös kehittämään haastatteleamalla Peabilla työskenteleviä työnjohtajia, joilla on paljon kokemusta aiheesta. Haastattelut toteutettiin muun muassa keskustelemalla aiheesta kahvitauoilla yleisesti, minkä lisäksi työtä varten järjestettiin kolme henkilöhaastattelua, joissa haastateltiin vastaavaa työnjohtajaa, työnjohtajaa ja työmaa-assistenttia. Käytössä on myös referenssikohte, jona toimii Helsingissä sijaitseva kolmen asuinkerrostalon peruskorjaushanke, jossa Peab on pääurakoitsijana.

1.4 Työn rajaus

Opinnäytetyö on rajattu korjausrakentamisen puolelle vuokra-asuntohankkeisiin. Työ ei käsittele uudisrakentamista eikä omistusasuntoja. Viimeistelyvaiheen ajankohdan määritelmä ei ole yksiselitteinen, mutta tässä työssä käsitellään aikaväliä itselleluovutuksesta kohteen luovuttamisen tilaajalle. Työ ei käsittele takuu-aikaa eikä syvene viranomais- tai talotekniikkatarkastuksiin.

1.5 Peab

Peab konserni on lähtöisin pienestä perheytyksestä, josta se on kasvanut vuosien saatossa aina vuodesta 1959 aina tähän päivään saakka yhdeksi Pohjoismaissa toimivista suurimmista rakennusalan yrityksistä. Peab työllistää Pohjoismaissa yhteensä yli 15 000 henkilöä, joista Suomessa työskentelee yli 2000. Konsernin liikevaihto oli viimevuonna yli 5.5 miljardia euroa ja sen osake on listattuna Tukholman pörssissä.

Peab konsernin tarjonta on Suomessa laajinta muihin rakennusalan yrityksiin verrattuna. Peab Oy rakentaa uusia asuntoja, toimitiloja ja teollisuusrakennuksia, jonka lisäksi se on vahva korjausrakentamisen osaaja. Peab Asphalt on Suomen suurin asfalttoija sekä johtava osaaja kiviurakoinnissa ja infra- ja maanrakentamisessa. Swerock on yksi pohjoismaiden suurimmista kiviainesten valmistajista ja valmisbetonin toimittajista. Lambertson (Nosturiasennus Virtanen) on Suurin torninostureiden vuokraukseen ja myyntiin erikoitunut yritys. (<https://peab.fi/peab/liiketoiminta-alueet>.)



Kuva 2. Peabin logo (<https://peab.fi/peab/>)

2 Rakennushankkeen viimeistelyvaihe

2.1 Viimeistelyvaiheen osapuolet

Viimeistelyvaiheeseen ja luovutusprosessiin osallistuu monia eri osapuolia ja se vaikuttaa moneen eri rakennushankkeen osapuoleen. Alla olevassa kuvassa on esitelty prosessiin osallistuvat osapuolet sekä keskeiset toimijat. Pääurakoitsijan keskeisimpiä prosessiin osallistuvia toimihenkilöitä on vastaava työnjohtaja, työpäällikkö ja työnjohtajat. Aliurakoitsijoilta keskeisimpiä henkilöitä on työnjohtajat ja nokkamiehet. Muita prosessiin osallistuvia keskeisiä henkilöitä on muun muassa valvojat, suunnittelijat, viranomaiset sekä projektipäällikkö.

Osapuolet	Keskeiset toimijat
Asiakas	Valvoja Käyttäjä(t) Rakennuttajainsinööri Isännöitsijä Asukas
Pääurakoitsija	Projektipäällikkö Työpäällikkö Työsuunnittelija Vastaava työnjohtaja Työnjohtajat Talotekniikkakoordinaattori Työntekijät
Aliurakoitsijat	Työnjohto Nokkamies
Suunnittelutoimisto	Suunnittelija (ark, rak, lvis jne.)
Viranomainen	Rakennustarkastaja

Kuva 3. Viimeistelyvaiheen osapuolet (VTT tiedote Hannu Koski 2004)

2.1.1 Rakennushankkeeseen ryhtyvä

Maankäyttö- ja rakennuslain pykälän 119 mukaan ”Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on oltava hankkeen vaatavuus huomioon ottaen riittävät edellytykset sen toteuttamiseen.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 119 § 17.1.2014/41.)

Tilaaajan pitää laatia yhdessä pääurakoitsijan kanssa suunnitelma-aikataulu ja toimittaa suunnitelmat sekä tarvittavat asiakirjat laaditun aikataulun mukaan niin, että töiden suunnittelulle ja hankinnoille jää riittävä määrä aikaa. Rakennushankkeeseen ryhtyvän tärkeimpiä velvollisuuksia viimeistelyvaiheen ja samalla koko rakennusurakan onnistumisen kannalta on toimittaa mahdolliset tilaaajan hankinnassa olevat rakennusmateriaalit ajoissa ja huolehtia siitä, että mahdolliset tilaaajan hankinnassa olevat sivu-urakat valmistuvat ajoissa, eivätkä ne saa myöskään häiritä tarpeettomasti pääurakoitsijan urakkasuoritusta. (YSE 1998 8 §.)

Rakennustöiden valvonta on myös rakennuttajan vastuulla. Rakennusviranomaisen on mahdollista erikseen tehdyllä hakemuksella antaa rakennushankkeeseen ryhtyvälle lupa valvoa rakennustyötä osittain tai kokonaan itse hankkeeseen ryhtyvän laatiman valvontasuunnitelman mukaan. Valvontasuunnitelmassa pitää olla tiedot rakennushankkeesta ja rakennusvalvonnan toteuttamisesta. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 151 § 17.1.2014/41.)

Työmaavalvonnalla on tarkoituksena varmistaa rakentamisen sopimuksenmukaisuus, ennaltaehkäistä ongelmia ja virheitä sekä varmistaa aikataulussa pysyminen ja taloudellisen tavoitteen toteutuminen. Viimeistelyvaiheen kannalta merkittäviä tavoitteita valvonnalla on esimerkiksi työn laadun sopimuksenmukaisuus, jolla tarkoitetaan käytännössä hyvien rakennustapojen noudattamista sekä voimassa olevien viranomais määräysten ja lakien noudattamista.

Hyvään työmaavalvontaan kuuluu neljä eri osa-aluetta

Perehdyttäminen	Ennaltaehkäisy
Suunnitelmallisuus	Edistävää toimintaa

Valvojan pitää tietää tarkasti millaisen lopputuloksen tilaaja haluaa, eli hänen tulee perehtyä huolellisesti kohteen urakka-asiakirjoihin. Valvontatyö pitää suunnitella taloudelliseksi ja tehokkaaksi (suunnitelmallisuus). Valvojan tärkeimpiin vastuutehtäviin kuuluu ilmoittaa ongelmista ja muista tehdyistä havainnoista kaikille osapuolille, jotta mahdolliset virheet saataisiin ennaltaehkäistyä ennen isoja kustannustappiota (edistävyys).

(Kankainen ja Junnonen s.44.)

2.1.2 Suunnittelijat

Suunnittelijoiden vaikutus rakennushankkeen viimeistelyvaiheen onnistumisen kannalta on merkittävä. On tärkeää, että jo hankkeen suunnitteluvaiheessa suunnitelmat tehdään kunnolla ja eri LVIS-suunnittelijoiden välillä pidetään risteytyspalavereita, jotta pystytään ennaltaehkäisemään tilanteita, joissa vesiputket ja IV-kanavat menevät samaa reittiä. Suunnitelmapuutteiden takia useasti työmaalla hankkeen lopussa ilmi tulleiden suunnitelmavirheiden takia tulee kiire ja joudutaan tekemään nopeita päätöksiä, miten ongelmat korjataan. Näistä tulee aina lisäkustannuksia tilaajalle.

