

Eero Talasmäki

Vaatimusmäärittely tuotannonohjaukseen

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka
Tuotantotekniikka
Opinnäytetyö
26.9.2011

Tekijä Otsikko	Eero Talasmäki Vaatusmäärittely tuotannonohjaukseen
Sivumäärä Aika	35 sivua + 5 liitettä 26.9.2011
Tutkinto	Rakennusinsinööri
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotantotekniikka
Ohjaaja(t)	Lehtori Kimmo Sani Aluepäällikkö Kimmo Nikka
<p>Are Oy:llä tuotannonohjauksen työkaluna toimiva ohjelma Arepro on suunniteltu talotekniikan urakointia varten, eikä sellaisenaan toimi rakennusurakassa. Ohjelmaa käytetään tällä hetkellä lähinnä talotekniikka-osaston linjasaneerausurakoissa. Työn tavoitteena oli luoda vaatimusmäärittely Are Oy:n korjausrakentamisen palveluiden tuotannonohjausjärjestelmään täydentämään rakennusurakoitsijan näkökulmasta.</p> <p>Vaatimusmäärittelyä tehtäessä tarkasteltiin rakennusprojektia korjausrakentamisurakoitsijan näkökulmasta, koskien kokonaishintaista kokonaisurakkaa. Määrittely ei näin ollen sovellu uudisrakennuskohteessa tai muiden maksu- ja/tai suoritusvelvollisuusperusteisten urakoiden käyttöön sellaisenaan.</p> <p>Perustana määrittelylle käytettiin yrityksen talotekniikkaosaston käyttämää ohjelmaa, Arepro. Tutkimus suoritettiin yrityksen korjausrakentamisen palveluiden alueellisten yksiköiden päälliköiden haastatteluina. Haastattelut suoritettiin sähköpostitse kyselyinä. Haastatteluista saatiin tulevien käyttäjien näkemyksiä ja toiveita tuotannon ohjauksen kehittämiseen. Haastattelut toimivat lähtökohtana vaatimusmäärittelyn luomiseen, lisäksi tutkimuksessa käytettiin rakennusalan kirjallisuutta.</p> <p>Tuloksena syntynyt vaatimusmäärittely voidaan käyttää sellaisenaan muistilistana projektin tehtävistä. Kuitenkin tarkoituksenmukaista on määrittelyn ajaminen ja määrittelyn mukaisen lomakkeiden ja dokumenttien sekä dokumenttipohjien ja ohjeistusten kokoaminen Arepro:hon.</p>	
Avainsanat	Tuotannonohjaus

Author Title	Eero Talasmäki Requirement Specification For Project Guidance
Number of Pages Date	35 pages + 5 appendices 26 September 2011
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Construction and Site Management
Instructor(s)	Kimmo Nikka, District Manager Kimmo Sani, Senior Lecturer
<p>Arepro is a project guidance system designed for Are ltd` s building service technology unit and it does not, in its current form, serve Ares construction unit. Arepro is currently used mainly by building service technology unit in pipeline renovation projects.</p> <p>The aim of this thesis was to create a requirement specification to complement the project guidance system, from the point of view of the contractor.</p> <p>While making the requirement specification, a construction project was viewed as the contractor`s lump-sum contract. Therefore, the specification does not apply to new construction sites or other forms of projects based on optional payment methods or optional performance liability.</p> <p>Arepro, software used for project guidance by the company`s building service unit, was used as a foundation for the specification. Research was executed by interviewing renovation district managers of construction units. The interviews were carried out via email. Opinions and expectations of the future users of the system were recorded with interviews and they were used to develop the project guidance. Information gained from the interviews was used as a base for the specification content and complemented with information obtained from field-related literature.</p> <p>The outcome of this thesis, the requirement specification, can be used by on its own as a checklist for project tasks. However, it is more beneficial to apply the specification and forms as well as, documents and instructions determined by the specification to Arepro software.</p>	
Keywords	Project guidance

Sisällys

1 Johdanto	1
1.1. Opinnäytetyön tavoite	1
1.2. Opinnäytetyön rajaus	1
1.3. Menetelmät	2
2 Tuotannonohjauksen merkitys rakentamisessa	3
2.1. Rakennusprosessi lyhyesti	3
2.2. Tuotannonohjauksen merkitys rakennusprosessissa	4
2.3. Hankkeen tuotannosuunnittelu	4
2.3.1. Tarjousvaiheen tuotannosuunnittelu	5
2.3.2. Hankkeen yleissuunnittelu	6
2.3.3. Toteutusvaiheen tuotannosuunnittelu	6
2.4. Ennakoiva ohjaus	6
2.4.1. Tuotannon ongelmien ennakointi	7
2.4.2. Tehtäväsuunnitelma	7
2.4.3. Hankintasuunnitelma	7
2.4.4. Laatupiiri ja itselleluovutus	7
2.5. Korjaava tuotannon ohjaus	8
2.6. Ohjaustoimenpiteet	8
3 Tuotannonohjaus Arella	9
3.1. Tarjousvaihe	10
3.1.1. Tarjottavien kohteiden valinta	11
3.2.1. Tarjouslaskenta	11
3.2. Sopimusvaihe	13
3.2.1. Urakoitsijan valinta	14
3.2.2. Urakkaneuvottelu	14
3.2.3. Urakka-asiakirjat	14
3.3. Projektin suunnittelu ja valmistelu	15
3.3.1. Toimenpiteet ja suunnitelmat	16

3.3.2. Hankintatoimi	20
3.3.3. Aloituspalaveri	20
3.4. Urakan ohjaus ja toteutus	21
3.4.1. Luvat ja ilmoitukset	21
3.4.2. Projektikansio	22
3.4.3. Kokoukset ja palaverit	23
3.4.4. Malliasennukset	24
3.4.5. Lisä- ja muutostyöt	24
3.4.6. Tiedotteet ja viestintä	25
3.4.7. Työvaihetarkastus ja itselleluovutus	25
3.5. Projektin päättäminen	26
3.5.1. Viimeistely- ja luovutussuunnitelma	26
3.5.2. Käytönopastus	26
3.5.3. Vastaanottotarkastus	27
3.5.4. Taloudellinen loppuselvitys	27
3.5.5. Luovutusasiakirjat ja huoltokirja	27
3.5.6. Jälkiarviointi	28
3.6. Projektin jälkihoito	28
4 Vaatimusmäärittely	29
4.1. Tarjouspyyntöseulonta	30
4.2. Tarjouslaskenta	30
4.3. Sopimusvaihe	31
4.4. Projektin suunnittelu ja valmistelu	31
4.5. Projektin ohjaus ja toteutus	32
4.6. Projektin päättäminen	33
4.7. Projektin jälkihoito	33
5 Johtopäätökset	34
6 Yhteenveto	34
Lähteet	35
Liitteet	

1 Johdanto

Opinnäytetyön teettäjä on Are Oy, tarkemmin Korjausrakentamisen palvelut -yksikkö. Yrityksen juuret ulottuvat vuoden 1924 Jyväskylään, jossa toimintansa aloitti Keski-Suomen Sähköliike. Myöhemmin nimi vaihtui ja Are Oy jatkoi toimintaa, kasvaen menestyväksi monialayritykseksi Suomessa. Are on jatkanut talotekniikan urakoinnin ja teollisuuden palveluiden kehittämistä. Samalla Are on laajentanut toimintaansa sekä kiinteistöpalveluihin että uusimpana korjausrakentamisen palveluihin.

Korjausrakentamisen palvelut on aloittanut toimintansa muutamia vuosia sitten. Muutamien pienten ja keskisuurten rakennus- ja putkiyritysten yritysostoista Arelle muodostui Korjausrakentamisen palvelut. Näillä eri yrityksillä on luonnollisesti ollut omanlaisensa toimintatavat, jotka poikkeavat toisistaan.

1.1. Opinnäytetyön tavoite

Yhtenä opinnäytetyön tavoitteena on näiden toimintatapojen yhtenäistäminen. Arella on tuotannonohjausohjelma, Arepro, jota käytetään talotekniikan projekteissa, mm. linjasaneerauksissa, joissa toimitaan talotekniikan yhden tai useamman haaran urakoitsijana. Arepro palveleekin talotekniikan, joiden urakoissa harvemmin joudutaan toimimaan pääurakoitsijana ja joissa urakkaan kuuluvat vähäiset rakennustyöt teetetään aliurakoitsijoilla, tarpeita mainiosti. Ohjelmaa halutaankin kehittää niin, että se toimisi nyt myös rakennusurakoitsijan, joka yleensä toimii päätoteuttajana, laadunvarmistuksen välineenä.

1.2. Opinnäytetyön rajaus

Tässä opinnäytetyössä rakennusprojektia tarkastellaan korjausrakentamisen, kokonais-hintaisen kokonaisurakan näkökulmasta.

Aren korjausrakentamisen palvelut keskittyy nimensä mukaisesti korjausrakentamiseen. Korjausrakentamisessa olemassa oleva rakennus, rakennelma tai rakennusosa korjataan vastaamaan alkuperäistä tasoa, parannetaan alkuperäistä tasoa tai entisöidään.

Kokonaishintaisella kokonaisurakalla tarkoitetaan sellaista urakkamuotoa, jossa pääura-koitsija, yleensä rakennusurakoitsija, toimii päätoteuttajana suorittaen rakennuttajan toimittamien suunnitelmien mukaisesti urakan kokonaisuudessaan tarjoamallaan kiinteällä kokonaishinnalla.

Opinnäytetyönä tehdään Aren korjausrakentamisen palveluille tuotannonohjausohjelmaan vaatimusmäärittely. Vaatimusmäärittelyn tarkoituksena on määrittää ne vaatimukset, joilla ohjelma voidaan päivittää palvelemaan myös rakennusurakoitsijaa.

1.3. Menetelmät

Arepro-ohjelma tulee olemaan kehitystyön kohteena ja kyseisen ohjelman prosessin kulku antaa tehtävälle vaatimusmääritelmälle rungon. Ohjelman toimintaa ei sinänsä lähdetä muuttamaan, vaan selvitetään ne rakennusurakoitsijan tarpeet, joiden mukainen sisältö ohjelmaan määritellään.

Järjestelmään tutustuminen tapahtuu ohjelman luojan vierioastuksella ja ohjelman nykyinen sisältö sekä nykyisen runkorakenteen tiedot saadaan tulosteena ohjelmasta.

Tulevien käyttäjien, eri toimipisteiden korjausrakentamisen palveluiden projektihenkilöstön haastatteluista saadaan lähtötiedot sisällön luomiseen. Haastattelut suoritetaan sähköpostitse kyselylomakemuodossa. Haastattelut lähetetään korjausrakentamisen palveluiden Jyväskylän, Tampereen, Turun ja Vantaan (PK-seutu) yksiköiden aluepäälliköille, jotka yhdessä alueen muun projektihenkilöstön kanssa vastaavat haastatteluun. Ensimmäinen kysely koskee ohjelman olemassa olevaa prosessin kulkua.

Vastaukset lähetetään sähköpostitse kyselyn laatijalle, ja niistä tehdään yhteenveto seuraavaan johtoryhmän kokoukseen kommentoitavaksi. Tämän jälkeen samalle ryhmälle lähetetään tarkentava, sisältöä koskeva kyselylomake ja näistä saadut vastaukset analysoidaan ja yhdenmukaistetaan lisättäväksi vaatimusmäärittelyyn. Vaatimusmäärittely täydennetään vastaamaan projektin läpiviennin tarpeita alan kirjallisuudesta.

2 Tuotannonohjauksen merkitys rakentamisessa

2.1. Rakennusprosessi lyhyesti

Rakennusprojekti alkaa urakoitsijan näkökulmasta, lukuun ottamatta perustajaurakointia, tarjouspyynnön vastaanottamisesta. Mikäli tarjouspyynnön tarkoittama urakka on mieleinen ja sitä päätetään lähteä tavoittelemaan, seuraa tarjouslaskentavaihe (Kuva 1), tuloksena tarjous.

