

Opinnäytetyö

Insinööri (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

2023

Blendon Dibrani

PERUSKORJAUSHANKKEEN LUOVUTUS



Opinnäytetyö | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

2023 | 52 sivua + 3 liitettä

Blendon Dibrani

PERUSKORJAUSHANKKEEN LUOVUTUS

Rakennustyömaan yksi tärkeimmistä vaiheista on hankkeen luovutus. Hyvin ja hallitusti luovutettu työmaa kertoo itsessään rakennusliikkeen kyvyistä.

Onnistuneesti viimeistely ja luovutettu työmaa tuo hyvän maineen lisäksi taloudellista hyötyä rakennusliikkeelle. Laadukkaasti rakennetut sekä virheettömästi luovutetut työmaat ovat NCC Suomi Oy:n tärkeimpiä tavoitteita.

Opinnäytetyön tavoitteena on tutkia peruskorjaushankkeen viimeistely- ja luovutusvaiheen kokonaisuutta sekä luovutusvaiheen yleisiä haasteita ja kuinka nämä ennaltaehkäistään. Tutkimuskohteena käytettiin case-esimerkkinä yhtä NCC Suomi Oy:n peruskorjaushanketta, jossa toimin työnjohto-harjoittelijana opinnäytetyöni aikana. Kyseinen hanke toteutettiin jaetussa urakkamuodossa.

Työn teoria osuudessa käydään läpi luovutukseen liittyviä keskeisimpiä asioita, yleisiä rakentamismääräyksiä, urakkamuodot, rakennushankkeen vaiheet sekä viimeistelyohjelma ja näiden perusteella työn loppuosiolla on tehty johtopäätöksiä työn tavoitteista.

Asiasanat: peruskorjaus, viimeistely, vastaanotto, tarkastus

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Civil engineering

2023 | 52 pages + 3 appendix

Blendon Dibrani

HANDOVER OF THE RENOVATION PROJECT

One of the most important stages of a construction site is handing over the project. A well-managed and well-handover site speaks for itself about the construction company's abilities. In addition to a good reputation, a nice and successfully handed over construction site brings financial benefits to the construction company. High-quality construction sites and flawlessly handed over work sites are still the most important of NCC Suomi Oy

The purpose of the thesis is to investigate the planning of the renovation project and the entirety of the handover phase, as well as the general challenges of the handover phase and how to prevent this. As a case study, one of NCC Suomi Oy's renovation projects was used as a research object, where I worked as a supervisor trainee during my thesis. The project in question was implemented in a shared contract format.

In the theory part, the most important issues of handover, general construction regulations, contract forms, phases of the construction project and the work completion program are reviewed, and therefore a conclusion has been made about the amount of work at the end of the work.

Keywords:

overhaul, finishing, reception, inspection

Sisällys

1 Johdanto	8
2 Lähtötiedot	10
2.1 Rakennushankkeen vaiheet	10
2.1.1 Tarveselvitys sekä kuntoarvio	11
2.1.2 Hanke- ja ehdotussuunnitelma	12
2.1.3 Yleis- ja toteutussuunnitelma	12
2.1.4 Rakentaminen, käyttöönotto ja takuu-aika	13
2.2 Rakennushankkeen osapuolet	13
2.2.1 Rakennushankkeeseen ryhtyvä	14
2.2.2 Rakennuttaja	15
2.2.3 Käyttäjät	15
2.2.4 Suunnittelijat	16
2.2.5 Urakoitsijat	17
2.2.6 Viranomaiset ja rakennuttajan valvoja	17
2.3 Urakkamuodot	18
2.4 Rakentamismääräykset	20
2.4.1 Suunnittelu ja valvonta	21
2.4.2 Rakenteiden lujuus ja vakaus	21
2.4.3 Paloturvallisuus	21
2.4.4 Terveellisyys sekä käyttöturvallisuus	21
2.4.5 Esteettömyys	22
3 Viimeistelyohjelma	23
3.1 Viimeistelyn suunnittelu ja valmistelu	23
3.1.1 Aluejako, organisointi sekä vastuunjako	24
3.1.2 Aikataulu	25

3.2 Viimeistelyn johtaminen ja ohjaus	27
3.2.1 Aliurakoitsijoiden itselleluovutukset	27
3.2.2 Talotekniikan toimintakokeet ja säätötyö	27
3.2.3 Sähkön varmennustarkastus	28
3.2.4 Lämpökuvaus ja tiiveysmittaus	28
3.2.5 Pääurakoitsijan itselleluovutus, valvojan tarkastus ja congrid	29
4 Luovutus	31
4.1 Viranomaistarkastukset	31
4.1.1 Rakennuksen käyttöönottaminen ja loppukatselmus	31
4.1.2 KVV- ja IV loppukatselmus	32
4.1.3 VSS-tarkastus	32
4.1.4 Hissitarkastus	33
4.1.5 Esteettömyyskatselmus	34
4.1.6 Katu tarkastus	34
4.2 Vastaanottotarkastus	34
4.2.1 Käyttöönotto	35
4.2.2 Käytönopastus	35
4.2.3 Taloudellinen loppuselvitys	36
4.3 Luovutus aineisto	36
4.3.1 Työmaapäiväkirja	37
4.3.2 Rakennuksen käyttö ja huolto-ohje	37
4.3.3 Asukaskansiomateriaali	37
4.3.4 Rakennusaikaiset kokous- ja tarkastuspöytäkirjat	38
4.3.5 Loppupiirustukset	39
4.3.6 Takuu	39
4.3.7 Takuu korjaukset	39
5 Case: Yliopistonkatu 27, KOy Turku Sampotalo Peruskorjaus	41
5.1 Viimeistelyn suunnittelu	42

5.2 Alakattojen ummistukset	43
5.3 Pääurakoitsijan tarkastukset	43
5.4 Luovutuskansion kokoaminen	44
5.5 Käytön opastus	44
5.6 Johdon katselmus	45
5.7 Hankkeen osaluovutus sekä vastaanotto	46
6 Johtopäätökset	47
Lähteet	50
Liitteet	55
Liite 1. Viimeistelyaikataulu	53
Liite 2. Itselleluovutus tarkastuksien tarkennettu viikkoaikataulu	55

Kuvat

Kuva 1. Konsernin NCC AB organisaatio	9
Kuva 2. Rakennushankkeen vaiheet	10
Kuva 3. Korjaushankkeen osapuolet ja osapuolten välinen yhteistyö	14
Kuva 4. Suunnittelu- sekä urakkamuodot	18
Kuva 5. Viimeistelyohjelman kokonaisuus	24
Kuva 6. Aluejako, organisointi sekä vastuunjako	25
Kuva 7. Viimeistelyaikataulu	27
Kuva 8. Congrid aloitusvalikko	30
Kuva 9. Congridiin tehdyt tarkastus listat	30
Kuva 10. Väestönsuojan periaatekuva	33
Kuva 11. Sampotalo Yliopiston-/Puolalankadun julkisivusta kuva 1930-luvulla	41
Kuva 12. Paracem alakattomoduli. Sampotalo 4 krs, C-lohko	45

Taulukot

Taulukko 1. P1-puhtausluokan pölykertymän enimmäismäärät	42
--	----

Käytetyt lyhenteet ja sanastot

TATE – talotekniikka

LVISA – lämpö, vesi, ilmastointi, sähkö ja automaatio

urakkaraja – urakoitsijan ja rakennuttajan väliset vastuut

CE- merkintä – CE-merkinnällä varustetut tuotteet vakuuttavat sen olevan EU:n direktiivien ja asetusten vaatimusten mukaisia

urakoitsija – sopimuksen mukaisesti rakennusurakkaan sitoutunut tekijä

1 Johdanto

Rakennushankkeiden viimeistely- ja luovutusvaihe on hyvin laaja kokonaisuus työmailla. Koko rakennusajan lopputulos ja laatu tulee esiin viimeistään viimeistelyvaiheessa. Laadukkaasti suunniteltu sekä rakennettu kohde tuo mukanaan helpon viimeistelyvaiheen. Suurissa rakennushankkeissa viimeistely ja luovutusvaihe on huomattavasti vaativampi rakennusvaihe kuin tavanomaisissa rakennuksissa. Vaativassa kohteessa on oltava hyvät suunnitelmat sekä on tunnistettava mahdolliset riskit, jotka vaikuttavat luovutukseen.

Kohteen luovutus on yksi tärkeimmistä vaiheista hankkeessa. Hyvin ja hallitusti luovutettu työmaa kertoo itsessään rakennusliikkeen kyvyistä. Onnistunut kohteen luovutus tuo rakennusliikkeelle mainetta ja parantaa asiakastyytyväisyyttä. Sijoittajilla sekä muilla asiakasryhmän edustajilla kasvaa luotto rakennusliikettä kohtaan sen hyvistä referenssikohteista. Hyvin viimeistely luovutettu työmaa tuo hyvän maineen lisäksi myös taloudellista hyötyä rakennusliikkeelle, kun yrityksen takuukorjausosaston työntekijöille jää vähemmän korjattavaa. Laadukkaasti rakennetut sekä virheettömästi luovutetut työmaat ovat NCC Suomi Oy:n tärkeimpiä tavoitteita.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on NCC Suomi Oy. Työn tavoitteena on tutkia peruskorjaushankkeen viimeistely- ja luovutusvaiheen kokonaisuutta, ongelma-kohtia ja haasteita sekä pohtia, kuinka luovutusvaiheen yleisiä haasteita voidaan ehkäistä ja miten saavutetaan entistä parempi lopputulos kohteesta. Opinnäytetyön teoriaosuus perustuu hankkeen eri rakennusvaiheisiin, osapuoliin, urakkamuotoihin, rakentamismääräyksiin ja luovutukseen liittyviin tarkastuksiin. Työssä syvennytään viimeistely- ja luovutusvaiheeseen liittyvään viimeistelyohjelmaan.

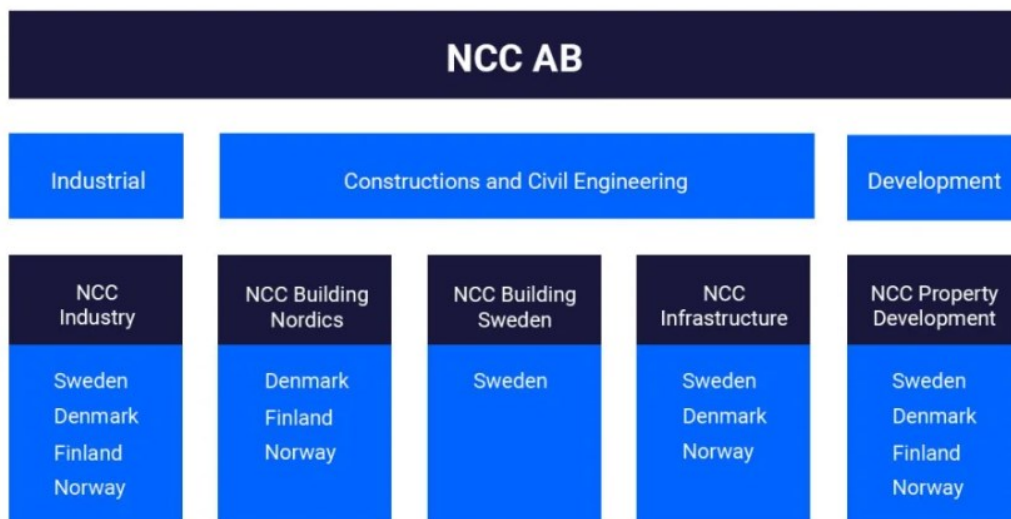
Tutkimusmenetelminä on käytetty pääsääntöisesti

- tutkimuskohteen hankemateriaalit

- kirjallisuustutkimukset
- NCC Suomi Oy:n projektikohtaiset dokumentit ja suunnitelmat
- haastattelut.

Tutkimuksen kohteena on historiallisen arvotoimitilakiinteistön peruskorjauksihanke, jossa NCC Suomi Oy toimii pääurakoitsijana jaetussa urakassa. Urakka on jaettu pääurakoitsijan sekä talotekniikan urakoitsijoiden kesken.

NCC AB on ruotsalainen rakennusalan konserni, joka koostuu viidestä eri liiketoiminta-alueesta. NCC Suomi Oy kuuluu NCC Building Nordics-yhtiöön, joka esiintyy Suomen lisäksi myös Tanskassa sekä Norjassa. NCC Building Nordics keskittyy kiinteistöjen rakentamiseen sekä korjauksiin Pohjoismaissa. Konsernin muut liiketoiminta-alueet keskittyvät kiinteistökehitykseen, infrastruktuuriin ja kiviaineksen sekä asfaltin tuotantoon. Vuonna 2022 NCC AB konserni työllisti noin 12 500 henkilöä Pohjoismaissa. (Kuva 1.)



Kuva 1. Konsernin NCC AB organisaatio (NCC 2023, <https://www.ncc.fi/tietoa-nccsta/ncc-konserni/organisaatio/>).