Maankäyttö- ja rakennuslaki määrää, että ”rakentamisen suunnittelussa on oltava suunnittelun kokonaisuudesta ja laadusta vastaava pääsuunnittelija. Pääsuunnittelijan on rakennushankkeen ajan huolehdittava, että rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden 18 siten, että rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset täyttyvät.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 120a ja 120b §.)

Rakennushankkeen suunnittelussa pitää olla rakennussuunnitelmasta vastaava rakennesuunnittelija, jonka tehtävään kuuluu revisioida rakennesuunnitelmiin työnaikaiset muutokset. Rakennesuunnittelija myös laatii rakennuksen huoltokirjaan rakennesuunnitelmien sisältöosuuden.

2.1.3 Pääurakoitsija

Pääurakoitsijan viimeistelyvaiheen tehtävät ovat kaikista osapuolista laajimmat. Niitä ovat esimerkiksi:

Itselleluovutukset	LVISA-toimintakokeet
Viranomaistarkastukset	Luovutusdokumenttien kerääminen ja toimittaminen tilaajalle

Pääurakoitsijan pitää noudattaa sopimusasiakirjoissa vaadittavia laadunvarmistusmenetelmiä. Urakoitsijan tulee ennen rakennustöiden aloitusta vaadittaessa kirjallisesti osoittaa miten hän tulee varmistamaan suorituksensa laadun. Pääurakoitsijan tulee joka tapauksessa toimia niin, että sopimuksen mukainen laatu tullaan saavuttamaan. Urakoitsija on veloitettu käyttämään rakennustuotteita, joiden takuu-aika on vähintään yhtä pitkä kuin urakoitsijan takuu-aika, ellei tästä ole erikseen sovittu poikkeusta kaupallisissa asiakirjoissa. Lisäksi tilaajalla on oikeus saada pääurakoitsijalta tieto heidän käyttämiensä aliurakoitsijoiden ja rakennustavaroiden valmistajien laadunvarmistuksesta ennen näiden hyväksyntää. (YSE 1998 10 §.)

Pääurakoitsija pitää huolen siitä, että omien aliurakoitsijoiden työt valmistuvat aikataulun ja vaaditun laadun mukaisesti.

2.2 Työvaiheet

Rakennushankkeen viimeistelyvaiheen tarkoituksena on saattaa hanke siihen pisteeseen, että kohde päästään luovuttamaan tilaajalle aikataulun mukaisesti virheettömänä. Viimeistelyvaihe on usein se vaihe, jossa lopulliset yksityiskohdat ja viimeistelytyöt tehdään. Tämä vaihe vaatii erityistä huolellisuutta ja tarkkuutta, jotta lopputulos vastaa tilaajan vaatimuksia ja odotuksia. Peabilla on

aina tavoitteena nollavirheluovutus, joka tarkoittaa tilannetta, jossa kohde päästään luovuttamaan tilaajalle aikataulun mukaan ilman minkäänlaisia virheitä tai puutteita.

Luovutusvaiheen vaiheet kulkevat pääpiirteittäin alla olevassa järjestyksessä:

- | | |
|--|--|
| 1. Aikataulusuunnittelu | 9. Loppusiivous |
| 2. Luovutusvaiheesta tiedottaminen | 10. Asukaskansion kokoaminen ja jako asuntoihin |
| 3. Aikataulun hyväksyttäminen aliurakoitsijoille | 11. TATE- ja Rakennusteknisten töiden valvojien tarkastukset, joista osa on voitu tehdä jo heti pölyttömyssiivouksen jälkeen |
| 4. Aliurakoitsijoiden itselleluovutusten teko | 12. Viranomaistarkastukset |
| 5. Aliurakoitsijoiden virheiden korjaaminen | 13. Mahdolliset muuttotarkastukset |
| 6. Pölyttömyssiivous | 14. Kohteen luovutus tilaajalle |
| 7. Pääurakoitsijan itselleluovutukset | 15. Asukkaiden sisään muutto |
| 8. Pääurakoitsijan itselleluovutusten listojen virheiden korjaaminen | |

(Ratu KI-6028 s. 4,18, 19 ja 43)

2.3 Aikataulutus

Aikataulutus on viimeistelyvaiheessa kriittinen tekijä monesta eri syystä. Itselleluovutusvaiheeseen on tärkeää varata työmaan aikatauluun riittävästi aikaa. Aika itselleluovutuksille ei saa kuitenkaan olla liian pitkä, koska aika maksaa työmaalla rahaa. Sopiva aika määräytyy kohteen koon ja haastavuuden mukaan kohdekohtaisesti, mutta itselleluovutuksille sekä valvojien vipulistoille ja niiden korjauksille varataan tyyppillisesti aikaa noin kahdesta kuukaudesta kuuteen kuukauteen asti. Kustannussyistä on tärkeää, että kaikki itselleluovutusten

ja TATE valvojen virhe- ja puutelistojen vaadittavat korjaukset ehditään tehdä ennen kuin asukkaat muuttavat sisään. Jos korjauksia ei ehditä tekemään ennen asukkaiden sisään muuttoa, vaatii korjauskäyntien sopiminen merkittävän määrän turhaa työtä.

Aikataulutuksessa hanke kannattaa jakaa selkeisiin alueisiin. Referenssikoh- teessa kohde jaettiin kahteen eri alueeseen, jotka olivat asunnot ja yleiset tilat. Yleiset tilat kattavat kaikki muut tilat paitsi asunnot mitä talosta löytyi, kuten saun- aosaston, pesulan ja irtaimisto- ja ulkoiluvälinevarastot sekä vesikaton ja piha- alueen. Asunnot valmistuivat yleisiä tiloja ennen eli jako oli myös aikataululli- sesti toimiva. Asunnot voidaan jakaa vielä pienempiin lohkoihin esimerkiksi ja- kamalla ne rappuihin. Raput voidaan jakaa vielä asuntoihin, jolloin on helpompi tehdä tarkka aikataulu.

Aikataulua tehdessä tulee ottaa huomioon sakolliset välitavoitteet ja merkitä ne selkeästi työaikatauluun. On tärkeää merkitä aikatauluun selkeästi, milloin ali- urakoitsijoiden iltselleluovutusten korjaukset tulee olla valmiina.

Luovutusvaiheen aikataulun tarkis- tuslista

Luovutusvaiheen aikataulun laatimises- sa on otettava huomioon, että

- pölyävät työvaiheet päätetään ennen toimintakokeita ja säätöjä
- talotekniikkaurakoitsijat tekevät laite- ja asennustarkastukset sekä sisäiset toimintakokeet ennen viral- lisia toimintakokeita
- talotekniikkaurakoitsijat säätävät ja mittaavat järjestelmät; valvoja ja LVIS-suunnittelijat tarkistavat mit- taustulokset ennen urakoitsijoiden tilaamia viranomaiskatselmuksia ja -tarkastuksia

- urakoitsijat järjestävät sopimusten mukaiset rakennuksen ja järjestel- mien käytön opastukset
- rakennuksen ennakkotarkastuk- set koostuvat käyttäjän, valvojan ja suunnittelijoiden tarkastuksista; tar- kastuksissa havaitut puutteet korja- taan ennen loppusiivousta
- urakoitsijat kokoavat ja luovutta- vat sopimusasiakirjojen mukaisen käyttö- ja huoltoaineiston raken- nuksen huoltokirjan koordinoinnista vastaavalle osapuolelle
- urakoitsijat luovuttavat kohteen täy- sin valmiina, minkä jälkeen raken- nuttaja tarkastaa kohteen ja päät- tää vastaanotosta.