Kun tilaaja hyväksyy tarjouksen, on urakoitsija velvoitettu urakka suorittamaan. Alkaa sopimusvaihe (Kuva 2), jossa osapuolet hiovat keskenään sopimustekniset asiat kuntoon, laaditaan sopimus.

Seuraavaksi urakoitsija aloittaa rakentamisen suunnittelun ja valmistelun (Kuva 3), vaihe pitää sisällään aikataulu-, resurssi-, laatu-, turvallisuus-, alue-, hankinta-, ym. suunnittelua, aliurakoitsijoiden ja toimittajien valintaa, kokouksia ja palavereja ja paljon muuta.

Kun suunnittelu ja valmistelu on suoritettu ja sopimuksen mukainen aikataulu sitä vaatii, aloitetaan itse rakentaminen. Varsinaisen rakennustyön ohjaamisen lisäksi toteutuksen vaihe sisältää paljon kanssakäymistä eri muodoissa viranomaisten, suunnittelijoiden, tilaajan, valvovien tahojen, urakoitsijoiden, toimittajien, mahdollisten asukkaiden tai käyttäjien ja muiden mahdollisten osapuolien kanssa. Varsinaisen rakennustyön lähestyessä loppua (Kuva 4), liittyy projektin päättämiseen paljon luovutukseen liittyvien asiakirjojen kokoamista, tarkastuksia, korjauksia, käytönopastusta ynnä muuta. Valmiin tuotteen luovuttamisen jälkeen urakoitsija on takuuajan vastuussa tuotteestaan, joten prosessi ei pääty kun rakentaminen päättyy.



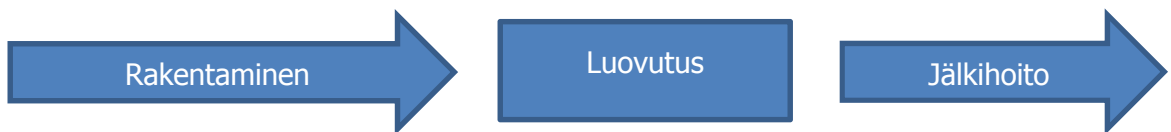
Kuva 1. Tarjousvaiheen toimet



Kuva 2. Sopimuksen syntyminen



Kuva 3. Suunnittelu ja valmistelu ennen rakentamista



Kuva 4. Lopputuotteen valmistuminen ja jälkihoito

2.2. Tuotannonohjauksen merkitys rakennusprosessissa

Edellä kuvatut prosessin vaiheet sisältävät kukin huomattavan määrän erilaisia toimintoja ja tehtäviä. Näiden toimintojen ja tehtävien ja sitä kautta prosessin kokonaisuuden hallinta on se, mihin pyritään tuotannonohjauksella.

Jos jokin tehtävä, missä hyvänsä vaiheessa johtaa ei toivottuun tulokseen, kuten laskettujen kustannusten ylittyminen, aikataulun ylittyminen, laadullinen epäonnistuminen, työtaturma, tms. johtaa se viimekädessä taloudellisiin menetyksiin. Tuotannonohjausjärjestelmillä pyritään helpottamaan ja tehostamaan projektin johtohenkilöstön järjestelmällistä projektin hallintaa ja ohjaamista sitä kautta ennaltaehkäisemään ei toivottuja tapahtumia.

2.3. Hankkeen tuotannosuunnittelu

Rakennushankkeen tuotannosuunnittelulla pyritään ohjaamaan toteutusta mahdollisimman tehokkaaksi aikataulun, sopimusten, suunnitelmien, määräysten ja laadullisten vaatimusten asettamien ehtojen mukaisesti (Koski 1995, 12).

2.3.1. Tarjousvaiheen tuotannosuunnittelu

Tarjousvaiheen tuotannosuunnittelun tehtävänä on valita tuotannossa käytettävät menetelmät ja resurssit sekä selvittää muut kustannuksiin merkittävästi vaikuttavat menetelmät. Tarjousvaiheen tuotannosuunnittelussa syntyvät suunnitelmat ovat:

- *työmaan tehtävä ja paikkaluettelo*, jossa hanke jaetaan alueittain ja työlajeittain tuotannosuunnittelun kannalta järkeviin osiin. Esim. A-talo/ 7. krs./ alakatot.
- *hankkeen määräluettelo*, johon lasketaan ja luetteloidaan nimikkeittäin (esim. Talo 80 -nimikkeistö) ja alueittain suoritelmäärät. Määräluettelo toimii lähtötietona hinnoittelulle sekä työsuunnittelulle.
- *alustavat tuotantosuunnitelmat*
 - alustavan yleisaikataulun tarkoitus on tarkistaa rakennusajan realismi sekä osaltaan määrittää päätyömenetelmiä ja resurssitarpeita välitavoitteisiin ja vuodenaikaan nähden. Aikataulu esitetään tärkeimmät tehtävät sisältävänä jana-aikatauluna, mikä antaa myös pohjan varsinaisen yleisaikataulun luonnille.
 - alustava henkilöstö- ja pääkalustosuunnitelma. Nämä suunnitelmat kuvaavat työvaihe- ja ajankohtaisesti tarvittavan henkilöstön sekä tärkeimpien koneiden ja kaluston tarvetta. Kalusto esim. jana-aikatauluna ja henkilöstö alustavan yleisaikataulun yhteydessä histogrammina.
 - tärkeimpien hankintojen suunnitelmassa esitetään tärkeimpien omien hankintojen ja alihankintojen karkeittoimitusaikoja, aloitusta ja kestoja. Toimii yhdessä alustavan henkilöstö- ja pääkalustosuunnitelman kanssa lähtötietoina hinnoittelulle, hankintatoimella ja varsinaiselle työsuunnittelulle.
 - alustava aluesuunnitelman tarkoitus on antaa lähtötietoa työmaaolosuhteista kustannusarviota sekä varsinaista aluesuunnitelmaa varten.
- *kustannusarvio* tehdään tarjousvaiheen tuotannosuunnittelun pohjalta ennustamaan mahdollisimman tarkasti hankkeen toteuttamisesta

tulevat kustannukset. Kustannusarviota käytetään urakkatarjoushinnan määrittämisen perustana. (Koski 1995, 12.)

2.3.2. Hankkeen yleissuunnittelu

Urakkasopimuksen solmimisen jälkeen ryhdytään valmistelemaan rakentamisen aloittamista. Ensin pidetään hankkeen aloituspalaveri, jossa sovitaan yleissuunnitteluvaiheen työnjako sekä rakentamisvaiheen organisaatio. Yleissuunnitteluvaiheessa tarkennetaan tarjousvaiheen suunnitelmia sekä muutoin valmistellaan rakentamisvaihetta. Tehdään merkittävät menetelmävalinnat, jotka vaikuttavat aikataulu- ja resurssisuunnitelmien tarkentamiseen. Tarkemmat suunnitelmat tehdään tarjousvaiheessa tehtyjen alustavien suunnitelmien pohjalta. Lisäksi tehdään lukuisia erityissuunnitelmia, hankkeen luonteesta riippuen, esim. pölynhallinta-, sähköistys- tai ympäristösuunnitelma. Kustannusarvion pohjalta laaditaan tavoitearvio, mihin pyritään. Samassa yhteydessä voidaan tehdä hankebudjetti hankkeen tuloista ja menoista. (Koski 1995, 36.)

2.3.3. Toteutusvaiheen tuotannosuunnittelu

Yleisaikataulun pohjalta luodaan työvaiheaikataulu, jota täsmentämällä saadaan päivittäistä työtä ohjaava viikkoaikataulu. Jokaista työvaihetta ennen päivitetään tarvittaessa aluesuunnitelmaa. Hankinta-aikataulua täsmennetään toimitusten päivittäisen järjestyksen mahdollistavalle tasolle. Suunniteltujen aikataulujen toteutumaa valvotaan jatkuvasti työnjohdon toimesta ja poikkeaman sattuessa ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin. (Koski 1995, 12.)

2.4. Ennakoiva ohjaus

Ennakoivalla ohjauksella tarkoitetaan kaikkia niitä toimia, joilla pyritään varmistamaan työn jouheva kulku ja varautumaan mahdollisesti ilmeneviin ongelmiin. Toteutuskelpoiset työsuunnitelmat, työn vaatimien edellytysten valvonta ja ylläpito, potentiaaliin

ongelmiin varautuminen ja kriittisten toimintojen tehtäväsuunnittelu ovat tällaisia toimia.

2.4.1. Tuotannon ongelmien ennakointi

Ongelmien ennakoinnissa pyritään löytämään tuotannossa mahdollisesti eteen tulevat ongelmat ja häiriöt, pyritään ehkäisemään ongelman aiheuttava syy tai minimoimaan haitallinen vaikutus. Ongelmat luokitellaan seurausten vakavuuden mukaan ja keskitytään haitallisimpiin. Toinen luokittelun peruste on ongelman esiintymisen todennäköisyys. Kyseistä ennakointimenetelmää kutsutaan potentiaalisten ongelmien analyysiksi eli POA-menettelyksi. (Kankainen & Sandvik 1999, 36.)

2.4.2. Tehtäväsuunnitelma

Tehtäväsuunnitelma on osa tuotannon ongelmien ennakointia. Tehtäväsuunnitelma laaditaan kaikista aikataulullisesti kriittisistä, pitkäkestoisista ja muita töitä tahdistavista työvaiheista. Lähtökohtana käytetään työmenekki- ja kustannuslaskelmia, laatuvaatimuksia, suunniteltua ajoitusta sekä potentiaalisia ongelmia. Tehtäväsuunnitelman edesauttaa muun liittyvän toiminnan organisointia, toteuman valvomista sekä laadullista toteutumista. (Kankainen & Sandvik 1999, 37.)

2.4.3. Hankintasuunnitelma

Hankintasuunnitelmassa määritetään hankintakokonaisuudet, -vastuut ja ajankohdat. Hankinta-aikataululla varmistetaan, että työvaiheet alkavat toimitusten puolesta yleis-aikataulun mukaisesti. (Kankainen & Sandvik 1999, 38.)

2.4.4. Laatupiiri ja itselleluovutus

Laatupiiri on ennen työvaihetta työryhmän tai aliurakoitsijan ja työnjohdon välillä pidettävä suunnittelutilaisuus, jossa varmistetaan, että työn toteuttava työryhmä tuntee

työn laatuvaatimukset, tuotantonopeuden vaatimukset, työjärjestyksen, käytettävät menetelmät sekä työn sisällön ja urakkarajat ja muut työn toteuttamiseen vaikuttavat tekijät, kuten yleinen järjestys, työturvallisuus, suojaukset ja varastointi.

Itselleluovutuksella tarkastetaan tilaajalle luovutettavat tilat ennen varsinaista luovutusta. Tuotannossa jääneet viimeistelemättömät työt, virheet ja puutteet kirjataan tiloitain tehtävään työmääräimeen, virheet korjataan ja tarkastetaan korjausten jälkeen uudelleen ennen luovutusta. (Kankainen & Sandvik 1999, 39.)

2.5. Korjaava tuotannon ohjaus

Korjaava tuotannon ohjaus perustuu koko tuotannon ja yksittäisten kriittisten työvaiheiden valvontaan. Jos ja kun valvonnassa huomataan poikkeamia suunnitellusta toteutumasta, voidaan ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin. Valvottavia asioita ovat työsuoritteiden oikea-aikainen aloitus, tuotantonopeuden seuranta, töiden mahdolliset keskeytykset, töiden hajaantuminen ja osakohteiden valmistuminen ja tehtävien sisällön tai määrän muuttuminen. Valvontaan voidaan käyttää seuraavia tekniikoita:

- paikka-aikakaaviota tai tuotantoaikakaaviota toteutuneiden töiden mukaan ja vertaamalla suunniteltuihin.
- vinjettikuvia työkohteiden vapautumisen ja sitoutumisen seurantaan.
- tuotannonarvolaskelmia koko tuotannon edistymisen ja tuottavuuden seurantaan. (Kankainen & Sandvik 1999, 40.)

