



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Alexi Rantala

Rakennushankkeen luovutusvaiheen laadunhallinnan kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

26.1.2021

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Aleksi Rantala Rakennushankkeen luovutusvaiheen laadunhallinnan kehittäminen 39 sivua + 1 liite 26.1.2021
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine	Rakentamisen projektihallinta
Ohjaajat	Lehtori Kimmo Sani Työpäällikkö Petri Mälkiä Projekti-insinööri Jasmiina Ansamaa
<p>Insinöörityön tavoitteena oli tutkia ja löytää keinoja rakennushankkeen luovutusvaiheen laadunhallinnan kehittämiseksi, joita hyödyntämällä voidaan saavuttaa sekä ajallisia, että kustannuksellisia säästöjä luovutusvaiheessa ja rakennus voidaan luovuttaa asiakkaalle virheettömänä. Aiheen taustalla ovat tunnistetut haasteet hankkeiden luovutusvaiheessa. Työn tilaajana toimi Skanska Infra Oy.</p> <p>Työ toteutettiin pääosin kirjallisuustutkimuksena, mutta työtä varten haastateltiin myös useissa rakennushankkeissa ja niiden luovutuksissa mukana olleita henkilöitä. Haastateltavat ovat toimineet sekä päätoteuttajan että rakennuttajan roolissa. Työssä kartoitettiin haastattelujen avulla nykytilanne ja tiedossa olevat haasteet ja kehityskohteet. Kirjallisuustutkimuksella selvitettiin ratkaisuja ja kehitysehdotuksia olemassa oleviin kehityskohtiin ja niistä jalostettiin aiheen mukaisesti kohdeyrityksen toimintatapoihin sopivat ratkaisumallit ja -ehdotukset.</p> <p>Haastattelujen pohjalta, mutta myös kirjallisuudesta, keskeisempänä lopputuloksena ilmeni se, että kaikki rakennushankkeen vaiheet, ei pelkästään luovutusvaihe, tulee suunnitella mahdollisimman yksityiskohtaisesti ja realistisesti. Luovutusvaiheessa kiirehtiminen ja velvollisuuksien laiminlyönti johtavat edelleen vain pahempaan viivästyksiin ja taloudellisiin tappioihin.</p> <p>Luovutusvaihe on osa koko rakentamisen prosessia ja sitä tulee myös tarkastella osana koko hanketta. Ulkoisten resurssien, aliurakoiden ja materiaalihankintojen, osuus on lisääntymässä entisestään ja on jo tällä hetkellä todella suuri. Ulkoisia resursseja hankittaessa on huomioitava luovutusvaihe osana urakkaa sekä selvittää urakoitsijan toimenpiteet virheettömälle luovutukselle. Tässä työssä esitettyjä tuloksia voidaan hyödyntää hyvin infrahankkeissa ja tietyiltä osin myös muissa asunto- ja toimitilahankkeissa.</p>	
Avainsanat	Luovutusvaihe, kehittäminen, laadunhallinta

Author Title	Aleksi Rantala Improving Quality Control in the Handover Process of a Construction Project
Number of Pages Date	39 pages + 1 appendices 26 January 2021
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Professional Major	Project Management of Construction
Instructors	Kimmo Sani, Principal Lecturer Petri Mälkiä, Construction Manager Jasmiina Ansamaa, Project Engineer
<p>The aim of the project was to study and find different ways to improve quality control in the handover process of a construction project and by utilizing these methods contractors can achieve both temporal and expense benefits and the project can be delivered error-free. The reason for doing this project was the recognized challenges in the handover process. The study was commissioned by Skanska Infra Oy.</p> <p>The main methods used in the project was literature, but there were also interviews with professionals having experience in handover process. Interviewees have worked in different roles in construction projects. The purpose of the interviews was to survey the present situation and to determine the main challenges and areas of improvement. Relevant literature was reviewed to find out solutions and development suggestions for the challenges and areas of improvement, and these were refined to meet the requirements and needs of the commissioning company.</p> <p>The main conclusion of this engineering thesis was that every period of construction projects and handover processes needs to be planned and scheduled as detailed and as realistic as possible. With hurry and disregard for the obligations during the handover process can cause even worse delays and financial losses.</p> <p>Handover process is a part of the construction project and needs to be considered as one. The amount of external resources and subcontractors used in construction sites has been increasing for a while now. During the procurement process the subcontractors need to be engaged in the project and their obligations during the contract and regarding the handover process should be made clear. The solutions and development suggestions presented in this thesis can be used well in the field of infraconstruction but also to a certain extent in the field of house building.</p>	
Keywords	handover process, improvement, quality control

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Työn tausta	1
1.2	Skanska Infra Oy ja Länsimetro-hanke	2
1.3	Työn tavoite	3
1.4	Työn rajaus ja näkökulma	4
1.5	Tutkimusmenetelmät	4
2	Rakennushankkeen kulku	5
2.1	Tarveselvitys	5
2.2	Hanke- ja rakennussuunnittelu	6
2.3	Rakentaminen ja käyttöönottovaihe	6
2.4	Rakennushankkeen osapuolet	7
3	Rakennushankkeen luovutusvaihe	9
3.1	Osapuolet, tehtävät ja tarkoitus	10
3.2	Ajallinen suunnittelu	12
3.3	Luovutusprosessin vaiheistus	13
3.3.1	Suunnittelu	13
3.3.2	Rakentaminen	14
3.3.3	Luovutus	14
3.4	Luovutusprosessi osana laadunvarmistusta	15
4	Luovutusprosessi Kivenlahden hankkeessa	16
4.1	Itselleluovutus	16
4.2	Loppudokumentaatio	18
4.3	Haasteet hankkeen luovuttamisessa	18
5	Haastattelut	20
6	Kehitysehdotukset	22

6.1	Vastuiden ja vastualueiden jako	22
6.2	Hankkeen edun ajattelu ja aliurakoitsijoiden sitouttaminen	23
6.3	Kokonaisuuden hahmottaminen hankintavaiheessa	25
6.4	Luovutusvaiheen työnjohtaja	27
7	Johtopäätökset	28
8	Yhteenveto	29
	Lähteet	31
	Liitteet	
	Liite 1. Luovutusprosessikaavio Kivenlahden aseman rakennusurakassa	

Lyhenteet

Congrid Työmaan laadunhallinnan mobiityökalu.

RYHT 2000 Rakennustuotteiden yleiset hankinta- ja toimitusehdot (RYHT 2000).

YSE 1998 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot, YSE 1998.

1 Johdanto

Rakennusala on muuttumassa ja mielletään yhä suuremmissa määrin palveluliiketoiminnaksi. Asiakastyytyväisyys ja asiakaslähtöinen toimintatapa ovat nousseet tärkeäksi painopistealueeksi kaikilla teollisuuden aloilla, mutta erityisesti rakennusalalla. Toimialan osittain muuttuneet vaatimukset ovat pakottaneet siellä toimivat, etenkin suuret, yritykset, kiinnittämään entistä enemmän huomiota asiakkaaseen ja siihen, miten he varmistavat asiakastyytyvyyden sekä lyhyellä, että pitkällä aikavälillä. Hankkeen toteutusmuoto on myös vitaalissa asemassa ja luo perustan urakoitsijan ja tilaajan väliselle yhteistyölle ja toimintatavoille hankkeen aikana.

Insinööriyön aiheena oli rakennushankkeen luovutusvaiheen laadunhallinnan kehittäminen ja tavoitteena oli tarkastella rakennushankkeen luovutusprosessia kokonaisuutena ja löytää keinoja, miten päätoteuttajan asemassa toimiva urakoitsija voi parantaa laadunhallintaa hankkeen luovutusvaiheessa. Rakennushankkeessa lukuisat osapuolet pyrkivät yhdessä hyvään, suunnitelmien mukaiseen lopputulokseen. Osapuolien hoitaessa omat vastuut ja velvollisuudet vaaditulla tavalla, etenkin hankkeen luovutusvaiheessa, ovat tärkeässä asemassa hankkeen tavoitteiden mukaisen valmistumisen kannalta. Insinööriyö tehtiin Skanska Infra Oy:n toimeksiantona Kivenlahden aseman rakennusurakan hankkeelle.

”Omistaudumme asiakkaille” on yksi Skanskan arvoista, ja aiheen valinta pohjautuu tämän arvon mukaisen toiminnan kehittämiseen. Asiakastyytyvyyden tason osalta etenkin negatiiviset tekijät ilmentyvät hankkeen loppuvaiheessa ja liittyvät usein luovutusvaiheeseen ja siinä käytettyihin menetelmiin. Ydinprosessina luovutusvaihe voidaan todeta Skanskassa olevan tarkoituksenmukainen ja toimiva, mutta kehitettävääkin on.

1.1 Työn tausta

Insinööriyötä tehdessä Länsimetron toinen vaihe Matinkylästä Kivenlahteen on käynnissä ja asemien urakat alkavat päättyä. Skanska Infra toimii päätoteuttajana Kivenlahden aseman urakassa ja luovutusvaihe on käynnistynyt syksyn 2020 aikana. Skanska Infra oli mukana Länsimetron ensimmäisessä vaiheessa ja toimi päätoteuttajana

Keilaniemen aseman rakennusurakassa, jossa haasteita luovutusvaiheen osalta oli noussut esiin. Luovutusvaihe kesti pitkään ja kehityskohtia tunnistettiin.

Skanskan arvojen mukaisesti omistaudumme asiakkaille ja toimimme asiakaslähtöisesti aina, kun se on mahdollista. Rakentamisen ja rakennuksen käytön väliin sijoittuva luovutusvaihe on tärkeä osa rakennushankkeen virheetöntä luovutusta rakennuksen tilaajalle.

Luovutusvaiheessa usein laiminlyödään mahdollisia ongelmia, vastuita ja velvollisuuksia, jotka johtuvat aikaisempien työvaiheiden virheistä ja viivästyksistä. Töiden keskenräisyys ja rakennusaikaiset laatuvirheet ovat kaksi suurinta tekijää virheettömän luovutuksen estämiseksi ja johtavat virheellisen lopputuotteen luovuttamiseen asiakkaalle.

1.2 Skanska Infra Oy ja Länsimetro-hanke

Skanska Oy on osa Skanska-konsernia, jonka palveluihin Suomessa kuuluvat asunto- ja projektikehitys, kalusto- ja rakentamispalvelut. Skanska Oy työllisti Suomessa noin kaksi tuhatta henkilöä vuonna 2019. [1.]

Skanska Infra Oy on Skanska Oy:n tytäryhtiö, jonka toimialaan kuuluvat väylärakentaminen, laitos- ja kalliorakentaminen, maa- ja pohjarakentaminen sekä maanalainen rakentaminen. Skanska Infran esimerkkiprojekteja ovat muun muassa jätevedenpuhdistamojen, metroasemien ja liikenneväylien rakentaminen. [1.]