Kuva 4. ja 5. Luovutusvaiheen aikataulun tarkistuslista (Ratu KI-6028)

2.4 Resurssit

Resursseja tulee varata luovutusvaiheeseen riittävästi sekä tarkastuksien tekemiseen että virheiden ja puutteiden korjaamiseen. Resurssit on hyvä kirjata ylös myös luovutusvaiheen aikatauluun. Resurssien määrä vaihtelee kohteen koon ja haastavuuden mukaan.

2.5 Pölyttömyssiivous

Kaksivaiheisen loppusiivouksen ensimmäinen osio eli pölyttömyssiivous tehdään aliurakoitsijoiden itselleluovutusten jälkeen, kun jäljellä ei pitäisi olla enää isoja korjauksia. Työjärjestys, urakan laajuus, aikataulu ja laatuvaatimukset määritellään erikseen urakka-asiakirjoissa. Pölyttömyssiivouksen jälkeinen LVI-valvojan pitämä pölyttömyystarkastus on vaatimus IV-koneiden koekäytölle, joka on aliurakoitsijoille aina sakollinen välitavoite.

Yleensä loppusiivouksen työvaiheet ensimmäisessä vaiheessa ovat:

- Kaikkien rakennusaikaisten suojien poisto
- Irtolian ja jätteiden siivous
- Alakattojen ylärakenteiden siivous
- Pintojen puhdistus
- Ikkunoiden puhdistus ja pesu

Asunto
pölyttömyssiivottu

Ovi pidettävä suljettuna



PEAB

Loppusiivous tehdään aina puhtausluokitusten mukaan. Puhtausluokituksen määrää rakennuksen käyttötarkoitus ja haluttu sisäilman laatu. Puhtausluokitukset asettavat myös vaatimuksia rakennusaikaiselle siivoukselle, ilmastointilaitteille ja rakennustöille. Rakennustöiden puhtausluokkaan P1 kuuluvat työ- ja asuintilat, joissa pyritään sisäilmastoluokan joko S1 tai S2 mukaiseen hyvään sisäilman laatuun. Puhtausluokkaan P2 kuuluvat tavanomaiset työ- sekä asuintilat, joissa pyritään sisäilmastoluokan S3 mukaiseen sisäilman laatuun.

Pölyttömyyssiivouksessa on tärkeää, että käytössä on oikeat työkalut ja laitteet. Rakennustyömailla tavallisen lattiaharjan käyttö on nykyään kiellettyä, koska se harjaaminen nostaa pölyä ilmaan, jolloin pöly pääsee kulkeutumaan ihmisten hengitysteihin. Tavallisen lattiaharjan sijaan työmailla pitää käyttää asianmukaisia siivousvälineitä ja -laitteita, kuten HEPA-suodattimilla varustettuja imureita ja mikrokuituliinoja.

Siivottujen asuntojen ja muiden tilojen ovet tulee pitää suljettuina, jottei pöly pääse leviämään siivoamattomilta alueilta siivotuille alueille. Asuntojen oviin kannattaa kiinnittää lappu, jossa kerrotaan, että asunto on pölyttömyyssiivottu. Näin aliurakoitsijat tietävät missä pölyttömyyssiivous on tehty ja missä se on vielä tekemättä. Pölyttömyyssiivotuissa tiloissa pitää aina käyttää kenkäsuojia tai jättää kengät siivottujen tilojen ulkopuolelle, jottei pöly leviä kenkien mukana. (Ratu S-1214 s.20–23.)

2.6 Itselleluovutus

Itselleluovutusvaihe kuuluu yhtenä merkittävimmistä työvaiheista rakennushankkeen viimeistelyvaiheeseen. Itselleluovutuksen tarkoituksena on varmistaa, että kohde on luovutuskunnossa tilaajalle louvutuspäivänä ja varmistaa, että töiden laatu on vaaditulla tasolla. Urakoitsijan edustaja käy kaikki aiemmin tehdyt työt ja työvaiheet läpi ja etsii niistä virheitä ja puutteita korjattavaksi vielä ennen

luovutusta. Itselleluovuksessa työ ikään kuin luovutetaan itse itselle ja sen aikana mietitään, hyväksyisinkö työn itselleni ja mitä pitää vielä korjata. Itselleluovutus koskee sopimuksen kaikkia eri osapuolia. Urakoitsija vastaa työn laadusta tilaajalle ja aliurakoitsijat vastaavat omista osa-alueista pääurakoitsijalle ja tekevät tämän takia omat itselleluovutukset.

Itselleluovutukset voi tehdä joko työntekijän tai työnjohdon toimesta. Itselleluovutusvaihe kestää kohteen mukaan kahdesta kuuteen kuukautta. Itselleluovituksen tekemisen pitäisi kuulua aliurakoitsijoiden työnjohdolle, mutta se jää hyvin usein kiireen tai muun syyn takia tehtäväksi pääurakoitsijan työnjohdolle. Pääurakoitsijan tulee vaatia aliurakoitsijoita tekemään itselleluovutukset. Jos ei vaadita niin aliurakoitsija ei tee niitä.

2.6.1 Pääurakoitsijan itselleluovutus

Pääurakoitsijan itselleluovutusten ideana on tarkistaa kaikki työvaiheet sen jälkeen kun aliurakoitsija on tehnyt ja korjannut oman itselleluovituksen. Pääurakoitsija pyrkii omalla itselleluovutuksella saamaan valvojen listat mahdollisimman lyhyiksi.

Itselleluovutuksissa tarkastetaan esimerkiksi valmiit maalipinnat, kiinteät kalusteet ja niiden toiminta, laatoitus, lattiat, ikkunat ja ovet, kodinkoneet, LVI-työt ja mahdollisesti vielä keskeneräiset tai tekemättömät työt. Itselleluovutuslistat tehdään Peabilla Congrid-sovellukseen. Peabilla itselleluovituksen tekee kyseessä olevan vastualueen työnjohtaja.

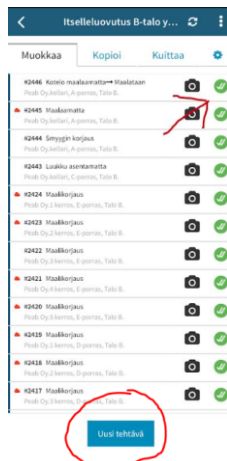
Alapuolella on esitetty tällä hetkellä Peabilla käytössä oleva tapa, jolla itselleluovutusten listat tehdään Congrid-sovelluksen avulla. Vastaava työnjohtaja tai työmaainsinööri voi jakaa Congrid-projektin käyttöoikeuksia kaikille työnjohtajille ja valvojille, jotta he voivat tehdä projektin alle oman virhe- ja puutelistan. Käyttöoikeudet voi jakaa myös esimerkiksi työntekijöille, jotta he pääsevät näkemään työtehtävät suoraan omalta puhelimelta ilman, että tarvitsee tulostaa pitkiä paperisia listoja. Esimerkiksi havaintojen toimenpide -kohtaan voidaan

merkitä työntekijän nimi, joka virheen tulee korjaamaan, jos virheiden korjaaja on esimerkiksi useampia. Työntekijä voi asettaa havainnon ”valmis” tilaan, jonka jälkeen työnjohtaja tai valvoja voi käydä tarkastamassa korjauksen ja joko hyväksyä tai hylätä sen.