2.6. Ohjaustoimenpiteet

Kun valvonnassa huomataan poikkeamia suunnitellusta, on välittömästi selvitettävä syy poikkeamaan ja vaikutukset seuraavaan tehtävään, kokotuotantoon, työvoiman käyttöön ja kaluston tarpeeseen. Tyypillisiä poikkeaman syitä ovat:

- materiaalitoimitusten häiriöt
- työkohteiden tai kaluston puuttuminen
- aliurakoitsijoiden tuotanto- ja resurssiongelmät
- työnsuunnitteluvirheet

- huonot ja virheelliset työmenetelmät sekä huono työmaan järjestys
- työvoiman poissaolot.

Korjaavat toimenpiteet suunnataan poikkeaman syihin. Ohjauksessa voidaan käyttää seuraavia toimenpiteitä:

- työkunnan kokoa muutetaan
- tehtävän sisältöä muutetaan
- liian nopea tehtävä toteutetaan epäjatkuvana
- palkkaus- ja sopimustekniset keinot
- toimitusten tarkennettu valvonta
- hankitaan tai muutetaan työssä tarvittavia välineitä
- tehostetaan työn järjestelyä
- muutetaan työmenetelmää. (Kankainen & Sandvik 1999, 45.)

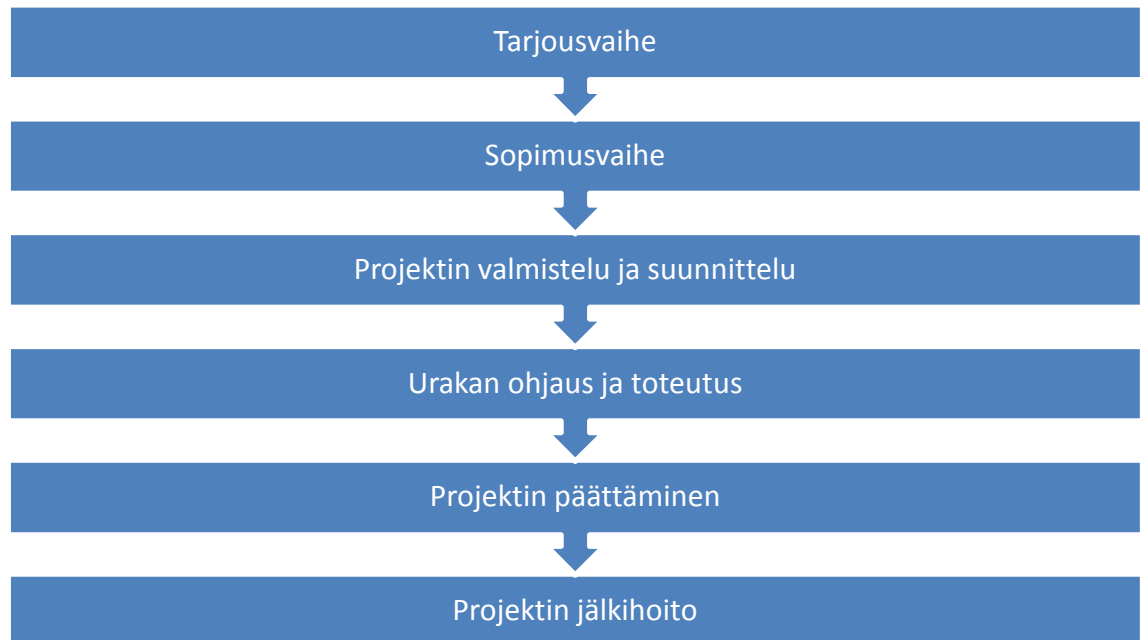
3 Tuotannonohjaus Arella

Arella on pitkään ollut käytössä, jo ennen Korjausrakentamisen palveluita, talotekniikan tarpeita huomiolla pitäen kehitetty tuotannonohjausjärjestelmä, Arepro. Ohjelma on ollut käytössä LV-, IV-, S- ja sprinkleriurakoissa ja on suunniteltu ja kehitetty näiden talotekniikan alojen erityistarpeita silmällä pitäen. Arepro on lähtökohta tuotannonohjausjärjestelmän kehittämiseksi rakennusurakoitsijan projektin hallintaan.

Edellä mainittujen alojen urakoitsijan eivät, joitain erityisiä poikkeuksia lukuun ottamatta, toimi urakoissa päätoteuttajana. Rakennusurakoitsija sen sijaan toimii, Arepro:ssa ei ole huomioitu päätoteuttajan tarpeita.

Rakennusteknisissä töissä on omanlaisensa luonteenpiirteet verrattuna talotekniikan töihin. Lisäksi korjausrakentamisen palvelut koostuu muutamasta eri rakennusalan toimijasta, jotka ovat tottuneet hoitamaan asioita omilla tavoillaan. Nämä toimintatavat halutaan yksikön sisällä yhtenäistää.

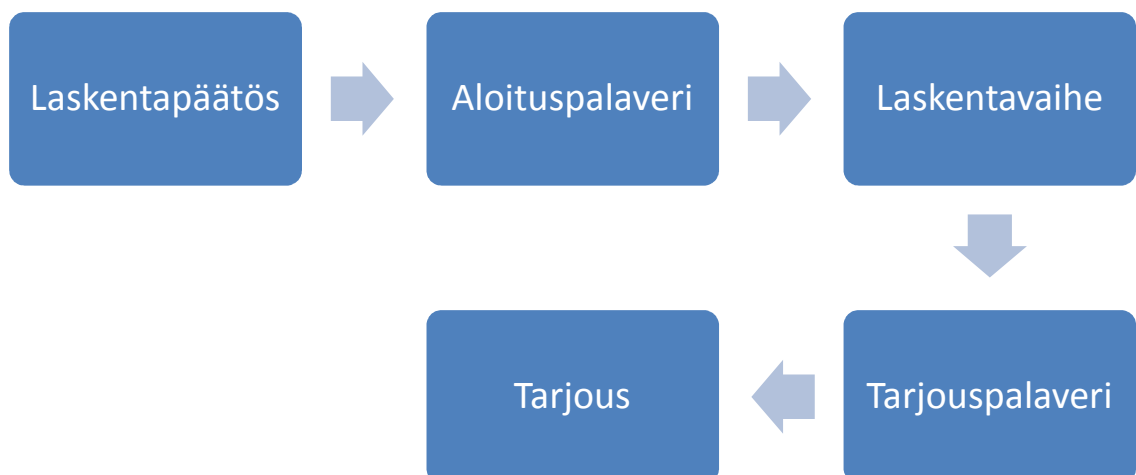
Luvussa 3 on kuvattu rakennushankkeen prosessi Arella päävaihekohtaisesti (kuva 5) sekä vaiheiden sisältämät merkittävimmät tehtävät ja toiminnot, joiden ohjaamisesta muodostuu hankkeen tuotannon ohjaus.



Kuva 5. Rakennushankkeen prosessin päävaiheet

3.1. Tarjousvaihe

Kuvan 6 mukaisesti tarjousvaihe alkaa rakennusurakan tarjouspyynnön saamisesta ja päättyy tarjoukseen.



Kuva 6. Tarjousvaiheen toiminnot

Tarjousvaihe etenee kronologisesti seuraavasti: Laskentapäätös, laskennan aloituspalaveri, laskentavaihe ja tarjouspalaveri. Yrityksen johto tekee päätöksen tarjouskilpailuun osallistumisesta (ks. 3.1.1). Kun laskentapäätös on tehty ja tarjouskilpailuun lähdetään, pidetään laskennan aloituspalaveri, jossa vastuutetaan laskentavaiheen tehtävät. Laskentavaiheessa tehdään tarvittavat hankkeen ositukset, määrälaskennat, alustava tuotannosuunnittelu, ennakkotarjoukset ja hinnoittelu kustannusarviota varten. Kustannusarvion valmistumisen jälkeen yrityksen johto pitää tarjouspalaverin, jossa lopullinen tarjoushinta määritetään. Lopputuloksena on urakkatarjous. (Koski 1995, 14.)

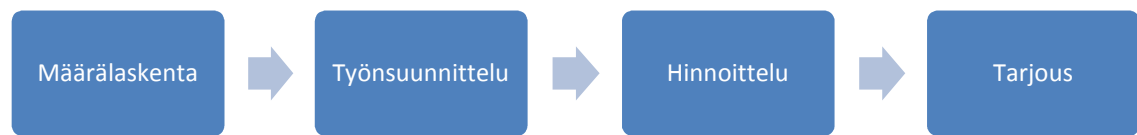
3.1.1. Tarjottavien kohteiden valinta

Merkittävät rakennusurakoitsijat saavat huomattavan määrän tarjouspyyntöjä (ainakin noususuhdanteessa). Kaikkia kohteita ei ole järkevää, eikä yleensä edes mahdollista lähteä tavoittelemaan. Tarjouspyyntöjä käydäänkin yrityksen sisäisesti läpi, yleensä rakennuspäällikön, työpäällikön, laskentapäällikön ja hankintapäällikön kesken. Kohteita tarkastellaan muun muassa niiden erityispiirteiden ja oman erikoisosaamisen, toteuttamisajankohdan resurssien, maantieteellisen sijainnin ja muiden itselle tärkeiksi koettujen tekijöiden kannalta. Kun mieleinen kohde löytyy ja rakennuttaja todetaan luotettavaksi liikekumppaniksi, tehdään laskentapäätös. Laskennan aloituspalaveri voidaan pitää. (Rissanen 2011, 6.)

Aloituspalaverin tarkoitus on määrittää laskentavaiheen tehtävät ja vastuunjako laskentahenkilöstön kesken sekä laskentaperiaatteet, laskennan aikataulu ennakkotarjousten ja hinnoittelun osalta. Sovitaan alustava tarjouspalaverin ajankohta. (Rissanen 2011, 6.)

3.2.1. Tarjouslaskenta

Tarjouslaskennan vaiheet on kuvattu kuvassa 7. Tarjouslaskenta muodostuu määrälaskennasta, jossa lasketaan urakkaan kuuluvien työosien määrällinen laajuus, työnsuunnittelusta, jossa määritetään aikataulut, työmenetelmät sekä resurssien tarpeet ja hinnoittelusta, jossa määrälaskennan ja työnsuunnittelun avulla saadusta kustannusarviosta muodostetaan tarjous.



Kuva 7. Tarjouslaskennan vaiheet

Määrälaskenta

Määrälaskennalla saadaan piirustuksista ulos tietyt numeeriset määrät materiaali- ja työmenekeille ks. *Hinnoittelu*. Esimerkkinä kipsilevyväliseinä-neliömetrit kohteessa. Määrälaskenta voidaan suorittaa TALO 80 -nimikkeistön mukaisissa osissa. (Rissanen 2011, 7.)

Tarjousvaiheen työnsuunnittelu

Alustava työnsuunnittelu tehdään, että saataisiin perusteet hinnoittelulle. Alustava aikataulu ja kriittiset pisteet määräävät osaltaan resurssien käyttöä, menetelmävalinnat ja aliurakoitsijoiden käyttö vaikuttavat myös resursseihin, alueen käyttösuunnitelma mm. siirto- ja nostokaluston käyttöön. Lisäksi määritellään mahdolliset riskitekijät, kuten aikatauluun, laatuun, kustannuksiin ja hallintoon liittyvät riskit. (Rissanen 2011, 7.)

Hinnoittelu

Kun määrät on laskettu ja resurssien käyttö päätetty, kuten oman työvoiman käyttö ja aliurakat, saadaan määrien ja työmenekkien kautta resurssien tarve. Työmenekit voidaan esimerkiksi katsoa Ratun Rakennustöiden menekit -kirjasta. Työstä ja kilpailutuksen ulkopuolelle jäävistä materiaaleista voidaan laskea kustannukset. Merkittävät aliurakat ja materiaalitoimitukset kilpailutetaan. Laskentavaiheessa lähetetään useille urakoitsijoille ja toimittajille ennakkotarjouspyynnöt ja saatujen ennakkotarjousten perusteella saadaan näiden osa-alueiden kustannukset.

