

Pekka Nirhamo

Talotekniikan projektinjohtourakan toimintamalli

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)
Talotekniikan koulutusohjelma
Insinöörityö
24.10.2011

Alkulause

Tämä insinööriyö on tehty Skanska Talonrakennus Oy:n talotekniikkayksikön projektinjohtoyksikölle, jossa työskentelen projekti-insinöörinä. Haluan kiittää siitä, että minulla oli mahdollisuus toteuttaa tämä mielenkiintoinen projekti. Haluan kiittää esimiestäni Matti Juvosta ja työni valvojaa tulosyksikön johtaja Esko Mannermaata sekä työni ohjaajaa Olli Jalosta, joiden tuki auttoi suuresti työn valmistumisessa. Lisäksi haluan kiittää sekä projektipäälliköitä että muita projekti-insinöörejä heidän antamastaan tuesta ja hyvin tehdystä työstä. Erityisesti haluan kiittää kärsivällisyydestä vaimoani Birgittaa ja lapsiani Rebeckaa ja Rasmusta, joiden tinkimätön tuki mahdollisti ylipäätään koko opiskelun ja tämän projektin.

Pekka Nirhamo

Tekijä(t) Otsikko	Pekka Nirhamo Talotekniikan projektinjohtourakan toimintamalli
Sivumäärä Aika	36 sivua + 2 liitettä 24.10.2011
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-tekniikka
Ohjaaja(t)	johtaja Esko Mannermaa yliopettaja Olli Jalonen
<p>Tämän insinööriyön tavoitteena oli tehdä malli, jonka mukaan Skanska Talonrakennus Oy:n talotekniikan yksikön projektinjohtoyksikön projektinjohtourakat toteutetaan. Yleisesti ottaen melkein kaikilla oli tieto siitä mitä asiakirjoja ja materiaalia projektin pitää tuottaa, mutta dokumenttien ulkoasu ja sisältö vaihtelevat eri projekteissa. Sen sijaan, että jokaisessa projektissa määritellään malli tapauskohtaisesti, on tehokkaampaa toimia yhtenäiseksi sovitun mallin mukaisesti siten, että jokaisella olisi selkeä käsitys siitä mitä dokumentteja projektin missäkin vaiheessa pitää tuottaa ja mistä ne löytyvät. Skanskassa on käytössä toimintajärjestelmä, jonka sisälle talotekniikan urakointi on sovitettu, mutta talotekniikan projektinjohtourakoinnin osalta malli vaati kehittämistä.</p> <p>Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi insinööriyö toteutettiin siten, että materiaalia kerättiin projektinjohtourakkana aikavälillä syyskuu 2010 – joulukuu 2011 toteutetun Koy Turun Centrum – urakan aikaisista toimintatavoista ja projektinjohtourakointiyksikön useamman henkilön haastatteluista.</p> <p>Urakan tärkeimmät onnistumisen kriteerit eli pysyä aikataulussa ja budjetissa saavutettiin sisällöstä kuitenkaan tinkimättä. Projektissa kertynyt materiaali ohjeistaa asioita vain yleisellä tasolla ja haasteellisissa saneerausprojekteissa on omia erityisvaatimuksia, kuten projektin eri vaiheissa käytettävät mallipohjat, joita ei ennen tätä projektia ollut joko käytettävissä tai ne olivat hajallaan Skanskan eri järjestelmissä.</p> <p>Tämän projektin tulokset ovat vahvasti edistämässä tulevien vastaavien projektinjohtourakoiden toteutusta helpottamalla valmiilla toteutusmallilla ja dokumentaation mallipohjilla.</p>	
Avainsanat	projektinjohtourakka, tavoitehintainen kattourakka

Author(s) Title Number of Pages Date	Pekka Nirhamo Operating model of a project management contract in building services 36 pages + 2 appendices 24 Oct 2011
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	HVAC Engineering
Instructor(s)	Esko Mannermaa, Director Olli Jalonen, Principal Lecturer
<p>The aim of this Bachelor's thesis was to create a model to be followed in new projects. Generally speaking, almost all of the personnel involved had the information about what documents and materials projects must produce, but the document layout and contents were not the same in different projects. The company had a functioning system for HVAC contractors, but it had to be adjusted to accommodate for the needs of project management. To increase efficiency, a template was agreed upon, so that everyone would have a clear idea of the documents a project produces at its various steps and where to find them.</p> <p>Written material for the final year project was collected from one project from September 2010 to December 2011. Furthermore, several interviews were conducted with professionals in the field. The material was used as the basis of the model created.</p> <p>The most important criteria for success, staying on schedule and within budget, were achieved without compromising the content. There are specific requirements in challenging renovation projects, such as templates to be used at different stages of the project. Although some of them existed even before the final year project, they were not easily found.</p> <p>The results of this project facilitate future management of similar projects by offering a model for both the implementation of the project and documentation.</p>	
Keywords	management contracting, guaranteed maximum price

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Lähtökohdat	1
1.2	Tavoite	1
1.3	Menetelmät	1
1.4	Rajaukset	2
1.5	Käsitteet ja lyhenteet	2
2	Skanska	2
2.1	Historia	2
2.2	Skanska-konserni	2
2.3	Perustietoa toiminnasta Suomessa ja Virossa	3
3	Talotekniikka yleisesti	4
4	Urakkamuodot	6
4.1	Urakoitsijan suoritusvelvollisuus	6
4.2	Urakoitsijoiden väliset suhteet	8
4.3	Maksuperuste	9
5	Projektinjohtototeutus	11
5.1	Projektinjohtorakennuttaminen	12
5.2	Projektinjohtopalvelu	12
5.3	Projektinjohtourakointi	13
6	Projektinjohtourakointi Skanskan talotekniikassa	14
6.1	Toiminnan organisointi	14
6.2	Kokouskäytännöt	15
6.3	Käytettävät järjestelmät	16
6.4	Hankekehitys	17
6.5	Talotekniikan suunnittelu	17
6.6	Urakkahinnan muodostuminen	18
6.7	Hankintatoimi	19
6.8	Aikataulujen hallinta	20
6.9	Vastaanotto	20
6.10	Lisä- ja muutostyöt	27

6.11 Kustannusseuranta ja laskutus	27
6.12 Raportointi	28
7 Tulokset ja yhteenveto	30
Lähteet	31
Liitteet	
Liite 1. Rakennusalan käsitteitä	
Liite 2. Talotekniikan projektinjohtourakan toimintamalli	

1 Johdanto

Tämä insinööriyö on Skanska Talonrakennus Oy:n talotekniikkayksikön projektinjohtoyksikön tilaama ohjeistus talotekniikan projektinjohtourakoiden toimintamalliksi.

1.1 Lähtökohdat

Yleisesti ottaen melkein kaikilla on tieto siitä mitä asiakirjoja ja materiaalia projektin pitää tuottaa, mutta dokumenttien ulkoasu ja sisältö vaihtelevat eri projekteissa. Sen sijaan, että jokaisessa projektissa määritellään malli tapauskohtaisesti, on tehokkaampaa toimia yhtenäiseksi sovitun mallin mukaisesti siten, että jokaisella olisi selkeä käsitys siitä mitä dokumentteja projektin missäkin vaiheessa pitää tuottaa ja mistä ne löytyvät. Skanskassa on käytössä toimintajärjestelmä, jonka sisälle talotekniikan urakointi on sovitettu, mutta talotekniikan projektinjohtourakoinnin osalta malli vaatii kehittämistä.