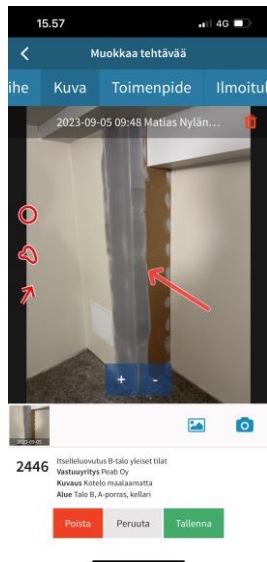
Jokaiselle alueelle tehdään oma lista Congridin aloitussivulla painamalla ”Tehtävälista”

Kuvankaappaus (Matias Nyländen)



Tehtävät sivulta valitaan alareunasta ”Uusi tehtävä”

Kuvankaappaus (Matias Nyländen)



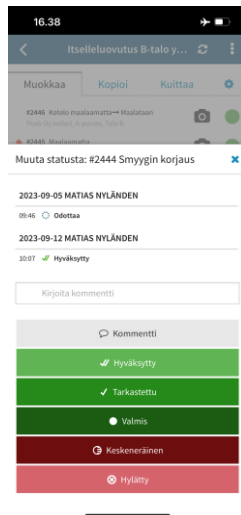
Uuteen tehtävään lisätään vastuuyritys. Tehtävään lisätään myös havainnon kuvaus. Esim. ”Kotelo maalaamatta”. Kaikki havainnot valokuvataan ja kuvaan voi laittaa nuolen tai ympyrän osoittamaan tarkkaa kohtaa, jos kyseessä on esimerkiksi pieni maalikorjaus. Tehtävään voi lisätä myös toimenpiteen, esimerkiksi ”Maalataan”

Kuvankaappaus (Matias Nyländen)



Pohjasta valitaan havainnon sijainti, jonka jälkeen pohjakuvaan merkitään vielä tarkka paikka, jotta korjauksia tekevän olisi mahdollisimman helppo löytää oikea paikka.

Kuvankaappaus (Matias Nyländen)



Listan ylläpitäminen toteutetaan listan oikeassa reunassa sijaitsevasta ympyrästä, josta tehtävän voi merkitä hyväksytyksi, tarkastetuksi, valmiiksi, keskeneräiseksi tai hylätyksi

Kuvankaappaus (Matias Nyländen)

2.6.2 Aliurakoitsijoiden itselleluovutukset

Eri aliurakoitsijoilla on erilainen tapa tehdä itselleluovutuksia. Iso osa aliurakoitsijoista käyttää vieläkin perinteisiä vika- ja puutelistoja, jotka tehdään joko kynällä ja paperilla tai Excel tai Word muotoisina tiedostoina. Aliurakoitsijan työnjohtaja tai nokkamies toimittaa listat vastaavalle työnjohtajalle tai työnjohtajalle joko paperilla tai sähköpostin välityksellä. Sama lista annetaan myös sille henkilölle, joka virheet ja puutteet tulee korjaamaan. Kun aliurakoitsija kirjallisesti ilmoittaa, että korjaukset on tehty, pääurakoitsijan työnjohtaja käy kiertämässä alueet läpi ja joko hyväksyy tai hylkää korjaukset tai ilmoittaa aliurakoitsijalle, että jotain on vieläkin korjaamatta. Jos pääurakoitsijan työnjohtaja on kiireinen, eikä ehdi käymään kaikkia korjauksia läpi niin hänen pitää minimissään tehdä pistokokeet itselleluovutuksesta.

Kalusteasentaja tekee usein omat itselleluovutukset, koska kalusteet ovat herkästi alttiita kolhiintumiselle haalauksien ja asennuksen aikana. Asennustöiden jälkeen kalusteasentaja käy joko itse tai työnjohtajan kanssa kalusteet läpi ja etsii niistä kolhuja tai muita vikoja tai puutteita. Samalla tarkistetaan kalusteiden toiminta. Havaitut virheet ja puutteet kuvataan ja kirjoitetaan itselle muistiin,

uudet kalusteet tai kalusteen osat tilataan vahingoittuneiden tilalle ja uudet tullaan asentamaan urakkaan kuuluvana, ellei siitä ole toisin sovittu urakka-asiakirjoissa.

Hissiyrityksillä on yleisesti tapana, kun työmaalla uusi hissi otetaan työnaikaiseen käyttöön, hissi käydään pääurakoitsijan työnjohtajan kanssa läpi ennen suojausta. Naarmut ja kolhut kuvataan ja kirjataan ylös. Kun työmaan viimeistelyvaihe on päättymässä ja hissisuojat poistetaan, hissi käydään uudestaan hissiurakoitsijan kanssa läpi ja pääurakoitsija kustantaa kaikki uusien naarmujen ja kolhujen korjaukset, jotka ovat tulleet työn aikaisesta käytöstä. Hissin työmaaikainen käyttö vaatii aina kirjallisen luvan tilaajalta. Näiden syiden takia on melko yleistä, ettei uusia hissejä käytetä työmaa-aikana ollenkaan.

Pääurakoitsijan työnjohtajan on todella helppo lipsua aliurakoitsijoiden itselleluovutuksesta, mutta tässä ei kuitenkaan ole mitään järkeä, koska hän joutuu tekemään kaikki tarkastukset itse, jos aliurakoitsija ei niitä itse tee.

Urakkasopimuksissa mainitaan itselleluovutus laadunvarmistuskohdassa kaksi kertaa. Ensimmäisen kerran ”Aliurakan itselleluovutus tulee toimittaa dokumentoidusti” ja toisen kerran ”Peab edellyttää, että urakoitsijat käyttävät tilaajan kohdekohtaisesti määrittelemää järjestelmää (yleisimmin Congrid) tarkastuksiin, itselle luovutuksiin sekä vika- ja puutelistojen käsittelyyn. Tilaaja tarjoaa ilmaiseksi lisenssin urakoitsijan käyttöön sekä käytön opastuksen. Urakoitsijan tulee hankkia tarvittavat laitteet kustannuksellaan.”

Työmaalla aliurakoitsija, jonka kanssa sopimus on tehty, toimitti ensimmäisen kahden talon itselleluovutukset omaa pohjaa käyttäen PDF-muodossa. Sovituista asioista ei siis pidetä kiinni, eikä Congridin käytön opastusta myöskään olla koskaan pidetty. Pääurakoitsijan tulisi pitää käytön opastus. Ongelmana on, että aliurakoitsija yrittää tehdä mahdollisimman vähän, jotta he välttyisivät kustannuksiltaan.

2.7 Loppusiivous

Loppusiivouksen toinen kierros suoritetaan IV-laitteiden toimintakokeiden jälkeen. Loppusiivouksen jälkeen asunnot lukitaan, jolla estetään lian kulkeutuminen niihin.