Näiden toimintojen jälkeen ollaan saatu urakan kustannukset ja voidaan pitää tarjouspalaveri, jossa päätetään tarjouksen lopulliseen hintaan vaikuttavista harkinnan varaisista kustannustekijöistä, kuten haluttu kate, yleiskustannukset ja riskitarkastelun tuloksena saatujen epävarmuustekijöiden kustannusvaikutukset. (Rissanen 2011, 7.)

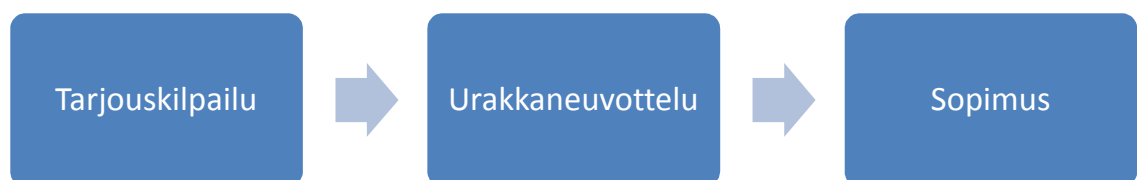
Tarjous

Laskentavaiheen toimenpiteiden lopputuloksena syntyy tarjous. Tarjous on vastine tarjouspyynnölle ja on sitova urakoitsijalle siitä hetkestä kun tilaaja on tarjouksen vastaanottanut ja lukenut.

Lainsäädäntö vaati tilaajaa osaltaan ennaltaehkäisemään harmaata taloutta. Tilaajanvastuulaki velvoittaa tilaajaa vaatimaan urakoitsijalta tilaajanvastuulain mukaiset dokumentit osoitukseksi siitä, että toiminta on laillista ja veroja ei kierretä. Tästä syystä tarjouspyynnön lähettäjä usein vaati tarjouksen liitteeksi tilaajanvastuulain mukaisia dokumentteja.

3.2. Sopimusvaihe

Sopimusvaiheessa osapuolet luovat edellytykset urakan suorittamiselle, sopimuksen.



Kuva 8. Sopimusvaiheen toiminnot

Rakennuttaja ja tarjouskilpailun voittanut urakoitsija pitävät urakkaneuvottelun ennen sopimuksen laatimista. Urakkaneuvottelussa pyritään selventämään mahdolliset urakka-asiakirjoissa olevat epäselvyydet ja varmentumaan siitä, että sovittavista asioista ollaan yhtä mieltä. (Koski 1995, 34.)

Sopimusvaiheen lopputulos on sopimus kaikkine sopimusasiakirjoineen. Sopimus on merkki siitä, että urakka tullaan suorittamaan ja valittu urakoitsija voi aloittaa tuotannon valmistelun.

3.2.1. Urakoitsijan valinta

Tarjoukset saatuaan rakennuttaja tekee valinnan urakoitsijasta, jolle urakka tulee toteutettavaksi. Halvin tarjous tulee automaattisesti valituksi, jos tilaaja on julkinen toimija, kuten valtio, kaupunki tai muu sellainen. Sen sijaan yksityinen tilaaja voi halutesaan jättää halvimman tarjouksen väliin ja valita toisen tai vaikka kolmannen jos kokee, että vastapuoli on mieluinen yhteistyökumppani. Kokenut tilaaja myös näkee, että taustalla voi olla jotain jos tarjous huomattavasti poikkeaa hinnaltaan muista. Esimerkiksi laskuvirhe, joka taas voi johtaa ongelmiin jossain urakan vaiheessa.

3.2.2. Urakkaneuvottelu

Toteuttajan valinnan jälkeen pidetään rakennuttajan ja urakoitsijan kesken urakkaneuvottelu. Urakkaneuvottelussa käydään tarjouspyyntö ja tarjous läpi ja pyritään varmistamaan ettei epäselvyyksiä tai ristiriitaisuuksia jää. Neuvottelu on myös hyvä tilaisuus tehdä tarvittavat tarkennukset ja sopia esimerkiksi maksueristä.

Urakkaneuvottelusta tehdään pöytäkirja. Kun neuvottelu sujuu hyvin ja molemmat osapuolet ovat samaa mieltä neuvottelun kulusta, voidaan sopimus laatia.

3.2.3. Urakka-asiakirjat

Urakkasopimus on hankekohtainen kaupallinen asiakirja, jolla osapuolet sopivat keskenään velvoitteista. Se velvoittaa urakoitsijan tekemään sovitun urakan ja tilaajan maksamaan sovitun palkkion.

Sopimuksen taustalla on aina Rakennusurakan yleiset sopimusehdot, YSE 1998, ja ellei sopimuksessa muuta mainita, noudatetaan yleisiä sopimusehtoja. Sopimukseen liitetään maksuerätaulukko ja usein muutostöiden hinnoitteluperusteet.

Muita hankekohtaisia kaupallisia asiakirjoja on esimerkiksi urakkaohjelma, urakkatarjo-
us, urakkarajaliite ja määrälaskelma. Lisäksi on yleiset kaupalliset asiakirjat, kuten YSE
1998, alistamissopimus ja erilaiset lomakkeet. Kaupallisten asiakirjojen keskenäinen
pätevyysjärjestys löytyy YSE:stä, ellei sopimuksessa muuten ole määritetty. (RT 16-
10768)

Kaupallisten asiakirjojen lisäksi on tekniset asiakirjat, näistä hankekohtaisia ovat mm.
piirustukset, työselostukset ja laatuvaatimukset. Yleisiä teknisiä asiakirjoja ovat stan-
dardit, normit, RYL ja ohjeet. (RT 16-10768)

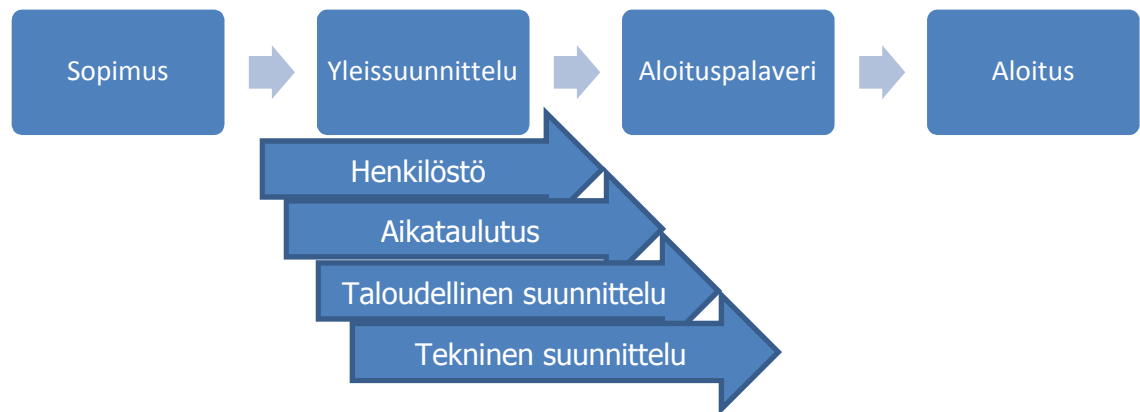
Näiden asiakirjojen lisäksi noudatetaan luonnollisesti lakia, säädöksiä, viranomaismä-
räyksiä sekä hyvää rakentamistapaa, joka nimensä mukaisesti tarkoittaa, että käyte-
tään työtapoja ja menetelmiä, jotka ovat hyviksi ja toimiviksi todettu.

3.3. Projektin suunnittelu ja valmistelu

Projektin suunnittelu ja valmistelu tapahtuu sopimusvaiheen ja varsinaisen rakennus-
työn aloittamisen välisenä aikana.

Urakasopimuksen solmimisen jälkeen, ennen varsinaisen toteutuksen aloittamista,
pidetään hankkeen aloituspalaveri, joka aloittaa yleissuunnitteluvaiheen. Aloituspalave-
rissa sovitaan yleissuunnittelun vastuuhenkilöistä sekä toteutuksen organisaatiosta.
Kuvassa 9, yleissuunnitteluvaiheessa tarkennetaan tarjousvaiheen suunnitelmia sekä
laaditaan tarvittavia erityissuunnitelmia ja tehdään työmaan perustamisen edellyttämiä
toimenpiteitä. (Koski 1995, 36.)

Tämän vaiheen tarkoitus on luoda edellytykset toteutuksen aloittamiselle sekä tuotan-
non suunnitelmalliselle läpiviennille.



Kuva 9. Projektin suunnittelu ja valmistelu

3.3.1. Toimenpiteet ja suunnitelmat

Seuraavaksi esitettyjen toimenpiteiden ja suunnitelmien lisäksi voidaan tarvita muita hankkeen määrittämiä suunnitelmia, kuten pölynhallintasuunnitelma, piirustusaikataulu, työmaan sähköistysuunnitelma.

Rakennusajan vakuus

Urakoitsijan tulee asettaa rakennusajalle vakuus siitä, että urakka tulee kaikin puolin sopimuksen mukaisesti suoritettua. Vakuudeksi kelpaa raha- tai vakuutuslaitoksen taakaus, laitokseen tehty rahatalletus tai muu tilaajan hyväksymä vakuus. Vakuus on yleisten sopimusehtojen mukaan 10 % urakkahinnasta ja sen pitää kattaa myös lisä- ja muutostyöt.

Vastuuhenkilöt

Valmistelun vaiheessa päätetään siitä, millä projektihenkilöstöllä urakkaa lähdetään toteuttamaan. Samalla päätetään, kuka tulee hoitamaan mitäkin virkaa.

Aikataulut

Päätoteuttajan yleisaikataulu luodaan ohjaamaan toteutusvaiheen päätehtäviä. Yleisaikataulu perustuu tietenkin sopimuksessa esitettyihin aloitus- ja valmistumispäiviin. Yleisaikataulun perusteella luodaan tarkemmat rakentamisvaihe aikataulut, joista taas saadaan ulos työvaiheen resurssintarve. Lisäksi rakentamisvaihe aikataulun pohjalta voidaan tehdä viikko- ja tehtäväaikataulut. (Mittaviiva.)

Yleisaikataulu on tärkeä urakoitsijoiden välinen sekä toiminnan toteutuman seuraamisen väline (Mittaviiva).

KUTU-suunnitelma

Kulu-tuotto-suunnitelma on tarkoitettu urakan taloudelliseen seurantaan. Suunnitelmalta pyritään ennalta arvioimaan ja seuraamaan työmaan kulujen ja tuottojen ajallista kertymistä. Kuluja voidaan arvioida työvaiheiden resurssien käytön ja liittyvien hankintojen mukaisesti. Tuotot määräytyvät pääosin maksuerätaulukon mukaisesti, toki lisä- ja muutostyöt voivat asiaan vaikuttaa.

Laatusuunnitelma

Laatusuunnitelman tavoitteena on tilaajan töille asettamien laatuvaatimusten toteutuminen. Laatusuunnitelmassa esitetään mm. tehtäväsuunnitelmat, laadun mittaussuunnitelmat, valvonta ja dokumentointi.

Tehtäväsuunnitelmat tehdään työvaihekohtaisesti ja niissä esitetään työn paikka, työryhmä, työmenetelmät ja -tavat, välineet ja laitteet, yleisesti kaikki mitä kyseisen tehtävän suorittaminen oikeaoppisesti vaatii.