1.2 Tavoite

Insinööriyön tavoitteena on luoda kirjoitettu ohjeistus Skanska Talonrakennus Oy:n talotekniikkayksikön projektinjohtourakoissa käyttämälle mallille, jonka aineisto on tällä hetkellä hajallaan Skanskan eri järjestelmissä.

1.3 Menetelmät

Mallin pohjana käytetään projektinjohtourakkana aikavälillä syyskuu 2010 – joulukuu 2011 toteutetun Koy Turun Centrum –urakan aikaisista toimintatavoista ja projektinjohtourakointiyksikön useamman henkilön haastatteluista kertyneestä aineistosta.

1.4 Rajaukset

Tässä työssä keskitytään pääasiassa tavoitehintaisten projektinjohtourakan toimintamallin ohjeistamiseen. Ohjeistus ei ota kantaa siihen, miten asiat tehdään nykyisin, vaan antaa rungon toimintamallille, miten pitää tehdä.

1.5 Käsitteet ja lyhenteet

Käsitteet ja lyhenteet on esitelty liitteessä 1.

2 Skanska

2.1 Historia

Skanska on yksi maailman vanhimmista ja menestyneimmistä rakennusyhtiöistä. Skanska perustettiin vuonna 1887 Etelä-Ruotsissa. Skanskan toiminta keskittyi alkuvaiheessa betonituotteisiin. 1950-luvulla palveluvalikoima oli laajentunut huomattavasti, ja Skanska toimi jo monella eri mantereella: Etelä-Amerikassa, Afrikassa ja Aasiassa. Skanska listattiin Tukholman pörssiin vuonna 1965.

Skånska Cementgjuteriet -nimellä aloittanut yritys otti vuonna 1984 käyttöönsä nimen Skanska, joka oli jo vakiintunut kansainvälisessä käytössä. 1990-luvulla Skanska laajeni nykyiseksi globaaliksi yritykseksi, joka toimii valituilla alueilla Euroopassa, Yhdysvalloissa ja Latinalaisessa Amerikassa.

Suomeen Skanska perusti ensimmäisen haarakonttorinsa jo vuonna 1917. Nykyinen Suomen ja Viron toiminnoista vastaava yhtiö Skanska Oy perustettiin vuonna 1994. Skanska on vakiinnuttanut nopeasti asemansa yhtenä Suomen ja Viron suurimmista rakennus- ja projektikehityspalveluita tarjoavista yrityksistä. (1.)

2.2 Skanska-konserni

Skanska-konserni toimii valituilla kotimarkkina-alueilla Euroopassa, Yhdysvalloissa ja Latinalaisessa Amerikassa. Skanska kuuluu maailman kymmenen suurimman rakennus-

yhtiön joukkoon. Skanskan palveluksessa on noin 52 000 henkilöä, jotka osallistuvat vuosittain noin 12 000 hankkeen toteuttamiseen.

Skanska-konsernin emoyhtiö Skanska AB on listattu Tukholman pörssiin, ja sen liikevaihto vuonna 2010 oli lähes 13 miljardia euroa. Skanska on jakautunut neljään toimialaan, jotka ovat rakentamispalvelut sekä asuntojen, toimitilojen ja infrastruktuurin projektikehitys. Konsernin rakentamispalvelut on järjestetty omiksi maakohtaisiksi yksiköikseen. Projektikehitysyksiköt puolestaan ovat kansainvälisiä ja toimivat useissa eri maissa. (1.)

2.3 Perustietoa toiminnasta Suomessa ja Virossa

Skanskan toiminta Suomessa kattaa rakentamispalvelut, asuntojen ja toimitilojen projektikehityksen sekä elinkaarihankkeet. Virossa toimintaan sisältyvät rakentamispalvelut ja asuntoprojektikehitys. Skanska Oy on osa Skanska-konsernia, ja sen alaisuudessa ovat rakentamispalvelut Suomessa ja Virossa. Rakentamispalveluihin kuuluvat talonrakentaminen, talotekniikkapalvelut sekä maa- ja ympäristörakentaminen.

Talonrakentamisesta ja talotekniikkapalveluista vastaa Suomessa Skanska Talonrakennus Oy, maa- ja ympäristörakentamisesta vastaa Skanska Infra Oy ja Skanska Asfaltti Oy. Virossa näistä toiminnoista vastaa Skanska EMV AS. Asuntojen projektikehitystä hoitaa yhteispohjoismainen yksikkö, jonka toiminnoista Suomessa ja Virossa vastaa Skanska Kodit.

Toimitilojen projektikehityksestä vastaa Skanska Commercial Development Finland Oy, joka on osa pohjoismaista toimitilaprojektikehitysyksikköä. Julkisen ja yksityisen sektorin elinkaarihankkeisiin on erikoistunut Skanska Infrastructure Development. Suomessa toimialaa edustavat Tieyhtiö Nelostie ja Tieyhtiö Ykköstie.

Skanskan Suomen ja Viron liiketoimintojen yhteenlaskettu liikevaihto vuonna 2010 oli noin 880 miljoonaa euroa ja henkilöstöä oli noin 3 100. Suomessa heistä työskentelee noin 2 700. Skanska Oy:n toimitusjohtaja on Juha Hetemäki. (1.)

3 Talotekniikka yleisesti

Talotekniikka on yhteisnimitys kiinteistön ja siihen liittyvien tilojen teknisten palveluiden, järjestelmien ja laitteiden kokonaisuudelle. Talotekniikka kattaa myös kiinteistön energiankäytön tehokkuuden ja ympäristövaikutukset, sekä tilojen viihtyisyyteen ja käyttömukavuuteen liittyvät tekijät.

Talotekniikka tuottaa kiinteistöissä ja tiloissa tapahtuville toiminnoille hallitut olosuhteet. Näitä ovat muun muassa ilman, veden, lämmön, energian, valon ja tiedon välittäminen, sekä turvallisuus- ja liikkumispalvelut. Keskeisen osan tästä tekniikasta muodostavat LVI- ja sähkötekniikka. Talotekniikkaan luetaan myös jäähdytys-, kulunvalvonta-, tele- ja data- sekä palontorjuntajärjestelmät. Rakennuksen teknisiin järjestelmiin liittyvää ohjausautomaatiota kutsutaan rakennusautomaatioksi.