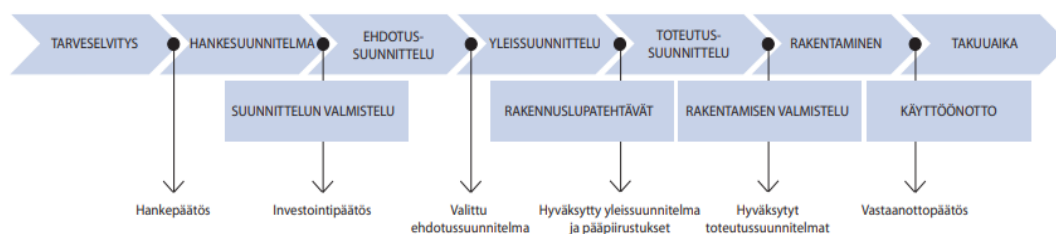
2 Lähtötiedot

Peruskorjaushankkeen luovutus ei ole yksi suuri tapahtuma, vaan se on pitkä prosessi, joka alkaa suunnitteluvaiheesta lähtien. Hyvin suunniteltu hanke luo helpon viimeistely- ja luovutusvaiheen mukanaan. Korjaushankkeen suunnitteluvaiheessa on kiinnitettävä erityisesti huomiota rakennuksen lähtötietoihin sekä kartoittaa talon rakenteita mahdollisemman laajasti, jotta mahdollisilta lisätöiltä vältytään, mikä vaikuttaa rakentamisen valmistumiseen aikataulussa.

Rakennushankkeen osapuolten vastuut ja tehtävät sekä urakkamuodon vaikutus urakoitsijan vastuihin on tunnistettava, jotta yhteistyö on mahdollisimman tehokasta rakennuttajan, pääurakoitsijan, aliurakoitsijan sekä sivu-urakoitsijan keskuudessa.

2.1 Rakennushankkeen vaiheet

Rakennushankkeen tarkoituksena on vastata muuttuvaan tilantarpeeseen. Käyttäjän liiketoiminnan muutos tai uusien tilojen tarpeista syntyy tarve rakennushankkeelle. Rakennushankkeen suunnittelu lähtee käyntiin tietyn tilan puutteellisuudesta ja sen tarvittavista laajennustarpeista. Olemassa olevan rakennuksen kunto arvioidaan, täyttääkö se nykypäivän vaatimukset sekä onko se käyttötarkoitukseen sopiva. Rakennushanke voi olla joko uuden rakennuksen rakentaminen tai jos järkeväksi nähdään niin vanhan korjaaminen, peruskorjauksella. (Kuva 2.)



Kuva 2. Rakennushankkeen vaiheet (RT 10-11224, 2016, 1).

Rakennushanke muodostuu seuraavista vaiheista:

- tarveselvitys
- hankesuunnitelma
- ehdotussuunnittelu
- yleissuunnittelu
- toteutussuunnittelu
- rakentaminen
- takuu aika.

Lähes jokaisessa hankkeen vaiheessa on eri asiantuntijoita, jotka suorittavat oman osuutensa hankkeen suunnittelusta ja valmistelusta, joten tiedonkulun on ehdottomasti oltava esteetön ja avoin kaikille osapuolille.

2.1.1 Tarveselvitys sekä kuntoarvio

Kun asiantuntijatyöryhmä tutkii kiinteistön kuntoa, tutkimustapoina ovat energiatalouden selvitys, aistinvaraiset menetelmät, rakennuksen käyttäjien haastattelut sekä tilaajan lähtötiedot. Kuntoarvio on yleinen arvio rakennuksen kunnosta, joka pohjautuu tilaajan lähtötietoihin. Lähtötietoihin kuuluvat muun muassa (RT 103096, 2019, 4)

- kiinteistöhoito-organisaation yhteistiedot valtuuksineen
- liittymissopimukset
- lämmön, sähkön ja veden kulutustiedot
- rasitetiedot
- kiinteistön nykyinen ja mahdollinen entinen käyttö ja käyttötarkoituksen muutokset
- tiedot rakennusosista, rakenteista ja järjestelmistä
- kiinteistön rakennus- ja korjaushistoria sekä asiakirjat.

Kuntoarvion tavoite on selvittää rakenteiden, taloteknisten järjestelmien sekä tilojen käyttöikä ja niiden toimivuus kiinteistössä (RT 103096, 2019, 6).

2.1.2 Hanke- ja ehdotussuunnitelma

Hankesuunnitelma pohjautuu tarveselvitykseen. Tässä suunnitteluvaiheessa selvitetään, mitä hankkeella pyritään saavuttamaan. Hankesuunnitelmassa päätetään täsmällisesti sen tärkeimmistä tavoitteista, jotka liittyvät hankkeen laajuuteen, toimivuuteen, laatuun, kustannuksiin, ajoitukseen ja sen ylläpitoa koskeviin tavoitteisiin. (RT 18-11220, 2016, 1.)

Ehdotussuunnitelma on suunnittelua hankesuunnitelman pohjalta. Tässä vaiheessa annetaan ehdotuksia mahdollisista ratkaisusta, joiden tarkoitus on täyttää hankesuunnitelman tavoitteita.

2.1.3 Yleis- ja toteutussuunnitelma

Ehdotussuunnitelmista valitaan paras vaihtoehto, ja se kehitetään toteutuskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi. Yleissuunnitelma kertoo rakennuksen kiinteästä perusosasta ja muuntuvien tila-alueiden suunnittelusta. Yleissuunnitelma sisältää usein karkean ratkaisun tietyille tiloille, joita tarkennetaan hankkeen edetessä. Yleissuunnitteluvaiheen lopputuloksena ovat yleissuunnitelma ja pääpiirustukset. Pääpiirustuksiin sisältyvät (RT 103087, 2019, 7.)

- asemapiirros
- pohjapiirros
- leikkauspiirros
- julkisivupiirros.

Pääpiirustuksilla haetaan kunnan viranomaisilta rakennuslupaa. Rakennuslupaa haettaessa on selvitettävä hankkeelle vaadittu lupamenettely, varmistettava suunnittelijoiden kelpoisuus ja laadittava lupahakemus tarvittavilla asiakirjoilla. Tästä kokonaisuudesta syntyvät rakennuslupa-asiakirjat. (RT 103087, 2019, 9.)

Valmistuneesta yleissuunnitelmasta kehitetään toteutussuunnitelma. Toteutussuunnitelma jakautuu kahteen osaan, jotka ovat hankintoja palvelevat suunnitelmat ja toteutusta palvelevat suunnitelmat. Hankintoja palvelevien

suunnitelmien kokonaisuus laaditaan siten, että siinä on määritelty tarkasti kohteen laajuus, määrät, työtavat ja laatutaso, jotta hankkeen toteutuskustannukset on mahdollista määrittää. Toteutusta palvelevat suunnitelmat laaditaan siten, että se ohjeistaa kohteen rakentamisen. (RT 103087, 2019, 10.)

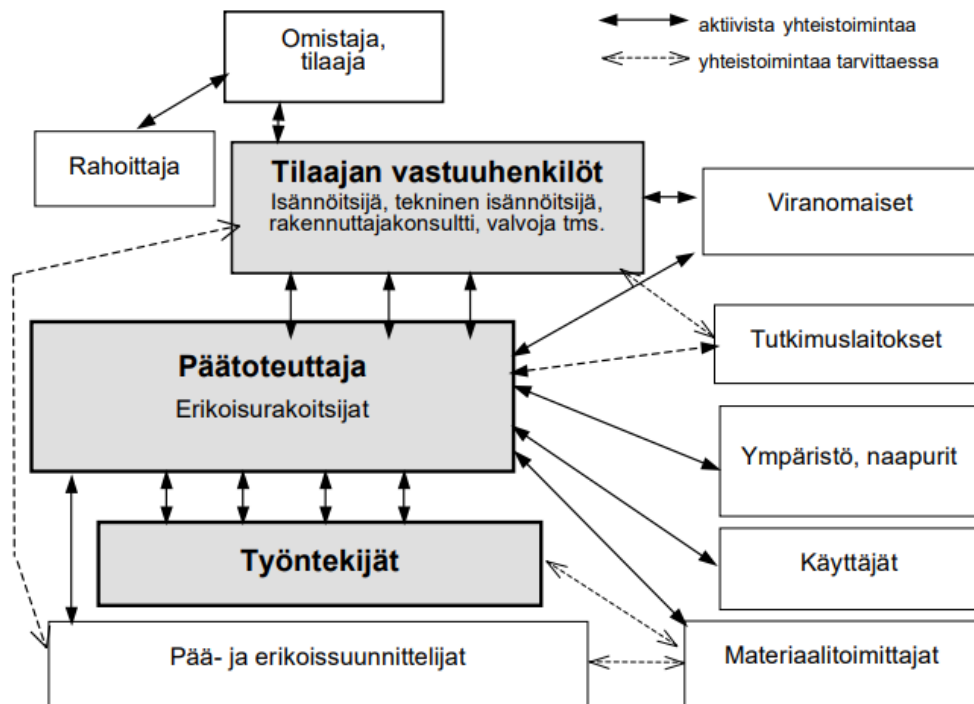
2.1.4 Rakentaminen, käyttöönotto ja takuu aika

Rakentamisvaiheen aikana varmistetaan urakkasopimuksen mukainen toteutus, tavoitteiden sekä rakentamismääräyksien mukainen lopputulos. Rakentamisen aikana suunnittelijat täydentävät suunnitelmia tai myös joutuvat muuttamaan niitä rakennushankkeen edetessä ja toimittaa nämä uudet suunnitelmat viranomaisille. (RT 103087, 2019, 17.)

Rakennuttajan käyttöönotossa varmistetaan rakennushankkeen lopputulos ja se, että järjestelmien toiminta on oikea ja annetaan käytön opastus (RT 103087, 2019, 18). Takuuajana seurataan rakennuksen toimivuutta, tehdään tarvittaessa takuuajan säädöt sekä pidetään tarvittaessa tarkastukset ja korjataan mahdolliset puutteet (RT 103087, 2019, 19).

2.2 Rakennushankkeen osapuolet

Rakennushankkeeseen osapuolia ovat rakennushankkeeseen ryhtyvä eli omistaja, rakennuttaja, suunnittelijat, urakoitsijat, rakennustuote- ja materiaalitoimittajat sekä viranomaiset. Rakennushankkeessa voi olla yksi osapuoli, joka voi hoitaa useita eri tehtäviä. Rakennushankkeeseen ryhtyvä voi olla rakennuttaja, päätoteuttaja, käyttäjä ja suunnittelija, jos hänen ammattitaitonsa, tilan tarpeet sekä pätevyudet riittävät. (Kuva 3.)



Kuva 3. Korjaushankkeen osapuolet ja osapuolten välinen yhteistyö (RATU KL-6019, 2011, 20).

Seuraavissa alaluvuissa esittelen rakennushankkeen osapuolia ja heidän vastualueensa. Hyvä yhteistyö rakennushankkeen eri osapuolten välillä on ehdoton tekijä rakennushankkeen onnistumiseen. Edellytyksen on kuitenkin se, että kaikilla osapuolilla on samanlainen näkemys hankkeen lopputuloksesta.

2.2.1 Rakennushankkeeseen ryhtyvä

Rakennushankkeeseen ryhtyvällä tarkoitetaan kiinteistön omistajaa. Rakennuslupa haetaan rakennushankkeeseen ryhtyvän nimissä ja tämä on viimekädessä vastuussa hankkeesta. Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on oltava hankkeen vaativuuteen nähden riittävät edellytykset rakennushankkeen toteuttamiseen, sillä hänen on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja toteutetaan sitä koskevien säännösten, määräysten sekä rakennusluvan mukaisesti. Rakennushankkeeseen ryhtyvän vastuuna on huolehtia ja varmistaa, että rakennushankkeessa on kelpoisuusvaatimuksia täyttävät suunnittelijat sekä

työnjohtajat. Jos kiinteistön omistaja vaihtuu rakennushankkeen ja lupien aikana on sovittava omistajan vastuiden siirrosta. Rakennushankkeeseen ryhtyvä vastaa rakennushankkeen organisaatiosta ja valitsee rakentamisen tehtäville omat osapuolet. (RT 10-11222, 2016, 1.)

2.2.2 Rakennuttaja

Rakennushankkeeseen ryhtyvä voi hoitaa rakennuttamistehtävät itse, teettää työt osittain tai kokonaan rakennuttajan palveluiden kautta. Rakennushankkeissa on hyvin yleistä käyttää ulkopuolista rakennuttajaa sopimusjärjestelyn mukaan, jolle rakennushankkeeseen ryhtyvä antaa valtuudet hoitaakseen rakennushankkeen rakennuttajatehtäviä. Lain tarkoittama huolehtimisvelvollisuus veloitteiden hoitamisesta säilyy rakennushankkeeseen ryhtyvällä, vaikka tämä on ulkoistanut rakennuttajantehtäviä. (RT 10-11222, 2016, 1–2.)

Rakennuttaja on sellainen henkilö tai yritys, joka viime kädessä vastaanottaa työntuloksen. Rakennuttajan tehtävät ovat projektinjohto, kytkeä hankkeeseen parhaiten tukevat osapuolet, viranomaislupien hankinnat, talouden ja aikataulun hallinta sekä rakennustyön turvallisuus, nimeämällä hankkeeseen turvallisuuskoordinaattorin, jonka tehtävä on huolehtia valtioneuvoston asetuksen rakennustyön turvallisuudesta mukaisista tehtävistä. Rakennuttaja on suorassa sopimussuhteessa päätoteuttajaan sekä suunnittelijoihin. (RT 10-11222, 2016, 1–2.)