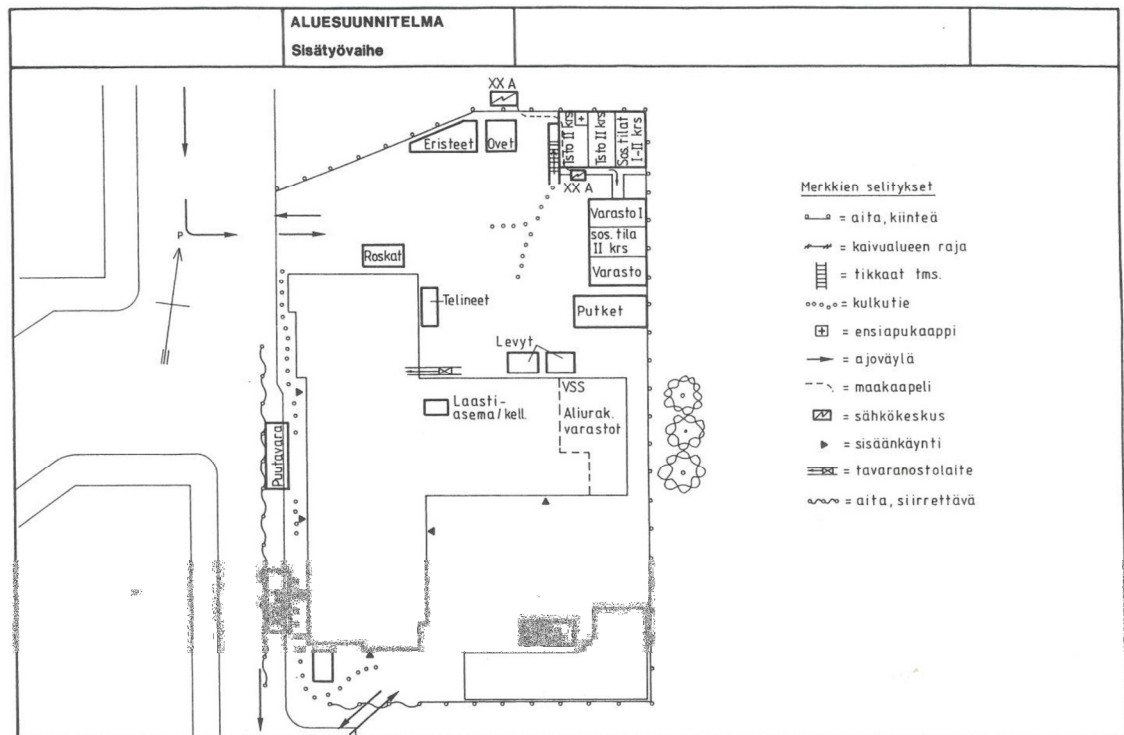
Turvallisuussuunnitelma

Rakennusurakoitsijan turvallisuussuunnitelma laaditaan rakennuttajan tekemän turvallisuusasiakirjan pohjalta. Turvallisuusasiakirjassa rakennuttaja esittää kohteen turvallisuusriskit. Turvallisuusriskejä voivat olla esimerkiksi rakennuksessa käytetyt terveydelle

vaaralliset rakennusmateriaalit tai kohteessa olevat helposti syttyvät tai palavat materiaalit tai jonkin rakennusosan sijainti ja putoamisriski. Turvallisuussuunnitelmassa esitetään kaikki ne toimenpiteet, joilla riskejä pyritään minimoimaan. Suunnitelmassa esitetään myös kaikki muut yleiset työturvallisuutta parantavat asiat, kuten erilaisten suojainten käyttö kohteessa, ensiapuvälineiden sijainti, ensisammutusvälineistön sijainti, jne.

Aluesuunnitelma

Asemapiirrokselle kuvattavalla aluesuunnitelmalla ohjataan työmaan tilanhallintaa ja logistiikkaa. Aluesuunnitelmaan merkitään kulkureitit, varastointipaikat, sosiaalililat, paikoitusalueet, nostimien paikat, ensiapupaikat, työmaatoimisto, työmaan aitaus, sähköistyksen reitit ja keskuskeskukset, sahauspisteet ja kaikkien muiden sellaisten asioiden sijainnit, jotka ovat merkityksellisiä työmaan kannalta. Aluesuunnitelmaa tulee päivittää sitä mukaa kun työvaiheet tai tilanne työmaa-alueella muuttuu.



Kuva 10. Esimerkki sisävaiheen aluesuunnitelmasta

Resurssi- ja kalustosuunnitelma

Erilaiset työvaiheet vaativat erilaisen määrän työvoimaa sekä kalustoa. Lisäksi vaiheikataulun työvaiheelle osoittama työaika määrittää resurssien sekä kaluston tarvetta.

Resurssisuunnittelulla pidetään huoli siitä, että oikea määrä oikeita ammattihenkilöitä on oikeassa paikassa oikeaan aikaan. Vastaavasti kalustosuunnittelulla varmistetaan, että kaluston puolesta työ on suoritettavissa.

Ympäristösuunnitelma

Ympäristösuunnitelma tehdään silmälläpitäen ympäristön suojelua. Suunnitelmassa määritetään riskitekijät, kuten kiinteät jätteet, ongelmajätteet, vaaralliset aineet, vaikutukset pohjaveteen ja/tai ilmanlaatuun, melu, värinä ja muut ympäristöön vaikuttavat tekijät.

Suunnitelmassa esitetään edellä mainittujen riskien toteutumisen tarkkailumenetelmät ja riskejä ehkäisevät ja korjaavat toimenpiteet sekä dokumentointi ja kenelle vastuumistäkin toimenpiteistä kuuluu.

Projektisuunnitelma

Projektisuunnitelma on eräänlainen esite projektista. Suunnitelmassa kuvataan projektin taustaa, tavoitteita ja tehtäviä ja rajausta. Lisäksi siinä kerrotaan toteutustavasta, aikataulusta, projektihenkilöstöstä, budjetista, kokouskäytännöistä, raportoinnista, laatu-tavoitteista, riskienhallinnasta ja ympäristönäkökohdista sekä muista projektin kannalta oleellisista tekijöistä. Suunnitelma auttaa projektin ohjauksessa ja on hyvä keino perehdyttää uusi projektihenkilö hankkeeseen.

3.3.2. Hankintatoimi

Aliurakoitsijat

Jo laskentavaiheessa urakka on jaettu vaiheisiin ja nimikkeiden mukaisiin osasuorituksiin. Laskentavaiheessa on myös tehty päätökset työosien suorittamisesta, käytetäänkö tietyssä työssä omia resursseja vai teetetäänkö työ aliurakoitsijalla.

Jos jokin urakan osa on päätetty teettää aliurakointina, on laskentavaiheessa valittu muutamia urakoitsijaehdokkaita, joille on lähetetty ennakkotarjouspyynnöt kyseisen urakan suorittamisesta. Saatujen ennakkotarjouksien perusteella valitaan työhön urakoitsija. Tässä vaiheessa tarjousta voidaan vielä tarkentaa ja jos päädytään yhteistyöhön, tehdään aliurakkasopimus.

Toimittajat

Jos ja kun urakkaan kuuluu merkittäviä materiaali- tai rakennusosatoimituksia, on nämä toimittajat myös kilpailutettu laskentavaiheessa samaan tapaan kuin aliurakoitsijat.

Hankintasuunnitelma

Hankintasuunnitelma tehdään yleisaikataulun osoittamien työvaiheiden mukaisesti niin, että kukin työvaihe on hankintojen puolesta mahdollista suorittaa. Hankintasuunnitelmaan kuuluu hankintaluettelo sekä hankinta-aikataulu. Suunnitelmaa on syytä päivittää aikataulumuutosten mukaisesti. (Touru 2007, 27.)

3.3.3. Aloituspalaveri

Ennen rakentamisen aloittamista pidetään aliurakoitsijoiden kanssa aloituspalaveri. Palaverissa käydään läpi ainakin keskinäinen sopimus ja sen velvoitteet, aikatauluasiat, työnsuorituksen menetelmät ja laadunvarmistus, turvallisuusasiat, yhteyshenkilöt ja kokoukset ja maksupolitiikka. Aloituspalaverista laaditaan pöytäkirja.

3.4. Urakan ohjaus ja toteutus

Urakan ohjaus ja toteutus on varsinaisen rakentamisen vaihe, joka alkaa sopimuksessa määritettynä ajankohtana ja jonka aikana urakan mukaiset työsuoritteet tehdään. Lopputuloksena tilaajalle luovutetaan valmis tuote. Tuotannon vaihe sisältää suuren määrän valvontaa ja ohjausta toteutusorganisaation toimesta.

3.4.1. Luvat ja ilmoitukset

Rakennuslupa

Pieniä ja merkityksettömiä rakennustoimenpiteitä lukuun ottamatta rakennustöille tarvitaan rakennuslupa. Rakennusluvasta myöntää rakennusvalvontaviranomainen ja sen hankkiminen kuuluu rakennuttajan velvollisuuksiin. Rakennuslupa on oltava työmaalla nähtävissä.

Vastaava työnjohtaja

Rakennusluvassa edellytetään, että rakennustöillä on vastaava työnjohtaja. Vastaava työnjohtaja huolehtii, että rakentaminen suoritetaan lakien, säädösten, suunnitelmien ja sopimuksen ehtojen mukaisesti. Vastaavan työnjohtajan, yleisesti vastaava mestari, tointa haetaan kohdekohtaisesti rakennusvalvonnalta. Lisäksi tehdään ilmoitus henkilön toimimisesta vastaavana.

Ilmoitus työsuojelupiiriin

Työmaan kestäessä yhtäjaksoisesti yli kuukauden ja työmaalla olevien työntekijöiden lukumäärän ylittäessä kymmenen henkilöä, on työsuojelupiiriin tehtävä ilmoitus rakennustöiden aloittamisesta.

Ilmoituksen tulee sisältää tiedot kaikista työmaalla toimivista urakoitsijoista vahvuustietoineen.

Ilmoitus rakennusvalvontaan

Töiden aloittamisesta pitää ilmoittaa kyseisen kaupungin rakennusvalvontavirastoon valvonnasta vastaavalle insinöörille tai mestarille. Ilmoituksen voi tehdä sähköpostilla tai puhelimitse. Mikäli viranomaisten aloituskokous järjestetään riittävän ajoissa, ei erillistä ilmoitusta tarvita.

3.4.2. Projektikansio

Työmaalla, työmaatoimistolla sekä projektin avainhenkilöillä pidetään helposti saatavilla toteutuksen kannalta tärkeitä dokumentteja. Projektikansion sisältö voi olla seuraavanlainen:

- Työmaatiedot
- Projektin ja työmaan aloitus
- Aikataulut ja resurssisuunnitelmat
- Maksuliikenne
- Lisä- ja muutostyöt
- Materiaalihankinnat
- Aliurakka-asiat
- Työmaakokoukset ja katselmukset
- Urakoitsijakokoukset
- Suunnittelukokoukset
- Projektipalaverit
- Kirjeenvaihto
- Luovutus
- Vastaanottotarkastukset
- Päätäminen
- Jälkihoito
- Tekniset kone- ja laitetiedot
- Luovutusdokumentit
- Sopimus
- Työmaan laatuasiat.

3.4.3. Kokoukset ja palaverit

Kokoukset ja palaverit ovat osapuolien yhteydenpidon tärkeä väline, kaikista kokouksista tehdään pöytäkirja mahdollisten myöhempien erimielisyyksien takia.

Rakennusvalvonnan aloituspalaveri

Ennen työmaan valmistelevia toimia pidetään rakennusvalvonnan aloituskokous. Kokouksessa käydään läpi viranomaista kiinnostavat kohteen erityispiirteet, esimerkiksi paloturvallisuus ja liikkumisesteettömyys. Viranomaiselle esitetään suunnitelmat niistä toimenpiteistä ja menetelmistä, joilla varmistetaan määräysten ja säännösten sekä luvan määrittämien asioiden toteutuminen. Viranomainen päättää, ovatko suunnitelmat riittävät ja esittävät vaatimukset toimista. Kokoukseen osallistuu viranomaisen lisäksi vähintäänkin rakennushankkeeseen ryhtyvä, pääsuunnittelija sekä vastaava työnjohtaja. Talotekniikan aloituskokoukseen osallistuu lisäksi ainakin IV- ja KVV-työnjohtajat. (Tou-ru 2007, 19.)

Viranomaisten katselmukset

Rakennusluvassa määritetään työmaalla viranomaisen toimesta suoritettavat katselmukset. Niitä voi olla esimerkiksi runkokatselmus tai jonkin vaiheen käyttöönottokatselmus.