Talotekniikkaan sisältyy monia teknisiä järjestelmiä:

- lämmitysjärjestelmä huolehtii lämmön tuotannosta, jakelusta ja siirrosta
- vesijohtojärjestelmä huolehtii talousvedestä
- viemärijärjestelmä kokoaa ja siirtää jätevedet, sadevedet ja maaperän kuivatusvedet
- ilmastointijärjestelmä huolehtii sisäilman puhdistamisesta, lämmittämisestä, jäähdyttämisestä, kostuttamisesta ja ilman liikkeistä
- ilmanvaihtojärjestelmä huolehtii sisäilman vaihtamisesta rakennuksissa joissa ei ole ilmastointia
- kylmätekniinen järjestelmä siirtää lämpöä jäähdytettävästä kohteesta muualle
- höyryjärjestelmä tuottaa ja jakelee kuumaa höyryä
- kaasujärjestelmä jakelee ja voi tuottaakin paineilmaa, sairaalakaasuja (hengitysilmaa, happea, ilokaasua, hiilidioksidia ym.), maakaasua, nestekaasua, inertikaasuja, teollisuuskaasuja (kuten asetyleeni ja happi ym.) ja laboratoriokaasuja
- uima-allaslaitteet puhdistavat uimaveden
- putkistojen ja laitteiden lämpöeristys estää lämmön haihtumisen
- palontorjuntajärjestelmä pyrkii havaitsemaan ja sammuttamaan tulipalon; siihen voi sisältyä
 - palopostit
 - sprinklerilaitteisto

- vesisumulaiteisto
- vesivalelulaiteisto esimerkiksi öljysäiliöiden jäähdytykseen
- vaahtosammutuslaitteisto
- kaasusammutuslaitteisto
- savunpoistojärjestelmä
- paloilmaisimet, jotka reagoivat savuun tai lämpöön
- sähkö- ja tietoliikennejärjestelmä, johon sisältyy
 - valaistusjärjestelmä
 - sähkölämmitys
 - sähköjakeluverkko
 - viestintäjärjestelmät kuten puhelin-, ovipuhelin ja antenniverkko sekä äänentoisto- ja videojärjestelmät
 - tietoverkko
 - turvallisuusjärjestelmä, johon voi sisältyä lukitus-, kulunvalvonta-, rikosilmoitus- ja videovalvontajärjestelmiä ym.
- rakennusautomaatiojärjestelmä huolehtii rakennuksen tilasta mittaamalla, säättämällä, hälyttämällä, tietoja keräämällä ym. tavoilla
- varavoimajärjestelmä tarjoaa sähköä laitteille, jos yhteys valtakunnan verkkoon katkeaa
- hissit, liukuportaat ja liukukäytävät helpottavat kulkemista. (2.)

4 Urakkamuodot

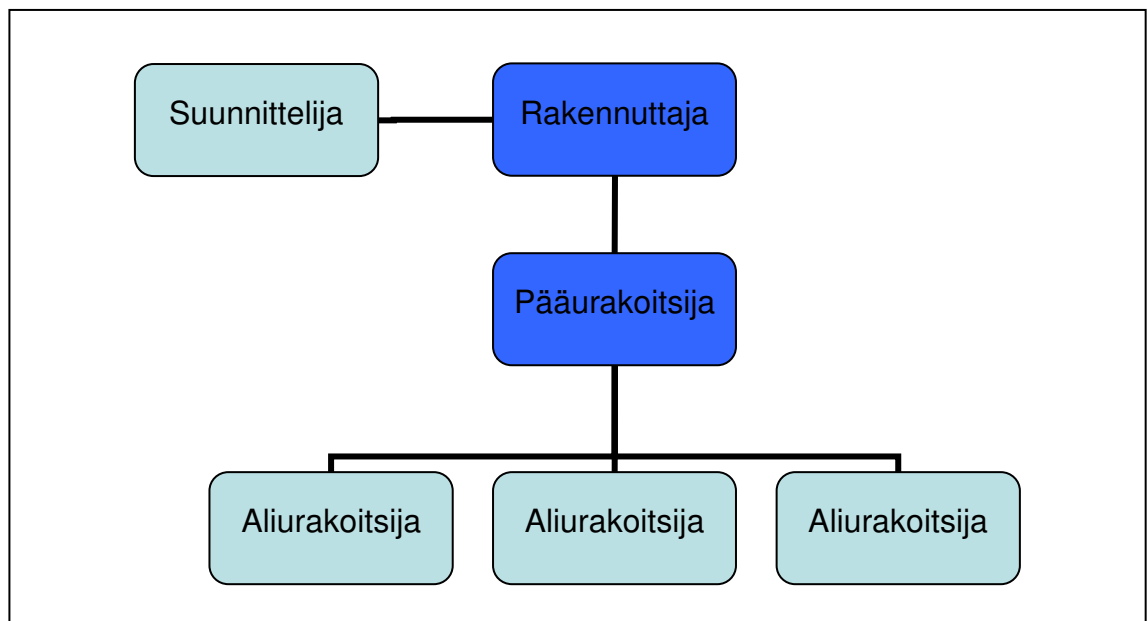
Urakkamuodot jaetaan urakoitsijan suoritusvelvollisuuden, urakoitsijoiden välisten suhteiden ja maksuperusteen mukaan. (3, s. 12–20.)

4.1 Urakoitsijan suoritusvelvollisuus

Suoritusvelvollisuutta koskevalla jaottelulla tehdään ero sen perusteella, mitä tehtäviä urakoitsijan sopimuksenmukaiseen suoritusvelvollisuuteen kuuluu. (3, s. 12–20.)

4.1.1 Kokonaisurakka

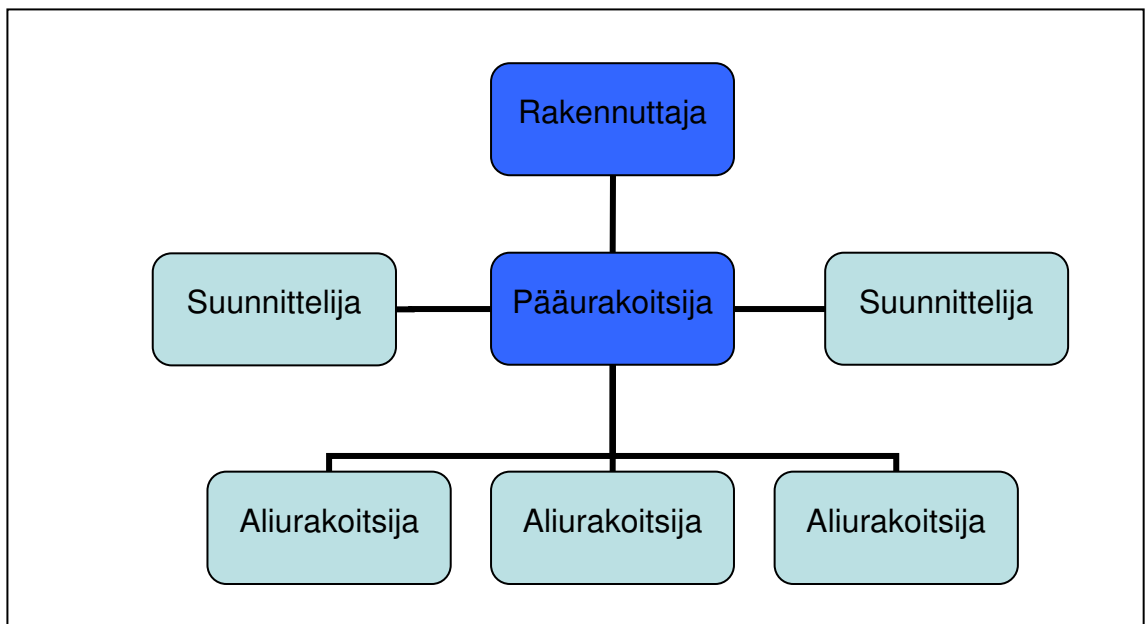
Tässä toteutusmuodossa tilaaja tekee rakennustöitä koskevan urakkasopimuksen siten, että suunnittelu tilataan eri sopimuksilla suunnittelijoilta. Pääurakoitsija tekee omiin nimiinsä aliurakkasopimukset, kuten sähkö- ja lvi-urakat. Pääurakoitsija vastaa rakennustyöstä kokonaisuudessaan tilaajaa kohtaan. Toteutusmuoto on tilaajan kannalta selkeä, koska yksi urakoitsija vastaa toteutuksesta. Kuviossa 1 on esitetty kokonaisurakan vastuujao. (3, s. 12–20.)