2.2.3 Käyttäjät

Rakennushankkeen käyttäjänä voi olla rakennushankkeeseen ryhtyvä, rakennuttaja tai mm. erilaiset asukas-, henkilöstö- ja asiakasryhmät. Käyttäjän tehtävä on vaikuttaa rakennushankkeen lopputulokseen, jonka on tarkoitus toteuttaa käyttäjän käyttötarkoitusta. Usein käyttäjät sitoutuvat rakennukseen käyttöön vasta rakennustöiden aikana. Tämän kaltaisten tilanteiden vuoksi korostuu suunnitelmien ja toteutuvuudessa olevat joustamismahdollisuudet käyttäjän tarpeiden mukaisesti. (RT 10-11222, 2016, 3.)

2.2.4 Suunnittelijat

Rakennushankkeen suunnittelijat ovat eri alojen suunnittelijoita, joista muodostuu yhteistyötä tekevä suunnitteluryhmä. Korjaushankkeissa suunnittelutoimeksiantoihin on oltava riittävät lähtötiedot, jolloin suunnittelun lopputuloksena on yhtenäinen ja paikkaansa pitävä suunnitelma ja mahdollisilta lisätöiltä vältytään. Suunnittelutehtävät on jaettu maankäyttö- ja rakennuslain mukaisiin vaatavuusluokkiin. (RT 10-11222, 2016, 3.)

Vaatavuusluokat:

- poikkeuksellisen vaativa suunnittelutehtävä
- vaativa suunnittelutehtävä
- tavanomainen suunnittelutehtävä
- vähäinen suunnittelutehtävä.

Jokaisessa rakennushankkeessa on oltava pääsuunnittelija, jonka rakennusvalvonta hyväksyy sen kokemusten sekä kohteen vaatavuuden perusteella. Pääsuunnittelijan vastaa suunnittelun kokonaisuudesta, laadusta, laajuudesta sekä koordinoimisesta. Pääsuunnittelijan on huolehdittava, että rakennusaikana eri alojen suunnitelmat ovat ajan tasalla ja muodostavat kokonaisuuden siten, että rakentamisen koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset täyttyvät. (RT 10-11222, 2016, 3–4.)

Rakennushankkeen suunnitteluryhmä muodostuu seuraavista:

- pääsuunnittelija
- rakennussuunnittelija (arkkitehti)
- erityissuunnittelijat
- rakennesuunnittelija
- talotekninen suunnittelu
- asiantuntijat.

2.2.5 Urakoitsijat

Rakennuttaja voi toimia itse rakennustyömaan päätoteuttajana, jos tällä taholla riittää resurssit siihen, muussa tapauksessa rakennuttaja tilaa rakennusliikkeen suorittamaan rakennustyöt, joka on suorassa sopimussuhteessa rakennuttajan kanssa. Rakennusliikkeestä tulee tällöin pääurakoitsija. Pääurakoitsijalla on oltava riittävät resurssit, kalustot sekä kohteen vaativuusluokalta vaadittua riittävällä kokemuksen omaavan vastaavan työnjohtajan, jonka rakennusvalvonta vaatii rakennusluvan myöntämiseen. Pääurakoitsijalla vastaa työmaan johtovelvollisuuksista sekä sillä on oltava riittävä pätevyys ja asiantuntemus, huolehtia päätoteuttajalle määrätyistä rakennusaikaisesta työturvallisuudesta. Pääurakoitsija on oikeutettu käyttämään aliurakoitsijoita tarpeen vaatiessa. (RT 10-11222, 2016, 5.)

Rakennuttaja voi tarpeen vaatiessa tilata LVISA-työt erityisalan urakoitsijoilta. Erityisalan urakoitsijat toimivat tällöin työmaalla sivu-urakoitsijoina. Rakennusluvan myöntämiseen vaaditaan vastaavan työnjohtajan lisäksi myös mahdollisesti talotekniikan vastaavia työnjohtajia, jos asennettavat laitteistot ovat vaativia, jolloin talotekniikan vastaavat työnjohtajat on osallistuttava myös rakennushankkeen aloituskokoukseen. (RT 10-11222, 2016, 5.)

2.2.6 Viranomaiset ja rakennuttajan valvoja

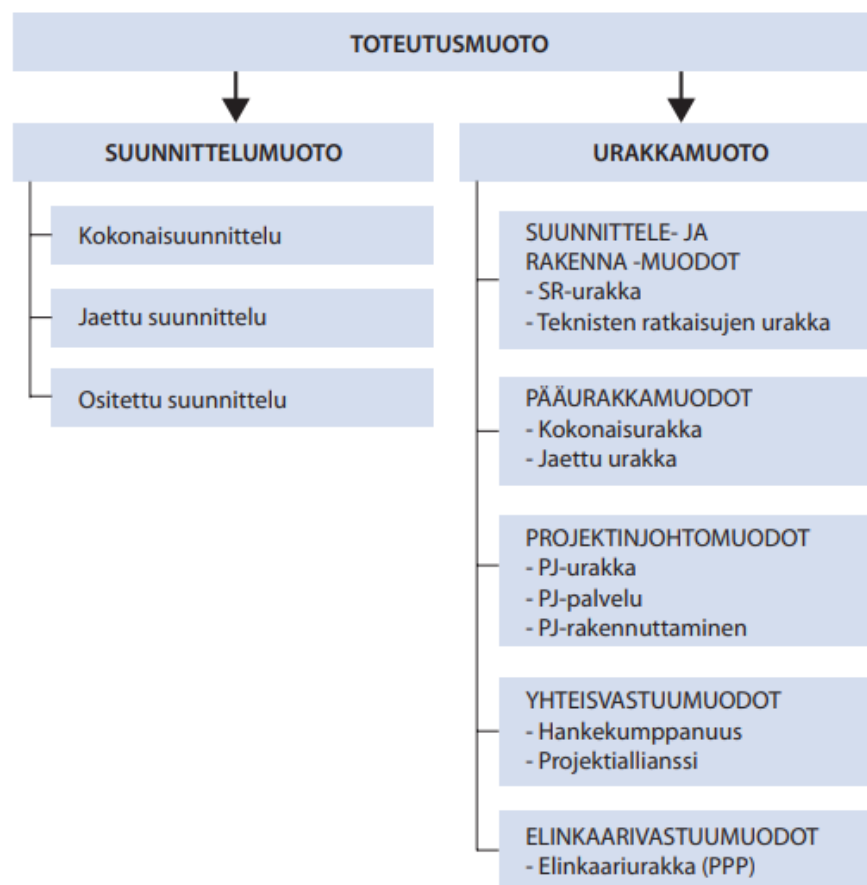
Rakennusvalvonta koskee sellaista rakennustyötä, joka edellyttää rakennuslupaa. Rakennusvalvonta kiinnittää huomiota rakennuksen arkkitehtuuriin, tekniseen toimivuuteen, ympäristöön sopivuuteen, turvallisuuteen ja terveellisyteen sekä itse rakennustyön suorittamiseen. Rakennusvalvonnan tehtävä on valvoa rakennustyömaata yleisen edun kannalta sekä huolehtia, että rakentamisessa noudatetaan rakentamismääräyksiä. Rakennusvalvonnan laajuus ja laatu ovat riippuvaisia hankkeen laajuudesta, vaativuudesta ja rakennuttajan oman valvonnan tasosta. (RT 10-11222, 2016, 5.)

Rakennuttajan valvonnan tarkoitus on valvoa rakennushankkeen toteutumista urakkasopimuksen mukaisella rakentamisen laadun, työturvallisuuden sekä ajallisten ja taloudellisten tavoitteiden mukaisesti. Rakennuttajan tavoitteena on

ennakoida mahdollisia urakkasuoritukseen liittyviä ongelmia ja tavoitteiden epäonnistumisia. Valvojan on välittömästi käytettävä hänelle myönnettyjä valtuuksia sekä harkintavaltaansa rakennusvirheellisen työn estämiseksi. Valvoja ilmoittaa laatuhavainnoistaan pääurakoitsijalle, jotta virheet saadaan ehkäistyä tai mahdollisesti minimoitua. Valvoja pitää rakennuttajan tietoisena työmaan etenemisestä sekä muista merkityksellisistä tapahtumista valvojan työmaankierroksella, josta hän laatii raportin. Valvojan laadunvarmistustoimenpiteitä ovat pistokoevalvonnat. (RT 103171, 2019, 1–2.)

2.3 Urakkamuodot

Urakan toteutusmuoto riippuu täysin rakennuttajan halusta toteuttaa rakennushankkeen. Tietyillä urakkamuodoilla rakennuttajalle voi koitua taloudellista hyötyä mutta samalla ottaa riskin rakennustöiden sujuvuudesta. (Kuva 4.)



Kuva 4. Suunnittelu- sekä urakkamuodot (RT 10-11223. 2016, 1).

Rakennuttaja valitsee omien lähtötietojen, piirteiden sekä resurssien pohjalta sopivimman urakkavaihtoehdon. Ennen kuin rakennuttaja valitsee urakkamuodon niin tulee ottaa myös huomioon rakennushankkeen laajuus, kohteen tekninen vaativuus, erityisolosuhteet, aikataulun, riskien hallinta, tiedot käyttäjistä sekä markkinatilanne. (RT 10-11223, 2016, 1.)

Kokonaisvastuurakentaminen, KVR-urakka.

Rakennuttaja on suorassa sopimussuhteessa urakoitsijaan, jota kutsutaan pääurakoitsijaksi. Pääurakoitsija on vastuussa rakennushankkeesta täysimittaisesti. Pääurakoitsija laatii kaikki rakennusvalvonnan vaadittavat suunnitelmat sekä suunnittelee rakennushankkeen. Pääurakoitsijalla on vastuu hoitaa rakennusprojekti loppuun aikataulussa sekä urakkasopimuksen mukaisen laadullisella tavoitteella kiinteällä urakkahinnalla, ellei rakennuttajalta tule lisä- tai muutostyötoiveita. (Asianajotoimisto Roihu Oy 2018.)

Kokonaisurakka

Kokonaisurakka poikkeaa vain suunnittelun osalta. Rakennuttajan vastuulla on rakennushankkeen suunnitelmista. Pääurakoitsijan vastuulla on rakennushankkeen tuotanto sekä kohteen luovutus aikataulullisesti sekä urakkasopimuksen laatu tason mukaisesti. (Asianajotoimisto Roihu Oy 2018.)

Jaettu urakka

Rakennuttaja pilkkoo rakennushankkeessa osiin. Pääurakoitsija, sivu-urakoitsijat, rakennesuunnittelu- sekä arkkitehtitoimistot ovat sopimus-suhteessa rakennuttajan kanssa. Tämän kaltaisessa urakassa rakennushankkeeseen ryhtyvällä on erikseen palkattuna rakennuttaja-konsultti, jonka tehtäviin kuulu valvoa laatua ja varmistaa, että hanke pysyy aikataulussa. Pääurakoitsijan tehtäviin yleensä kuuluu vain rakennusteknisten töiden tekeminen. Erikoistöihin, joihin kuuluvat LVIS-työt, valitaan sivu-urakoitsija. Sivu- ja pääurakoitsija on yhteensovittava jatkuvasti työvaiheet sekä urakkarajaliite on laadittava todella

tarkasti, jotta ehkäistään mahdollisia vahingoita toiselle urakoitsijalle. (Asianajotoimisto Roihu Oy 2018.)

Kokonaishintaurakka

Urakoitsija sitoutuu suorittamaan urakan kiinteällä hinnalla. Tässä urakkamuodossa on tarvittavat suunnitelmat valmiina ja varmistettuna, että ne on mahdollista suorittaa. Urakkarajaliite on hyvin tarkka ja jos mahdollisia suunnitelmien muutoksia tulee niin siitä koituu rakennuttajalle ylimääräisiä kustannuksia urakasta. Tämä urakkamuoto on hyvin yleinen pienurakoissa, jotka kestävät noin 1–6 kk (Asianajotoimisto Roihu Oy 2018.)

Laskutyöurakka

Urakoitsija sitoutuu suorittamaan urakan sovitulla tuntihinnalla. Mahdollisista työkalukorvauksista saattaa aiheutua kustannuksia rakennuttajalle riippuen siitä, miten urakkasopimus on laadittu. (Asianajotoimisto Roihu Oy 2018.)

2.4 Rakentamismääräykset

Rakentamismääräyksiä on noudatettava kaikissa tuotannon kohteissa. Korjaus- sekä muutostyö kohteissa on noudatettava vain siltä laajuudelta, jota rakennusta korjataan/muutetaan nykyajan voimassa olevien määräysten mukaisesti. Rakentamismääräyksiä on suunniteltu siten että niistä voi joustaa vain sen verran mitä rakennus/kohde vaatii pakottavista syistä. Rakennuttaja on viimekädessä aina vastuussa, että näitä määräyksiä noudatetaan hankkeessa jo suunnitteluvaiheesta hankkeen luovutukseen asti. (Ympäristöministeriö 2023. Suomen rakentamismääräyskokoelma.)