Työmaakokous

Työmaakokouksissa seurataan työn edistymistä. Kokouksia pidetään säännöllisesti työn kestäessä, esimerkiksi kerran kahdessa viikossa. Kokoukseen osallistuu rakennuttajan edustaja, pääurakoitsija, merkittävät aliurakoitsijat (ainakin talotekniikan urakoitsijat), pääsuunnittelija ja muut suunnittelijat.

Työmaakokouksessa käsitellään työturvallisuutta, työmaan vahvuutta, työn vaiheita, aikataulua, urakoitsijoiden, suunnittelijoiden ja rakennuttajan asioita sekä lisä- ja muutostöitä.

Urakoitsijapalaveri

Urakoitsijapalaverin asiasisältö voi olla pitkälle samankaltainen kuin työmaakokouksessa. Tähän kokoukseen osallistuvat pää-, sivu- ja aliurakoitsijat, käytännössä kaikki työmaalla toimivat. Kokouksessa jokainen pääsee esittämään omat asiansa ja niitä voidaan tarvittaessa viedä eteenpäin työmaakokoukseen.

Sisäinen seurantalaveri

Päätoteuttaja voi halutessaan pitää projektista yrityksen sisäisiä seurantalavereja. Näissä viikkopalaverissa raportoidaan johtajille kohteen edistymisestä tuotannon, aikataulun ja talouden suhteen.

3.4.4. Malliasennukset

Rakennusurakassa on usein tiloja tai rakennusosia, jotka toistuvat samanlaisina kohteessa monta kertaa. Esimerkiksi kerrostalossa huoneisto. Yleensä rakennuttaja vaatii tehtäväksi toistuvista osista malliasennukset ennen "sarjatuotantoa". Esimerkin tapauksessa mallihuoneisto.

Malliasennukset ovat yksi laadunvarmennuksen väline. Malliasennuksilla todetaan, että toteutus vastaa suunnitelmia sekä haluttu laatutaso tulee saavutettua. Malliasennuksen hyväksyttämisen yhteydessä urakoitsija voi hyväksyttää vastaavia tai vaihtoehtoisia ratkaisuja tai tuotteita. Malliasennuksista tehdään kirjallinen hyväksyntä.

3.4.5. Lisä- ja muutostyöt

Lisä- ja muutostöistä on hyvä pitää tarkkaa kirjanpitoa. Ne voivat vaikuttaa merkittävästi urakan kustannuksiin ja ne otetaan käsittelyyn taloudellisessa loppuselvityksessä. Lisätyöt ovat alkuperäiseen urakkaan kuulumattomia töitä, joita tilaaja haluaa urakan yhteydessä teettää tai joissain tapauksissa on välttämätöntä tehdä.

Muutostyö sen sijaan on jonkin urakkaan kuuluvan työvaiheen toteuttamista suunnitellusta poikkeavilla materiaaleilla, rakennusosilla, menetelmillä tai tavoilla.

3.4.6. Tiedotteet ja viestintä

Tiedotussuunnitelma

Urakan osapuolten lisäksi rakentaminen voi monella tavalla vaikuttaa myös sivullisiin. Esimerkiksi vesikatko voi olla mahdoton järjestää vain rakennuskohteeseen, jolloin se vaikuttaa myös sivullisten toimintaan. Esimerkin kaltaisista asioista on tiedotettava, jotta niihin voidaan varautua. Tiedotussuunnitelma vastaa kysymyksiin: kenelle, miten, kuka, milloin.

Reklamaatiot

Reklamaatio on kirjallinen huomautus. Reklamaatio on syytä tehdä välittömästi kun sopimusrikkomus on tapahtunut. Rikkomus voi olla rakennuttajan toimittamien suunnitelmien viivästyminen, aliurakoisijan aikataulurike tai vaikkapa virheellinen tavaratoimitus. Ilman reklamointi vaateiden esittäminen on vailla perustetta.

Tilausvahvistuksia, kirjeenvaihtoa ja sähköposteja kannattaa tallentaa harkinnanvaraisesti, ei pelkästään reklamoinnin vaan myös sen takia, että ihmisen muisti on rajallinen.

3.4.7. Työvaihetarkastus ja itselleluovutus

Kun tietty työvaihe ollaan saatu valmiiksi, tehdään työvaihetarkastus, tarkastus kirjataan mahdollisine virheineen. Työryhmä korjaa virheet ja työvaihe voidaan vastaanottaa.

Yksi laadunvarmistuksen väline on myös itselleluovutus. Itselleluovutus tehdään ennen rakennuttajalle luovutusta. Luovutettava kohde tarkastetaan niin, että asetetaan itsemme tilaajan asemaan ja tehdään virhe- ja puutelista. Kun nämä virheet ja puutteet on korjattu, on kohde valmis luovutettavaksi eteenpäin.

3.5. Projektin päättäminen

Työmaan päättäminen tapahtuu kolmessa vaiheessa: luovutuksen toteuttaminen, työmaan purkaminen, hankkeen toteutuksen arviointi. Luovutuksen toteuttamiseen kuuluvat seuraavat toimenpiteet:

- viranomaisen loppukatselmukset
- rakennuttajan vastaanottotarkastus jälkitarkastukseen
- taloudellinen loppuselvytys
- asiakirjojen luovutus
- käytön opastus.

Työmaan purkamisessa kaikki työnaikaiset rakenteet ja rakennelmat sekä laitteet, koneet ja työmaatilat ym. puretaan ja poistetaan työmaalta. Hankkeen toteutuksen arviointi eli tulospalaveri jossa tarkastellaan urakan taloudellista toteutumista ja siihen vaikuttaneita tekijöitä. (Koski 1995, 80.)

3.5.1. Viimeistely- ja luovutussuunnitelma

Luovutussuunnitelmaa käytetään luovutusvaiheen laadunvarmistuksessa, ja koska osa tarkastuksista suoritetaan jo kauan ennen lopullista luovuttamista, tulisi luovutussuunnitelma laatia jo rakentamisen valmistelun vaiheessa. Kuitenkin käytännössä se laaditaan muutamaa viikkoa ennen kohteen luovutusta. Luovutussuunnitelmassa luetteloidaan kaikki tarvittavat tarkastukset ja testaukset sekä luovutettavat asiakirjat ja ohjeet, luodaan viimeistelyaikataulu, jossa esitetään luovutuksen vaiheiden vaatima aika sekä keskenäinen järjestys. (Mutka 2010, 39.)

3.5.2. Käytönopastus

Käytönopastus annetaan tuleville käyttäjille sekä huoltomiehille. Opastus annetaan siinä määrin ja muodossa kun vastaanottajan käyttöpiiri vaatii ja opastuksen toteuttaminen mahdollistaa, esimerkiksi tuleville asukkaille jaetaan kodin kansiot, joissa kodin pintojen ja kalusteiden ja laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet, kun taas huoltomiehille pidetään opastustilaisuus, jossa jaetaan kattavampi materiaali talotekniikan laitteistosta ja käytännön opastus.

3.5.3. Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastus tehdään kun toinen sopijaosapuoli sitä pyytää. Ennen vastaanottotarkastusta urakoitsijan on varmistuttava siitä, että urakka voidaan vastaanottotarkastaa, toisin sanoen urakka on suoritettu sopimuksen ja suunnitelmien mukaisesti ja vaadittuun laatuun on päästy. Tässä työkaluna toimii itselle luovutus. Rakennuttajan edustaja yhdessä tilaajan ja urakoitsijan edustajan kanssa tekevät tarkastuskierroksen, johon kirjataan virheet ja puutteet. Tarkastuskierroksen ja vastaanottokatselmuksen välissä on oltava riittävästi aikaa virheiden korjaamiselle. Jos näin toimitaan, voidaan saada ”puhdas” tarkastuspöytäkirja. Vastaanottotarkastukseen kirjataan vaateet perusteluineen, jos niitä on. Lisäksi luovutetaan sovitut luovutusasiakirjat ja huolto-ohjeet ja avaimet. (Kiinteistölehti 2/2009.)

3.5.4. Taloudellinen loppuselvitys

Taloudellisessa loppuselvityksessä tarkastetaan tilaajan ja urakoitsijan välisten maksujen lopullinen tilanne. Kahden viikon sisällä tarkastuspöytäkirjan saamisesta urakoitsija lähettää esityksen maksutilanteesta, valvoja kommentoi ja kuukauden sisällä pidetään taloudellinen loppuselvitys. Taloudellinen loppuselvitys on viimeinen hetki, jossa osapuolet voivat esittää toisiinsa kohdistuneet määrälliset vaatimukset, tämän jälkeen puheoikeus on menetetty. (Kiinteistölehti 2/2009.)

Mikäli lisä- ja muutostyötarjoukset on tehty asianmukaisesti ja dokumentoitu ja niiden mukaiset työsuoritukset on tehty tilauksesta ja tilaukset on dokumentoitu, ei epäselvyyksiä pitäisi olla. Tällöin loppuselvityksessä vain kootaan sovitut asiat yhdeksi esitykseksi. (Kiinteistölehti 2/2009.)

3.5.5. Luovutusasiakirjat ja huoltokirja

Vaikka huoltokirjan kokoamisen velvollisuus on Maankäyttö- ja rakennuslaissa määrätty tilaajalle, useasti se kuitenkin sopimuksessa siirretään pääurakoitsijan tehtäväksi. Pääurakoitsijan kokoaa urakka-asiakirjoissa määritetyt luovutusasiakirjat sekä huoltokirjan.

Kuitenkin kukin urakoitsija toimittaa oman osa-alueensa asiakirjat pääurakoitsijalle. Tilaajalle luovutettavia asiakirjoja ovat vähintäänkin seuraavat (Mutka 2010, 56):

- Leimatut lupapiirustukset ja luvat
- Tarke- ja asennuskuvat
- Kaikki laaditut tarkastuspöytäkirjat
- Järjestelmien ja laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet, huoltokirja sekä takuutodistukset
- Urakoitsijan suorittamat valvontadokumentit.

Huoltokirja tehdään tulevaa käyttäjä-, huolto- ja ylläpitohenkilöstöä varten. Siinä esitetään kiinteistön perustietojen lisäksi rakennusosien, laitteistojen, järjestelmien ja kaiken käyttöönotettavan käyttö-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet, joista saadaan selville toimenpiteet, tarkastukset ja niiden ajankohdat kiinteistön käyttöön sekä energiatehokkuuden saavuttamiseksi. (Mutka 2010, 58.)

3.5.6. Jälkiarviointi

Yrityksen toiminnan kehittämisen kannalta on tärkeää tehdä valmistuneen kohteen suorituksesta jälkiarviointi. Lähtötietoja jälkiarvioinnille voidaan kerätä tekemällä tilaajalle asiakastytyväisyyskysely sekä urakassa yhteistyötä tehneille aliurakoitsijoille ja toimittajille. Päätöspalaverissa voidaan käsitellä urakan taloudellista toteutumaa ja niitä tekijöitä, jotka asiaan vaikuttivat. On tärkeää käsitellä toimintaa kriittisesti ja tehdä johtopäätöksiä sekä parannusehdotuksia ja saattaa ne käytäntöön tulevaisuudessa.