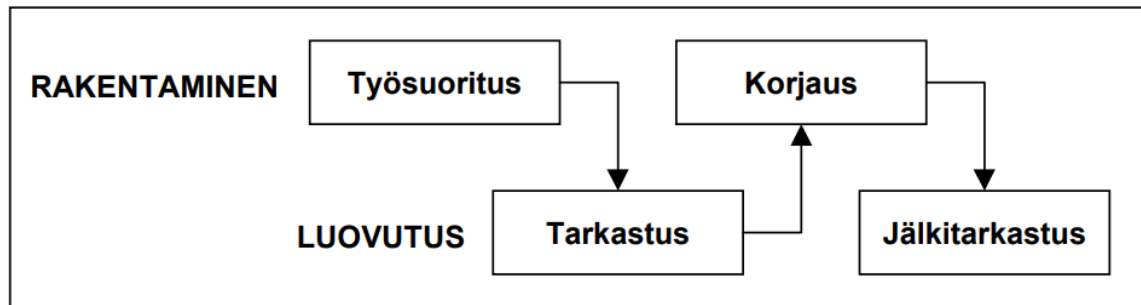
Loppusiivouksen toisen kierroksen työvaiheet ovat:

tarkistussiivous	tahrojen poisto
lattioiden käyttöönottopuhdistus	ylläpitossiivous

(Ratu S-1214 s19, 20)

2.8 Valvojien Virhe- ja puutelistat

Tavallisessa kerrostalokohteen peruskorjaushankkeessa on yleensä mukana LVI-valvoja, sähkötöiden valvoja ja rakennusteknisten töiden valvoja. Valvojien tulee olla kohteen haastavuuden mukaan riittävän ammattipäteviä YSE 1998 mukaisin vaatimuksin. Valvojien tehtäviin kuuluu tarkastaa, että hanke on toteutettu suunnitelmien ja sopimuksien mukaisesti. Valvontatyötä suoritetaan koko rakennusvaiheen ajan, mutta esimerkiksi rakennusteknisten töiden valvoja käy kaikki naarmut ja kolhut läpi, vasta pääurakoitsijan itselleluovutusten jälkeen. Luovutusvaiheessa kaikki valvojat tekevät omien vastualueidensa lopputarkastukset ja raportoivat virheistä ja puutteista pääurakoitsijoille. Luovutuksen jälkeen järjestetään jälkitarkastus, jossa käydään kaikki avoimet virheet ja puutteet läpi. Jälkitarkastuksessa käydään läpi myös asukastarkastuksissa ilmenneet viat ja puutteet.



Kuva 7. Jälkitarkastuskaavio (VTT tiedote Hannu Koski 2004)

2.9 Asukastarkastukset

Asukkailla voi olla usein poikkeava näkemys valmiin työn laadusta. Asukkaille olisi hyvä etukäteen selventää suunnitelmien mukainen laatutaso, jotta voitaisiin välttää näkemuseroja. Vuokrakohteissa näkemuserot ovat tyypillisesti pieniä ja johtuvat pikemminkin siitä, että he eivät välttämättä tiedä mitä on tilattu ja mitä ei. Esimerkkinä tästä referenssikohteen ensimmäisen talon luovutuspäivänä yhden asunnon asukas tuli juttelemaan ulkona olleelle työnjohtajalle ja ilmaisi pettymyksensä siitä, että hänen kylpyhuoneensa paneelikatosta puuttui varjolistat, vaikkei suunnittelija ollut suunnitellut niitä.

Kaupungin vuokrakohteissa asukastarkastukset hoidetaan usein niin, että pääurakoitsija jakaa asuntoihin jo ennen muuttoja valmiiksi paperisen virhe- ja puutelistan. Muuton jälkeen asukkailla on muutama viikko aikaa rauhassa etsiä asunnosta vikoja ja kirjata ne paperiin ylös. Täytetyt listat toimitetaan esimerkiksi niille varattuun postilaatikkoon. Kaupungin edustaja käy virhe- ja puutelistat läpi ja välittää niistä pääurakoitsijalle kuuluvat korjaukset vastaavalle työnjohtajalle. Kaupungin edustaja tietää mitä sopimuksissa on sovittu, mitkä listan kohdista on korjattavia, mitä ei ole tilattu ollenkaan ja mitkä ovat kiireellisiä korjauksia. Pääurakoitsija vastaa asukkaille korjauskäynneistä tiedottamisesta. Yleensä tiedottaminen vuokrakohteessa hoidetaan postiluukun kautta kirjeellä muutama päivä ennen korjaustöiden aloittamista.

3 Nykyiset toimintatavat

YSE 1998 määrittelee selvästi tilaajan ja urakoitsijan vastuut ja laatuvaatimukset laadunvarmistukseen. Yleisten sopimusehtojen mukaan jokaisella urakoitsijalla on vastuu oman työnsä laadusta sekä virheiden ilmoittamisesta ja korjauksesta. Rakennustiedon nettisivuilta saa paljon tietoa hankkeen eri työvaiheista, niiden laatusosta ja toteutuksen suunnittelusta. Tämän lisäksi Peabilla on omat toimintatapansa, jotka täydentävät edellä mainittuja vaatimuksia.

3.1 Ongelmakohtien kartoitus

Rakennushankkeen läpivientiin osallistuu todella monta eri osatekijää. Joskus kohteen myöhästymisen aiheuttava tapahtumaketju alkaa jo ennen rakennusvaihetta. Suunnittelijoilla voi olla useita haastavia hankkeen suunnitteluja samanaikaisesti käynnissä ja yksinkertaisesti aika ja resurssit eivät aina riitä laadukkaiden suunnitelmien laatimisiin. Suunnitelmia tehdään ilman kohdekäyntiä pelkkää pohjakuvaa hyödyntäen. Tämän kaltaisesta toiminnasta on aina tiedossa ongelmia. Kohdekäynneillä voidaan ennaltaehkäistä ongelmia, joita ei huomaa vanhoista suunnitelmista.

Ensimmäisenä esimerkkinä tästä on poikkeuksellisen matala kerroskorkeus, johon suunnitellaan liian isot pyöreät IV-kanavat, joiden alle ei ole mahdollista toteuttaa haluttua alakattoa määräysten mukaisesti. Työmaalla tehdään kiireessä lisä- ja muutostyönä kanttikanavat alkuperäisten pyöreiden kanavien tilalle, joka nostaa kustannuksia merkittävästi ja vaarantaa viimeistelyvaiheen töiden loppuunsaattamisen laaditun aikataulun mukaisesti.

Toisena esimerkkinä on palopellit ja niiden merkitsemisen tärkeys kaikkiin suunnitelmiin. Sähköurakoitsija vetää kaapelit ensimmäisenä omien suunnitelmiansa mukaan. Työnjohtaja huomaa työmaalla, että jostain, esimerkiksi yleisen tilan varastosta tai teletilasta, puuttuu ilmanvaihto kokonaan. Työnjohtaja laittaa tiedon havainnosta suunnittelijoille ja kysyy, pitäisikö tilaan lisätä ilmanvaihto. IV-suunnittelija päivittää IV-suunnitelmaan kanavalle reitin, joka kulkee paloseinän

läpi ja siihen tulee asentaa palopelti. Sähkösuunnittelija ei lue kiireessä viestiä, koska viestin otsikossa lukee teletilan ilmanvaihto. IV-asentaja asentaa palopel-
lin ja kanavan paikoilleen viimeisten työvaiheiden joukossa juuri ennen pölyttö-
myysiivousta. Huomataan, että palopellille ei tule sähkökaapelia ja kaapelin
vetoreitti vaatii alakattojen avauksen, jotta se saadaan toteutettua viimeinkin
päivitettyjen sähkösuunnitelmien ja määräysten mukaisesti. Vastaavia tapauk-
sia on työmailla harmittavan usein ja niistä syntyy aina huomattavan suuria lisä-
kustannuksia tilaajalle, kun työt tehdään jälkikäteen lisätyönä tuntilaskutuksella,
vaikka ne olisi voinut helposti laittaa huolellisesti tehtyihin suunnitelmiin urak-
kaan kuuluvana työnä. Lisä- ja muutostyöt aiheuttavat urakoitsijoille kiirettä,
joka vaikeuttaa onnistunutta luovutusta.