2.4.1 Suunnittelu ja valvonta

Rakennushanke on suunniteltava siten, että se noudattaa rakennusmääräyksiä ja rakentamista on valvottava, että se noudattaa näitä määräyksiä sekä myönnettyä rakennuslupaa. Rakennushankkeen suunnitteluvaiheessa sekä

tuotantovaiheessa on varmistuttava, että kohteen suunnittelijoilla sekä työnjohtajilla on tarvittavat kelpoisuusvaatimukset jopa vaativissa kohteissa, jossa on oltava vähintään riittävä asiantuntemus ja ammattitaito. (Ympäristöministeriö 2023. Suomen rakentamismääräyskokoelma.)

2.4.2 Rakenteiden lujuus ja vakaus

Kantavien rakenteiden suunnittelu on perustuttava hyväksytyihin suunnitteluperusteisiin, luotettaviin koetuloksiin, mekaniikan sääntöihin tai muihin käytettävissä oleviin tietoihin. Rakennuttajan on valvottava, että rakennus suunnitellaan sekä rakennetaan siten, että se kestää työaikaisen sekä lopullisen käytöstä kohdistuvia kuormituksen aiheuttamaa rakenteiden sortumista. Rakennus on suunniteltava ja rakennettava myös siten, ettei ulkopuolisten aiheuttama vahinko rakennukselle ole suurempi kuin sen aiheuttaman vahinko. (Ympäristöministeriö 2023. Suomen rakentamismääräyskokoelma.)

2.4.3 Paloturvallisuus

Rakennus suunnitellaan ja rakennetaan siten, että se on käyttötarkoituksellaan paloturvallinen. Palokuormaa aiheuttavat tekijät tulisi minimoida rakennuksessa. Tulipalon syttyessä rakennuksen kantavat rakenteet täytyy olla sellaiset, että kestävät vähimmäisajan, jonka talon evakuointi vaati. Kantavat rakenteet tulisi säilyä tulipalon aikana vähimmäisajan verran siten, ettei rakenteiden sortumaa tapahdu sekä palo ja savu ei saa laajentua, jotta talosta uloskäynti on mahdollista. Paloturvallisuuden takaamiseksi on käytettävä siihen soveltuvia rakennustuotteita sekä laitteistoja. (Ympäristöministeriö 2023. Suomen rakentamismääräyskokoelma.)

2.4.4 Terveellisyys sekä käyttöturvallisuus

Rakennus on suunniteltava siten, että siinä on terveellinen ja turvallinen sisäilma, kosteus-, lämpö- ja valaistusolosuhteet sekä vesihuolto. Rakennuksen käytön takia eivät saa edellä mainitut asiat pilaantua. Rakennusvaiheen aikana on

käytettävä sellaisia tuotteita, jotka eivät vaikuta rakennuksen terveellisyyteen koko sen käyttöiän aikana. (Ympäristöministeriö 2023. Suomen rakentamismääräyskokoelma.)

Rakennuksen käyttötarkoituksen ja sen huollon täytyy olla turvallista. Rakennuksen kulkuväylät tai ulkotilat eivät saa olla potentiaalisesti tapaturman aiheuttajia. Rakennuksen suunnittelussa on otettava huomioon, että ehkäistään mahdolliset kaatumiset, liukastumiset, putoamiset, puristumisriskit ja vahingoittumisvaaraa rakenteista irtoavista osista. (Ympäristöministeriö 2023. Suomen rakentamismääräyskokoelma.)

2.4.5 Esteettömyys

Rakennuttajan on huolehdittava, että rakennushanke suunnitellaan siten, että se täyttää edellytykset esteettömyydelle. Kulkuväylien tontilla on oltava vähintään 1,2 m leveät ja lattiapinnan tasainen, luistamaton sekä kova. Rakennuksen ulkotiloissa olevat kulkuväylät eivät saa ylittää viittä prosenttia kaltevuudeltaan. Ulkotilan kulkuväylällä ollessaan porras tulisi luiskata tai portaisiin on tehtävä pyörätuolille tarkoitettu nostin. Luiskan täytyy olla helposti havaittavissa, kestävä runko, liukumaton, leveydeltään vähintään 90 cm sekä luiskan reunoissa oltava vähintään 50 mm suojareuna ellei luiska ole seinää vasten. Rakennukseen pääsisäänkäynnin tasanteen täytyy olla vähintään 1,5 m x 1,5 m (Valtionneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017, 2 § - 3 §)

Rakennuksen yleisten tilojen kulkureitit sekä asunnon oven vapaa-aukko täytyy olla vähintään 850 mm, rakennuksessa muut oven kulkuaukot voi olla vähintään 800 mm. Oviaukot täytyy olla kynnyksettömiä, ellei kynnystä ole pakko asentaa äänieristävyyden parantamisesta tai kosteuden leviämisen estämiseksi. Tasoeroa ei saa olla yli 20 mm korkea. (Valtionneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017, 4 §)

3 Viimeistelyohjelma

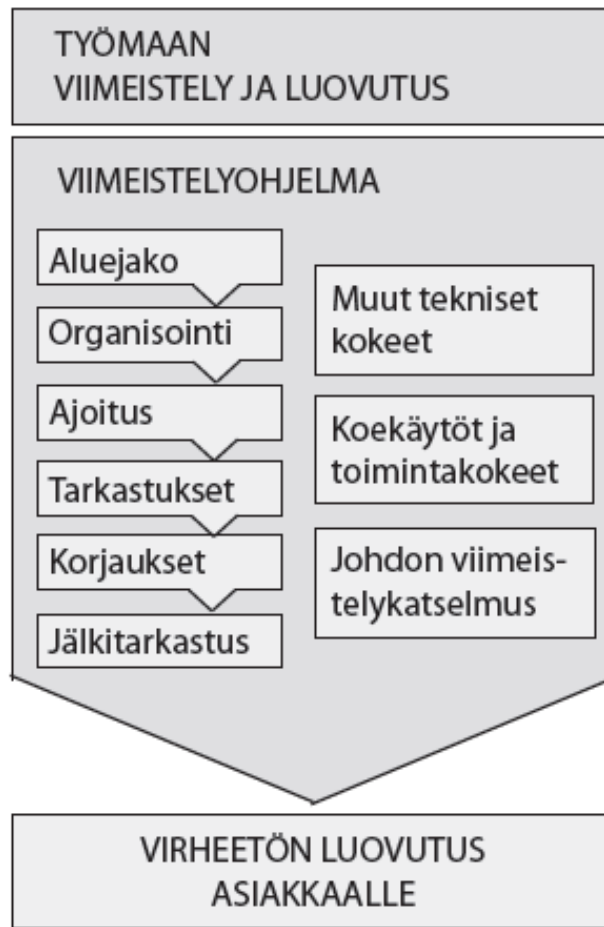
Rakennushankkeen tuotantovaihe koostuu kolmesta päävaiheesta. Päävaiheet alkavat jokaisessa rakennushankkeessa työmaan tuotannon suunnittelu- vaiheesta, jonka johdosta, seuraa tehtävien suunnittelu ja ohjaus. Loppuvaiheena on työmaan viimeistely- ja luovutusvaihe. Työmaan viimeistely- ja luovutusvaiheeseen siirtyessä, on työmaalla vaaditut edellytykset suorittaa loput viimeistelytyöt, tarkastukset sekä mittaukset, joilla varmistetaan rakennuksen turvallisuus sekä talotekniikan oikeanlainen toiminta. Viimeistely- ja luovutusvaiheen tavoitteena on luovuttaa tilaajalle työmaan urakkasopimuksen mukaisesti. Hankkeen luovutus on tehtävä sopimuksen mukaisen aikataulun sekä vaadittuun laatutason mukaisesti. (RATU KL-6028, 2016, 43.)

3.1 Viimeistelyn suunnittelu ja valmistelu

Ennen rakennushankkeen viimeistelyvaiheen alkamista, luodaan työmaakohtainen viimeistelyohjelma. Pääurakoitsija on vastuussa viimeistely- ohjelman laatimisesta, kuitenkin urakkasopimuksessa veloitetaan aliurakoit- sijoita osallistumaan viimeistelyn suunnitteluun. Hyvän viimeistelyohjelman laatiminen vaatii jatkuvaa keskustelua sekä suunnittelua muiden osapuolten kanssa suunnitteluvaiheen aikana. (RATU KL-6028, 2016, 43.)

Viimeistelyvaiheen huolellinen suunnittelu edesauttaa huomattavasti luovutet- tavan työmaan saavuttamaan vaadittuun laatutason sekä antaa selkeät säännöt ja ohjeet muille urakoitsijoille. Viimeistelyvaiheen suunnitteluun on otettava vähintään seuraavat kohdat huomioon (RATU KL-6029, 2017, 13.)

- työmaan luovutusvalmius
- toimintakokeet ja säädöt
- käytön opastus
- rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeet
- luovutusaineiston kokoaminen.



Kuva 5. Viimeistelyohjelma kokonaisuus (RATU KL-6029, 2017, 13).

3.1.1 Aluejako, organisointi sekä vastuunjako

NCC Suomi Oy:n projektikohtaisten dokumenttien mukaisesti suuret työmaat, jotka luovutetaan kerrallaan kokonaisuutena, on jaettava eri lohkoihin, jotka valmistuvat eri tahdissa porrastetusti. Työmaa jaetaan yleensä eri lohkoihin, koska alueissa tehtävät mittaukset/tarkastukset sekä ilmanvaihdon säätötyöt on tehtävä pölyttömissä tiloissa sekä muuten lähes täysin valmiina olevissa tiloissa. Alueet yleensä jaetaan rakennuksen ilmavaihdon palvelualueiden mukaan.

NCC on järjestänyt vastuuhenkilöt aluejaon mukaisesti. (Kuva 6.) TATE:n työnjohtajat pitävät huolen, että alueilla olevat laitteet ovat valmiudessa säätöille sekä tarkastuksille viimeistelyaikataulun mukaisena aikana. Pääurakoitsijan työnjohtajien vastuuna on valvoa viimeistelytöiden

valmistuminen sekä alueiden pölyttömyys ennen säätö- ja mittaustöitä. Kokonaisvastuu on aina vastaavalla mestarilla.

ALUEJAKO		ORGANISOINTI
Piha-alueet	Alue	Vastuuhenkilö
	Sisäpiha A ja porttikäytävä	Rakennusliikkeen/TATE työnjohtajat
	Kadun piha-alueet	
Julkisivu	Sisäpihan julkisivut	Rakennusliikkeen/TATE työnjohtajat
	Kadun julkisivut	
Vesikatto		Rakennusliikkeen/TATE työnjohtajat
Alue VK	Vesikatto	
IVKH palvelualue	1-7 Kerrokset	Rakennusliikkeen/TATE työnjohtajat
Alue 1		
Alue 2		
Alue 3		
Alue 4		
Alue 5		
Alue 6		
Alue 7		
Alue 8		
Alue 9		
IVKH palvelualue	Porrashuoneet	Rakennusliikkeen/TATE työnjohtajat
Alue 10	A porrashuone	
	B porrashuone	
	C porrashuone	
	D porrashuone	
IVKH palvelualue	Kellari	Rakennusliikkeen/TATE työnjohtajat
Alue 11	Yläkellari	
	Alakellari	
Kokonaisvastuu		Vastaava työnjohtaja/TATE työnjohtajat

Kuva 6. Aluejako, organisointi sekä vastuunjako (NCC Suomi Oy, projektikohtaiset dokumentit).

3.1.2 Aikataulu

Viimeistelyohjelmassa on oltava liitteenä tarkennettu luovutusaikataulu, jossa määritellään työmaan kulkua ja tulevia tarkastuksia viimeistelyvaiheessa. Luovutusaikatauluun suunnitellaan eri aihealueiden valmistumisjärjestyksiä, joihin pääurakoitsija perehtyy. Työmaa jaetaan eri alueisiin valmistumisjärjestyk-

sen mukaan, joihin luodaan oma luovutusaikataulunsa, jotka lopuksi kootaan yhdeksi luovutusaikatauluksi, joka kuvaa koko työmaan valmistumista. (RATU KL-6028, 2016, 44.)

Luovutusaikatauluun on sisällettävä seuraavat kohdat:

- pölytön siivous/ suojien poisto
- TATE:n asennustarkastus
- urakoitsijoiden itselle luovutus
- puutteiden korjaus
- loppusiivous
- toimintakoe
- käytönopastus
- ennakkotarkastus
- viranomaistarkastus
- vastaanotto.

Pääurakoitsijan on huomioitava pölyävät työvaiheet, sekä niiden loppuun saatto ennen toimintakokeiden aloitusta. Kun TATE:n toimintakokeisiin vaaditut edellytykset ovat toteutettu pääurakoitsijan toimesta, voidaan aloittaa toimintakokeet. Kokeisiin on varattava n. 1–3 viikkoa, jokaista työmaa-aluetta kohden. (RATU KL-6028, 2016, 44.)