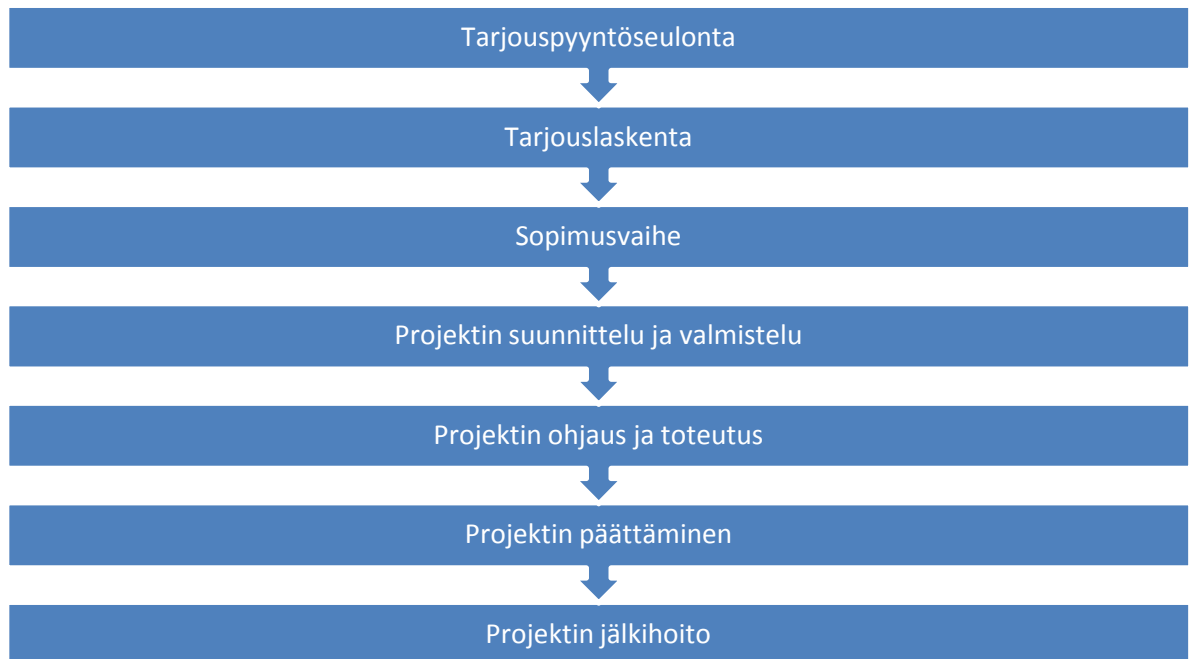
3.6. Projektin jälkihoito

Takuuaika urakan vastaanotosta on kaksi vuotta. Takuuaikana ilmitulevat ”piilevät” rakennustyöstä johtuvat viat ja virheet kuuluvat urakoitsijan korjattavaksi omalla kustannuksellaan. Urakoitsijan korjausvelvollisuuden toteutumiseksi tilaajalle jätetään takuuajan vakuus, joka on, YSE:n mukaan 2 % urakkahinnasta.

Sopimuksessa määritetään takuuajan tarkastuksista. Ellei muita tarkastuksia ole sovittu, pidetään ennen kahden vuoden täyttymistä takuutarkastus, jossa todetaan urakoitsijalle kuuluvat korjaukset. Kun nämä on suoritettu tai niitä ei ole, vakuus raukeaa kaksi vuotta takuuajan alkamisesta.

4. Vaatimusmäärittely

Aren tuotannonohjausjärjestelmään opinnäytetyön tuloksena tehty vaatimusmäärittely (liite 1) on tehty kuvan 11 mukaisten pääotsikoiden alle lomakemaisesti osoittamaan kunkin vaiheen tehtäviä ja tehtävissä tarvittavia tai sen aikana syntyviä dokumentteja tai toimintoja.



Kuva 11. Vaatimusmäärittelyn pääotsikot

Luvuissa 4.1.- 4.7. on esitetty tarkemmin pääotsikkokohtaisesti, mistä liitteenä oleva vaatimusmäärittely rakentuu.

4.1. Tarjouspyyntöseulonta

Toimialan johto päättää seulontapalaverissa niistä urakoista, joiden tarjouskilpailuun lähdetään mukaan sekä laskettavien kohteiden laskentavaiheen vastuuhenkilöistä. Kuten kaikista palavereista, myös tästä tehdään pöytäkirja, joka tallennetaan myöhempää tarkastelua varten.

Laskentaan menevät kohteet siirtyvät luonnollisesti tarjouslaskentavaiheeseen, mutta myös laskematta jätettäviin tarjouspyyntöihin on hyvän tavan mukaista vastata.

4.2. Tarjouslaskenta

Tarjouslaskennan suorittaa laskennan aloituspalaverissa nimetty laskentahenkilöstö.

Urakan tarjouslaskenta perustuu tarjouspyyntöön ja tarjouspyyntöasiakirjoihin eli urakkaohjelmaan, työselostuksiin ja piirustuksiin. Kuitenkaan vain näiden dokumenttien perusteella ei voi muodostaa käsitystä kohteen ympäristön ja olosuhteiden luomista erityisvaatimuksista, joten kohteeseen on tarpeellista käydä tutustumassa paikanpäällä. Kohteeseen tutustumista usein myös vaaditaan tarjouspyynnössä. Kohteeseen tutustumisessa tehdyt huomiot on hyvä tallentaa kuvin ja kirjallisesti.

Varsinainen laskenta alkaa määrälaskennalla, joka voidaan suorittaa oman laskentahenkilöstön toimesta tai ostaa ulkopuoliselta, varsinkin suuremmassa kohteessa. Määrälaskennan tulos on määräluettelo.

Seuraavaksi tehdään alustavat suunnitelmat, aikataulun, menetelmien, resurssien- ja alueen käytön osalta. Näiden suunnitelmien perusteella määräytyy oman työvoiman, aliurakoitsijoiden, kaluston ja laitteiston tarve. Määräluettelo ja alustavat suunnitelmat tallennetaan järjestelmään. Suunnitelmia tullaan tarkentamaan ja käyttämään toteutuksen vaiheessa, jos urakkakilpailu voitetaan. Aliurakoinnin, merkittävien tavaratoimitusten ja työmaapalveluiden osalta tarvitaan ennakkohinnat. Kilpailuttamalla muutamia yrityksiä saadaan ennakkotarjouksia, joista valitaan hinta omaan tarjoukseen liitettäväksi. Saadut tarjoukset tallennetaan myöhempää käsittelyä varten.

Kustannusarvio urakasta luodaan hinnoittelulla, oman työn kustannukset saadaan resurssi- ja materiaalimenekkien ja määrälaskelmien avulla, alihankinnat ja tavaratoimitukset ennakkotarjouksien perusteella.

Kustannusarviosta muodostetaan lopullinen tarjoushinta tarjouspalaverissa, johon osallistuu toimialan johto sekä laskentahenkilöstö. Hinta muodostuu halutun katteen, yleiskustannusten sekä riskitarkastelun kautta.

Tarjouslaskennan tuloksena syntyy tarjous. Tarjouspyynnössä usein pyydetään liittämään tarjoukseen tilaajan vastuu lain mukaiset selvitykset vero-, työeläkevakuutusym. tiedoista. Useat rakennuttajat hyväksyvät RALA-todistuksen.

Päivitetyt todistukset ja selvitykset tulee löytyä järjestelmästä.

4.3. Sopimusvaihe

Sopimusvaihe käydään rakennuttajan ja toteuttavan urakoitsijan edustajien, Aren korjausrakentamisen palveluiden tapauksessa toimialajohtajan sekä tulevan vastaavan työnjohtajan välillä.

Sopimusvaiheen kaikki dokumentit on tärkeää tallentaa mahdollisten erimielisyyksien varalta. Tällaisia asiakirjoja ovat urakkaneuvottelun pöytäkirja ja kaikki sopimusasiakirjat liitteineen. Samasta yhteydestä on löydettävä rakennusalan yleiset sopimusehdot, YSE 1998, siihen sopimuksissa kuitenkin viitataan.

4.4. Projektin suunnittelu ja valmistelu

Sopimuksen synnyttyä voidaan toteutusta alkaa valmistella. Valmisteluun ja suunnitteluun osallistuu urakan toteuttava projektihenkilöstö, vastaavan mestarin johdolla. Urakan työnaikaisen vakuuden hakemisen helpottamiseksi järjestelmästä löytyy valmis hakemus.

Valmistelun ja myös toteutuksen vaiheen yhteydenpitoa helpottamaan luodaan projektin vastuuhenkilöstöstä sekä muista projektin osapuolista henkilö- ja yhteystietolista.

Tarjousvaiheen alustavia suunnitelmia ja aikataulua tarkennetaan. Lisäksi tarvittavat erityissuunnitelmat kuuluvat tämän vaiheen tehtäviin. Suunnitelmien laatimisen helpottamiseksi yleisimmistä suunnitelmista on hyvä tehdä yrityksen dokumenttipohjille suunnitelmapohjat ohjeistuksen kanssa. Lisäksi asiakirjat, joihin suunnitelma perustuu, esimerkiksi turvallisuusasiakirja-turvallisuussuunnitelma, on syytä tallentaa tähän yhteyteen.

Projektikansiolle, minkä sisällysluettelo voi olla esimerkiksi kohdan 3.4.2. mukainen, voidaan luoda poimintatoiminto, joka hakee kansion sisällön järjestelmästä. Hankintasioista ennakkotarjoukset, -vertailut ja urakoitsijoiden kanssa käytyjen neuvotteluiden pöytäkirjat sekä tehdyt sopimukset tallennetaan ja/tai luodaan järjestelmään yhdessä hankintasuunnitelman kanssa. Aloituspalaverin, minkä pöytäkirja tallennetaan, jälkeen voidaan käynnistää rakentaminen.

4.5. Projektin ohjaus ja toteutus

Projektin ohjauksen ja toteutuksen vaihe on rakentamisen vaihe. Rakennusvaiheen vastuuhenkilöstö määritetään kohdekohtaisesti, useimmiten kuitenkin vastaavan työnjohtajan lisäksi henkilöstöön kuuluu vähintään työmaainsinööri ja työnjohtaja. Rakentamisen aloittamiseen tarvitaan rakennuslupa, jonka hakeminen on rakennushankkeeseen ryhtyvän tehtävä. Lisäksi tarvitaan vastaava työnjohtaja, vastaavan hakemus, ilmoitus työsuojelupiiriin ja rakennusvalvontaan. Ohjeistus näistä toimenpiteistä tulee viedä tuotannonohjausjärjestelmään.

Toteutuksen vaiheessa pidetään tarkoituksen mukaisia kokouksia, palavereja ja katselmuksia. Näihin tapahtumiin tarvittavat, niissä syntyvät dokumentit ja asiakirjat sekä niistä tehtävät pöytäkirjat tallennetaan järjestelmään. Malliasennukset hyväksytetään malliasennuskatselmuksissa, joista tehdään pöytäkirjat tallennettavaksi. Työn edetessä tehtävistä lisä- ja muutostöistä on pidettävä kirjaa, tarjoukset ja hyväksynät tallennetaan taloudellista loppuselvitystä varten.

Yhteydenpito osapuolien välillä, kuten sähköpostit, tilausvahvistukset, reklamaatiot ja tiedotteet pidetään tallessa tarkoituksen mukaisessa määrin. Tiedotussuunnitelman ja reklamaation laatimisesta asiakirjapohjat ja ohjeistukset ovat tarpeelliset.

Kokousten lailla laadunvarmistuksen välineenä toimiva työvaihetarkastus ja itselle-luovutus tehdään suunnitellusti valmiille tarkastusasiakirjamalleille. Mikäli suunnitelmien ja piirustusten tallentaminen järjestelmään ei ole järkevää tai mahdollista, tehdään linkki käytössä olevaan projektipankkiin.

4.6. Projektin päättäminen

Projektin päättäminen on oma kokonaisuutensa, mikä alkaa jo hyvissä ajoin toteutuksen vaiheessa. Päättäminen sisältää kohteen luovutuksen, johon liittyy tarkastuksia, katselmuksia ja luovutusmateriaalin kokoamista sekä taloudellinen päättäminen ja jälkiarviointi.

Luovutussuunnitelma ohjaa luovutuksen toteutusta ja on siksi tärkeä laatia. Koska luovutusmateriaalia kokoaa useampi henkilö, on kaikki tarkastusasiakirjat ja muu luovutusaineisto, kuten huoltokirja tallennettava samaan paikkaan aineiston hallinnan takia. Taloudellisen loppuselvityksen ja maksutilanne esityksen tekemisen helpottamiseksi on lisä- ja muutostyökirjanpito oltava kootusti saatavilla järjestelmästä. Oman toiminnan tehostamiseksi pidetään sisäinen päätöspalaveri, jossa tarkastellaan urakan onnistumista ja kehitystarpeita. Tässä tarkastelussa voidaan käyttää apuna muiden toimijoiden, kuten tilaajan ja aliurakoitsijoiden jälkiarviointeja.