Länsimetro Oy on vuonna 2007 perustettu Espoon ja Helsingin kaupungin yhteisesti omistama osakeyhtiö. Sen tehtävänä on rakentaa, ylläpitää, omistaa ja kehittää Länsimetron metrojärjestelmää, rataa ja asemia Ruoholahden ja Kivenlahden välillä. [2.] Kuvassa 1 on esitetty Länsimetro Oy:n vastuualueelle kuuluvien asemien ja ratalinjojen sijainnit.



Kuva 1. Länsimetro Oy:n vastuualue [2.].

Kivenlahden aseman urakassa Skanska Infra Oy toimii päätoteuttajana ja pääurakoitsijana, ja vastaa näiden tahojen velvoitteista. Länsimetro Oy on urakassa tehnyt nimiinsä yhteensä 27 sivu-urakka sopimusta, jotka ovat alistamissopimuksella alistettu Skanska Infralle aseman urakalle. Tämän lisäksi Skanskalla on kymmeniä omiin nimiin tehtyjä aliurakointi- ja materiaalihankintasopimuksia.

1.3 Työn tavoite

Työn tavoitteena on löytää keinoja rakennushankkeen luovutusvaiheen laadunhallinnan kehittämiseksi ja tehostaa olemassa olevaa luovutusvaihetta asiakasyrityksessä. Työssä keskitytään etsimään rakennushankkeissa projektinjohto- tai pääurakoitsijan roolissa toimivan yrityksen luovutusprosessin kehittämiseen tarkoitettuja ideoita.

Työn lopputuloksen on tarkoitus hahmottaa tuotantoon jalkautettavia kehitysehdotuksia asiakasyritykselle ja niiden avulla kehittää luovutusprosessin toteutumista hankkeissa. Kehitysehdotusten on tarkoitus parantaa asiakasyrityksen luovutusprosessin läpivientiä ja ottamalla käyttöön työssä esiteltyjä ehdotuksia tuotannossa, on mahdollista saavuttaa muun muassa kustannussäästöjä sekä lyhentää luovutukseen käytettävää aikaa.

1.4 Työn rajaus ja näkökulma

Insinööriyön aihetta on tarkasteltu rakennushankkeen pääurakoitsijan näkökulmasta niin, ettei hankkeen yhteisen edun tavoittelu unohdu. Luovutusvaihetta tarkastellaan osana rakentamisen kokonaisuuden prosessia rakennushankkeen aikana. Tutkimus rajattiin ensisijaisesti infra-alalle, mutta on käytettävissä tietyiltä osin myös asunto- ja toimitilarakentamisen aloilla.

Kaikilla luovutusvaiheessa mukana olevilla osapuolilla on tärkeä rooli ja ilman kaikkien tinkimätöntä panosta ja halua hankkeen virheettömälle luovutukselle on todennäköistä, että luovutusvaihe venyy suunnitellusta ja aiheuttaa projektille lisäkustannuksia. Vaikka tässä työssä luovutusprosessia on tutkittu päätoteuttajan näkökulmasta, on kaikkien osapuolien osallistuminen tärkeää ja tavoitteen oltava virheetön luovutus hankkeen tilaajalle. Osapuolien tulee olla myös tietoisia omista tehtävistään prosessin osana ja sen aikana.

1.5 Tutkimusmenetelmät

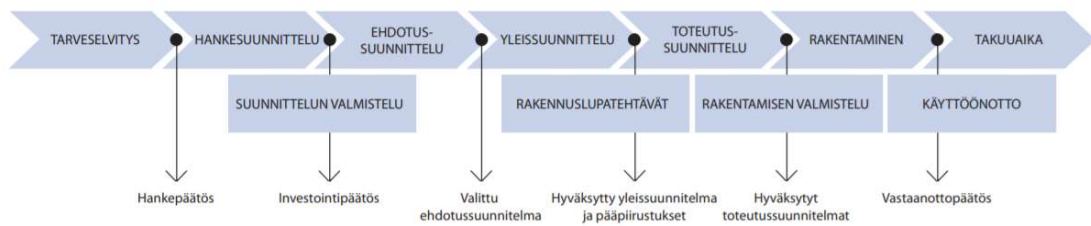
Insinööriyössä käytettyjä tutkimusmenetelmiä ovat kirjallisuus- ja haastattelututkimus. Kirjallisuusaineistona työssä on käytetty kiinteistö- ja rakennusalan oppikirjoja ja -materiaaleja, verkkojulkaisuja sekä tietokirjallisuutta. Kirjallisuudesta on etsitty yleistietoa aiheesta ja syvennetty ymmärrystä kehittämistä vaativista kohdista sekä kartoitettu alan sisällä vallitsevaa nykytilannetta sekä jo tehtyjä liittyviä tutkimuksia.

Opinnäytetyötä varten on haastateltu alan kokeneita ammattilaisia, jotka ovat olleet mukana useissa käyttöönotto- ja luovutusvaiheissa erilaisissa rakennushankkeissa eri rooleissa. Haastateltavat ovat olleet kaikenikäisiä ja eri hankkeissa mukana olleita, muun muassa infra- ja talonrakennuksen aloilta sekä talotekniikkaan syventyneitä henkilöitä. Haastattelujen avulla pyrittiin selvittämään kokemusten perusteella havaittuja ongelmia ja kehityskohteita, mutta myös onnistumisia sekä jo hyväksi todettuja toimintatapoja eri hankkeista.

2 Rakennushankkeen kulku

Rakennushanke vaiheistetaan pääsääntöisesti viiteen päävaiheeseen:

- tarveselvitysvaihe
- hankesuunnitteluvaihe
- rakennussuunnitteluvaihe
- rakentamisvaihe
- käyttöönottovaihe [3].



Kuva 2. Rakennushankkeen vaiheet. [4.]

Hankkeen jokainen vaihe päättyy aina päätökseen, joka antaa edellytykset siirtyä seuraavaan vaiheeseen. Vaiheistuksen tarkoituksena on antaa hankkeelle rakenne, joka on yleistettävissä eri projekteihin ja luo yhteiset toimintatavat ja prosessin hankkeen läpiviemiselle. [4.] Kuvassa 2 on havainnollistettu rakennushankkeen vaiheet.

2.1 Tarveselvitys

Rakennushanke alkaa tarveselvityksestä. Vaiheen tarkoitus on selvittää hankkeen tarpeellisuus ja rakennuksen tulevan käyttäjän tilantarve. Tarveselvitysvaiheessa hankkeeseen vaikuttavia asioita tarkastellaan karkealla tasolla ja pohditaan eri vaihtoehtoja lopputulevan käyttäjän tavoitteiden saavuttamiseksi. Vaiheeseen osallistuu tuleva käyttäjä, rakentaja sekä tarvittaessa suunnittelijat. [3.]

Tarveselvityksen lopputulemana tehdään hankepäätös, eli päätetään, ryhdytäänkö rakennushankkeeseen vai ei. Alustava rakennusohjelma, alustava aikataulu sekä karkeat kustannus- ja kannattavuusarviot kuuluvat osaksi tarveselvitystä ja ohjaavat päätöksiä

hankkeeseen ryhtymisestä sekä jatkosta. Tässä vaiheessa pohditaan ja vertaillaan myös eri vaihtoehtoja hankkeen toteutukselle. Eri vaihtoehtoja voivat olla esimerkiksi uudisrakentaminen, vanhojen tilojen muokkaaminen tai uusien jo olemassa olevien tilojen hankinta. [3; 4.]

2.2 Hanke- ja rakennussuunnittelu

Kaksi seuraavaa vaihetta tarveselvityksen jälkeen ovat hankesuunnittelu- ja rakennussuunnitteluvaiheet. Hankesuunnittelun tarkoituksena on tutkia ja selvittää hankkeen perusteita ja arvioida vaihtoehtoisia toteutusmahdollisuuksia. Hankesuunnitteluvaiheessa haetaan lopullista ratkaisua hankkeelle ja esitetään asetetut laajuus-, kustannus-, laatu- ja aikatavoitteet. [3.]

Rakennuttaja laatii hankesuunnitteluvaiheessa hankeohjelman, jossa selvennetään hankkeen organisointia ja toteutukseen liittyviä reunaehtoja sekä muita hankkeen kannalta oleellisia tavoitteita. Hankesuunnitteluvaihe päättyy investointipäätökseen. [3.]

Investointipäätös antaa mahdollisuuden hankkeen jatkaa rakennussuunnitteluvaiheeseen, jossa valitaan suunnittelijat ja tuotetaan toiminnalliset, tekniset ja arkkitehtoniset ratkaisut aiemmin tarveselvitys- ja hankesuunnitteluvaiheissa tehtyjen päätösten pohjalta. Rakennussuunnitteluvaihe päättyy rakentamispäätökseen, jonka jälkeen aloitetaan kohteen fyysinen rakentaminen. [3; 4.]

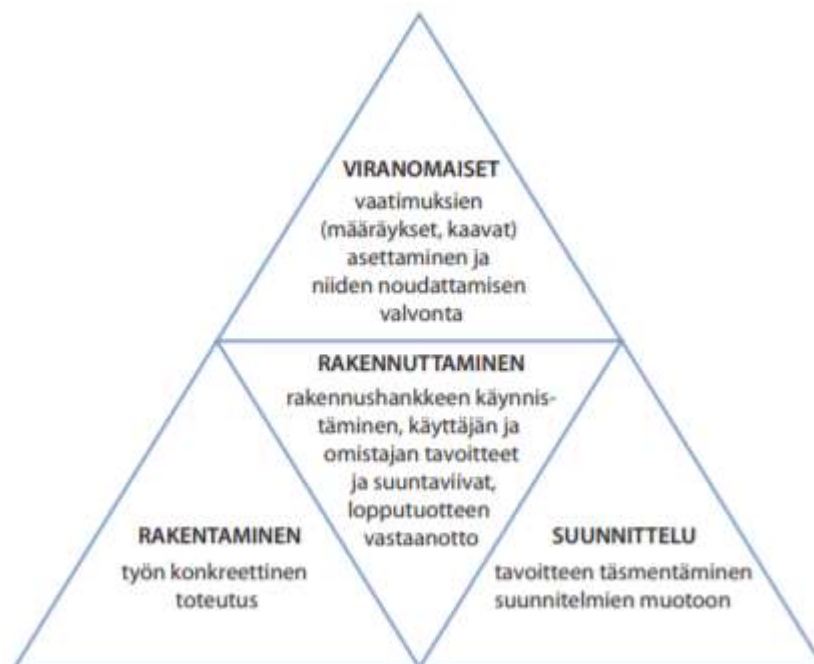
2.3 Rakentaminen ja käyttöönotto

Rakentamisvaihe käsittää varsinaisen rakentamisen ja alkaa urakkasopimuksen allekirjoittamisesta päätoteuttajan ja rakennuttajan välillä. Rakentamisvaihe sisältää kaikki työt valmiin, tavoitteiden mukaisen, rakennuksen loppuun saattamiseksi. Rakentamisen aikana tehdään jatkuvasti tuotannosuunnittelua, -ohjausta ja -valvontaa sekä pidetään kokouksia ja palaverieita hankkeen eriosapuolten välillä. Vaiheen lopussa pidetään loppukatselmus ja vastaanottotarkastus rakennetulle rakennukselle. Loppukatselmuksen suorittaa viranomainen ja vastaanottotarkastuksen suorittaa rakennuttaja. [3.]