Rakennushankkeen viimeistelyvaiheessa tulevaa kiirettä ei voi kuitenkaan lait-
taa vain suunnittelijoiden niskaan, koska esimerkiksi työjärjestyksessä edeltä-
vän aliurakoitsijan resurssipula tai vähäinen kiinnostus kyseistä hanketta koh-
taan on ihan yhtä yleinen syy rakennushankkeen viimeistelyvaiheen viivästyymi-
selle. Edes aliurakoitsijan allekirjoittama itselleluovutuslista ei aina takaa, että
kaikki korjaukset olisivat tehty. Pääurakoitsijan tulee tehdä vähintään pistokoe,
kun aliurakoitsija ilmoittaa, että korjaukset on tehty.

Myös materiaalien pitkät toimitusajat, ovat viime vuosina Ukrainan sodan takia
myöhästyttäneet rakennushankkeita. Ilman rakentamiseen tarvittavia materiaa-
leja ei voi rakentaa.

Alla olevasta taulukosta (kuva 8) näkyy VTT:n tiedotteessa ilmenneitä luovutuk-
sessa ilmenneitä ongelmia ja syitä.

ONGELMAT JA AIHEUTUMISSYYT		
Asuntokohteen luovutusprosessi		
Ongelma/puute/kehittämistarve	SYY	PERUSSYY
Suunnittelu Aliurakat Rakennuttaja Viranomaisen Käyttäjä		
S	Suunnitelmien keskeneräisyys	Kohteen nopea käynnistyminen; suunnittelijoiden kiire
S	Suunnitelmien yhteensopimattomuus	Puutteet kuvissa; suunnitelmia ei tutkita yhdessä
S	Suunnittelun ohjaus lyhytjänteistä	Johtajien lyhytjänteisyys; säästetään euroja
S	Huoltokirja laaditaan liian myöhään	Laiskuus / huolimattomuus; suunnittelijoiden kiire
S	Työselitys ei ole kohteen mukainen	Laiskuus / huolimattomuus; valmiit pohjat
S	Suunnittelijoilla liikaa työkuormaa	Liian monta kohdetta
S	Kokemattomia suunnittelijoita	Kokemattomuus / kiire
S	Suunnittelupalvelu heikkoa	Ajan- ja rahan puute
A	Toimintakokeet myöhässä	
A	Huoltokirja-aineisto myöhässä	Laiskuus / kiire
A	Materiaalitoimitusten vastaanotto	Ali TJ puute; välinpitämättömyys
A	Työnjohto puutteellista (erityisesti lvis)	AU ei laske työnjohtoa hintaan
A	Osasuoritusten tarkastus	Laiskuus; AU:n tj ei paikalla
A	Luovutusaineisto myöhässä	Laiskuus; urakoitsijat eivät pidä tärkeänä
A	Sitouttaminen aikatauluun vaikeaa	Miehistöpölä; AU ei ole sitoutunut työntekijöitään
A	Sovittuja pelisääntöjä ei noudateta	Piittaamattomuus
A	Lipsuminen aikataulusta	Liian pieni miesmäärä; ei tajuta yhteyttä muihin töihin
A	Asentajat tekevät omia ratkaisujaan	Ali TJ
R	Valvojan puutteellinen toiminta	Valvoja ei uskalla ottaa kantaa
R	Erikoisratkaisujen teettäminen	Monimutkaisuus
R	Valvojan/rakennuttajan joustamattomuus	Työn sisällön ristiriitaisuus
V	Lupakäsittely hidasta	Kiire
K	Asukaskansiot	Soitto helpompaa ja nopeampaa; rakennuttaja ei tiedota
K	Vikojen pikkutarikka hakeminen	Rahalle vastinetta; rakent. luonnetta ei tajuta
K	Vastuun epäselvyydet	Ei kuulu kenellekään; huoltoliikettä ei markkinoita
K	Ongelmatilanteiden ratkaisu	Rajat epäselvät
K	Muutostyöt	Informaation puute asukkaalle
K	Asunnon väärä käyttö	Tietämättömyys

Kuva 8. Ongelmat ja niiden aiheutumissytyt (VTT tiedote Hannu Koski 2004)

Taulukon tietojen perusteella voidaan päätellä, että yleisimpiä syitä muidenkin työmaiden ongelmille rakennushankkeen viimeistelyvaiheessa ovat liian suuri työmäärä tai muusta johtuva kiire, laiskuus, raha tai suunnitelmien puute.

3.1.1 Keskeneräiset työvaiheet

Työnjohtajien haastattelujen ja oman kokemuksen perusteella keskeneräiset työvaiheet ovat olleet isoimpia ongelmia rakennushankkeen viimeistelyvaiheen onnistumisen kannalta. Urakoitsijat eivät oman toimintansa tai toisen aliurakoitsijan toiminnan takia ole pysyneet luovutusvaiheen aikataulussa, jolloin tulee kiire ja vielä luovutusta edeltävänäkin päivänä joudutaan tekemään viimeistelytöitä. Aliurakoitsijat työskentelevät rapussa samaan aikaan loppusiivouksen kanssa, jolloin siivoajat joutuvat siivoamaan asuntoja tai yleisiä töitä uudestaan. Tämä tuottaa aina lisäkustannuksia ja usein niitä on vaikea osoittaa yksittäisen urakoitsijan maksettavaksi, kun rapussa on ollut samaan aikaan töissä loppusiivoja, IV-, sähkö- ja putkiasentajat.

Aliurakoitsijat eivät pidä kiinni siitä, mitä urakka-asiakirjoissa on sovittu, koska ovat tottuneet ajatukseen, että jos eivät tee heille urakka-asiakirjoissa määritellyä itselleluovutusta itse niin pääurakoitsijan työnjohtaja tekee työn heidän puolestaan ja toimittaa valmiin listan virheistä ja puutteista. Tämä tuhlaa työnjohtajien aikaa viikkoja ja lisää turhia kustannuksia pääurakoitsijalle.

3.1.2 Luovutusasiakirjojen toimittaminen

Haastattelussa selvisi myös, että aliurakoitsijoilla on ollut haasteena luovutusasiakirjojen toimittaminen aikataulun mukaisesti. Monilla aliurakoitsijoilla se jää aivan viimeistelyvaiheen loppumetreille tehtäväksi ja niiden kokoamisen kanssa tulee kiire.

Referenssikohteessa tilaaja ei ole kertonut selkeästi, että mitä tietoa he haluavat asukaskansioiden sisältävän. He eivät myöskään suostuneet antamaan toisen kohteen talokansiota esimerkiksi, koska pelkäsivät, että sieltä kopioidaan kaikki ja kopioimisen takia asukaskansioon tulee virheellistä tietoa.

4 Luovutusvaiheen tehostamisen kehitysideat

4.1 Itselleluovutusmalli

Itselleluovutusmallin pitäminen tehostaisi viimeistelyvaihetta merkittävästi. Malliin osallistuisivat pääurakoitsijan työnjohtajat, aliurakoitsijoiden työnjohtajat, rakennusteknisten töiden valvoja sekä tarvittaessa arkkitehti. Itselleluovutusmallissa tehtäisiin yhden asunnon itselleluovutus yhdessä ja käytäisiin kaikki tarkistettavat kohdat läpi. Näin kaikille olisi selkeää mitä kaikkea itselleluovutustarkastukseen kuuluu. Mallista tehtäisiin muistio, johon kerättäisiin osallistujien allekirjoitukset ja kaikki loput asunnot tehtäisiin mallin mukaan.

4.2 Aikataulusuunnittelu

Luovutusvaiheen aloitus sovitaan kaikille urakoitsijoille sakolliseksi välitavoitteeksi. Olisi tärkeää kirjata luovutusmateriaalin tarkka toimituspäivämäärä urakkasopimukseen. Olisi myös tärkeää, ettei pääurakoitsija aloita itselleluovutuksia, ennen kuin aliurakoitsijat ovat tehneet ja toimittaneet omat itselleluovutuslistansa. Valvoja ei kannattaisi päästää tekemään VIPU-listoja, ennen kuin pääurakoitsijoiden itselleluovutukset ovat tehty.