4.7. Projektin jälkihoito

Urakasta jätetään takuuajan vakuus, siltä varalta ettei urakoitsija syystä tai toisesta korjaa työstä johtuvia myöhemmin ilmeneviä virheitä. Urakan valmistumisen jälkeen pidetään vuositakuutarkastukset, joissa todetaan mahdolliset jälkeinpäin esiin tulleet rakennustyöstä johtuvat virheet. Tarkastuksista sekä takuuajan töistä pidetään kirjaa.

5. Johtopäätökset

Tässä opinnäytetyössä on pyritty kuvaamaan niitä projektin vaiheita, jotka toistuvat urakasta toiseen ja määrittävät ne tarpeet, jotka on koottu tuotannonohjausjärjestelmän vaatimusmäärittelyyn. Tehty vaatimusmäärittely on eräänlainen kaavio korjausrakennusprojektista ja sen vaiheista toimintoihin ja tehtäviin. Vaatimusmäärittelyä voidaan käyttää sellaisenaan muistilistana, mutta sen tarkoitus on kuitenkin täydentää olemassa olevaa tuotannonohjausjärjestelmää korjausrakentamisen käyttöön.

Seuraava vaihe on kerätä tai tehdä vaatimusmäärittelyn mukaiset dokumenttipohjat, lomakkeet ja ohjeistukset. Tämän jälkeen toimintakaavio tarpeellisine asiakirjoinaan saadaan ohjelmoitua järjestelmään ja otettua käyttöön. Kun käyttöönotto on tehty ja ohjelmaa ehditty kokeilemaan käytännössä, saadaan käyttäjiltä palautetta ja voidaan tehdä tarvittavia lisäyksiä ja muutoksia.

6. Yhteenveto

Rakennusprojekti on pääurakoitsijan kannalta monivaiheinen ja useita tapahtumia ja toimintoja sisältävä prosessi, josta rakentaminen on vain yksi osa. Tämä prosessi sisältää huomattavan määrän vaiheita ja vaiheiden aikana tehtäviä toimenpiteitä, jotka kaikki osaltaan vaikuttavat lopputulokseen. Lisäksi osapuolia ja vastuuhenkilöitä on useita. Tehtävien oikea vastuuttaminen ja yhteistoiminnan ohjaaminen auttaa projektin hallinnassa. Vaikka jokainen rakennusurakka on erilainen, ovat projektin vaiheet kuitenkin samat ja monet tehtävät toistuvat urakasta toiseen. Tämä mahdollistaa tuotannonohjausjärjestelmän luomisen. Näillä järjestelmillä pyritään tehostamaan ja helpottamaan projektihenkilöstön työtä.

Lähteet

Kankainen, J. Sandvik, T. 1999. Rakennushankkeen ohjaus. Ratu. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Kiinteistölehti, 2/2009, Peruskorjaus. Vastaanottotarkastus. Verkkodokumentti. <www.kiinteistolehti.fi/artikkelit/?id=641>. Luettu 23.9.2011

Koski, Hannu. 1995. Rakennushankkeen tuotannonohjaus ja -suunnittelu. Ratu. Helsinki: Yliopistopaino Pikapaino.

Mutka, Jouni. 2010. Asuntokohteen luovutusprosessi. Opinnäytetyö. Saimaan ammattikorkeakoulu.

Rakennustietokortisto. 1998. RT 16-10669. Rakennusurakkasopimuksen laatiminen.

Rakennustietokortisto. 2002. RT 16-10768. Urakkamuodot ja -asiakirjat.

Rissanen, Jussi. 2011. Tarjouslaskennan ja talouden seurannan kehittäminen rakennusyriyksessä. Opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Touru, Tapani. 2007. Työmaan laaduntuoton toimintaohjeiden laatiminen KVL-tekniikka OY:lle. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu.

Työmaan yleisaikataulu. Verkkodokumentti. Mittaviiva.

<www.mittaviiva.fi/ratufLOW/1_2_aikataulut.html#alku_1_2_2_1>. Luettu 23.9.2011

VAATIMUSMÄÄRITTELY

Tarjouspyyntöseulonta

<i>Seulontapalaveri</i> →	Pöytäkirja
<i>Lasketaan</i> →	<ul style="list-style-type: none"> • Laskettavat • Laskennan vastuuhenkilöt
<i>Ei lasketa</i> →	Vastauspohja
<i>Tarjotaan "ehdoin"</i> →	<ul style="list-style-type: none"> • Laskettavat + ehdot • Vastuuhenkilöt

Tarjouslaskenta

<i>Tarjouspyyntö</i> →	Tarjouspyyntö + -asiakirjat
<i>Kohteeseen tutustuminen</i> →	<ul style="list-style-type: none"> • Valokuvat • Huomiot
<i>Tarjouslaskenta</i> →	<ul style="list-style-type: none"> • Määrälaskenta • Tarjousvaiheen työsuunnittelu <ul style="list-style-type: none"> - alustava aikataulu ja kriittiset pisteet - alustava työsuunnittelu, menetelmävalinnat - alustava työmaasuunnitelma, alueen käyttö • Tarjouspyyntöpohja ennakkotarjouksille • Ennakkotarjoukset <ul style="list-style-type: none"> - Tavarantoimittajat - Alihankkijat • Hinnoittelu <ul style="list-style-type: none"> - Työn käyttö - Materiaalit ↔ ennakkotarjoukset - Alihankinta ↔ ennakkotarjoukset • Riskitarkastelu <ul style="list-style-type: none"> - aikataulu - kustannus - laatu - hallinto • Laskentapalaverit
<i>Tarjous</i> →	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjous • RALA-todistus • Tilaaajan vastuudokumentit

Sopimusvaihe

<i>Urakkaneuvottelu →</i>	Pöytäkirja
<i>Sopimusasiakirjat →</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Urakkasopimus • Urakkaohjelma • Urakkarajaliite • YSE 1998
<i>Maksuerät →</i>	Maksuerätaulukko
<i>Muutostöiden hinnoittelu →</i>	Yksikköhintaluettelo

Projektin suunnittelu ja valmistelu

<i>Projektin vakuushakemus →</i>	Vakuushakemus
<i>Vastuuhenkilöt →</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vastuuhenkilöt, yhteystiedot • Projektin osapuolet, yhteystiedot
<i>Suunnittelu →</i>	<ul style="list-style-type: none"> • KUTU-suunnitelma • Laatusuunnitelma <ul style="list-style-type: none"> - pohja (+ohje) • Turvallisuussuunnitelma <ul style="list-style-type: none"> - pohja (+ohje) - turvallisuusasiakirja • Aluesuunnitelma <ul style="list-style-type: none"> - muistilista - asemapiirros • Resurssi- ja kalustosuunnitelma <ul style="list-style-type: none"> - pohja (+ ohje) • Ympäristösuunnitelma <ul style="list-style-type: none"> - pohja (+ ohje) - urakkaohjelma • Projektisuunnitelma <ul style="list-style-type: none"> - pohja (+ohje) • Pölynhallintasuunnitelma <ul style="list-style-type: none"> - pohja (+ ohje)
<i>Aikataulu →</i>	Yleisaikataulu
<i>Projektikansio →</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Sisällysluettelo • Poimintatoiminto

<i>Hankinta-asiat</i> →	<ul style="list-style-type: none"> • Ennakkotarjouspyynnöt • Ennakkotarjoukset ja vertailut <ul style="list-style-type: none"> - aliurakoitsijat - toimittajat • Neuvottelut <ul style="list-style-type: none"> - pöytäkirjat • Hankintaehdotukset <ul style="list-style-type: none"> - ohje • Sopimukset <ul style="list-style-type: none"> - AU:t - toimittajat - sopimus pohja • Hankintasuunnitelma <ul style="list-style-type: none"> - hankinta-aikataulu - hankintaluettelo
<i>Aloituspalaveri</i> →	Pöytäkirja

Projektin ohjaus ja toteutus

<i>Luvat ja ilmoitukset</i> →	<ul style="list-style-type: none"> • Rakennuslupa • Vastaava työnjohtaja <ul style="list-style-type: none"> - hakemus - ohje • Ilmoitus työsuojelupiiriin <ul style="list-style-type: none"> - pohja - ohje • Ilmoitus rakennusvalvontaan <ul style="list-style-type: none"> - ohje
<i>Kokoukset ja palaverit</i> →	<ul style="list-style-type: none"> • Rakennusvalvonnan aloituspalaveri <ul style="list-style-type: none"> - pöytäkirja • Viranomaisten katselmukset <ul style="list-style-type: none"> - pöytäkirja - tarkastusasiakirjat - katselmusaikataulu • Työmaakokoukset <ul style="list-style-type: none"> - pöytäkirjat - työvaiheilmoitukset - TR-mittaus • Urakoitsijapalaveri <ul style="list-style-type: none"> - pöytäkirjat • Sisäinen seurantapalaveri <ul style="list-style-type: none"> - pöytäkirjat
<i>Malliasennukset</i> →	<ul style="list-style-type: none"> • Katselmuspöytäkirja <ul style="list-style-type: none"> - hyväksynnät • Materiaaliluettelolomake

<i>Lisä- ja muutostyöt →</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Lisä- ja muutostyöt • Tarjouspohja
<i>Tiedotteet ja viestintä →</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiedotussuunnitelma <ul style="list-style-type: none"> - suunnitelmapohja (+ ohje) - tiedotemalli • Reklamaatiot <ul style="list-style-type: none"> - reklamaatiot - reklamointimalli • Tilausvahvistukset • S-postit ja kirjeenvaihto • Työmaapäiväkirja
<i>Työvaihetarkastus ja itselle luovutus →</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Aikataulu • Itselleluovutus, tarkastusasiakirjamalli
<i>Projektikansio →</i>	Projektikansio
<i>Selostukset ja piirustukset →</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Selostukset ja piirustukset tai linkki projektipankkiin • Erikoishankintojen asennusohjeet

Projektin päättäminen

<i>Luovutussuunnitelma →</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Luovutussuunnitelma <ul style="list-style-type: none"> - pohja (+ ohje)
<i>Käytön opastus →</i>	<ul style="list-style-type: none"> ks. luovutussuunnitelma <ul style="list-style-type: none"> - vastaanottajan kuittaukset
<i>Viranomaistarkastukset →</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rakennusvalvonnan käyttöönottotarkastus <ul style="list-style-type: none"> - tarkastusasiakirjat • Talotekniikan käyttöönottotarkastus <ul style="list-style-type: none"> - tarkastusasiakirjat • Paloviranomaisen tarkastus <ul style="list-style-type: none"> - tarkastusasiakirjat
<i>Vastaanottotarkastus →</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tarkastuskierros <ul style="list-style-type: none"> - virhe- ja puutelistat - jälkityöt ja tarkastukset • Vastaanottotarkastus <ul style="list-style-type: none"> - tarkastuspöytäkirja - luovutusaineisto, linkki luovutusasiakirjat ja huoltokirja
<i>Projektin takuuaajan vakuus →</i>	Vakuushakemus
<i>Taloudellinen loppuselvitys →</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Maksutilanne esitys • Lisä- ja muutostyötarjoukset ja tilatut työt <ul style="list-style-type: none"> - ohje

<i>Luovutusasiakirjat ja huoltokirja →</i>	<ul style="list-style-type: none">• Luovutusasiakirjat<ul style="list-style-type: none">- leimatut lupapiirustukset ja luvat- tarke- ja asennuskuvat- tarkastuspöytäkirjat- järjestelmien ja laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet, huoltokirja sekä takuutodistukset- omat valvontadokumentit• Huoltokirja<ul style="list-style-type: none">- ohje
<i>Jälkiarviointi →</i>	<ul style="list-style-type: none">• Projektin päätöspalaveri• Asiakastyytyväisyyskysely• Aliurakoitsijan jälkiarviointi• Toimittajan jälkiarviointi

Projektin jälkihoito

<i>Takuun aikaiset työt</i>	
<i>Vuositakuutarkastukset →</i>	Tarkastuspöytäkirjat