Kuvio 1. Kokonaisurakka

4.1.2 Kokonaisvastuurakentaminen (KVR)

Urakoitsijan vastuu on tässä toteutusmuodossa olennaisesti laajempi kuin niissä urakoissa, jotka eivät sisällä suunnittelua, sillä urakoitsija vastaa suoraan sopimuksen perusteella suunnitelmista ja niihin liittyvistä toiminnallisuuksista. KVR-urakka soveltuu käytettäväksi hankkeissa, joissa urakoitsijalla on kokemusta vastaavien kohteiden suunnittelusta ja toteutuksesta, jolloin kustannuksissa on mahdollista säästää. Kuviossa 2 on esitetty kokonaisvastuurakentamisen vastuujaot. (3, s. 12–20.)



Kuvio 2. Kokonaisvastuurakentaminen

4.1.3 Projektinjohtorakentaminen

Projektinjohtorakentamisessa rakennushankkeen kokonaiskesto pyritään lyhentämään liittämällä suunnittelua, hankintoja ja rakentamista. Tilajalla on valintamahdollisuuksia vielä toteutusvaiheen aikana. Projektinjohtorakentamista pidetään yleiskäsitteenä, joka sisältää erilaisia sovelluksia. Projektinjohtorakentamista käsitellään laajemmin luvussa 4. (3, s. 12–20.)

4.1.4 Elinkaarihankkeet

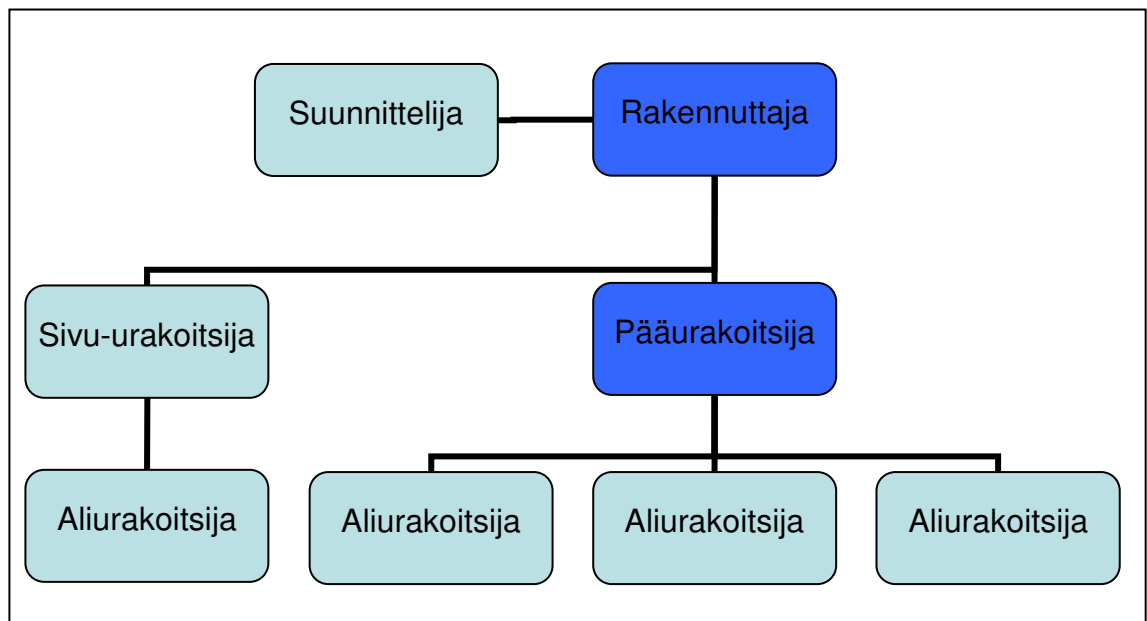
Elinkaarihankkeissa urakoitsija ottaa vastuulleen myös rakennuskohteen ylläpidon ja sitoutuu suorittamaan ylläpitoon liittyviä palveluja sopimuksessa määritellyn ajan. Joissakin sopimusmalleissa urakoitsija hankkii rakennuskohteelle myös rahoituksen, joka peritään takaisin ylläpitomaksujen yhteydessä. (3, s. 12–20.)

4.2 Urakoitsijoiden väliset suhteet

Urakkamuodot eroavat toisistaan myös sen mukaan, miten hankkeen osapuolet ovat sopimussuhteessa toisiinsa nähden. (3, s. 12–20.)

4.2.1 Pääurakka, osaurakka ja sivu-urakka

Pääurakkamuodoissa urakoitsijalla on vastuu hankinnoista, työmaan johtamisesta ja rakennustöistä. Osaurakkamuodoissa rakennustyö on jaettu osasuorituksiin. Sivuurakkamuodoissa rakennuttaja vastaa hankkeen johtamisesta ja tekee suunnittelu- ja urakkasopimukset omiin nimiinsä. Kuviossa 3 on esitetty jaetun urakan vastuujaot. (3, s. 12–20.)



Kuvio 3. Jaettu urakka.

4.2.2 Aliurakka

Aliurakassa sopimussuhde muodostuu urakoitsijan ja aliurakoitsijan välille siten, että tilaajan ja aliurakoitsijan välillä ei ole sopimusta. Urakoitsija vastaa tilaajaa kohtaan myös käyttämänsä aliurakoitsijan työstä. (3, s. 12–20.)

4.2.3 Alistettu sivu-urakka

Sivu-urakka voidaan liittää pääurakkaan sivu-urakan alistamissopimuksella, jolloin pääurakoitsijan tehtäväksi tulee huolehtia eri urakoitsijoiden töiden yhteensovittamisesta. Yleensä pääurakoitsija on rakennusurakoitsija, jonka urakkaan alistetaan erikoistöitä suorittavat sivu-urakoitsijat. (3, s. 12–20.)

4.3 Maksuperuste

Maksuperuste määrittää sen, miten riski hankkeen kustannuksista jaetaan osapuolten välillä. (3, s. 12–20.)

4.3.1 Kokonaishintaurakka

Kokonaishintaurakassa sovitulle työlle määritetään urakkasopimuksessa kiinteä hinta, jonka tilaaja maksaa urakoitsijalle. Jos rakennuskustannukset alittavat kokonaishinnan, niin erotus jää urakoitsijalle voittona tai jos vastaavasti kustannukset ylittävät kokonaishinnan, niin urakoitsija kantaa vastuun ylimääräisistä kustannuksista. (3, s. 12–20.)

4.3.2 Yksikköhintaurakka

Yksikköhintaurakassa tilaaja jakaa työn mitattaviin osiin, joille urakoitsija määrittää yksikköhinnan. Urakoitsijan korvaus määräytyy toteutuneen yksikkömäärän perusteella. Urakoitsija kantaa riskin siitä, että yksikköhinnat ovat oikein mitoitettuja. (3, s. 12–20.)

4.3.3 Laskutyöurakka

Laskutyöurakassa tilaaja maksaa urakoitsijalle työn tekemisestä toteutuneet kustannukset lisättynä palkkiolla. Laskutyössä riski on tilaajalla, eikä maksuperuste kannusta urakoitsijaa säästöihin. (3, s. 12–20.)