4.3 Pääurakoitsijan itselleluovutuksen tehostaminen

Pääurakoitsijan olisi helpompi ylläpitää ja seurata viimeistelyvaiheen korjauksia, jos kaikki osapuolet käyttäisivät listojen tekemiseen samaa sovellusta. Referenssikohteessa Peab käyttää itselleluovutuslistojen tekemiseen Congrid-sovellusta kuten myös rakennusteknisten töiden valvoja. LVI-valvoja käyttää oman yrityksensä järjestelmää, josta hän lähettää PDF-tiedoston vastaavalle mestarille, joka välittää sen eteenpäin työnjohtajille. Sähkövalvoja tekee listat myös omaan järjestelmäänsä ja lähettää ne vastaavalle. Aliurakoitsijatkin toimittavat omat listansa PDF-tiedostona. Aliurakoitsijoiden ja valvojen lisäksi pääsuunnittelijaa edustava arkkitehti tekee oman ARK-vika- ja puutelistan, joka lähetetään myös vastaavalle työnjohtajalle sähköpostilla.

Referenssikohte kestävä vajaan kolme vuotta ja tekijät ehtivät vaihtua monta kertaa projektin aikana. Sähköpostilla lähetetyt listat jäävät vanhojen työjohtajien sähköposteihin ja vaikka valvojat lisäisivät työnjohtajat vastaavan lisäksi listojen vastaanottajiksi, listojen vastaanottajien joukosta puuttuu aina joku työnjohtaja. Listojen helposti löytäminen on työnjohtajille äärimmäisen tärkeää, koska käymällä esimerkiksi ensimmäisen talon virhe- ja puutelistoja läpi pystytään helposti estämään samojen virheiden uusiutuminen seuraavassa talossa. Kesken hankkeen mukaan tulleiden työnjohtajien perehdyttämisen tärkeys korostuu myös tässä. Uusien työnjohtajien kanssa kannattaa käydä jo aiemmin tehdyt virheet läpi, jotta samoja virheitä ei toisteta uudestaan.

Peabin kannattaisi pitää aliurakoitsijoille, LVIS-valvojille ja arkkitehdille Congrid-sovelluksen käyttökoulutus, jotta kaikkien olisi mahdollista tehdä itselleluovutus, virhe- ja puutelistat samaan paikkaan, josta ne löytyisivät helposti. Koulutus kestäisi arviolta 15 minuuttia ja sen voisi pitää työnjohtaja. Koulutuksessa käytäisiin läpi tehtävälisan luominen ja tehtävien lisääminen listaan. Tällä säästettäisiin myös työnjohtajien aikaa, kun heidän ei tarvitsisi etsiä listoja sähköposteistaan.

4.4 Aliurakoitsijoiden itselleluovutusten tehostaminen

Aliurakoitsijoiden osalta rakennushankkeen viimeistelyvaihetta voidaan tehostaa lisäämällä itselleluovutukset urakkasopimukseen omaksi sakolliseksi välitavoitteeksi ja lisäämällä itselleluovutusten sekä luovutusasiakirjojen toimittaminen maksuerätaulukon omaksi maksueräksi, jos se ei vielä siellä kaikissa urakkasopimuksissa ole. Tällä vältettäisiin aliurakoitsijoiden toimesta tapahtuvaa itselleluovutusten laiminlyöntiä tai itselleluovutuksien tekemättä jättämistä ja säästettäisiin merkittävä määrä omien työnjohtajien aikaa.

Aliurakoitsijoiden urakkasopimukseen tulisi kirjata selkeästi, heidän työnjohtajansa tai nokkamiehen velvollisuuksista olla työmaalla paikanpäällä hoitamassa asioita, jottei aliurakoitsijoille kuuluvien töiden selvittäminen jäisi omien työnjohtajien hoidettavaksi.

Hyvästä työstä palkitseminen rahabonuksella esimerkiksi nollavirheluovutuksesta lisäisi varmasti aliurakoitsijoiden motivaatiota hoitaa omat urakkavelvoitteensa kunnolla loppuun saakka.

5 Rakennushankkeen viimeistelyvaiheen aloituspalaveri

Rakennushankkeen viimeistelyvaiheen aloituspalaveri olisi hyvä hetki käydä aliurakoitsijoiden kanssa luovutusvaihetta läpi. Opinnäytetyön yhtenä päätavoitteista on ottaa kyseinen palaveri käyttöön. Palaveri voi olla yksi viikoittain pidettävistä urakoitsijapalavereista tai se voidaan järjestää urakoitsijapalaverin lisäksi

niille aliurakoitsijoille, joita se erityisesti koskee. Näitä ovat esimerkiksi sähköasentajat, putkiasentajat, ilmanvaihtoasentajat, maalarit ja laatoittajat. Palaveriin ei kutsuttaisi jo urakkasuorituksensa päättäneitä aliurakoitsijoita tai pieniä yksittäisiä aliurakoitsijoita. Kalusteasentajan ja hissiasentajien työt tarkastetaan myös usein erikseen sovitulla tavalla, joten heitäkään ei tarvitsisi kutsua paikalle. Palaverissa käydään läpi luovutusvaiheen aikataulu, sakolliset välitavoitteet, itselleluovutusten sisältö, raportointitapa sekä pölyttömyystarkastuksen ja loppusiivouksen viranomaistarkastuksien ajankohta.

5.1 Ajoitus

Rakennushankkeen viimeistelyvaiheen aloituspalaveri kannattaisi pitää noin kaksi-kolme kuukautta ennen kohteen luovutusta tilaajalle, jotta viimeistelyvaihe ei olisi vielä käynnissä ja toimintatavat ehdittäisiin käsittelemään aliurakoitsijoiden kanssa etukäteen läpi.

5.2 Sisältö

Aloituspalaverissa käytäisiin läpi etukäteen laadittu aikataulu, joko kertauksena työaikataulu tai sitten erikseen laadittu tarkka viimeistelyvaiheen aikataulu. Aikataulun jälkeen käytäisiin läpi loput sakolliset välitavoitteet.

Käydään esimerkkien pohjalta läpi kaikkien kokoukseen osallistuvien aliurakoitsijoiden tarkistettavat asiat. Esimerkkinä voi olla joko lista suoritettavista tehtävistä tai esimerkki edelliseltä työmaalta, kyseisen osa-alueen itselleluovutuksesta.

Congrid-sovelluksen käyttökoulutus pidettäisiin palaverin viimeisenä käsiteltävänä asiana kaikille niille, jotka eivät entuudestaan osaa käyttää sovellusta tai tarvitsevat sovelluksen käytön kanssa kertausta. Pääurakoitsija on ennen aloituspalaveria jakanut työmaan projektin käyttöoikeudet kaikille aloituspalaveriin osallistuneille ja aliurakoitsijat ovat ladanneet sovelluksen valmiiksi omiin puheliimiinsa tai tabletteihinsa.

6 Johtopäätökset

Peabilla käytössä oleviin rakennushankkeen viimeistelyvaiheen toimintatapojen tehostamiseen keksittiin opinnäytetyötä varten järjestettyjen keskusteluiden ja haastatteluiden avulla uusia kehitysideoita, joka oli myös yksi työn päätavoitteista. Huolellisesti toteutetulla ennakoivalla työvaiheiden suunnittelulla on mahdollista saavuttaa merkittäviä resurssi- ja kustannussäästöjä.