Hyväksytyjen tarkastusten jälkeen alkaa takuu-aika ja käyttöönotto-aika. Rakennuksen lopullinen käyttäjä perehdytetään rakennukseen ja sen käyttöön päätoteuttajan toimesta. Päätoteuttaja luovuttaa käyttöönotto-aikaan yhteydessä myös rakennusta koskevat sopimuksissa määritellyt käyttö- ja huolto-ohjeet sekä ajantasaispiirustukset. Takuu-aikana havaituista puutteista ja rakennusvirheistä vastaa päätoteuttaja. [3.]

2.4 Rakennushankkeen osapuolet

Rakennushankkeen osapuolet voidaan jakaa karkeasti neljään eri osapuoleen, jotka ovat esitetty kuvassa 3 [5, s. 1]. Jokaisella osapuolella on tehtäviä liittyen hankkeen toteutukseen ja jokainen osaltaan vastaa tavoitteiden täyttymisestä sekä omasta panoksestaan hankkeen valmistumiselle.



Kuva 3. Rakennushankkeen osapuolet [5, s. 1]

Rakennuttamisen osapuoliin kuuluvat rakennushankkeeseen ryhtyvä, rakennuttaja ja mahdollisesti perustajaurakoitsija. Rakennushankkeeseen ryhtyvä on lainopillinen termi, joka määritellään maankäyttö- ja rakennuslaissa 132/1999. Sillä tarkoitetaan luonnollista

tai juridista henkilöä, jonka nimissä rakentamisen luvat haetaan ja joka huolehtii rakennushankkeen läpiviennistä sitä koskevien lakien ja asetusten mukaisesti. [5, s. 1.]

Rakennuttaja sopimusasiakirjoissa määritelty ja käytetty termi, jolla tarkoitetaan luonnollista tai juridista henkilöä, jonka lukuun rakennustyö tehdään ja joka ottaa vastaan työn tuloksen. Arkikielessä rakennuttaja tunnetaan työmailla myös tilaajana ja onkin juridisesti tilaajana häneen suoraan sopimussuhteessa oleviin muihin hankkeen osapuoliin nähden. [5, s. 2.]

Perustajaurakoitsijalla tarkoitetaan asuntokauppalain mukaista perustajaosakasta, joka perustaa asuntoyhtiön, rakentaa kohteen ja myy osakkeita jo rakentamisen aikana. Perustajaurakoitsijan tehtävänä on vastata sekä rakennuttajan että urakoitsijan tehtävistä ja vastuista siihen saakka, kunnes luodun yhtiön osakkeet tai koko kiinteistöyhtiö on myyty uusille omistajille. [5, s. 2.]

Suunnitteluryhmän alle luetaan kaikki ne henkilöt, joiden tehtävänä on täsmentää asetetut tavoitteet suunnitelmien muotoon, joka käytännössä tarkoittaa suunnittelijaryhmää, jossa on edustettuna eri suunnittelualojen asiantuntemus. Hankkeeseen tulee aina nimetä pääsuunnittelija, joka vastaa suunnittelun laadusta ja kokonaisuudesta sekä huolehtii hankkeen ajan eri suunnittelualojen suunnitelmien yhteensovittamisesta ja koordinoinnista. Muita suunnitteluryhmään kuuluvia ovat muun muassa:

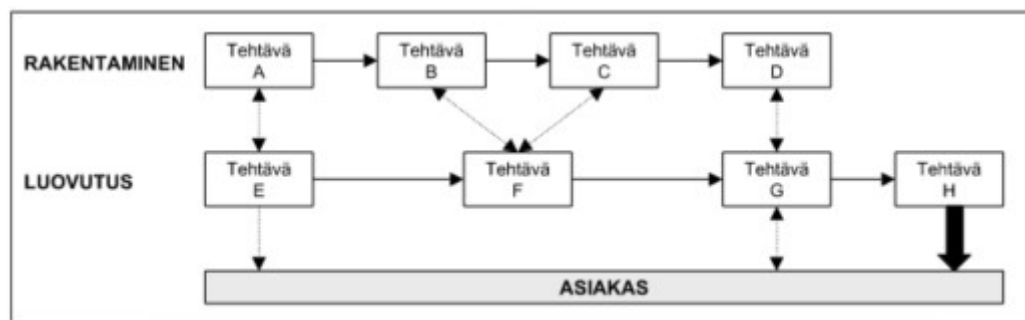
- Rakennussuunnittelija
- Rakennesuunnittelija
- Eriyissuunnittelijat
- Asiantuntijat
- Talotekniset suunnittelijat [5, s. 3-4].

Rakentamisen laatikkoon kuuluvat kaikki ne, jotka rakennuttajan toimeksiannosta vastaavat hankkeen konkreettisesta toteutuksesta eli fyysisestä rakentamisesta. Tyypillisesti rakennushankkeissa on useita urakoitsijoita, jotka suorittavat oman sopimuksen laajuisen työkokonaisuuden eli urakan. Pää toteuttaja on lainsäädännössä käytetty termi pääasiallista määräysvaltaa käyttävästä työnantajasta yhteisellä rakennustyömaalla, jonka rakennuttaja nimeää ennen rakentamisen aloittamista. Jos rakennuttaja ei nimeä päätoteuttajaa, se vastaa itse päätoteuttajalle kuuluvista tehtävistä. [5, s. 4-5.]

Viranomaiset tarkoittavat rakennushankkeessa rakennustoimintaa valvovaa tahoa, jonka tehtävänä on valvoa rakennushankkeen toteuttamisesta vastuussa olevat tahot täyttävät heille laissa tai sen nojalla määrätyt velvoitteet. Konkreettisia rakennusvalvontaviranomaisen tehtäviä ovat suunnittelijoiden ja työnjohtajien kelpoisuuden valvonta, rakennuspaikalla pidetyt tarkastukset ja katselmukset sekä suunnitelmien ennakkokatselmukset. [5, s. 5.]

3 Rakennushankkeen luovutusvaihe

Rakennushankkeen luovutusvaiheella tarkoitetaan niiden tehtävien kokonaisuutta, joilla valmiin rakennuskohteen omistus ja vastuut siirretään rakennuksen tilaajalle tai sen käyttäjille. Luovutusvaihe ei ole ainutkertainen tapahtuma, vaan monen osatehtävän muodostama kokonaisuus. [6, s.16.] Kuvassa 4 on esitetty periaatekuvaus rakennushankkeen luovutusprosessista ja siitä, miten rakentamisen tehtävät muodostavat rakennuttajalle luovutettavia kokonaisuuksia. Rakentamisen aikana suoritettut tehtävät ovat suoraan yhteydessä hankkeen luovutusvaiheeseen. Rakentamisen tehtävät muodostavat luovuttamisen kokonaisuuksia, jossa rakentamisen aikaiset tehtävät joko yksinään tai monta yhdessä muodostavat kokonaisuuksia, jotka luovutetaan asiakkaalle. Kuvan 4 esimerkissä tehtävät B ja C muodostavat luovutettavan tehtävän F, joka liittyy tehtävään G, joka luovutetaan kokonaisuutena asiakkaalle.



Kuva 4. Periaatekuvaus luovutusprosessista rakennushankkeessa. [6, s.16]

Hankkeen luovutus ajoittuu rakentamisen ja rakennuksen käytön väliin, mutta vaihe kokonaisuudessaan on käynnissä jo rakentamisen aikana ja jatkuu pitkälle takuutöiden ja korjauksien hyväksymiseen asti [6, s.16].

3.1 Osapuolet, tehtävät ja tarkoitus

Luovutusprosessin tarkoituksena ja tavoitteena on antaa päätoteuttajalle mahdollisuus luovuttaa rakennettu kohde virheettömänä ennalta sovitussa ajassa ja laajuudessa. Prosessi sisältää useita luovutukseen tähtäviä, lakisääteisiä, sopimusteknisiä sekä yrityksen sisäisiä, tehtäviä. Esimerkkeinä tehtävistä ovat muun muassa erilaiset tarkastukset ja mittaukset, katselmukset, niiden suunnittelu sekä huoltokirjaan kuuluvien luovutusdokumenttien laadinta. Tärkein yksittäinen tehtävä luovutusprosessissa on huolehtia, että rakentamisprosessin mahdolliset puutteet ja virheet havaitaan ja niiden korjaukset tehdään luovutusaikataulun puitteissa. [6, s. 17-18.]

Taulukko 1. Luovutusvaiheen osapuolet [6, s. 18].

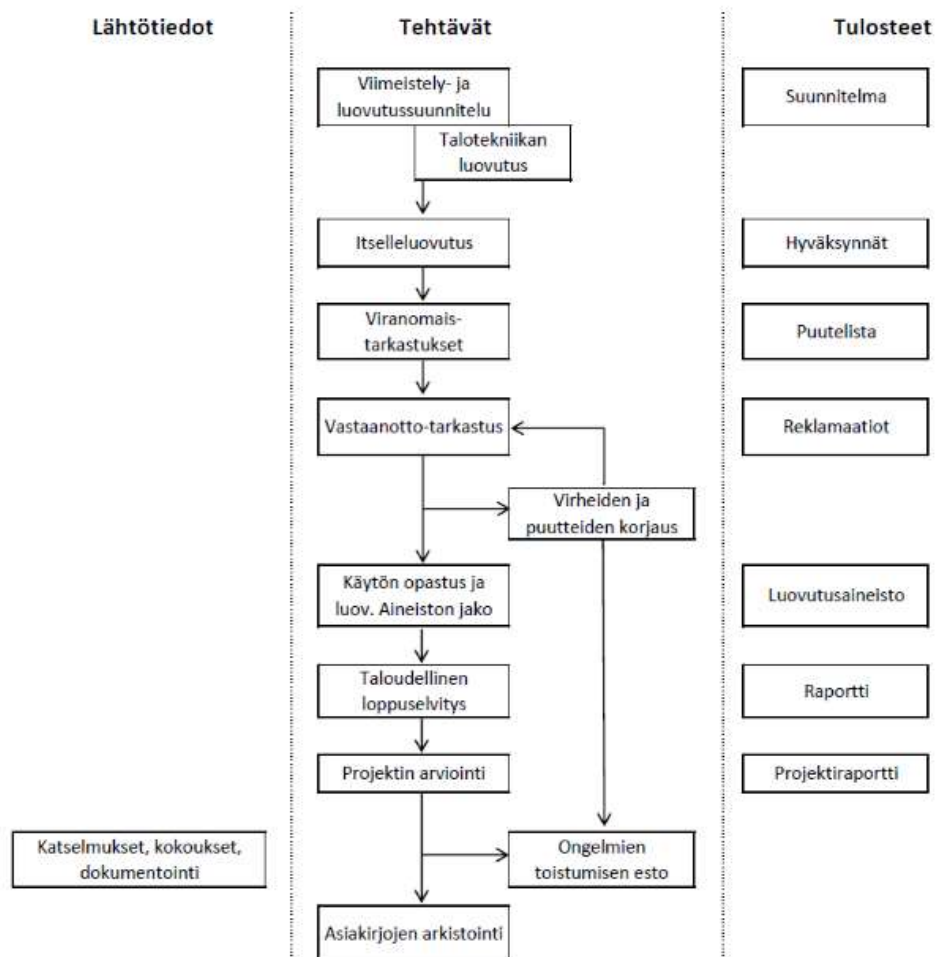
Osapuolet	Keskeiset toimijat
Asiakas	Valvoja Käyttäjä(t) Rakennuttajainsinööri Isännöitsijä Asukas
Pääurakoitsija	Projektipäällikkö Työpäällikkö Työsuunnittelija Vastaava työnjohtaja Työnjohtajat Talotekniikkakoordinaattori Työntekijät
Aliurakoitsijat	Työnjohto Nokkamies
Suunnittelutoimisto	Suunnittelija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