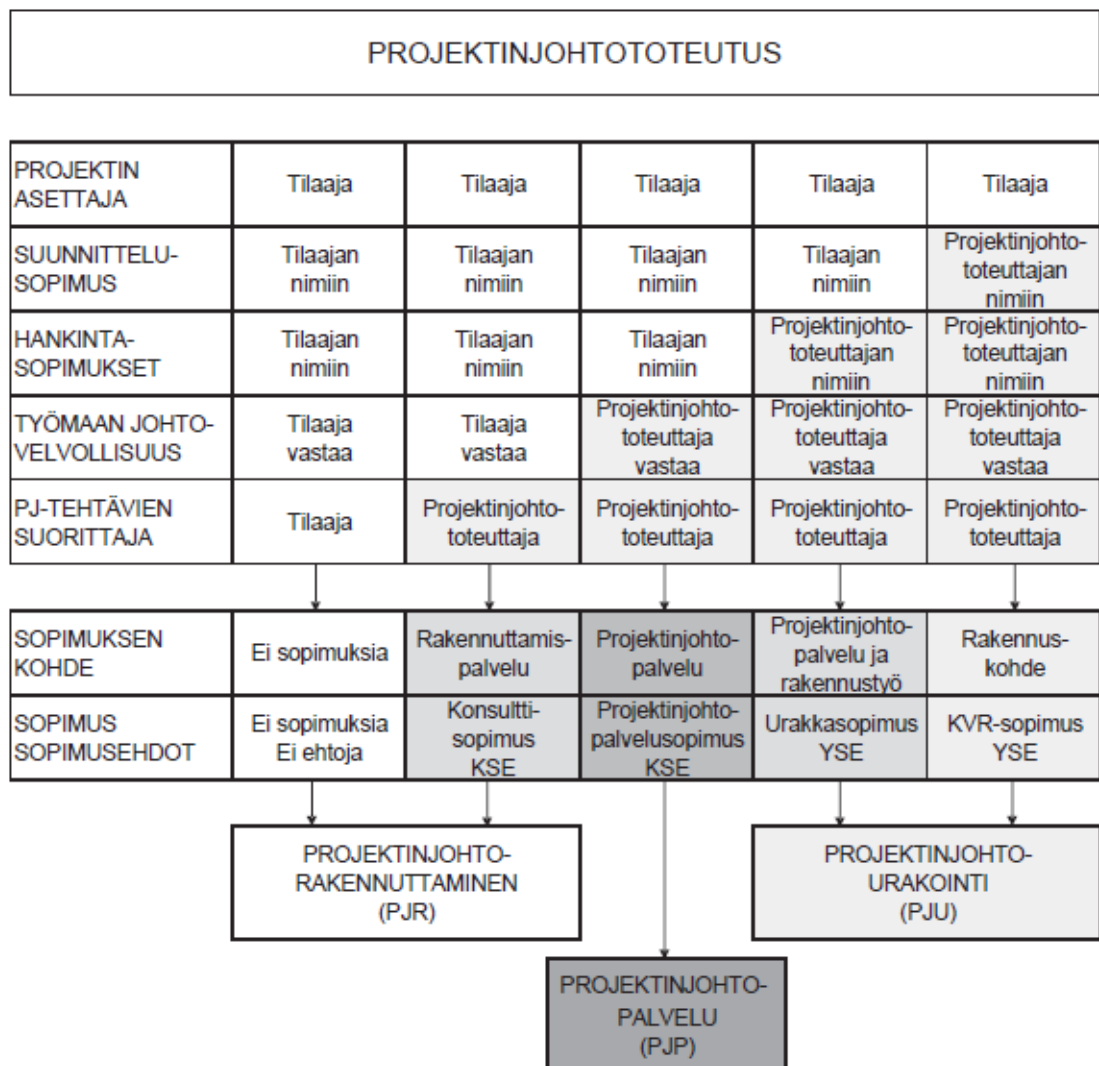
4.3.4 Tavoitehintaurakka

Tavoitehintaurakassa tilaaja sitoutuu korvamaan urakoitsijalle kustannukset urakoitsijan kustannuslaskelmien perusteella erikseen sovittuun kattohintaan saakka. Jos tavoitehintaa alittuu, maksaa tilaaja urakoitsijalle kannustinpalkkiona erikseen sovitun osuuden alituksesta. Jos tavoitehintaa ylittyy, on urakkasopimuksessa erikseen sovittu miten kustannukset jaetaan tilaajan ja urakoitsijan kesken. Tavoitehintaa korotetaan esimerkiksi 10 prosentilla, jolloin saadaan kattokustannus. Kattokustannuksen ja tavoitekustannuksen välinen erotus jaetaan osapuolten kesken urakkasopimuksessa erikseen sovitulla tavalla ja kattokustannuksen ylittyessä urakoitsija vastaa kustannuksista.

Tavoitehintaurakassa on pyritty yhdistämään kokonaishintaurakan ja laskutyöurakan hyvät puolet. Tavoitehintaurakassa urakoitsija antaa säännöllisin väliajoin tilaajalle raportin toteutuneista kustannuksista sekä ennustaa loppukustannukset. Tavoitteena on avoin ja ajantasainen raportointi urakan kustannuksista ja realistinen ennuste urakan kokonaiskustannuksista. (3, s. 12–20.)

5 Projektinjohtototeutus

Projektinjohtototeutus voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen, jotka ovat projektinjohtorakennuttaminen, projektinjohtopalvelu ja projektinjohtourakointi. Se, mikä osa-alue on milloinkin kyseessä, määräytyy kuvion 4 mukaisesti siitä, kuka vastaa mistäkin tehtävästä. (3, s. 7.)



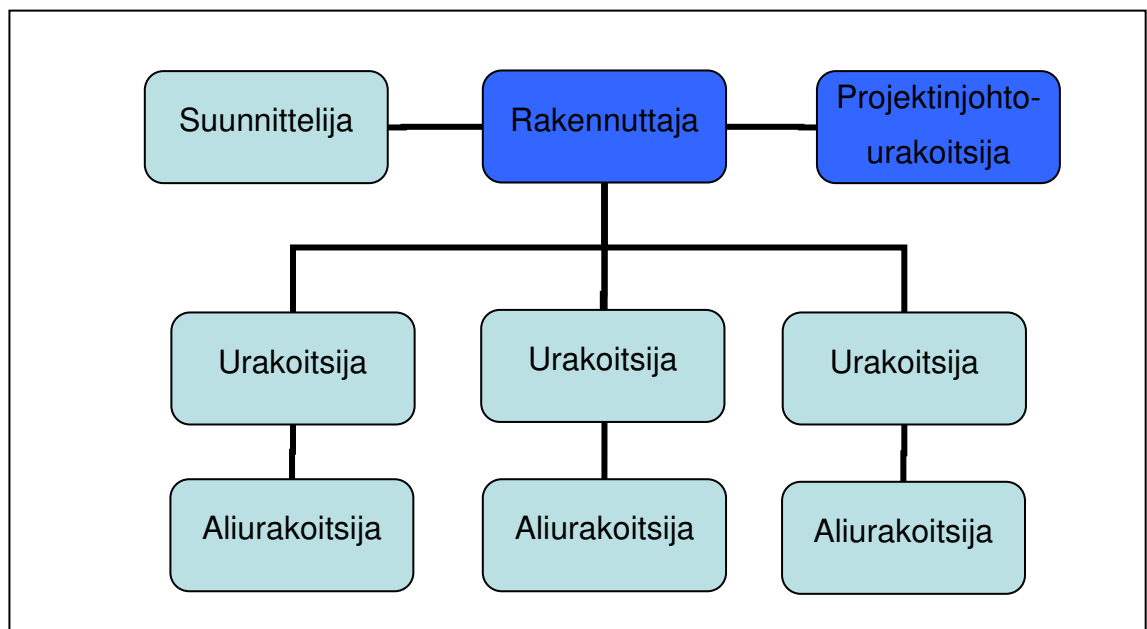
Kuvio 4. Projektinjohtototeutuksen osa-alueet