Itselleluovutusmallin avulla olisi helppo asettaa itselleluovutuksille selkeä laatu-taso. Aliurakoitsijoiden itselleluovutuksen tehostamisen kannalta olisi erittäin tärkeää, että urakkasopimukseen kirjoitetaan selkeästi heidän velvollisuutensa viimeistelyvaiheessa. Työnjohtajien on helpompaa vedota sopimukseen ongelmatilanteissa kuin yrittää puhua aliurakoitsijoille asioista, joista ei ole kunnollista kirjausta sopimuksessa. Itselleluovutuksien olisi hyvä olla yksi oma sakollinen välitavoite sekä maksuerätaulukon mukainen maksuerä.

Ottamalla opiksi omista virheistä ja pitämällä huolta siitä, etteivät virheet toistu seuraavalla työmaalla on hyvä tapa saada kustannussäästöjä. Myös virheiden jakaminen muille työnjohtajille on tärkeää, koska silloin myös he pystyvät välttämään samantyyppiset virheet. Uusien työnjohtajien perehdytyksen tärkeys uudessa kohteessa korostuu myös tässä.

Peabin kannattaisi ottaa tässä opinnäytetyössä esitettyjä rakennushankkeen viimeistelyvaiheen tehostamisen keinoja käyttöön jo käynnissä oleviin projekteihin, sekä tulevaisuudessa alkaviin projekteihin jo suunnitteluvaiheessa. Kehitysideoita ja -ehdotuksia voisi jatkokehittää seuraavissa opinnäytetöissä esimerkiksi tekemällä itselleluovutusohjeen uudelle sovellukselle, jos Congridin käytöstä päätetään luopua.

7 Yhteenveto

Opinnäytetyön aihe saatiin Peab Oy:n pääkaupunkiseudun korjausrakentamisen yksikön kohteessa, jossa peruskorjataan kaupungin vuokratalo-yhtiön kolme eri asuintaloa. Työmaalla oli selkeä tarve keksiä uusia keinoja, joilla rakennushankkeen viimeistelyvaiheesta voisi tehdä tehokkaamman ja sitä kautta saavuttaa resurssi- ja kustannussäästöjä. Lisäksi työn tavoitteena oli ottaa koekäyttöön aliurakoitsijoille pidettävä rakennushankkeen viimeistelyvaiheen aloituspalaveri. Kustannussäästöjä voidaan saavuttaa esimerkiksi tehostamalla viimeistelyvaihetta pitämällä itselleluovutusmalli ja viimeistelyvaiheen aloituspalaveri.

Opinnäytetyössä käsitellään luovutusvaiheen prosessi kokonaisuudessaan pääurakoitsijan ja aliurakoitsijoiden näkökulmista. Opinnäytetyö pohjautuu aiheesta löytyvään kirjallisuuteen kuten RT- ja Ratu-kortistoihin, VTT:n tekemään tutkimukseen, rakennusalan ammattilaisten kanssa käytyihin keskusteluihin ja haastatteluihin sekä referenssikohteen projektipankista löytyviin sopimuksiin.

Tällä hetkellä Peabilla käytössä olevien luovutusvaiheen toimintatapojen kartoittaminen tehtiin perehtymällä aihetta käsittelevään kirjallisuuteen ja sopimuksiin sekä hyödyntämällä omaa kokemusta kesän työnjohtoharjoittelussa osallistamalla referenssikohteen viimeistelyvaiheeseen.

Tämänhetkisiin toimintatapoihin esitettiin tutkimustyöhön pohjautuvia kehitysideoita koskien sekä pääurakoitsijan, että aliurakoitsijan toimintaan rakennushankkeen viimeistelyvaiheessa.

Referenssikohteen viimeistelyvaiheeseen itse osallistuneena voidaan todeta, että isoin ongelma luovutusvaiheessa on aliurakoitsijoiden itselleluovutusten heikko taso ja tietyntyyppinen välinpitämättömyys hankkeen luovutusta kohtaan. Itselleluovutusmallin avulla olisi helppo asettaa itselleluovutuksille selkeä laatu-taso. Aliurakoitsijoiden työnjohtajille tai nokkamiehille urakkasopimukseen kirjatut velvollisuudet jää usein Peabin työnjohtajille hoidettavaksi ja tästä syntyy merkittävä määrä turhaa työtä. Pääurakoitsijan työnjohdon tehtävänä on valvoa, että aliurakoitsijat suorittavat omat urakkasuoritteet sopimusasiakirjojen ja

aikataulujen mukaisesti. Pääurakoitsijan työnjohdon ei kuuluisi tehdä aliurakoitsijoille kuuluvia työtehtäviä itse. Pääurakoitsijan työnjohdon tulee vaatia tätä aliurakoitsijoilta.

Urakka-asiakirjoihin olisi hyvä kirjata selkeämmin aliurakoitsijoiden vastuut viimeistelyvaiheessa koskien esimerkiksi itselleluovutusta, sen raportoimista ja työnjohtajan tai nokkamiehen velvollisuutta olla itse paikan päällä työmaalla hoitamassa heille kuuluvia tehtäviä.

Itselleluovutuksen aloituksen voisi lisätä yhdeksi omaksi sakolliseksi välitavoitteeksi toimintakoevalmiuden rinnalle. Lisäksi itselleluovutusten kannattaisi olla mukana maksuerätaulukossa omana maksueränä, jos se ei vielä kaikilla työmailla siellä ole.

Lähteet

- 1 <https://peab.fi/peab/>
- 2 <https://peab.fi/peab/liiketoiminta-alueet/>
- 3 Kirja: Rakennuttaminen (Kankainen ja Junnonen)
- 4 Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/99. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132> Rakennustietosäätiö,
- 5 Rakennussäätiö Työmaan aputyöt ja huolto Ratu S-1214
- 6 Rakennussäätiö Aikataulukirja 2016 Ratu KI-6028
- 7 Rakennusurakan_yleiset_sopimusehdot_YSE_1998

Liitteen otsikko

Liite 1. Rakennushankkeen luovutusvaiheen aloituspalaveri

Luovutusvaiheen aloituspalaveri

Työn numero ja
nimi:

Aika:
Paikka:
Läsnä:

Vastaava työnjohtaja
RU työnjohtajat
AU työnjohtajat/Nokkamiehet
Rakennusteknisten töiden val-
voja
Pääsuunnittelijan edustaja
(Arkkitehti) jos tarve kutsua

1.

Aikataulu

Aikataulu

Aikataulu kohdassa käydään läpi luovutusvaiheen aikataulu. Aikataulu voi olla joko esimerkiksi kohteen työaikataulu tai erikseen laaduttu tarkempi luovutusvaiheen aikataulu.

Itselleluovutusmallin ajankohta

Sakolliset välitavoit-
teet

Sakolliset välitavoitteet.

Tähän kohtaan kirjataan aliurakoitsijoille olevat sakolliset välitavoitteet

2.

Tehtävät

Aliurakoitsijoiden velvollisuudet ja tehtävät

Tässä kohdassa pitää olla listattuna aliurakoitsijoiden vastuulla olevat tarkastukset.

Itselleluovutusmalli

Kohteen asunnosta tehdään itselleluovutus malli. Mallitarkastukseen osallistuu jokaisen aliurakoitsijan työnjohtaja/ nokkamies, valvoja sekä pääurakoitsijan vastaava työnjohtaja ja työnjohtajat. Itselleluovutusmallin ajankohta kirjataan myös aikataulu kohtaan

3.	Laatu
Laatutason määrittäminen	Tässä kappaleessa kerrotaan työmaan laadunvarmistusmenettelyistä. Esimerkiksi malliasennuksista

Muistion vakuudeksi _____

JAKELU: Kokouksen osanottajat, Työpäällikkö,