Luovutusprosessiin osallistuu useita osapuolia. Taulukossa 1 on esitetty niin sanotut luovutusprosessin aktiiviset osapuolet, jotka toimivat oleellisessa osassa koko prosessia. Yllä mainittujen lisäksi luovutusvaihe vaikuttaa moniin muihin osapuoliin. [6, s. 18.]

Vaiheen osapuolista tärkeimmässä roolissa ovat pääurakoitsijan edustajat:

- Työpäällikkö
- Vastaava työnjohtaja
- Työnjohtajat [6, s. 18].

Aliurakoitsijoiden tuotannosta vastaavilla henkilöillä, työnjohtajilla ja nokkamiehillä, on myös tärkeä rooli luovutusvaiheessa. Heidän tehtävänänsä on tehdä itselleluovutukset, eli oman työn tarkastukset, ennen oman urakan luovuttamista eteenpäin päätoteuttajalle. Asiakkaan puolelta luovutukseen ja vastaanottoon liittyviä henkilöitä ovat tilaajaa edustavat valvojat ja käyttäjät. [6, s.18.]



Kuva 5. Luovutusprosessin tehtävät ja tulosteet [7, s. 31].

Junnonen ja Kankainen esittävät luovutusprosessin jakautuvan seuraaviin vaiheisiin (kuva 5), jotka ovat kronologisessa järjestyksessä ylhäältä alaspäin. Työmaan viimeistely- ja luovutusvaihe suunnitellaan urakka-asiakirjojen ja muiden määräysten pohjalta niin, että se saavuttaa asetetut tavoitteet. Rakennuttajan tehtävänä on määrittää minimivaatimukset muun muassa tarkastuksille ja mittauksille, joiden avulla voidaan varmistua vaatimusten mukaisuudesta luovutusvaiheessa. Junnonen ja Kankainen esittävätkin, että ilman hyvää suunnittelua vain sattumalla voidaan päästä haluttuun lopputulokseen. [7, s. 38.]

3.2 Ajallinen suunnittelu

Luovutusvaiheeseen varataan usein liian vähän aikaa, joka altistaa virheille ja vaikuttaa negatiivisesti prosessiin ja sen lopputulokseen. Vaiheeseen tulee varata tarpeeksi aikaa, jotta kaikki vaiheeseen määritetyt tarkastukset, korjaukset ja mittaukset saadaan tehtyä tavoitteiden mukaisesti. Tärkeimpiä vaiheita ajallisessa suunnittelussa ovat aikataulutehtävien muodostaminen, niiden ajoitus ja mitoitus, työjärjestyksen suunnittelu sekä aikataulun kireyden tarkistus. Huomattavaa on myös, että aikataulun tulee olla realistinen, eikä luovutusta pakoteta valmistumaan ennen, kun kohde on todettu luovutuskelpoiseksi. [8, s. 43-44.]

Aikataulun yhteensovitus työmaalla toimivien ja luovutukseen osallistuvien osapuolien välillä on tärkeää ja sillä pyritään varmistamaan luovutusvaiheen järjestelmällinen hallinta. Aikataulun laatimisen ja yhteensovittamisen yhteydessä on myös tärkeää tiedottaa kaikkia osapuolia aikataulusta sekä sitouttaa heidät koko kohteen luovuttamiseen tarvittavaan työhön. [8, s. 43.]

Aikataulun tulee olla selkeä, josta käy ilmi kaikki ajankohdat tehtäville tarkastuksille ja korjauksille luovutusvaiheessa. Siinä tulee huomioida käyttö- ja toimintakokeet, tarkastukset, mittaukset ja muut tehtävät niin, etteivät ne häiritse toisiaan vaiheen aikana. Esimerkiksi pölyävät työvaiheet tulee olla valmiina tai vähintään keskeyttää toimintakokeiden ajaksi. [8, s. 43.]

3.3 Luovutusprosessin vaiheistus

Luovutusprosessin yksiselitteinen määrittely on hankalaa ja se liittyykin usein rakentamisprosessin kanssa ennen luovutusvaihetta, mutta myös käyttöönottovaiheen kanssa luovutusvaiheen jälkeen. Kosken [6] tutkimuksessa mukana olleet yritykset näkivät luovutusprosessin tahollaan erilaisena ja yhdistivät siihen eri vaiheita. [6, s. 17.]

Luovutusprosessi on kuitenkin jaettavissa yleisesti kolmeen päävaiheeseen:

- Suunnittelu
- Rakentaminen
- Luovutus [6, s. 17].

3.3.1 Suunnittelu

Yksi keskeisimmistä rakennuskohteen laatuun vaikuttavista tekijöistä on suunnittelu. Suunnittelun tavoitteena on käytössä olevien resurssien avulla tuottaa paras mahdollinen laatu ja lopputulos. [9, s. 33-34.]

Luovutuksen suunnittelun tarkoituksena on selventää luovutusvaiheen tehtävät ja aikatauluttaa ne toteutuskelpoiseen muotoon. Suunnittelussa otetaan huomioon koko hankkeen laajuus, toiminnot ja tehtävät, joita luovutusvaiheessa tehdään ennen rakennuttajan vastaanottoa.

Luovutusvaiheen ajallisessa suunnittelussa tärkein yksittäinen lähtötieto on tilaajan kanssa sovittu luovutusajankohta, jolloin omistus- ja vastuuvaihteet siirtyvät tarkastuksen muodossa päätoteuttajalta tilaajalle. Vaiheesta laaditaan rakentamisvaiheaikataulu viimeistely- ja luovutusvaiheesta, jossa otetaan huomioon, kohteen laajuuden mukaan, vähintään kolme luovutusta edeltävää kuukautta. Aikataulussa tulee huomioida ja varata aikaa vähintään seuraaville tehtäville:

- Itselleluovutukset
- Suunnittelijoiden ja valvojien tarkastukset
- Mittaukset ja säädöt
- Toimintakokeet

- Virheiden ja puutteiden korjaukset
- Jälkitarkastukset
- Viranomaistarkastukset
- Vastaanottotarkastus [10, s. 14].

Aikataulun laadinta luovutusvaiheessa on tärkeää, sillä se toimii osapuolien välisenä ajallisen johtamisen välineenä, jolla annetaan edellytykset hankkeen aikataulun mukaiselle valmistumiselle. Aikataulun laadinnan yhteydessä on tärkeää jakaa tietoa aikataulussa esitettyjen tarkastusten ja muiden tehtävien osalta muille osapuolille, jotta he voivat suorittaa omaa tuotannon ja luovutuksen suunnittelua. [11, s. 10.]

3.3.2 Rakentaminen

Luovutusprosessin rakentamisvaiheen tarkoituksena on tuottaa suunnitellut tuotteet ja rakennusosat suunnitellun aikataulun ja laatutason mukaisesti. Rakentamisen aikana aiheutuvat virheet ovat tärkeitä havaita mahdollisimman nopeasti, jotta tarvittavat korjaukset voidaan tehdä luovutusvaiheen aikataulun puitteissa. [6, s. 18.]

Rakentamisvaihe luovutusprosessissa tarkoittaa niitä virheiden ja puutteiden korjauksia, jotka ovat havaittu itselleluovutustarkastuksissa. Luovutusvaiheen onnistumisen kannalta on tärkeää, että päätoteuttajana toimivalla yrityksellä on riittävät resurssit rakentamisen aikaiselle laadunvalvonnalle ja -varmistukselle. Urakan erityispiirteet kuten urakamuoto ja urakkaohjelma aikataulu, urakoitsijan prosessit sekä urakan laajuus vaikuttavat organisaation muodostamiseen. [9, s. 33-34.]

3.3.3 Luovutus

Luovutusvaihe on rakennushankkeen viimeisimpiä töitä, jossa todetaan luovutuksen valmiusaste. Vaiheessa tarkastellaan toteutuksen ja aiemmin suunnitellun eroavaisuuksia, joita mitataan onnistumisilla ja epäonnistumisilla vastaavuuksien avulla. Luovutusprosessin heikko toteutus näkyy usein liian myöhään ja konkreettisina puutteina voidaan pitää keskeneräisiä töitä, laatuvirheitä luovutusvaiheen jälkeen ja luovutusasiakirjojen puutteellisuutta luovutusvaiheessa. [6, s. 3.]

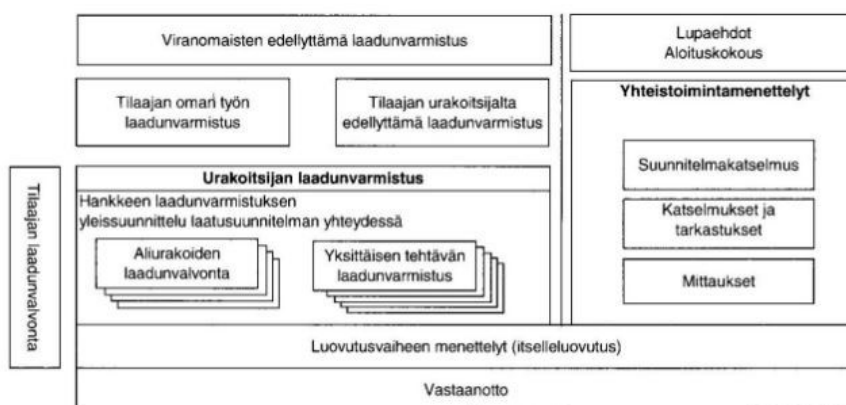
Tärkeimpiä luovutukseen liittyviä tehtäviä ovat luovutusaineiston kokoaminen, luovutusvaiheen alku ja toimintakoevalmius, jotka Kosken mukaan tulisi sitoa maksuposteihin osapuolien motivoimiseksi [6, s. 3].