Luovutusaikataulu		Laatija:	Hyväksynyt:	Pvm:									
Kohde:		Viikkoa ennen vastaanottoa											
		-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	+1	+2
1 Rakennustekniikka													
1.1	Ilmoitus kohteen valmistumisajasta												
1.2	Pölyä aiheuttavat työvaiheet												
1.3	Suojausten poisto ja siivous												
1.4	Viimeistelytyöt												
1.5	Loppusiivous												
2 Talotekniikka													
2.1	Laitte- ja asennustarkastukset												
2.2	Urakoitsijoiden toimintakokeet												
2.3	Toimintakokeet												
2.4	Laitosten säädöt ja mittaukset												
2.5	Koekäytöt												
3 Viranomaisten ja laitteiden tarkastukset													
3.1	Varmennustarkastukset												
	- Hissi, VSS, sprinkler, öljylämmitys, sähkö, antenni, puhelin, vesi, kaukolämpö, palo												
3.2	Lopputarkastukset												
	- Käyttöönottotarkastus, Kw-lopputarkastus, lopputarkastus												
4 Vastaanotto													
4.1	Käytönopastus												
4.2	Luovutusvalmiuden tarkastus (itselleluovutus)												
	Ennakkotarkastukset												
4.3	- Asukastarkastukset												
4.4	- Valvojan ennakkotarkastus												
4.5	- Suunnittelijoiden tarkastukset												
4.6	- Luovutuspiirustusten ja -asiakirjojen tarkastus												
4.7	Vastaanottokatselmus												
4.8	Muutto												

Kuva 7. Viimeistelyaikataulu (RATU KL-6028, 2016, 44).

3.2 Viimeistelyn johtaminen ja ohjaus

Kun viimeistelyohjelman suunnittelu, aluejaot, vastuut, viimeistelyaikataulu ja tavoitteet ovat valmiina, siirrytään toteuttamaan näitä suunnitelmia osapuolten kanssa.

3.2.1 Aliurakoitsijoiden itselleluovutukset

Jokaisen urakoitsijan vaaditaan rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaisesti pykälässä 11 § urakan suorituksen jälkeen kuitenkin ennen työkohteen luovutusta laadittavan työn tilaajalle itselleluovutuksen. Aliurakoitsijan itselleluovutustarkastuksessa varmistetaan, että työsuoritus vastaa työn laatuvaatimuksia sekä urakasopimuksessa mainittua työn lopputulosta. (RT 10-11255, 2017, 12.)

3.2.2 Talotekniikan toimintakokeet ja säätötyö

Kun taloteknisten järjestelmien toiminta on osoitettu olevan valmis, voi urakoitsija toimintakokeissa tarkistaa tärkeimpien laitteiden toiminta turvallisuuden, laitteiden melutason, tilojen käytettävyyden ja käyttökustannusten kannalta.

Kokeissa testataan taloteknisten järjestelmien suunnitelmien vaatimusten mukainen toimintavalmius ja -kyky. Järjestelmien säätötyöt voidaan aloittaa, kun toimintakokeet on hyväksytysti suoritettu. (RT 10-11302, 2018, 7.)

Käyttövesiverkoston säätö- ja mittaustöissä urakoitsija varmistaa, että vesivirrat ja vesivirtoja vastaavat paine-erot ovat suunnitelmien mukaisia. Vesipisteiden vesivirrat säädetään sallitulle virtausalueelle. Lämmitysverkoston säätö- ja mittaustöissä varmistetaan huoneistojen riittävä lämpötila, kun ulkona on riittävän kylmä. (RT 10-11302, 2018, 7.)

Ilmanvaihdon säätötöissä on varmistettava, että kohteessa on suoritettu kaikki pölyvät työvaiheet sekä tilat on oltava pölyttömiä. IV-kanavat, ulkoilmakammio sekä ilmapuhdistuskoneet on oltava koko rakennushankkeen aikana suojattuna pölyltä. Näiden puhtaus tarkistetaan ennen toimintakokeiden aloittamista ja mikäli puhtaus ei täytä suunnitelmissa vaadittua tasoa, on IV-kanavat, ulkoilmakammio sekä ilmapuhdistuskoneet puhdistettava, kunnes näiden puhtaus on vaaditulla tasolla. Säätötöiden aikana tiloissa olevat ikkunat ja ovet on oltava suljettuna, jotta ympäristö vastaa käyttöolotilannetta. Päätelaitteiden ilmavirtaus säädetään sekä sen virtaussuunta tarkastetaan ilmanvaihtosuunnitelman mukaisesti. (RT 10-11302, 2018, 7.)

3.2.3 Sähkön varmennustarkastus

Sähkölaitteistoiden varmennustarkastus vaaditaan yli 35A pääsulakkeilla varustetulla kiinteistön käyttöönottotarkastuksen lisäksi. Sähköurakoitsijan vastuu on teettää kohteessa varmennustarkastus, jossa tarkistetaan pistokoemaisesti asennusten turvallisuus sekä käyttöönottotarkastuspöytäkirja. Tarkastus-todistus sekä tarkastustarra, joka kiinnitetään pääkeskukseen, laaditaan hyväksytyt tarkastuksen jälkeen, joiden kohteen haltija on säilytettävä vähintään kymmenen vuotta. (Tukes 2023b.)

3.2.4 Lämpökuvaus ja tiiveysmittaus

Rakennusten tiiveysmittauksella sekä lämpökuvauksella tutkitaan kohteen energiatehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä, jotka ovat rakenteiden lämpötekninen

kunto, lämpöeristeiden toimivuus, rakennuksen ilmatiiveys sekä lämpökuvauksella voidaan myös tarkistaa LVIS-laitteiden toiminta. Lämpökuvauus tehdään yleensä rakennuksen sisäpuolelta mutta tarvittaessa ulkopuolelta onnistuu myös. (RATU 1215-S, 2006, 29.) Rakennusten energiatehokkuuteen pyritään jatkuvasti panostamaan, sillä se tuo rakennuksiin huomattavasti säästöjä lämmityskustannusten suhteen. Energiatehokkaiden talojen rakentaminen toimii myös niin sanotusti laatumittarina hyvän työn jäljestä.

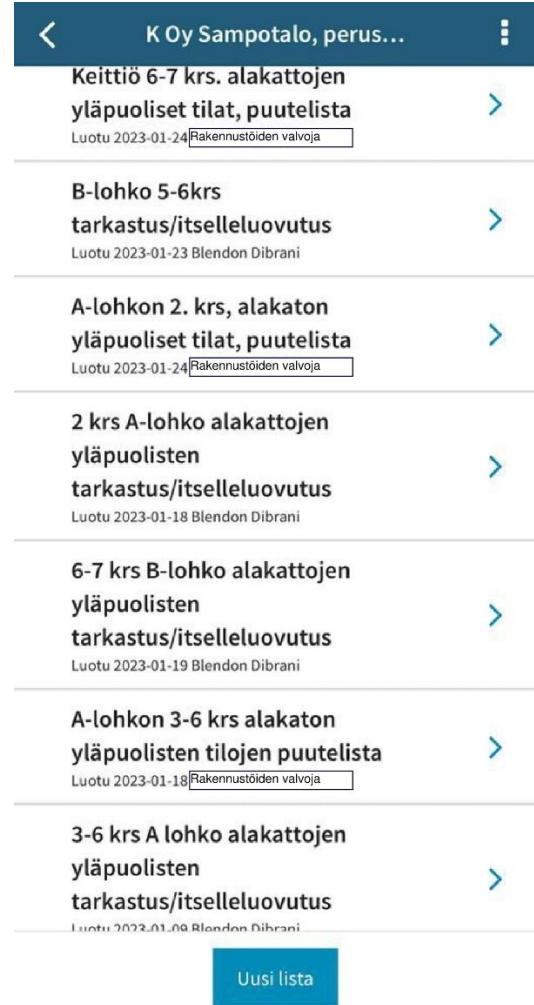
3.2.5 Pääurakoitsijan itselleluovutus, valvojan tarkistus ja Congrid

Pääurakoitsija on veloitettu rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaan tarkistamaan valmistuneiden töiden mahdollisia puutteita ja rakennusvirheitä. Omien töiden osalta tehdään itselleluovutusdokumentti, jossa kerrotaan tilaajalle tarkastuksesta havaitut puutteet. Havaitut puutteet korjataan, jonka jälkeen rakennusliike pyytää rakennuttajan tilaaman rakennustöiden valvojan tarkistamaan havaittujen puutteiden korjaukset. Valvoja tarkistaa myös muita mahdollisia puutteita tai rakennusvirheitä, joita rakennusliike ei ole havainnut itselleluovutuksessaan.

Vuonna 2013 perustettu Congrid Oy -yritys on kehittänyt Congrid-ohjelmiston, joka toimii työmailla työkaluna rakentamisaikaiseen turvallisuuden- sekä laadunhallintaan. Ohjelmisto on tehokas työkalu itselleluovutus dokumenttien laadinnalle, sillä ohjelmistoa voi käyttää mobiililaitteella tarkistettavassa kohteessa. Puutteista voi ottaa kuvia sekä kirjoittaa selitteen siihen liittyen. Kun raportti valmistuu, se tallentuu ohjelmiston pilvipalveluun ja tällöin se on saatavilla kaikille osapuolille. Tällä sähköistetyllä menetelmällä verrattuna aikaisempaan paperisiin versioihin, työmailla säästetään aikaa ja resursseja. (Congrid 2023.)



Kuva 8. Congrid aloitusvalikko.



Kuva 9. Congridiin tehdyt tarkastuslistat.

4 Luovutus

4.1 Viranomaistarkastukset

Rakentamisen aikaisia viranomaistarkastuksia suoritetaan kaikissa rakennus- tai toimenpideluvan vaativissa kohteissa. Tarkastuksien tavoitteena on varmistaa, että tiettyyn rakennusvaiheeseen kuuluvat toimenpiteet, tarkastukset ja selvitykset on tehty oikein. Viranomaistarkastuksissa on oltava läsnä rakennushankkeeseen ryhtyvä tai sen edustaja, vastaava työnjohtaja sekä viranomaiset. Vastaava työnjohtaja tilaa työmaan katselmukset riittävän ajoissa katselmukseen liittyvältä viranomaiselta. Loppukatselmuksen tilaaminen poikkeaa siten, että rakennushankkeeseen ryhtyvä tilaa tämän katselmuksen. (Turun kaupunki 2023.)

Peruskorjaushankkeen luovutukseen tai ennen rakennuksen käyttöönottoa olennaisimmat katselmukset ovat ilmanvaihtokatselmus, kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston katselmus, palotarkastus, väestönsuojakatselmus, esteettömyyskatselmus sekä rakennuksen käyttöönottokatselmus ja loppukatselmus. (Turun kaupunki 2023.)

4.1.1 Rakennuksen käyttöönottaminen ja loppukatselmus

Rakennuksen voi ottaa käyttöön suorittamalla osittaisen loppukatselmuksen, jonka tunnetaan myös nimityksellä ”käyttöönottokatselmus”. Osittaisen loppukatselmuksen yhteydessä varmistetaan, että käyttöön otettava rakennus on turvallinen, terveellinen ja käyttökelpoinen. Rakennuksesta on mahdollisuus ottaa käyttöön vain tietty alue, kuitenkin tässä ehtona on työaikaisen osastoivan seinän rakentaminen. (Turun kaupunki 2023.) Ennen rakennuksen käyttöönottoa on oltava rakennuksen käyttöturvallisuuteen merkittävästi vaikuttavat tarkastukset aikaisemmin tehtynä, jotka ovat väestönsuoja-, palo-, sähkö-, ja hissitarkastukset (RATU-1229, 2011,19). Näiden lisäksi rakennushankkeen

käyttöönottoon edellyttävät katselmuksat ovat myös KVV-loppukatselmus sekä IV-loppukatselmus (RT-11301, 2018, 8).

Rakennushankkeeseen ryhtyvä tilaa hankkeen loppukatselmuksen, kun kaikki lupaan liittyvät toimenpiteet on suoritettu ja tarvittavat suunnitelmat ja selvitykset on toimitettu rakennusvalvontaan (Turun kaupunki 2023).

4.1.2 KVV- ja IV loppukatselmus

Talotekniikan toteuttajat hoitavat yhteydenpidon viranomaisiin töiden edistymisen mukaan sekä muihin osapuoliin, joiden tarkastuksia tai hyväksyntää talotekniikan järjestelmät ja tuotteet vaativat (RT-11301, 2018, 8).

Kiinteistön vesi- ja viemärilaitteisto- sekä ilmanvaihtokatselmuksessa tarkastetaan, että työt on tehty suunnitelmien mukaisesti, loppupiirustukset on toimitettu rakennusvalvontaa sekä kaikki tarvittavat tarkastusasiakirjat ovat saatavilla (Turun kaupunki 2023).