5.1 Projektinjohtorakennuttaminen

Projektinjohtorakennuttaminen on hankemuoto, jossa hanke toteutetaan tilaajan näkökulmasta joko kokonaan omalla organisaatiolla tai täydentämällä organisaatiota projektinjohtokonsultilla, joka suorittaa projektinjohtotehtäviä, kuten rakennustyön valvontaa. Konsultti ei vastaa työmaan johtovelvollisuuksista, vaan siitä vastaa joko tilaajan oma henkilökunta tai se ostetaan esimerkiksi rakennusteknisten töiden osaurakan yhteydessä. (3, s. 7.)

5.2 Projektinjohtopalvelu

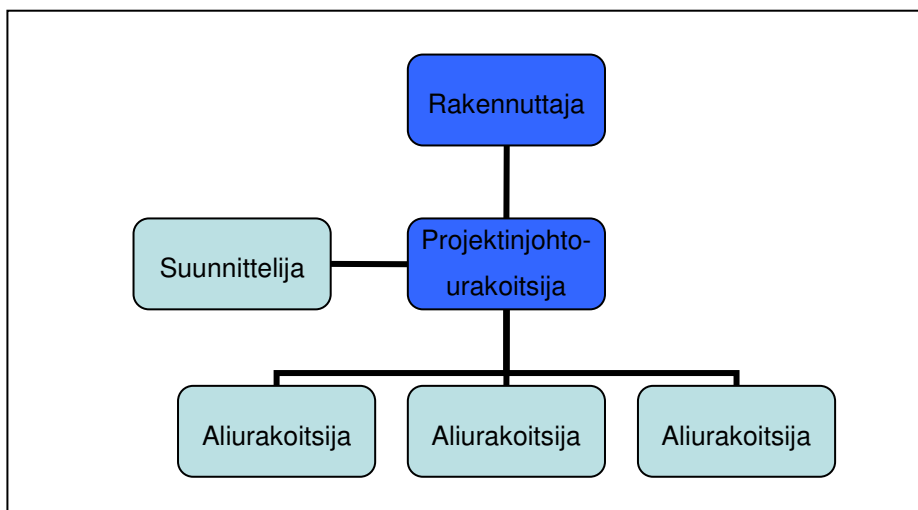
Projektinjohtopalvelu on palvelu, jossa projektinjohtototeuttaja vastaa rakennuttamistehtävistä sekä työmaanjohtovelvollisuuksista. Urakka- ja hankintasopimukset tehdään tilaajan nimiin. Projektinjohto-organisaatiossa voi olla mukana tilaajan edustajia. Projektinjohtopalvelun ja projektinjohtorakennuttamisen erona on työmaajohtovelvollisuuksien jakautuminen. Toteuttajan vastuu pohjautuu konsulttisopimukseen. Kuviossa 5 on esitetty projektinjohtopalvelun vastuujaot. (3, s. 7.)



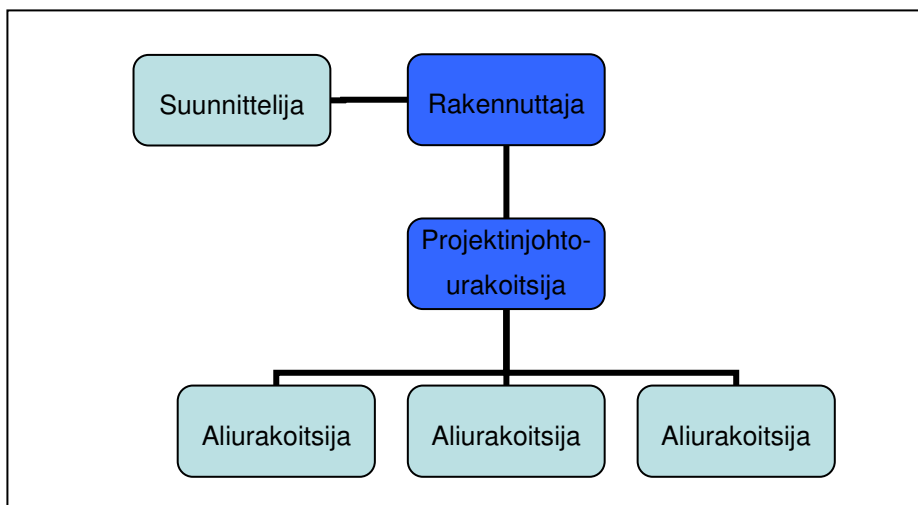
Kuvio 5. Projektinjohtopalvelu

5.3 Projektinjohtourakointi

Projektinjohtourakointi on urakkamuoto, jossa projektinjohtourakoitsija vastaa rakennuttamistehtävien ja työmaan johtovelvollisuuksien lisäksi myös varsinaisesta rakennustyöstä eli kantaa täyden pääurakoitsijan vastuun. Hankintasopimukset tehdään projektinjohtourakoitsijan nimiin. Suunnittelu voi olla joko projektinjohtourakoitsijan vastuulla tai rakennuttajan vastuulla. Kuviossa 6 on esitetty projektinjohtopalvelun vastuujaot tilanteessa, jossa projektinjohtourakoitsija vastaa suunnittelunohjauksesta ja kuviossa 7 on esitetty projektinjohtopalvelun vastuujaot tilanteessa, jossa rakennuttaja vastaa suunnittelunohjauksesta. (3, s. 7.)



Kuvio 6. Projektinjohtourakointi 1

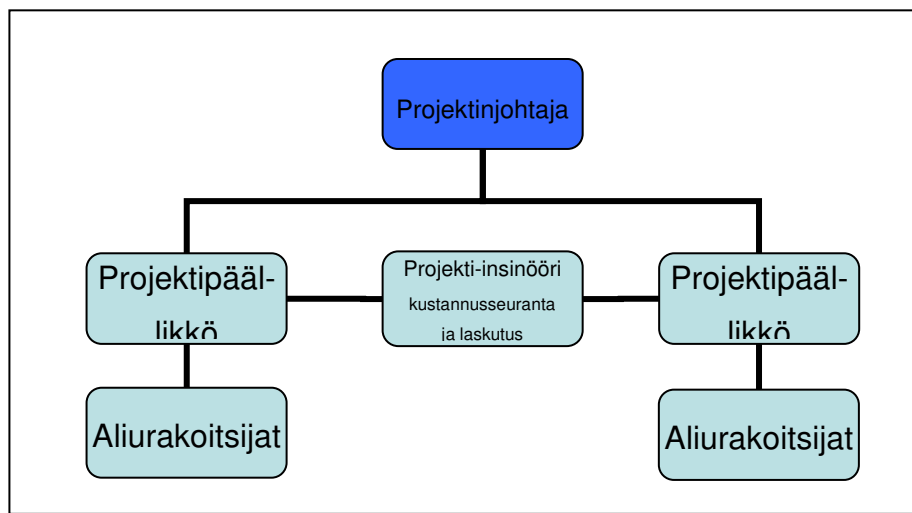


Kuvio 7. Projektinjohtourakointi 2

6 Projektinjohtourakointi Skanskan talotekniikassa

6.1 Toiminnan organisointi

Skanska Talonrakennus Oy:n talotekniikkayksikössä projektinjohtourakan organisointi on toteutettu kuvion 8 mukaisesti.