3.4 Luovutusprosessi osana laadunvarmistusta

Luovutusvaihe on tärkeä osa laadunvarmistusta rakennushankkeen aikana. Vaiheen menettelytavat vaihtelevat työmaakohtaisesti ja ovat erilaisia eri henkilöiden toteuttamana, eikä yhtenäistettyä ja vakiintuneita toimintatapoja ole. Tämänhetkiset toimintatavat ja sopimusmallit eivät edistä tai tue luovutusvaiheen kehitystä. [6, s. 36.]

Koski esittää tutkimuksessaan myös, että luovutusvaiheen varsinaiset ongelmakohtat linkittyvät yhdessä sovittujen ja suunniteltujen menettelytapojen noudattamiseen. Luovutusvaiheessa tehtävien ja vastuiden laiminlyönti voi pahimmillaan johtaa virheellisen lopputuotteen luovuttamiseen työn tilaajalle [6, s. 36]. Luovutusvaiheessa onkin tärkeää löytää kaikki virheet ja puutteet ennen luovuttamista. Tämä on tärkeää, jotta tiedetään mitä pitää vielä korjata, jotta kohde on luovutuskelpoinen.

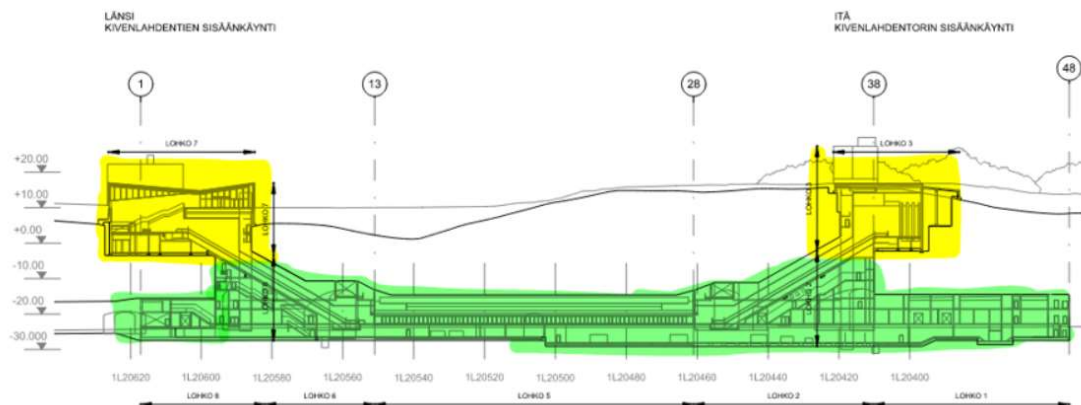
Tarkastusasiakirjan pitoa ja täyttämistä edellytetään maankäyttö- ja rakennuslaissa, johon merkitään muun muassa viranomaisten suorittamat tarkastukset ja erilaiset katselmukset. Tarkastusasian avulla voidaan varmistua rakennustyön säännösten ja määräysten mukaisuudesta ja siitä tehdään merkintä loppukatselmuspöytäkirjaan. [12, s. 40-41.]



Kuva 6. Laadunhallinnan osatekijät työmaalla [12, s. 39].

4 Luovutusprosessi Kivenlahden hankkeessa

Länsimetron Kivenlahden aseman urakassa luovutusvaiheen vastualueet on jaettu kuvan 7 mukaisiin alueisiin. Keltaisella merkityt alueet sisältävät myös poikkileikkauksesta heikosti havaittavat maanpäälliset osat. Alueet ovat eri kokoisia laajuudeltaan, jonka vuoksi keltaisella merkityillä alueilla luovutuksesta vastaa kaksi työnjohtajaa ja vihreällä merkityillä alueella kolme työnjohtajaa. Näiden lisäksi projekti-insinöörit avustavat dokumentaation osalta työnjohtajia koko työmaan laajuudella.



Kuva 7. Kivenlahden aseman poikkileikkauksikuva, jossa väreillä esitetty luovutusvaiheen vastualueet.

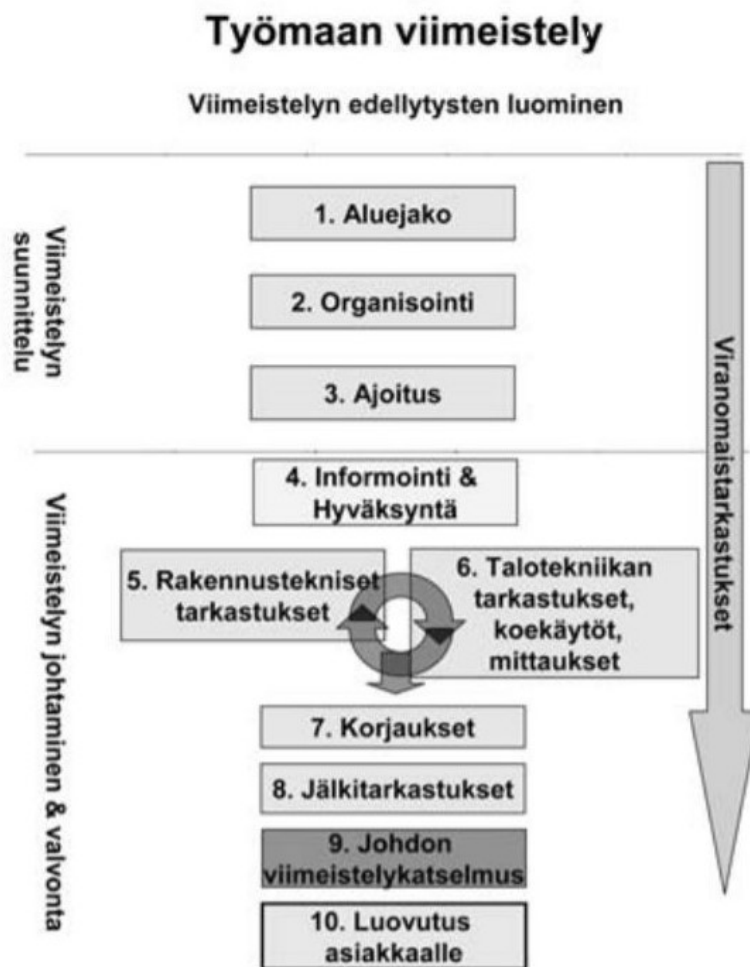
Kivenlahden aseman urakassa on laadittu prosessikaavio (Liite 1.), jossa esitetään kronologisessa järjestyksessä, miten luovutusprosessi viedään päätoteuttajan puolesta läpi.

4.1 Itselleluovutus

Kivenlahden aseman urakassa tehdään itselleluovutuksia ali-, sivu- ja pääurakoitsijan toimesta ja jokaisen veloitteena on tarkastaa oma työnsä ennen sen luovuttamista työn tilaajalle. Länsimetron työmailla on käytössä Congrid-laadunhallintatyökalu, joka toimii pääasiallisena laatujohtamisen työkaluna. Congridiin dokumentoidaan kaikkien urakoitsijoiden itselleluovutukset.

Congridiin merkitään kaikki luovutukseen liittyvät havainnot, positiiviset ja korjattavat. Kuvassa 8 on havainnollistettu päätoteuttajan näkökulmasta työmaan viimeistely- eli

luovutusvaiheen tehtäviä. Tehtävissä 5-8 käytetään apuna Congridia Kivenlahden työmaalla. Jokaisella ali- ja sivu-urakoitsijalla ovat omat urakoitsijakohtaiset toimintatavat tarkastusten ja virheiden ja puutteiden kirjaamiselle. Yhteisenä tekijänä toimii Congrid, jossa kaikkien havainnot ovat nähtävissä. Urakoitsijoiden tarkastettavat kohteet ovat luonnollisesti myös erilaisia, jotka johtavat yksilöllisiin raportointi- ja havainnointitapoihin. Esimerkiksi putkiurakoitsijan tarkastukset ovat hyvin erilaisia verrattuna maalausurakoitsijan tarkastuksiin ja havaintoihin.



Kuva 8. Työmaan viimeistelyvaiheen tehtävät [13.].

Pääurakoitsijan toimesta itselleluovutukset ovat jaettu 14 eri osa-alueeseen, joissa tarkastukset tehdään. Kuvassa 9 näkyvät kaikki osa-alueet sekä tarkastusten yleistilanne ja määrä. Itselleluovutuksia tehdään pääsääntöisesti kuvan 7 mukaisilla vastuualueilla,

mutta osittain tarkastukset limittyvät ja tarkastuksia tehdään oman vastualueen ulkopuolella. Skanskan toimesta itselleluovutustarkastuksia on jaettu myös tarkastuksen tekijän kokemuksen perusteella, esimerkiksi betonirakentamisen parissa paljon työskennelleelle henkilölle on vastuutettu paljon betonirakentamisen tarkastuksia.

CONGRID Live Havainnot Listat Mittaukset Tarkastukset Laatu Raportit Valokuvat		
Koti > RU 26 Kivenlahden asema > Laatu		
Työvaihe, työvaiheen numero ja nimi	Asennustarkastukset (Tarkastus)	RU26 RAK Itselleluovutus (Tarkastus)
17 RAK Itselleluovutukset	1	52
17.01 Vaestönsuojat	0	26
17.02 Betonielementit	22	26
17.03 Paikallavalurakenteet	27	26
17.04 Terasrungot ja -palkit	12	26
17.05 Terasportaajat ja -kaiteet	10	26
17.06 Terastasot	33	26
17.07 Sisäläyttöiden pintarakenteet	27	26
17.08 Sisäseinien pintarakenteet	27	26
17.09 Sisäkattojen pintarakenteet	27	26
17.10 Ikkunat	0	26
17.11 Ovet ja luukut	22	26
17.12 Palokatkot	16	26
17.13 Kalusteet ja varusteet	2	
17.14 Ulkoseinät	3	26

Kuva 9. Kuvakaappaus Congrid-ohjelmasta; itselleluovutusten työlajijako Kivenlahden urakassa.

4.2 Loppudokumentaatio

Osana itselleluovutuksia hankkeessa tarkastetaan ja kerätään myös työlajikohtaisesti työlajiin liittyvät laadun osoittavat dokumentit, jotka tallennetaan Länsimetron järjestelmään. Järjestelmän pohjalta laaditaan myöhemmin rakennuksen huoltokirja, ja se pitää sisällään myös tarkastusasiakirjan kohdat, jotka hankkeessa tulee täyttää.