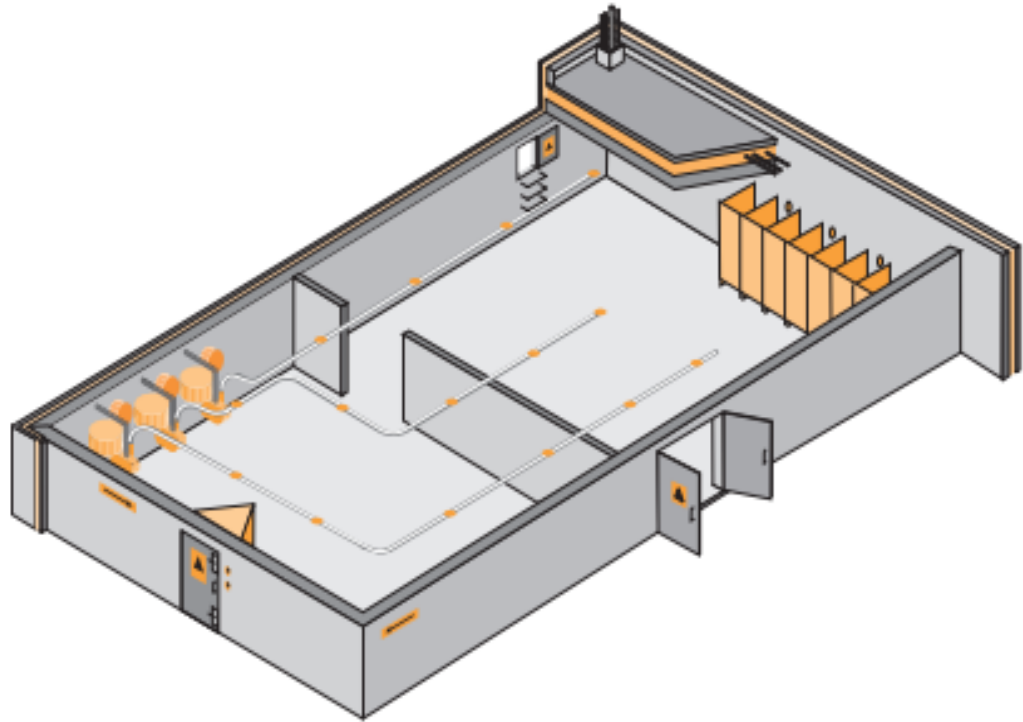
4.1.3 VSS-tarkastus

Peruskorjaushankkeen yhteydessä on väestönsuojan kunnostamisvelvollisuus rakennushankkeeseen ryhtyvällä. Väestönsuoja on kunnostettava siten, että se täyttää soveltuvin osin nykyaikaisten väestönsuojien rakenteelliset ja muut vaatimukset. (Pelastuslaki, 29.4.2011/379, 11:72 §.)

Väestönsuoja on tarkistettava ennen rakennuksen käyttöönottoa. Väestönsuojan käyttöönottotarkastuksessa tarkastetaan väestönsuojan ilmanvaihto sekä tilan tiiveys. Tarkastuksessa varmistetaan myös, että väestönsuojassa on säädösten mukaiset laitteet ja varusteet sekä varmistetaan, että suojassa voidaan ylläpitää tarvittavaa ylipainetta ulkoilmaan nähden. (RT92-11173, 2015, 32.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvä on esitettävä rakennusvalvontaviranomaiselle viimeistään rakennuksen käyttöönotto- tai lopputarkastuksen yhteydessä

luotettava selvitys siitä, että väestönsuoja on kunnostettu laitteineen ja varusteineen täyttäen, asetetut vaatimukset sekä suoja toimii tarkoitetulla tavalla. (RT92-11173, 2015, 32).



Kuva 10. Väestönsuojan periaatekuva (RT92-11173, 2015,1).

4.1.4 Hissitarkastus

Käytännössä hissien lopputarkastus tai sitä perusteellisempi yksikkökohtainen tarkastus tehdään hissien käyttöönoton yhteydessä. Hissin toimittajan on huolehdittava ennen hissien käyttöönottoa, että hissien vaatimustenmukaisuus ja turvallisuus varmistetaan (hissidirektiivi 2014/33/EU). Varmistettuaan hissien vaatimustenmukaisuuden, hissien toimittaja kiinnittää CE-merkinnän ja antaa hissistä vaatimustenmukaisuusvakuutuksen. (Tukes 2023a.)

4.1.5 Esteettömyyskatselmus

Esteettömyyskatselmus suoritetaan aina julkisissa rakennuksissa, erityistason kohteissa sekä rakennuslupaehtojen mukaisesti määrätyissä kohteissa. Vastaavan työnjohtajan vastuulla on rakentamisen aikana esteettömyyden rakentamismääräyksien noudattaminen. Ennen käyttöönottokatselmusta on tehtävä näissä kohteissa esteettömyyskatselmus, jossa voi ilmetä mahdollisia virheitä tai puutteita, jotka on korjattava ennen lopputarkastusta. (Oulun kaupunki 2023.)

4.1.6 Katutarkastus

Rakennushankkeeseen ryhtyvä on suojeltava katualue, yhteiset kulkutiet, kunnallistekniikan sekä vastaavanlaiset laitteet. Rakennusvalvontaviranomainen voi määrätä rakennusluvassa tarvittavia toimenpiteitä mahdollisten haittojen välttämiseksi. (10.9.1999/895, 13:83 §)

Rakennusvalvontaviranomainen voi määrätä kirjallisesti rakennusluvassa työmaan aitaamisesta tai muita suojarakenteita, henkilö- ja omaisuusvahinkojen välttämiseksi katualueen tai naapuritonttien osalta.

4.2 Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastus on juridinen tapahtuma, jossa todetaan, onko rakennushankkeen lopputulos sopimuksen, suunnitelmien, käyttäjän sekä viranomaisten asettamien tavoitteiden mukainen, näiden lisäksi varmistetaan, että kaikki tarkastukset sekä laadunvarmistustoimenpiteet on hyväksytysti suoritettu ja ovat dokumentoituna. (RT 10-11302, 2018, 2.)

Vastaanotettava kohde ei tarvitse aina olla täysin valmiina, tärkeintä on, että kohde on käyttöönotettavissa vähäisillä viimeistelytyöillä. Vähäisellä viimeistelytyöllä tarkoitetaan sellaista työtä, joka ei häiritse rakennuksen käyttöä. (Kankainen & Junnonen 2001, 88.)

Vastaanottotarkastuksessa pidetään pöytäkirjaa. Pöytäkirjaan merkitään tarkastuksen yhteydessä päätetyt asiat sekä havaitut virheet ja puutteet. Pöytäkirjaan mainitut virheet ja puutteet voi sopia, että

- rakennusvirhe on korjattava tietyn ajan kuluessa
- rakennusvirhe vaatii lisää selvitystä
- rakennusvirhe korvataan urakkahinnasta
- rakennusvirheestä tehdään muistutus ja käsitellään takuutarkastuksessa
- rakennusvirheestä ei ole seuraamuksia.

Tarkastuksen päätyttyä pöytäkirja toimii todisteena kohteen pidetystä vastaanottotarkastuksesta ja mahdollisten virheiden ja puutteiden sovituista korjauksista (Kankainen & Junnonen 2001, 88.)

4.2.1 Käyttöönotto

Ennen virallista käyttöönottoa on suoritettava rakennusvalvonnan osittainen loppukatselmus. Rakennushankkeeseen ryhtyvä ilmoittaa kunnan rakennustarkastajalle, kun luvanvarainen kohde on saatettu loppuun rakentamisen koskevien säännösten ja määräysten mukaisesti. Kohteessa on pidettävä vaaditut katselmukset ja tarkastukset sekä niissä vaaditut toimenpiteet on oltava tehtynä ennen osittaisen loppukatselmuksen. Osittaisen loppukatselmuksen muita merkittäviä edellytyksiä ovat kohteen käyttö- ja huolto-ohje, jos rakennuksesta vaaditaan sellaista sekä turvallinen ja terveellinen käyttö. (MRL. 153§)

4.2.2 Käytönopastus

Käytönopastus pidetään kohteen lopulliselle käyttäjälle, isännöitsijälle sekä huolto-organisaatiolle. Käytönopastuksesta vastaa LVI- ja sähköurakoitsija, kukin omien laitteiden osalta. Opastus esitellään sillä laajuudella mitä sopimusasiakirjoissa on sovittu. Käytönopastukseen on hyvä sisältää talotekniikanjärjestelmien toiminta ja sen vaikutus sisäilmaan, laitteiden

oikeanlainen ja asiallinen käyttö, käyttäjien vaikutusmahdollisuudet parempaan energiatehokkuuden tavoitteluun, toimintaohjeet ongelmatilanteiden ilmoittamisesta ylläpito-organisaatiolle jne. Käytönopastuksen päätyttyään, osallistujat kuittaavat allekirjoituksellaan onnistuneen opastuksen. (RT 10-11301, 2018, 9.)

4.2.3 Taloudellinen loppuselvitys

Ellei rakennushankkeen vastaanoton tai urakkasuorituksen tarkastuksen yhteydessä laadita raporttia taloudellisesta loppuselvityksestä on pääurakoitsija velvollinen kahden viikon kuluessa tarkastuspöytäkirjan saatuaan lähettää tilaajalle yksilöity lopputilitys, ellei muuta ajankohtaa sovita. Kuukauden kuluttua pääurakoitsijan lähettämästä yksilöidystä lopputilityksestä on pidettävä taloudellinen loppuselvitys, jossa tilaajan vastine käsitellään. (YSE 1998. 9:73 §1)

4.3 Luovutusaineisto

Päätoteuttaja on vastuussa luovutuskansion laadinnasta ja sen luovutuksesta tilaajalle ennen rakennushankkeen luovutusta. Luovutusaineistoon on lisättävä seuraavat dokumentit rakennuksesta :

- rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeet
- materiaalit
- takuuajat
- tavarantoimittajien tiedot
- aliurakoitsijan tiedot
- työmaapäiväkirja
- asukaskansiomateriaalit
- loppupiirustukset
- rakennusaikaiset kokous- ja tarkastuspöytäkirjat.

Luovutusaineisto mahdollistaa oikeaoppisen huoltotyön pintarakenteiden sekä teknisen järjestelmän suhteen. Oikeaoppisten huoltotoimenpiteiden laiminlyönti alentaa materiaalien käyttömukavuutta sekä alentaa kiinteistön arvoa läpi sen

elinkaaren. Luovutusaineistot ovat myös hyödyksi rakennuksen korjaus- ja perusparannustöissä.

4.3.1 Työmaapäiväkirja

Luovutusaineistoon kerättävät dokumentit alkavat jo työmaan alusta lähtien. Työmaapäiväkirja on yksi osa luovutusaineistoista. Työmaan johtovelvollisuuksista vastaavan urakoitsijan on pidettävä työmaapäiväkirjaa, jossa kerrotaan siinä olennaiset työvaiheet ja tapahtumat jokaisesta päivästä työmaalla. Urakoitsija on velvollinen myös merkata työmaapäiväkirjaan työmaata koskevat huomautukset tilaajalta, työmaan urakoitsijalta, tavarantoimittajalta tai asiantuntijalta. (YSE 1998. 9:75 §)

4.3.2 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje

Asianmukainen rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeiden laadinnan vastuu kuuluu rakennuttajalle mutta rakennuttaja voi sopimuksella siirtää huoltokirjan laadinnan vastuun pääurakoitsijalle. Rakennushankkeen aloituskokouksessa päätetään kuka on vastuussa rakennuksen käyttö ja huolto-ohjeiden laadinnasta. Työmaaorganisaatio tulee kerätä urakoitsijoilta tarpeelliset tiedot käyttö ja huolto-ohjeen laadinnalle. Rakennuksen käyttö ja huolto-ohjeissa on koottuna kiinteistön hoidon, huollon ja kunnossapidon lähtötiedot, tavoitteet, tehtävät ja ohjeet tilojen käyttäjille. (RATU S-1229, 2011, 5.)

4.3.3 Asukaskansiomateriaali

Asukaskansioon kerätään asunnonkohtaiset tiedot, jotka luovutetaan huoneistoittain. Kansioon kerätään tiedot asunnon materiaaleista, laitteiden toiminnan ohjeita, asunnon huolto, käyttäjien yleisemmät kysymykset ja käyttö ohjeet sekä yhteystiedot isännöitsijään, kiinteistön huoltoyhtiöön ja rakennusliikkeeseen. Kansioon on lisättävä myös käyttäjän kunnossapito-vastuuseen kuuluvat asiat. Asukaskansion materiaaleja on hyvä kerätä hankkeen aikana, sitä mukaan, kun työt asunnoissa etenevät, jolloin kevennetään merkittävästi työkuormaa kansion laadinnassa luovutusvaiheen aikana.

4.3.4 Työmaan kokoamat rakennusaikaiset kokous- ja tarkastuspöytäkirjat

Rakennushankkeen tilaaja valmistelee vähintään kuukausittain työmaakokouksia ja kutsuu työmaalle rakennushankkeen eri sopimusosapuolia sekä asiantuntijoita, joilla on mahdollisuus tavata toisiaan ja varmistaa hankkeen eteneminen urakkasopimuksen mukaisesti aikataulussa sekä vaaditun laadun tasolla. Kokouksessa käsitellään työmaan tilannetta kirjallisesti ja jokaisesta työmaakokouksesta laaditaan pöytäkirja, jonka kokouksen tilaaja ja urakoitsija hyväksyy kokouksen päätyttyään. (RATU S-1229, 2011, 4.)