Kuvio 8. Projektinjohtourakan organisaatio

Urakan koosta riippuen organisaatio voi olla esitettyä laajempi tai suppeampi jolloin esim. projektipäällikkö hoitaa projekti-insinöörin avustuksella kaikki projektiin liittyvät tehtävät. Ei ole selkeää jakoa siitä, mitä tehtäviä kenellekin kuuluu, mutta seuraavassa on lueteltuna tehtäviä, jotka kuuluvat projektinjohtourakoitsijalle:

Projektinjohtotehtävät

- projektisuunnittelu
- projektin ohjaus ja raportointi
- toteutussuunnittelun ohjaus
- hankintatoimi
- rakennustöiden johtaminen

Työmaan johtotehtävät

Vastaanotto- ja käyttöönotto- tehtävät

Takuuajan tehtävät

6.2 Kokouskäytännöt

Yhteisiä sopimuksellisia päätöksiä projektissa tarvitaan hankintojen päättämisessä hankintakokouksissa, jos hankintaan sisältyy projektin kannalta lisä- ja muutostöitä, jotka on sovittava jo hankintapäätöstä tehdessä. Yhtä lailla sopimuksellisia asioita voidaan käsitellä työmaakokouksessa ja suunnittelukokouksissa, kun toteutussuunnitelmaa muutetaan alkuperäisestä luonnossuunnitelmasta määrien, laajuuden tai laadun osalta.

Toimintatapojen määrittämisen yhteydessä sovitaan yhteiset kokoukset ja niiden veto- ja järjestelyvastuu. Yhteisesti pidettäviä kokouksia ovat

- suunnittelukokoukset
- hankintakokoukset
- työmaakokoukset
- urakoitsijakokoukset.

Suunnittelukokoukset

Tilaaaja järjestää projektin suunnittelukokouksen erikseen sovittavan aikavälin mukaan. Kokoukseen osallistuvat kaikki suunnittelijat, tilaaaja, projektinjohtourakoitsija sekä tilaajan valvojat. Suunnittelukokouksessa käydään lävitse suunnittelutilanne hankintapaketeittain, suunnittelu-aikataulun tilanne, tarvittavat muutossuunnitelmat ja niiden aikataulu sekä muut suunnitteluun liittyvät asiat. Tilaaaja tai pääsuunnittelija toimii kokouksen puheenjohtajana ja projektinjohtourakoitsija tai projektinjohtokonsultti toimii sihteerinä.

Hankintakokoukset

Projektinjohtourakoitsija järjestää hankintakokouksia erikseen sovittavan aikavälin mukaan. Hankintakokouksissa seurataan hankinta-aikataulun toteutumaa ja suoritettuja hankintoja verrattuna hankintabudjettiin. Kyselyyn lähtevistä hankintapaketeista tarkastetaan suunnittelijoiden laatimat suunnitelmat. Tilaaaja ja projektinjohtourakoitsija päättävät yhdessä yritykset, joihin hankintakyselyt lähetetään. Päätöstä odottavat hankinnat käsitellään projektinjohtourakoitsijan laatiman hankintavertailun avulla ja esityksen urakoitsijavalinnasta tekee projektinjohtourakoitsija. Kokouksen puheenjohtajana ja sihteerinä toimii projektinjohtourakoitsija.

Työmaakokoukset

Tilaaajan ja projektinjohtourakoitsijan välillä järjestetään noin neljän viikon välein työmaakokouksia, jotka toimivat yhteistyön ja päätösten areenana. Työmaakokouksessa käsitellään työmaan tilanne, työmaan ajalliset tavoitteet ja kustannustavoitteet ja tarvittaessa tehdään päätöksiä projektin eteenpäin viemisestä. Työmaakokouksissa puheenjohtajana ja sihteerinä toimivat tilaaajan edustajat.

Urakoitsijakokoukset

Projektinjohtourakoitsija järjestää viikoittain urakoitsijakokoukset, johon osallistuu kulloinkin työmaalla toimivien aliurakoitsijoiden työnjohtajat, rakennustöiden valvojat sekä projektinjohtourakoitsija. Projektinjohtourakoitsija toimii puheenjohtajana ja sihteerinä.

6.3 Käytettävät järjestelmät

Emoyhtiön tarjoamat tukitoiminnot sisältävät mm. tietohallinnon, palkanlaskennan, henkilöstöhallinnon, lakiasioden, talouden ja viestinnän palveluja, joista normaalisti eniten on tekemisissä tietohallinnon- ja talouden järjestelmien kanssa. Skanskan kaikkien Suomen yksiköiden käyttämä toiminnanohjausjärjestelmä on nimeltään Aino ja se on perusta Skanskan työmaatuotannon järjestelmille. Aino sisältää mm. seuraavia toiminnallisuuksia:

- projektien perustietojen ylläpito
- dokumenttien hallinta
- tavoitelaskenta
- kustannushallinta
- projektihankinta
- työmaaraportointi
- työmaapöytäkirja.

Ainon ulkopuolisia järjestelmiä ovat mm. seuraavat järjestelmät:

- Talouden järjestelmä, jolla hoidetaan laskujen sähköinen tarkistus ja hyväksyntä.
- Aikatauluohjelma, jolla laaditaan projektin eri aikatauluja.
- Riskienhallintaohjelma, jolla kartoitetaan projektien riskit.
- Laskentaohjelmia, joilla määritellään eri tarkkuudella olevia kustannusarvioita.

- Suunnitteluohjelmia, jotka ovat sekä laskennan että suunnittelunohjauksen apuna.
- Lisäksi käytössämme on lukuisia muita järjestelmiä, joita tarvitaan harvemmin, mutta ovat toiminnan kannalta kuitenkin tärkeitä.

6.4 Hankekehitys

Hankekehityksen tehtävänä on kehittää uusia liikeideoita ja rakennushankkeita asiakkaiden tarpeisiin liiketoiminnan kehittämistä lähtien yhdistämällä markkinoinnin informaatio ja eri osapuolten tarpeet joko itse tai yhteistyökumppaneiden omistamille kiinteistöille päämääränä saada rakennustyöt itselle.

6.5 Talotekniikan suunnittelu

Urakoitsijalla on oikeus ja velvollisuus ohjata ja valvoa suunnittelua siten, että toteutukseen hyväksytyt suunnitelma-asiakirjat täyttävät rakennuttajan asettaman vaatimus- ja laatutason. Urakoitsijan on kehitettävä suunnitelmia tavoitehinnan alittamiseksi kokonaisedullisuus huomioiden. Suunnitelmat on hyväksyttävä tilaajalla ja rakennuttajalla. Tilaajan tai rakennuttajan hyväksyntä ei kuitenkaan vähennä urakoitsijan vastuuta suunnitelmista.