4.3 Haasteet hankkeen luovuttamisessa

Aliurakoitsijoiden sitoutuminen on tuottanut omia haasteita luovutusvaiheen laadunvarmistukselle etenkin tilanteissa, joissa aliurakoitsija ei ole tehnyt sopimuksen mukaista oman työn tarkastusta siihen edellytetyssä laajuudessa ja aikataulussa. Tällöin

laadunvarmistuksen toimenpiteet kuten tarkastukset ovat jääneet päätoteuttajan vastuulle, joka on työllistänyt päätoteuttajan toimihenkilöitä ennalta suunnittelemtomalla tavalla.

Congrid on aiheuttanut Kivenlahdessa omat haasteet ja huolenaiheet luovutukseen liittyen. Itselleluovutustarkastuksia on tehty kiitettävä määrä, mutta on havaittu, että tarkastuksiin merkittyjen havaintojen ja todellisuuden välinen tilannetieto on ristiriidassa. On tilanteita, joissa havaittu virhe tai puute on työmaalla korjattu, mutta Congridiin on jäänyt väärä tieto, eikä havaintoa ole merkitty korjatuksi tai tarkastetuksi, jolloin tilannekuva puutteiden korjaamisesta vääristyy osapuolien välillä. Congridissa ajan tasaisen tiedon ylläpito vaatii huomattavan määrän resursseja ja aikaa.

5 Haastattelut

Haastattelututkimuksen avulla työssä pyrittiin selvittämään käytännön tasolla olevia ja tunnistettuja kehityskohtia sekä jo olemassa olevia toimivia toimintatapoja, joita tehostamalla voidaan vieläkin kehittää luovutusprosessia. Haastatteluissa keskusteltiin eri näkökulmista luovutusvaiheen toteutuksesta ja haastateltavat olivat toimineet eri rooleissa ja organisaatioissa luovutusvaiheissa. Osa haastateltavista olivat toimineet suurimmaksi osaksi päätoteuttajan organisaatiossa ja osa hankkeiden tilaajan organisaatiossa. Haastatteluja räätälöitiin kyseisen henkilön kohderyhmälle sopivaksi. Päätoteuttajan roolissa toimivien henkilöiden kanssa haastattelu perustui päätoteuttajan vastualueen aiheisiin ja tilaajan edustajien kanssa keskityttiin tilaajan tehtäviin ja niiden kehittämiseen.

Haastattelut olivat rakenteeltaan vapaamuotoisia ja luonteeltaan teemahaastatteluja, joissa haastateltavat tutustuivat kysymyksiin etukäteen. Haastattelukysymyksinä käytettiin seuraavia teemoja:

- Suurimmat haasteet ja kehityskohteet luovutusvaiheessa
- Epäonnistumiseen johtaneet syyt
- Mihin tulevaisuudessa tulisi kiinnittää enemmän huomiota luovutusvaiheen onnistumiseksi
- Mitä tulisi oppia menneistä
- Vapaa sana.

Haastattelut olivat hyvin käytännönläheisiä ja avasivat ruohonjuuritason ongelmia. Haastattelujen aikana tulleita ideoita ja aiheita jatkojalostettiin jo haastattelujen aikana sekä niiden jälkeen, joista muodostettiin luvussa 6 lueteltuja kehitysehdotuksia. Haastatteluissa kävi ilmi tarve luovutusvaiheiden kehittämiseksi hankkeissa sekä aiheen tutkimuksen puute.

Suurimpina tuloksina haastatteluista voidaan pitää kehityskohtia, joita nousi esille melkein jokaisessa haastattelussa. Kokonaisuuden johtaminen oli yksi keskeisimmistä tunnistetuista kehityskohdista hanketasolla ja useasti mainittiin myös se, että luovutusvaiheen onnistumisen edellytykset luodaan jo pitkälti rakennusvaiheessa ja se on kriittisesti yhteydessä luovutusvaiheeseen. Kokonaisuuden johtamisen osana tällä hetkellä Länsimetron hankkeessa tietyiltä osin tehdään luovutusvaiheen tehtäviä sitä mukaa kun

edellytykset ovat valmiit ilman, että aikataulu ohjaisi tekemistä. Tulevia tehtäviä ei tarkasteta aikataulusta vaan aina kyseisen hetken tilanteen mukaan, jossa tehtävän edellytykset varmistetaan työmaalta ja toiminta on työntöohjautuvaa.

Rakentamisen aikaiset aikataulupaineet sekä rakennusvirheet muodostavat haasteita luovutusvaiheessa. Loppuvaiheen aikataulun laadinta perustuu arvioihin rakentamisen aikaisten rakennusvirheiden määrään pohjautuen, koska luovutusvaiheessa virheiden ja puutteiden korjaamiseen menee merkittävä määrä aikaa. Tärkeänä nähtiin myös töiden valmiuden ja valmiusasteen seurana rakentamisen aikana niin, että toteumatieto perustuu faktatietoon ilman arvioita.

Tilaaajan velvollisuudet ovat myös tärkeä osa onnistunutta luovutusvaihetta. Tilaaajan tai rakennuttajan on tärkeää osoittaa haluamansa ja tarvitsemansa tieto yksiselitteisesti pääurakoitsijalle, jotta urakoitsijan on helpompaa suunnitella ja toteuttaa luovutusvaihetta. Tilaaajan informaationantoon sisältyvät muun muassa heidän omat aikataulunsa ja tarkastuksensa, jotka ohjaavat myös pääurakoitsijan töitä luovutusvaiheessa.

Hyvinä ja onnistuneina aiheina nähtiin tiedon välitys ja kommunikointi eri osapuolien välillä. Digitalisaation kehityksen tuomat erilaiset etämahdollisuudet tiedon välitykseen ja jakamiseen ovat luoneet hyvän pohjan onnistumiselle. Tiedon kulku on tärkeässä osassa jo rakentamisen aikana ja korostuu luovutusvaiheessa erilaisten toiminta- ja käyttökokeiden osalta, kun riippuvuuksia urakoitsijoiden välillä on entistäkin enemmän. Kuvassa 10 on havainnollistettu urakoitsijoiden ja välisiä riippuvuuksia työmaalla.

6 Kehitysehdotukset

6.1 Vastuiden ja vastualueiden jako

Onnistuneen luovutuksen edellytyksenä on, että kaikki prosessissa mukana olevat tietävät roolinsa ja ovat sitoutuneita kyseiseen rooliin. Hankkeen rakennusvaiheessa tuotannon toimihenkilöille jaetaan omat vastualueet, joista he vastaavat. Vastualueiden jako määritellään usein hankkeen laajuuden perusteella, muun muassa kerros- ja toimistotalo hankkeissa vastualueet voivat olla kerroksia tai lohkoja, kun taas esimerkiksi metrohankkeissa vastualueet voivat olla leikkauskuvasta määritetyt alueet, sillä kerrokset ja lohkot ovat keskenään eri kokoisia ja kuormittaisivat toimihenkilöitä epätasaisesti.

Vastualueiden mukana tuoma työmäärä tulee jakaa päätoteuttajan puolesta mukana olevien toimihenkilöiden kesken mahdollisimman tasaisesti niin, ettei kenellekään muodostu liian suurta työmäärää, joka riskeeraisi luovutusvaiheen aikataulun. Vastualueiden jako ei tarvitse olla sama kuin rakentamisvaiheessa. Alueiden jakoa tulee tarkastella uudestaan luovutusvaiheen alkaessa ja pohtia miten vaihe saadaan vietyä läpi tavoitteiden mukaisesti ja mikä on järkevin tapa toteuttaa aluejako.

Rakentamisvaiheen työnjako on tärkeä ottaa huomioon luovutusvaiheen vastuita jaettaessa. Varsinkin suuremmissa hankkeissa, joissa on useita työnjohtajia, voi olla tilanne, jossa työnjohtajat eivät tarkalleen tiedä, mitä toisen työnjohtajan vastuualueella tapahtuu. Mielestäni vastualueet tulisi jakaa alueellisesti eikä työvaihekohtaisesti. Tällöin vältetään mahdollisilta väärinkäsityksistä niissä tilanteissa, joissa työvaiheet limittyvät ja epätietoisuutta vastuista syntyy työnjohtajien välille.

Vastualueiden jaolla vältetään myös päällekkäiseltä ja ylimääräiseltä työltä. Sultan esittää tohtorin tutkielmassaan yhdeksi luovutusprosessin ongelmaksi epäselvät vastuut luovutusvaiheessa. [14, s. 179-180.] Vaihe on usein aikataulutettu kireäksi, joten on ensisijaisen tärkeää, että kaikki tietävät oman roolin ja omat tehtävät vaiheen aikana ja osana prosessia.

6.2 Hankkeen edun ajattelu ja aliurakoitsijoiden sitouttaminen

Urakoitsijat ovat vastuussa työnsä laadusta aina sopimuskomppanilleen, ja heidän tulee täyttää sopimusasiakirjoissa esitetyt vaatimukset ja velvoitteet urakkansa osalta. Kivenlahden aseman urakassa kaikkien urakoitsijoiden velvoitetaan tekevän oman työn tarkastus ennen työn luovuttamista työn tilaajalle.

Suurimpana kehityskohteena ovat aliurakoitsijoiden toiminnot luovutusprosessin osana ja heidän panoksensa hankkeen tavoitteiden mukaiselle luovutukselle. Myös Kivenlahdessa on voitu huomata aliurakoitsijoiden oman työn tarkastusten laiminlyöntiä ja itselleluovutusten puutteita, etenkin siinä laajuudessa, joihin he ovat hankintavaiheessa sitoutuneet ja mitä vaatimuksia työn tilaaja on luovutukselle asettanut.

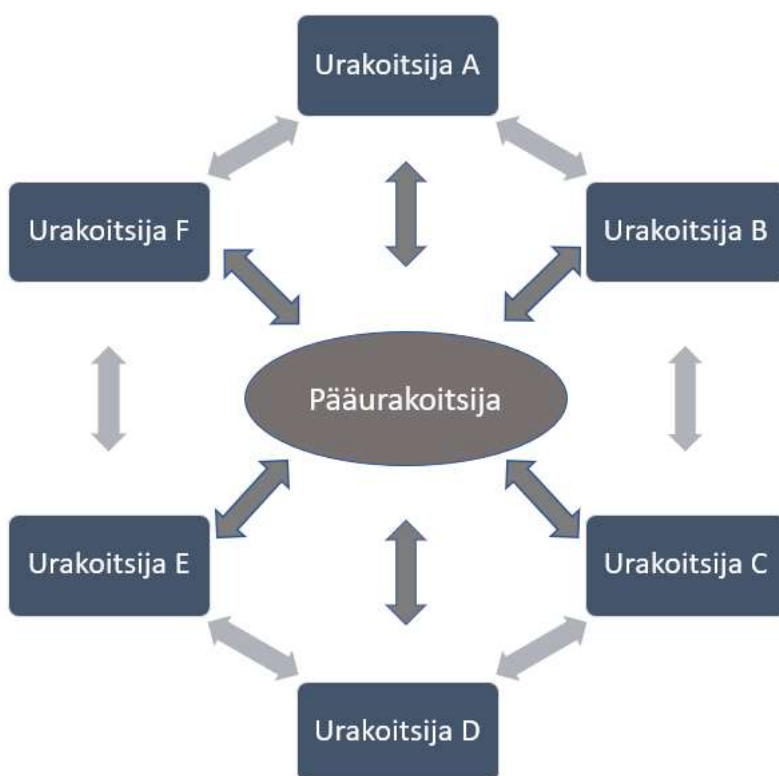
Suurena haasteena rakennusalalla on saada kaikki työmaan toimijat tekemään työtä omaan napaan katsomatta yhteisen edun eteen. Aliurakoitsijan näkökulmasta oman urakan katsotaan olevan vain pieni yksittäinen osa suurta työmaata, eikä sillä ole suurta painoarvoa kokonaisuuden kannalta, mikä on kuitenkin täysin väärä ajattelutapa. Rakennushankkeissa eri osapuolten ja urakoitsijoiden työt vaikuttavat usein välittömästi toisen urakoitsijan tekemiseen ja riippuvuussuhteet ovat moniulotteisia.