Urakoitsijakokoukset ovat viikoittaisia tilaisuuksia, johon osallistuu työmaan keskeisimmät osapuolet. Pääurakoitsijan edustaja, vastaava työnjohtaja toimii kokouksessa puheenjohtajana, joka varmistaa nopeaa ja suoraa tiedonjakelua työmaan urakoitsijoille. Kokouskäytännön edellytys menestymiseen, on urakoitsijat velvoitettu urakkasopimuksessaan osallistumaan työmaan urakoitsijakokouksiin. Urakoitsijat esittävät heille ilmenneitä ongelmia, johon pääurakoitsija on viipymättä saatava ratkaisu niihin. Työmaan tilanne esitetään kokouksessa urakoitsijoille ja samalla suunnitellaan työt seuraavaan urakoitsijakokoukseen saakka. (RATU S-1229, 2011, 4.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvällä on huolehtimisvelvollisuus oikeanlaisten tarkastuspöytäkirjojen laadinnalle. Hankkeen päätoteuttaja laatii tarkastuspöytäkirjat hankkeen laajuudesta ja laadusta riippuen, sisältäen tarkastukset, joilla varmistetaan, että hanke tulee toteutetuksi rakentamissäännösten ja -määräysten, myönnetyn luvan, suunnitelmien sekä hyvän rakennustavan mukaisesti. (RATU S-1229, 2011, 5.)

Näistä kokous- sekä tarkastuspöytäkirjoista käy ilmi työmaan oikeanlainen menettely sekä nämä asiakirjat toimivat myös todisteena rakennusliikkeen laadukkaalle lopputuotteelle. Pöytäkirjoista luodaan kokonaisuus, joka liitetään tilaajalle luovutettavaan luovutusaineistoon.

4.3.5 Loppupiirustukset

Loppupiirustuksiin sijoitetaan rakennusvaiheen aikana tapahtuneet suunnitelmien tai toteutustavan muutoksista tehdyt tarkepiirustukset. Loppupiirustuksiin sisältyy tyypillisesti työselostukset, pohjapiirustukset ja leikkaukset, laitekokonaisuuksien sähkökytkentäkaaviot, koneiden ja järjestelmien vaikutusaluepiirustukset sekä energiaselvitys. Nämä piirustukset luovutetaan tilaajalle paperisina sekä sähköisessä muodossa. (RT 10-11301, 2018, 8.)

4.3.6 Takuu

Urakoitsijan vastuu takuuajana on kaksi vuotta, ellei urakkasopimuksessa ole muuta määrätty. Urakoitsijan suoritukseen hyväksytyt lisä- ja muutostyöt kuuluvat samaan pituiseen takuuseen. (YSE 1998. 3:29 § 1 mom.) Jos aliurakoitsijalla tai tavarantoimittajalla on pidempi takuuajana kuin pääurakoitsijalla tilaajalle sopimuksen mukaan, pääurakoitsija vapautuu vastuusta ylimenevältä ajalta, mikäli tilaaja hyväksyy aliurakoitsijan tai tavarantoimittajan sitoumuksen suorasta vastuusta tilaajalle. (YSE 1998. 3:29 § 6 mom.) Urakoitsijan takuuajana lähtee käyntiin siitä, kun rakennushankkeen vastaanottotarkastus on suoritettu hyväksytysti. Ellei hankkeessa pidetä erikseen vastaanottotarkastusta niin takuuajana alkaa siitä lähtien kun rakennus otetaan käyttöön. (YSE 1998. 3:29 § 4 mom.)

4.3.7 Takuukorjaukset

Takuuajana urakoitsija on velvollinen omilla kustannuksillaan korjata sellaiset virheet, jotka kuuluvat urakkasuoritukseen ja ovat takuuajana ilmenneet, ellei urakoitsija pysty todentamaan, että korjattava virhe on aiheutunut normaalista kulumasta, virheellisen käytön takia tai tilaajan vastuulle kuuluvien huoltotoimenpiteiden laiminlyönnin aiheuttama vaurio. Sellaiset rakennusvirheet, jotka hankaloittavat rakennuksen käyttöä, aiheuttaa vaaraa tai rappeutumista, täytyy urakoitsijan viipymättä korjattava tai poistettava tämänkaltaisia virheitä. Jos urakoitsija viivyttää tämän kaltaisten virheiden suhteen, on tilaajalla oikeus tehdä työ urakoitsijan kustannuksella ilmoitettua siitä kirjallisesti urakoitsijalle.

(YSE 1998. 3:29 § 2 mom.) Takuuajan jälkeen urakoitsija vastaa enää vain sellaisista rakennusvirheistä, joiden tilaaja näyttää aiheutuneen urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä, puutteellisesta suorituksesta tai olevan seurausta urakkasopimuksessa sovitun laadunvarmistuksen selkeästä laiminlyönnistä ja joita tilaaja ei ole kohtuuden mukaan voinut havaita vastaanottotarkastuksessa eikä takuuajana. Tämän kaltaisiin tilanteisiin urakoitsija ottaa aina 10-vuotisvastuun. Urakoitsija on vapaa kun 10 vuotta on kulunut rakennuksen vastaanottamisesta, tai mikäli vastaanottotarkastusta ei ole pidetty, siitä päivästä, jolloin rakennuskohde on otettu käyttöön. (YSE 1998. 3:30 §)

5 Case: Yliopistonkatu 27, KOy Turku Sampotalo Peruskorjaus

Tapauskohteena on arvokkaan toimitilakiinteistön peruskorjaushanke. Kohde tunnetaan nimellä ”Sampotalo”, joka on vuonna 1938 valmistunut ja myöhemmin laajentunut toimisto- ja liikerakennus. Se sijaitsee Turun keskustassa. Kohteessa on 7 kerrosta sekä 2 osittain maanalaista kellarikerrosta. Rakennuksen brutto-ala on 11 300 m².

Kohteen rakennuttajana oli Kiinteistö Oy Turku Sampotalo ja Partners at Noste Oy. Peruskorjaushankkeen urakkamuotona oli jaettu urakka, jossa NCC Suomi Oy toimi pääurakoitsijana, joka vastaa rakennusteknisten valmistumisesta sekä päätoteuttajan roolista, jonka vastuulla on työmaan rakennusaikaisen työturvallisuus ja työmaan johtovelvollisuus. Kohteen talotekniikka koostui LVISA-, sprinkleri- sekä viilennysjärjestelmistä. Näihin erikoistoihin oli valittu erilliset sivu-urakoitsijat. Kohteessa oli runsaasti museoviraston määräämiä säilytettäviä tiloja ja pintoja, joiden kunnostamiseen valittiin erillinen entisöinti urakoitsija. (Rakennusfakta 2021. Sampotalon KOy peruskorjaus)



Kuva 11. Sampotalo Yliopiston-/Puolalankadun julkisivusta kuva 1930-luvulla (<https://www.sampo.com/fi/tietoa-meista/historia/>).

5.1 Viimeistelyn suunnittelu

Ennen viimeistely vaiheen alkua, noin 3,5 kuukautta ennen kohteen luovutusta NCC laatii sivu-urakoitsijoiden yhteistyön avulla viimeistelyohjelman rakennushankkeesta, jonka mukaan pääurakoitsija sekä sivu-urakoitsijat hoitavat viimeistelytyöt. Laaditun viimeistelyohjelman tavoitteena oli parantaa töiden laatua sekä varmistaa rakennuksen valmistumisen ajallaan sekä virheettömänä.

Aikataulu

Viimeistelyohjelmaan liitteeksi luotiin viimeistelyaikataulu (Liite 1). Tämän aikataulun tavoitteena oli kertoa rakennuttajalle työmaan ajallinen valmistuminen.

Tarkennettu viikkosuunnitelma (Liite 3) luotiin, jotta viimeistelytöiden sekä valvojen tarkistus aikataulua olisi helpompi seurata sivu- sekä aliurakoitsijoiden työnjohtajien tasolla.

Organisointi

Työmaalla jaettiin vastuut töiden valmistumisesta sivu- sekä pääurakoitsijoiden välille, jotta jokaisella toimihenkilöllä olisi selkeät vastuut omien töiden valmistumisesta. Rakennushankkeen vastaavalla työnjohtajalla oli kuitenkin kokonaisvastuu alueiden valmistumisesta.

P1-puhtausluokka

Työmaalla on ollut rakentamisen aikana tehokas pölynhallinta suunnitelma, jota on noudatettu kaikilla tasoilla, jotta vältetään pölyn kulkeutuminen lohkosta toiseen sekä ilmanvaihtokanaviin. P1-puhtausluokan saavuttaminen luovutettavan kohteen pinnoissa on oltava seuraavalaiset pölykertymät enintään:

Tarkastusajankohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä [peitto-%] (SFS 5994 INSTA 800)
Ennen ilmanvaihdon toimintakokeita	Alakaton yläpuolella olevat pinnat. Näkyvät pinnan ja kalusteiden sisäpinnat pl. lattiapinnat	5,0
Ennen rakennuksen luovutusta	Näkyvät pinnat ja kalusteiden sisäpinnat	1,0
	Lattiapinnat	3,0

Taulukko 1. P1-puhtausluokan pölykertymän enimmäismäärät (RT 07-11299, 2018, 13).

Siivous suunniteltiin tehtäväksi kahdessa osassa. Ensimmäinen osa toteutettiin ilmavaihdon palvelualuekaavion mukaisesti, sen määräämistä alueista. Toimintakokeiden sekä säätötöiden takia suoritettiin siivoukset lattiapintojen, seinien sekä alakattojen yläpuolisten osalta. Siivouksen toisessa osassa, kun alakaton alapuolisten työt tulivat täysin valmiiksi, toteutettiin lopullinen siivous, jolla varmistettiin oikeanlainen puhtaus pinnoissa. Siivoustöiden puhtaustarkastusten laadunvarmistustoimenpiteinä olivat pistokoemainen geeliteippi menetelmä sekä visuaalinen pölyn tarkistus.

5.2 Alakattojen ummistukset

Alakattojen ummistusluvan hankkimiseen vaadittiin rakennusteknisten töiden sekä talotekniikan valvojan tarkastuksen alakattojen yläpuolisista. Pääurakoitsija laati itselleluovutusprotokollan alakattojen yläpuolisista vain omien töiden osalta, jolla tavoitteena oli varmistaa oman työn laatu.

Ennen alakattojen ummistusta varmistettiin, että seuraavat työt oli tehty:

- alakattojen yläpuolisten pölykertymät enintään P1 luokan vaatimuksen mukainen
- läpivientien oikeanlainen tiivistys huomioiden ääni- ja palotekniset asiat
- alakattorungon oikeanlainen rakentaminen
- talotekniikan valvojan puutteet.

5.3 Pääurakoitsijan tarkastukset

NCC:n työnjohto teki itselleluovutus tarkastuksia tiloista lohkoittain aluejaon mukaisesti. Urakoitsijapalaverissa sovittiin päivämäärät alueiden tarkistuksille tarkennetun viikkoaikataulun mukaan (Liite 3). Itselleluovutus tarkastukset aloitettiin noin 2 kuukautta ennen käyttöön ottoa. Itselleluovutus on osa laadunvarmistusta ja tällä tarkastuksella varmistetaan, että työt oli tehty oikein ja NCC:n vaatiman tason mukaisesti. NCC ja alirakoitsijat korjasi välittömästi itselleluovutuksessa havaitut puutteet. Ennen alueiden luovutusta, hankkeen

valvojat sekä arkkitehti teki omat tarkastuskierroksensa, joista esiintyi mahdollisesti lisää puutteita.

5.4 Luovutuskansion kokoaminen

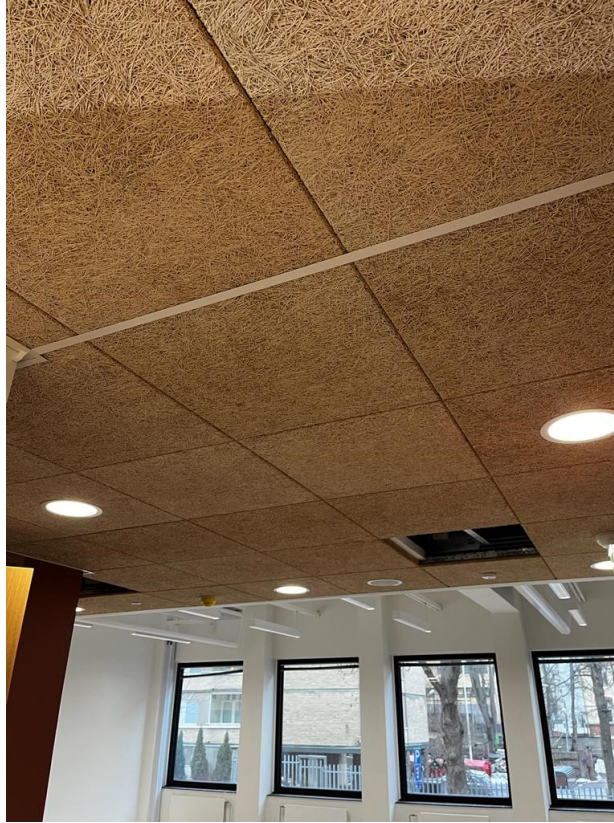
Työmaan viimeistely vaiheen aikana luovutuskansioon kerättiin tietoa vain niistä töistä mitä rakennusliike suoritti työmaalla. Sivu-urakoitsijoiden vastuulla oli laatia luovutuskansio omista töistä. Urakoitsijat luovuttivat omat luovutuskansiot rakennuttajalle joka, yhdisti nämä luovutuskansiot yhdeksi kokonaisuudeksi. NCC luovutuskansioon kerättävät tiedot olivat:

- aliurakoitsijoiden yleiset tiedot
- takuutiedot, tiedot takuuhuolloista ja yli 2 vuoden takuista
- käytettyjen materiaalien tiedot
- käyttö- ja huolto-ohjeet
- luovutettavat materiaalit esim. avaimet ja niiden listaus
- luovutettavat laatudokumentaatiot ja kaikki itselleluovutukset
- työmaan kokouksien ja katselmusten pöytäkirjat.