Kuvassa 10 on havainnollistettu työmaalla toimivien urakoitsijoiden välisiä riippuvuussuhteita, josta voidaan huomata, että yhden urakoitsijan toiminnot ovat riippuvuussuhteissa moneen urakoitsijaan ja täten tahdistaa ja vaikuttaa laajasti muiden urakoitsijoiden tehtäviin. Suurena ongelmana työmailla onkin saada aliurakoitsijat puhaltamaan yhteen hiileen ja luomaan harmoninen yhteishenki työmaalle.

Luovutusvaiheessa urakoitsijoiden halu hankkeen luovuttamiselle punnitaankin monella tavalla. Pääurakoitsijan tehtävänä on yhteensovittaa urakoitsijoiden työt niin, että kaikki saavat urakan suoritettua mahdollisimman vähillä keskeytyksillä ja luovutusvaiheessa tämä korostuu. Luovutusvaiheessa mitataan tarkastusten avulla, miten urakoitsijat ovat suoriutuneet rakentamisen aikaisesta toiminnasta, kun virheet ja puutteet kirjataan ylös. Rakentamisen aikaisen laadunvalvonnan ja -varmistuksen tehtävänä on estää virheitä ja puutteita syntymästä ja urakoitsijoiden sitouttaminen luovutukseen ja hankkeen

virheettömän lopputuloksen aikaansaamiseksi tuleekin aloittaa jo rakentamisen valmisteluvaiheessa ennen kuin urakoitsija edes saapuu työmaalle.

Urakoitsijoiden motivointia edellä mainittujen tehtävien suorittamiseksi tulisi mielestäni lähestyä positiivisten aiheiden kautta, kuten käymällä läpi heidän saavuttamiaan hyötyjä suoriutumalla hyvin itselleluovutuksista ja muista urakan luovuttamiseen liittyvistä velvollisuuksista. Hyötyjä voivat olla muun muassa ajalliset ja taloudelliset säästöt. Kääntöpuolena ovat taas kirjaukset sopimusasiakirjoissa sakoista. Urakan viivästyminen sovittuun aikatauluun on yksi, mutta urakka-aikaa ja etenkin luovutusvaihetta tai itselleluovutuksessa havaittujen virheiden korjauksia voidaan sitoa maksueriin ja luoda kustannuksellinen paine urakoitsijalle saavuttaa asetettu aikataulu.



Kuva 10. Urakoitsijoiden väliset riippuvuudet työmaalla.

6.3 Kokonaisuuden hahmottaminen hankintavaiheessa

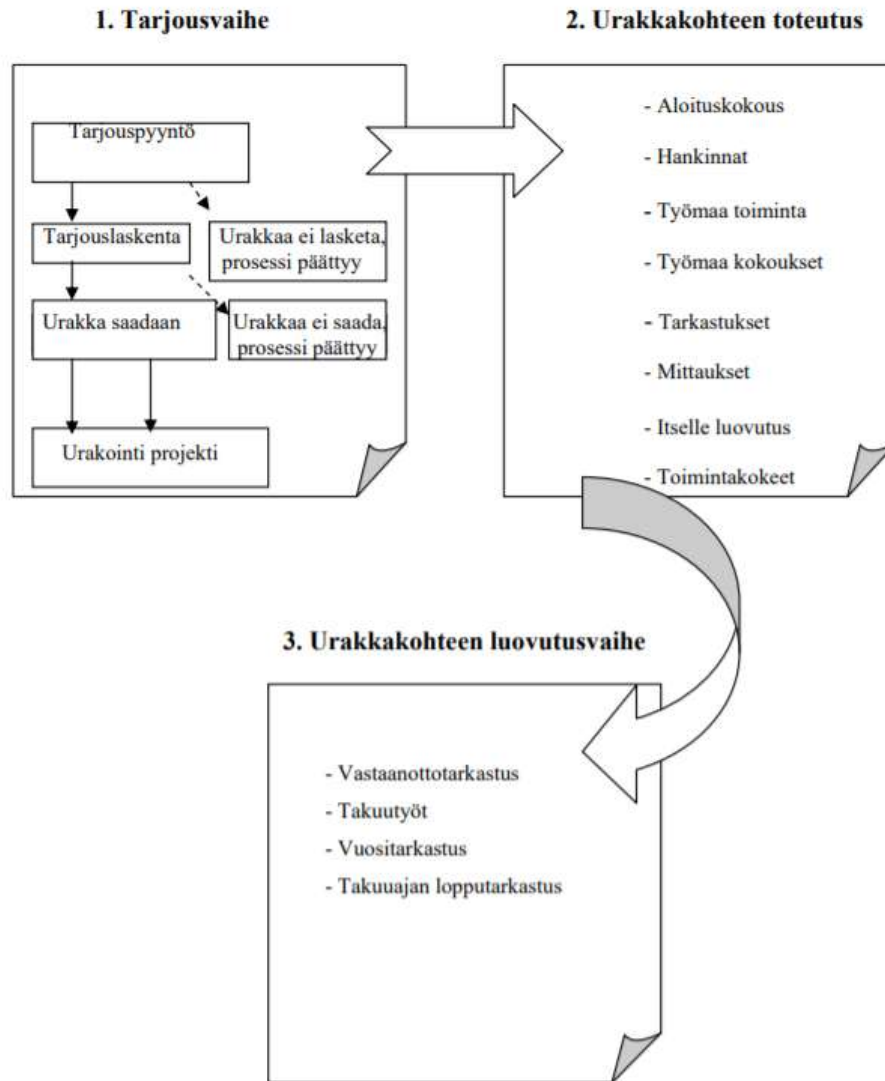
Ulkoisten resurssien osuus rakennushankkeissa kasvaa jatkuvasti ja yhä suurempi osa materiaaleista ja osaamisesta hankitaan ulkopuolelta. Materiaalihankintojen ja aliurakoiden osuus koko rakennushankkeen kustannuksista on yleisesti noin 60 - 80 prosenttia. [15, s. 5.]

Skanskan aliurakkasopimuksissa on lähes poikkeuksetta liitteenä rakennusurakan yleisiin sopimusehtoihin (YSE 1998) [16.] ja materiaalihankintasopimusten liitteenä rakennustuotteiden yleiset hankinta- ja toimitusehdot (RYHT2000) [17.]. YSE 1998 määrittelee urakoitsijoiden vastuita ja velvollisuuksia elinkeinonharjoittajien välisissä sopimuksissa. YSE 1998 pykälissä 10 § ja 11 § käsittelee urakoitsijan laadunvarmistusta ja -valvontaa. 11 § pykälän 1. kohdassa mainitaan

Urakoitsija tarkastaa itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laadun sekä korjaa mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta. [16.]

Varsinkin aliurakan, mutta myös materiaalihankinnan, hankintavaiheessa tulee osata hahmottaa koko toimituksen prosessi eli se, mistä urakka alkaa ja mihin se päättyy. Rakennusalalla näkee paljon sitä, että urakoitsija keskittyy vain urakan toteuttamiseen ja töiden loppuunsaattamiseen panostamatta sen laatuun ja lopputulokseen.

Mahdolliset urakkaneuvottelut sekä urakan aloituskokous ovat tärkeässä roolissa mitä tulee urakan sisältöön ja urakoitsijan toteuttamaan laatuun ja siitä sopimiseen. Niissä käydään yksityiskohtaisesti läpi kohde- ja yrityskohtaiset vaatimukset mukaan lukien kaikki rakennusalan ja kyseistä työtä koskevat yleiset vaatimukset. Näissä tilaisuuksissa urakkaa tulee tarkastella kokonaisuutena niin, että urakoitsijan kanssa käydään läpi koko urakka aina luovutukseen asti kaikkine vaiheineen.



Kuva 11. Urakointiprosessi urakoitsijan näkökulmasta [18, s. 13].

Urakoitsijan näkökulmasta urakka voidaan katsoa jakautuvan kuvan 11 mukaisesti kolmeen päävaiheeseen:

- Tarjousvaiheeseen
- Urakkakohteen toteutusvaiheeseen
- Urakkakohteen luovutusvaiheeseen [18, s. 13].

Hankintavaiheessa keskitytään tällä hetkellä haastattelujen sekä oman kokemuksen mukaan pitkälti tarjous- ja toteutusvaiheeseen, jolloin luovutusvaihe jää lähes huomiotta ja sen oletetaan olevan nopea tapahtuma toteutusvaiheen jälkeen ennen kuin urakoitsija

poistuu työmaalta. Monesti kuitenkin urakan toteutusvaiheessa syntyvät mahdolliset virheet ja puutteet tuottavat huomattavan määrän työtä vielä urakan luovutusvaiheeseen, jota ei ole otettu huomioon hankintavaiheessa, sekä tilaajan, että urakoitsijan puolesta.

6.4 Luovutusvaiheen työnjohtaja

Luovutusvaihe liittyy monesti sekä rakentamisvaiheen, että käyttöönottovaiheen kanssa ja tuottaa tätä kautta haasteita. Sekä haastatteluiden, että omien kokemusten pohjalta voidaan todeta luovutusvaiheen aiheuttavan huomattava määrä lisää työtä luovutusvaiheeseen osallistuville osapuolille, mutta erityisesti työnjohtajille, joilla on paljon tehtävää luovutustarkastusten kanssa.

Insinööriyön aikana nousi esille idea, että luovutusvaiheessa olisi oma työnjohtaja, joka keskittyisi ainoastaan luovutusvaiheen tehtäviin. Kohteen laajuuden mukaan luovutusvaiheen työnjohtajia voi olla useampia. Luovutusvaiheen työnjohtajan tulee olla kuitenkin sellainen henkilö, joka on toiminut hankkeella jo pidemmän aikaa ja tuntee työmaan erityispiirteet ja voi työskennellä yksinäisesti.

Työnjohtajan ohella tarvitaan myös työntekijöitä, jotka hoitavat työnjohtajan osoittamia tehtäviä havaittujen virheiden ja puutteiden osalta. Muiden työmaalla työskentelevien toimihenkilöiden tulee täyttää luovutusvaiheen työnjohtajaksi nimetyn paikka tämän siirtyessä uuteen rooliin. Tässä vaiheessa työmaata ei pitäisi enää olla huomattavia määriä rakentamisen vaiheita ja tehtäviä kesken ja muille siirtyvä työkuorma ei täten muodostu liian suureksi tai pitkäksi ajaksi.

Luovutusvaiheen työnjohtajalla tulee olla tarvittava osaaminen ja käsitys luovutusvaiheesta ja prosessista, jotta hän osaa koordinoida ja johtaa tarkoituksen mukaisesti vaiheen läpi. Digitalisaation ottaessa jalansijaa rakennusala ja mobiiliteknologian käytön lisääntyminen asettaa myös omat haasteet ja vaatimukset työnjohtajalle. Työnjohtajan tulee olla ajan tasalla luovutusvaiheen tapahtumista ja reagoida niihin aina mahdollisimman nopeasti ja tilanteen vaatimalla vakavuudella.

7 Johtopäätökset

Luovutusprosessi ei ole yksiselitteinen käsite ja sen määrittely ei ole helppoa. Osana rakentamisen kokonaisuutta se on loppuvaiheessa, jossa suurin osa työmaalla tapahtuvasta toiminnasta ja rakentamisesta on jo suoritettu ja siinä punnitaan tehtyjen ratkaisujen suunnitelmien mukaisuuden noudattaminen.

Rakennushankkeen toteuttamiseen osallistuu monia osapuolia eri rooleissa. Luovutusvaihe kokoaa tämän osapuolien joukon kasaan, ja kaikki tahoillaan tarkastelevat konkreettisesti toteutuksesta vastuussa olleiden tahojen aikaansaannosta. Osapuolet vertaavat aikaansaannosta voimassa oleviin ja hanketta koskeviin lakeihin, asetuksiin, säädöksiin, suunnitelmiin ja muihin asiakirjoihin, jotka määrittelevät rakennetun rakennuksen toiminnallisuuksia.

Luovutusvaiheen merkitystä ei voida rakentamisen laadun näkökulmasta korostaa liikaa, mutta tällä hetkellä se tuntuu jäävän liian pienelle huomiolle kiireen ja muun toiminnan keskellä ja se nähdään olevan kärjistäen vain yksi tapahtuma ennen käyttäjien astumista rakennukseen.

Insinööriyöstä muodostui yleisellä tasolla luovutusvaihetta käsittelevä opinnäytetyö, joka on hyödynnettävissä infratyömailla, varsinkin kaupunki- ja teollisuusrakentamisen toimialalla. Työssä on esitetty luovutusprosessia osana rakentamisen kokonaisuutta, joten siinä on paljon yhtymäkohtia tavallisen talonrakennushankkeen luovutusvaiheen kulkuun ja toimintoihin. Viranomaistarkastukset ja osa katselmuksista ovat lakisääteisiä, ja ne tulevat suorittaa kaikissa rakennusluvan alaisissa rakennushankkeissa, joten näiltä osin työtä voidaan hyödyntää kaikissa nämä ehdot täyttävissä hankkeissa.

8 Yhteenveto

Insinööriyössä tarkasteltiin rakennushankkeen luovutusprosessia hankkeen rakentamisprosessin osana. Työn tavoitteena oli tutkia ja löytää uusia keinoja ja toimintamalleja rakennushankkeen luovutusprosessin kehittämiseksi. Tarkoituksena oli kehittää asiakasyrityksen luovutusprosessia niin, että hankkeet voidaan jatkossakin luovuttaa virheettömästi, mutta entistä tehokkaammin ja asiakkaan toiveiden mukaisesti asetetussa budjetissa, ajassa ja sovitussa laatutasossa.

Työssä selvitettiin kirjallisuustutkimuksen ja haastattelujen avulla nykyisiä havaittuja ongelmakohtia menneiden hankkeiden luovutusprosesseista. Haastatteluiden pohjalta saatiin yleiskäsitystä erilaisista hankkeista ja niiden luovutusprosessien haasteista. Kirjallisuustutkimuksen avulla saatiin katsausta jo tehdyistä tutkimuksista, jotka suurimmaksi osaksi koskivat talonrakennuksen toimialaa, ja infra-alalla oli melko niukasti tutkimusaineistoa luovutusvaiheeseen liittyen. Alan kirjallisuudesta voitiin myös havaita, että tarvetta luovutusvaiheen kehittämiseen on, sillä se nähtiin useissa lähteissä tärkeäksi ja rakennusyrityksen ydinprosessiksi, jolla on yhteys asiakastyytyvyyteen rakennus-alalla.

Aikaansaannoksena työssä muodostui neljä kehitysideaa, joilla hankkeiden luovutusprosessia voitaisiin kehittää ja tehostaa. Ideat perustuvat jo olemassa olevaan tietoon, mutta tarkentavat ja täsmentävät olemassa olevaa tutkimustietoa aiheesta, joiden avulla asiakasyritys voi kehittää luovutusvaiheen toimintaa entisestään. Työlle asetetut tavoitteet täyttyivät mielestäni hyvin, vaikka kehitysideoiden implementaatio jääkin tulevaisuuden haasteeksi ja tulevien kohteiden käytettäväksi.

Jatkotutkimuksena työtä voisi jatkaa etenkin kustannusten ja asiakastyytyvyyden osalta. Tutkimuksessa voitaisiin selvittää miten prosessin kehitysideoiden hyödyntäminen vaikuttavat asiakastyytyvyyteen, ja mitkä ovat konkreettiset säästöt työmaatasolla. Insinööriyötä jatkamalla olisi voitu syventyä tarkemmin ajalliseen suunnitteluun ja selvittää ajallisen suunnittelun kipukohdat, sillä suunnittelu on yksi tärkeimmistä luovutusprosessin vaiheista.

Rakennushankkeiden erilaisuus ja yksityiskohdat tekevät rakentamisesta vaikeaa ja se pätee myös luovutusvaiheisiin hankkeissa. Jokainen hanke on erilainen luovutusvaihe mukaan lukien. Luovutusvaiheiden suunnittelussa onkin tärkeää ottaa huomioon kohteen erityispiirteet, vaikkakin joitain aiheita voidaan yleistää hankkeiden välillä, kuten la-
kisääteiset tarkastukset ja katselmukset.

Lähteet

- 1 Skanska Oy. Yritystietoa. <https://www.skanska.fi/tietoa-skanskasta/skanska-suomessa/skanska-lyhyesti/>. Hakupäivä 9.11.2020.
- 2 Länsimetro Oy. <https://www.lansimetro.fi/> Hakupäivä 18.11.2020.
- 3 Sani, Kimmo. Luentomateriaali. 2020. Metropolia ammattikorkeakoulu.
- 4 Talonrakennushankkeen kulku, rakennushankkeen vaiheet ja osittelu. RT 10-11224. 2016. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 5 Talonrakennushankkeen kulku, rakennushankkeen osapuolet. RT 10-11222. 2016. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 6 Koski, Hannu. 2004. Rakennushankkeen luovutusprosessin kehittäminen. VTT:n tiedote. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/tiedotteet/2004/T2236.pdf> Hakupäivä 9.11.2020. Hakupäivä 1.12.2020.
- 7 Junnonen, Juha-Matti – Kankainen, Jouko. 2005. Urakoitsijan työmaakansio sopimusasiat. Yhteistyö työmaalla. Helsinki. Rakennusteollisuuden kustannus Oy.
- 8 Aikataulukirja 2016. 2016. RI-6028. Helsinki. Rakennustieto Oy.
- 9 Junnonen, Juha-Matti – Kankainen, Jouko 2015. Rakennuttaminen. 3. painos. Helsinki. Rakennustieto Oy.
- 10 Koskenvesa, A; Lindberg, R & Sahlstedt, S. 2013. Rakennustöiden laatu 2014. 10., uudistettu painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 11 Niemelä, Katri. 2014. Opinnäytetyö. Kerrostalotyömaan luovutusvaiheen suunnittelu ja toteutus. Opinnäytetyö. Turun Ammattikorkeakoulu.
- 12 Junnonen, Juha-Matti - Kankainen, Jouko. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Helsinki. Rakennustieto Oy.
- 13 Saarinen, Sirkka. Viimeistelyohjelmalla kohde valmiiksi ajallaan ja oikean laatuisena. Helsinki: Rakennustieto.
- 14 Hijazi, Sultan Ahmad. 2016. PhD Thesis. Developing a framework to enhance building handover practices in public sector construction projects in the kingdom of Saudi Arabia. Salford. University of Salford. <https://usir.salford.ac.uk/id/eprint/40247/1/Sultan%20Final%20PhD.pdf>

- 15 Junnonen, Juha-Matti – Kankainen, Jouko. Rakennusurakoitsijoiden hankintakäsikirja. 1. painos. 2012. Suomen Rakennusmedia. Helsinki.
- 16 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. 1998. YSE 98. RT 16-10660. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- 17 Rakennustuotteiden yleiset hankinta- ja toimitusehdot (RYHT2000). 2000. <https://www.kpr.fi/wp-content/uploads/rakennustuotteiden-yleiset-hankinta-ja-toimitusehdot.pdf>. Hakupäivä 19.11.2020
- 18 Tervaportti, Mikko. 2007. Opinnäytetyö. LVI-urakointiprosessin selvitys ja dokumentointi. Satakunnan ammattikorkeakoulu.

Luovutusprosessikaavio Kivenlahden aseman rakennusurakassa

Projektijohtourakoitsijan itselleluovutus

- Tehdyn työn dokumentointi ja virheiden ja puutteiden kirjaaminen Congridiin
- Vastuu: Työnjohto + Projekti-insinöörit



PJU:n havaitsemien puutteiden korjaus

- Virheiden ja puutteiden korjaaminen ja dokumentointi Congridiin
- Vastuu: Työnjohto



Itselleluovutuksen hyväksyminen ja tiedottaminen

- Säännöllinen tiedottaminen tilaajalle luovutetuista alueista ja osista
- Vastuu: Projekti-insinöörit



Tilaajan tarkastus / itselleluovutus

- Mahdolliset huomiot PJU:lle
- Vastuu: Tilaajaorganisaatio



Itselleluovutuksen lopullinen hyväksyntä

- Tilaajan huomioiden korjaaminen ja itselleluovutuksen dokumentointi
- Vastuu: Vastaava työnjohtaja + projekti-insinöörit