5.5 Käytön opastus

Jaetun urakan vuoksi, NCC suoritti vain omiin töihin liittyvät käytön opastuksen. Käytön opastus suoritettiin viikkoa ennen luovutusta tilaajalle. Opastus koostui käyttäjien kysymyksistä sekä yleisistä tiedoista.

Työmaalla asennettiin paracem-alakattoamoduuli (kuva 12). Alakattotyyppi oli uusinta mallistoa, jota ei ollut nähty aikaisemmin ja näiden huolto tai tarkastus toimenpiteitä varten alakattoa oli avattava. NCC järjesti käytön opastuksen erikseen jo työmaan viimeistelyn aikana tämän moduulikatton avaamisesta kohteen isännöitsijälle, huoltoyhtiölle sekä työmaan työntekijöille, jotta vältetään levyjen rikkoontumisilta.



Kuva 12. Paracem-alakattomoduuli. Sampotalon toimistotilat

5.6 Johdon katselmus

Johdon viimeistely katselmus on rakennusliikkeen sisäinen katselmus, jossa vastaava työnjohtaja esittää kohteen rakennusliikkeen toimiala-, yksikönjohtajalle sekä ympäristö- ja laatupäällikölle. Johdon katselmus suoritetaan kahteen kertaan. Ensimmäisellä keralla katselmus pidetään noin 2–3 kuukautta ennen kohteen luovutusta ja tässä katselmuksessa rakennusliikkeen johto arvioi luovutettavan kohteen aikataulua ja mahdollisesti reagoidaan tähän aikatauluun, mikäli sen suhteen nähdään haasteita. Johdon katselmus pidetään toisen kerran viikkoa ennen kohteen luovutusta tilaajalle. Tämän katselmuksen tarkoituksena on tarkastaa luovutettavan kohteen laatu ja kunto.

Johdon katselmusten päätavoite on parantaa entistä enemmän luovutettavien kohteiden laatua sekä tuoda rakennusliikkeen johdolle käsitys luovutettavien kohteiden tasosta

5.7 Hankkeen osaluovutus sekä vastaanotto

Työmaa luovutettiin tilaajalle kahdessa osassa. Luovutettava kohde jaettiin selkeästi muusta keskeneräisestä työmaa-alueesta ennen osaluovutusta. Osaluovutuksen tarkoituksena oli luovuttaa ensin vain toimistotilat, jotta kiinteistön käyttäjät pystyivät kalustamaan tiloja. Osaluovutuksen hyötynä oli se, että käyttäjät pääsivät joustavasti tutustumaan valmistuvaan kohteeseen ja tämän myöden kohde olisi heti tehokkaasti käytettävissä, kun se luovutetaan kokonaan tilaajalle. NCC:n kannalta osaluovutuksen hyötynä oli se, että rakentamisalue pieneni ja tämän mukaan pystyttiin kohdistamaan työt tehokkaasti vain niille alueille jossa, työt olivat kesken.

Kohteen vastaanottotarkastus pidettiin, kun pääurakoitsijan urakka-aika tuli päätökseen ja kohde oli käyttöönotettavissa vähäisillä viimeistelytyöillä. Ennen kohteen käyttöönottoa työmaalla pidettiin kaikki vaaditut tarkastukset NCC:n, tilaajan sekä rakennusvalvonnan osalta.

6 Johtopäätökset

Tähän lukuun olen koonnut tutkimuskohteeseen liittyvän luovutuksen haasteiden ja mahdollisten riskien perusteella johtopäätökset, kuinka näitä on jatkossa mahdollista ehkäistä.

Rakentamisen laatu

Rakentamisen laatu on tärkeä rakennusvaiheen aikana ja tähän on panostettava entistä enemmän. Laadunvarmistusmatriisi on tehokas työkalu, jota käytetään hankkeen eri työvaiheiden aikana. Rakennusliikkeen laadunvarmistusmatriisi on suunnitelma, josta näkyvät kaikki laadunvarmistustoimenpiteet vaadituista työvaiheista. Työmailla voi tapahtua niin, että vaaditusta laadusta joudutaan poikkeamaan väkisin kiireisen aikataulun vuoksi, kun esimerkiksi kuivumisaikoja ei ole huomioitu hankesuunnitteluvaiheessa. Laadukkaasti rakennettu kohde on helppo viimeistellä ja luovuttaa tilaajalle, sillä siinä ei esiinny hankalia puutteita.

- Laadunvarmistustoimiin tulisi aina panostaa ja olla tinkimätön työn laadusta.
- Korjaushankkeen kokonaisaika tulisi suunnitella siten, että hanke on mahdollista toteuttaa laadukkaasti sovituissa aikatauluissa.

Jaettu urakka

Työssä tarkasteltiin eri urakkamuotoja ja miten ne eroavat toisistaan. Tässä opinnäytetyössä yhtenä pääteemana oli jaetun urakan vaikuttaminen laatuun ja luovutusvaiheeseen esimerkiksi, miten ja millaisilla ehdoilla tilaaja, pääurakoitsija sekä sivu-urakoitsijat toimivat keskenään luovutusvaiheessa. Pääurakoitsija ei toimi suorassa sopimussuhteessa sivu-urakoitsijoihin eikä näitä urakoitsijoita ole alistettu pääurakoitsijalle, vaikka sivu-urakoitsijoiden töiden eteneminen vaikuttaa paljon rakennusliikkeen töihin. Tällöin ongelmia voi syntyä herkästi, ja yleensä ne vaikuttavat sekä rakentamisen laatuun että aikatauluun.

Urakoitsijoiden väliset ongelmat vaikuttavat luovutukseen. Täten pääurakoitsijalla jää vähemmän aikaa suorittaa omia tarkastuksia ja viimeistelyjä.

- Ongelmien ilmetessä on välittömästi reklamoitava rakennuttajalle, joka on vastuussa projektin johdosta.
- Urakkasopimuksessa on sovittava, että pääurakoitsijalle alistetaan sivu-urakoitsijat. Tällöin pääurakoitsija on vastuussa sivu-urakoitsijoiden toiminnasta ja velvollinen kontrolloimaan näiden toimintaa.
- Jaettu-urakka vaatii tehokasta suunnittelua, hyvää yhteistyötä sekä ennakkointia sivu-urakoitsijoiden kanssa.

Lisä- ja muutostyöt

Peruskorjaushankkeissa esiintyy usein sovittun urakan ulkopuolisia töitä, joita kutsutaan lisä- ja muutostöiksi johtuen käyttäjäkohtaisista muutoksista, rakenteiden kunnan vaihtelusta tai rakennustöiden aikaisista puutteellisista suunnitelmista. Pääurakoitsija ei saa ryhtyä lisä- tai muutostöihin ennen, kuin niistä on sovittu. Lisä- ja muutostöiden hallinta ja niiden vaikutukset urakan suoritukseen aiheuttavat usein ongelmia tilaajan ja urakoitsijan välille. Lisätyöt tuovat aina kustannuksia tilaajalle. Jos lisätyöt ovat laajoja, on urakoitsijalla oikeus pidentää urakka-aikaa rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaisesti.

- Lisä- ja muutostöiden hallinnan on oltava oikeudenmukainen ja mahdollisista lisätöistä on välittömästi sovittava, kuinka ne hoidetaan ja missä ajassa, jotta töitä, jotka liittyvät kyseiseen lisätyöhön, on mahdollista jatkaa.
- Rakennustöiden tilaajan osalta on tehtävä mahdollisuuksien mukaan mahdollisimman laaja ja tarkka kuntotutkimus, josta selviävät mahdolliset riskirakenteet, jotta näihin osataan varautua paremmin, eikä työmaan tarvitse odottaa urakka-aikana valmistuvia suunnitelmia.

Aliurakoitsijoiden itselleluovutukset

Urakoitsijoiden tekemät itselleluovutustarkastukset ovat yksi osa laadunvarmistusta. Viimeistely- ja luovutusvaiheen aikana pääurakoitsijan työnjohtajat tarkastavat omien töiden virheet ja puutteet. Ennen omien töiden tarkastuksia on aliurakoitsijat velvoitettu rakennusurakan yleisten sopimusehtojen mukaisesti laatimaan oman pöytäkirjan, jossa urakoitsija on tarkistanut omat mahdolliset virheet ja puutteet. Kuitenkin aliurakoitsijoiden tekemät puutelistat on useasti tehty hätiköiden ja osa hankalista puutteista jätetään huomioimatta. Useasti aliurakoitsijat laiminlyövät itselleluovutuksen ajallisen tärkeyden, mikä aiheuttaa ylimääräistä vaivaa ja vaikuttaa luovutuksen laatuun. Työnjohdon yleinen itselleluovutus koostuu kohteen kokonaisuuden tarkastamisesta. Aliurakoitsijoiden tarkistus ja varmistaminen, että kohde voidaan luovuttaa työn tilaajalle, on erittäin tärkeä vaihe, koska tällä toimenpiteellä karsitaan selvät puutteet pois ja pääurakoitsijan työtaakka kevenee tarkistusten aikana.

- Aliurakoitsijan urakkasopimuksessa tulisi ennen viimeistä maksuerää olla ehtona huolellisesti laadittu itselleluovutustarkastus. Ellei itselleluovutustarkastus laadita, on työn tilaajalla oikeus pidättää viimeisestä maksuerästä siitä aiheutuneet kustannukset sakkoineen

LÄHTEET

Asianajotoimisto Roihu Oy 2018. Rakentaminen. Urakkamuodot. Kiinteistöoikeus. Viitattu 15.1.2023

<https://kiinteistooikeus.fi/palvelumme/rakentaminen/urakkamuodot/>

Congrid 2023. Luettu 19.1.2023. <https://www.congrid.fi/>

Kankainen, J. & Junnonen, J.-M. 2001. Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Maankäyttö- ja rakennusasetus. 10.9 1999/895 Luettu 23.1.2023. Finlex.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. Luettu 25.1.2023. Finlex.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

NCC 2023. Organisaatio. Viitattu 25.3.2023. <https://www.ncc.fi/tietoa-nccsta/ncc-konserni/organisaatio/>

Oulun kaupunki 2023. Esteettömyys. Rakennusvalvonta. Viitattu 18.1.2023.

<https://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/esteettomyys>

Pelastuslaki 29.4.2011/379. Saatavissa

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>

Rakennusfakta 2021. Sampotalon KOy peruskorjaus. Viitattu 28.2.2023

<https://www.rakennusfakta.fi/sampotalon-koy-peruskorjaus-yliopistonkatu-27/project.html>

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RATU 1215-S. 2006. Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RATU KL-6019. 2011. Korjaustöiden laatu. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy

RATU KL-6028. 2016. Aikataulukirja. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RATU KL-6029. 2017. Rakennustöiden laatu. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RATU S-1229. 2011. Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 07-11299. 2018. Sisäilmastoluokitus 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 10-11222. 2016. Talonrakennushankkeen kulku. Yleistä. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 10-11223. 2016. Talonrakennushankkeen kulku. Toteutusmuodot. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 10-11224. 2016. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennushankkeen vaiheet ja osittelu. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 10-11255. 2017. Talonrakennushankkeen kulku. Riskien- ja laadunhallinta. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 10-11301. 2018. Talotekniikan laadunvarmistus- ja vastaanottomenettely, Prosessikuvaus. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 10-11302. 2018. Talotekniikan laadunvarmistus- ja vastaanottomenettely, Tehtävät ja dokumentointi. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 103087. Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK18. 2019. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 103096. 2019. Toimitilakiinteistön kuntoarvio tilaajan ohje. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 103171. 2019. Talonrakennustöiden työmaavalvonnan tehtäväluettelo. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 18-11220. 2016. Asunto-osakeyhtiön korjaushankkeen hankesuunnittelu. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 92-11173. 2015. S1-Luokan teräsbetoniväestösuoja. Rakennustietosäätiö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Sampo Oyj 2022. Luettu 28.2.2023. <https://www.sampo.com/fi/tietoa-meista/historia/>

Tukes 2023a. Hissin tarkastaminen. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Viitattu 17.1.2023. <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/hissit/hissin-tarkastaminen>

Tukes 2023b. Sähköasennusten käyttöönottovaiheen tarkastukset. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) Viitattu 6.1.2023. <https://tukes.fi/sahko/sahkoasennusten-kayttoonottovaiheen-tarkastukset#7b0dad00>

Turun kaupunki 2023. Katselmukset (tarkastukset). Viitattu 23.1.2023 <https://www.turku.fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/rakentamisen-valvonta/katselmukset-tarkastukset>

Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170241>

Ympäristöministeriö 2023. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Viitattu 15.1.2023. <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>