Urakoitsija laatii yhteistyössä tilaajan ja suunnittelijoiden kanssa hankinta- ja toteutuspiirustusten suunnittelu-aikataulun. Urakoitsija seuraa suunnittelu-aikataulun toteutumista ja raportoi suunnitelmatilanteesta säännöllisesti tilaajalle ja rakennuttajalle.

Urakoitsija nimeää eri tekniikka-aloille pätevät suunnittelun ohjaajat. Urakoitsijan tulee ohjata suunnittelua heti mahdollisen tilauksen jälkeen aktiivisesti siten, että talotekninen suunnittelu etenee rinnan muiden suunnittelualojen kanssa ja toteutussuunnitelmat valmistuvat oikean sisältöisinä ja oikeassa järjestyksessä hankintoja ja toteutusta varten sovitun aikataulun mukaisesti.

Yhteisiä suunnittelunohjauksen palavereita pidetään urakoitsijan, suunnittelijoiden, tilaajan ja rakennuttajan kanssa myöhemmin yhteisesti sovittavassa laajuudessa.

Urakoitsijan vastuut suunnittelusta ovat seuraavat:

- Raportoi riittävän ajoissa tilaajalle mahdollisista tavoitehinnan ylittävistä suunnitteluratkaisuista.
- Raportoi tilaajalle loppukustannusennusteen osakohteittaan pilkotusti sovitun aikataulun mukaisesti.
- Ohjaa hankinta- ja työsuunnitelmia hankintabudjettiin tilaajan ja rakennuttajan myötävaikutuksen puitteissa. Urakoitsija tekee esitykset budjettiin pääsemiseksi toiminnallisuuden kärsimättä.
- Huolehtii siitä, että suunnitelmat ovat riittävän ajoissa käytävissä hankintoja ja toteutusta varten.

6.6 Urakkahinnan muodostuminen

Tavoitehintaisen projektinjohtourakan urakkahinta muodostuu yleensä siten, että annettujen lähtötietojen ja suunnitelmien perusteella lasketaan rakennusosa-arvio, jolla tarkoitetaan rakennuksen hinnan arviointia jakamalla rakennus esim. Talo 2000 -nimikkeistön mukaisiin rakennusosiin ja hinnoittelemalla ne rakennusosahinnaston mukaisin yksikköhinnoin. Saatuun rakennusosa-arvioon lisätään riskit, varaukset ja projektinjohtokulut jolloin saadaan tavoitekustannus.

Tavoitehintaissa kattourakassa on yleensä kattokustannus, joka on yhtä kuin tavoitekustannus lisätynä sopimuksessa määritetyllä prosentilla esim. 10 %. Tavoitehintaan sisältyy myös projektinjohtopalkkio, joka voi olla kiinteä tai se voi sovitun prosentin mukainen toteutuneista kustannuksista. Tavoitehinta on siten tavoitekustannus lisätynä palkkiolla ja kattohinta on kattokustannus lisätynä palkkiolla.

Tavoitekustannuksen alittuessa projektinjohtourakoitsija saa sopimuksessa sovitun prosentin mukaisen osan alituksesta esim. 30/70, jolloin urakoitsija saa alituksesta 30 % ja tilaaja 70 %. Jos sitä vastoin tavoitekustannus ylittyy, niin urakoitsija ja tilaaja jakavat kustannukset sopimuksessa sovitun prosentin mukaisesti esim. 50/50 kattokustannukseen saakka ja kustannuksien ylittäessä kattokustannuksen, urakoitsija vastaa yksinään ylittävän osan kustannuksista.

6.7 Hankintatoimi

Periaatteena on, että kaikki hankinnat kilpailutetaan vähintään 3-5:n eri alihankkijan tai toimittajan kesken. Ennen tarjouspyyntöjen lähettämistä urakoitsija esittää tilaajalle ja rakennuttajalle kenelle tarjouspyynnöt lähetetään. Urakoitsijan tulee tehdä suorituksensa huolellisesti ja taloudellisesti sekä noudattaa hankinnoissa käypää hintatasoa. Tavoitteena on, että tavoitehinta alitetaan.

Urakoitsijan tulee laatia kaikki tarpeelliset teknis-taloudelliset vertailulaskelmat tilaajalle ja rakennuttajalle edullisimpien vaihtoehtojen ja toteutusratkaisujen löytämiseksi.

Urakoitsija esittää tilaajalle ja rakennuttajalle tarjousten vertailutaulukot, joissa on esitetty vertailu budjettiin. Urakoitsija esittää vertailutaulukon yhteenvedossa ne urakoitsijat, joiden kanssa neuvotellaan. Neuvottelujen jälkeen urakoitsija tekee perustellun esityksen valittavasta urakoitsijasta tai toimittajasta.

Tarjousvertailussa tulee esittää

- hankinnalle varattu osabudjetti
- kauppahinnat
- vaikutus aikatauluun
- tekniset eroavaisuudet vertailtavien kesken.

Tilaaja ja rakennuttaja voi halutessaan osallistua urakoitsijan käymiin urakkaneuvotteluihin.

Urakoitsija arkistoi kaikki tarjouspyyntöaineistot, sopimukset ja tilaukset liiteaineistoinen työmaatoimistoon niin, että ne ovat tilaajan ja rakennuttajan nähtävissä.

Hankinnat tulee sopia riittävän aikaisessa vaiheessa, jotta toimittajien tuotantotekniset näkökohdat työn toteutukseen voidaan ottaa huomioon.

6.8 Aikataulujen hallinta

Urakoitsija laatii urakkalaajuuttaan koskevan työaikataulun tilaajan asettamien ehtojen mukaisesti. Em. työaikataulun pohjalta urakoitsija laatii kaikki urakkasuorituksessa tarvittavat aikataulut, kuten esimerkiksi suunnittelu- ja hankinta-aikataulut, sisävalmistusvaiheen aikataulut.

Urakoitsija laatii lähtötietoaikataulun tilaajalta, rakennuttajalta ja suunnittelijoilta sekä muilta urakoitsijoilta tarvittavien lähtötietojen saamiseksi.

Urakoitsija koordinoi vuokralaisten erillishankinnat siinä laajuudessa, kun se on tarpeen niiden liittämiseksi saumattomasti kokonaisuuteen mm. aikataulujen, työjärjestyksen ja urakkarajojen osalta.

Urakoitsijan tulee ajoittaa työsuoritusten aloitukset siten, että mallitöiden hyväksyttämiseen valvojilla on varattu riittävästi aikaa.

Vastaanottomenettelystä urakoitsija laatii erillisen rakennuttajan ja tilaajan hyväksymän mallin mukaisen ohjelman sekä yksityiskohtaisen aikataulun.

6.9 Vastaanotto

6.9.1 Vastaanotto-ohjelma

Vastaanotto-ohjelma on toimintaohje vastaanottomenettelynä tunnetulle tarkastusprosessille. Sen tarkoituksena on varmistaa urakkasopimusten ja suunnitelmien mukaisen laatutason täyttävä lopputulos yhteisesti sovitussa aikataulussa, sekä tuottaa tarvittavat käyttö- ja ylläpitovalmiudet.

Vastaanottomenettely on vaiheittainen. Ensin urakoitsijat toteavat itse oman suorituksensa sopimuksen- ja suunnitelmanmukaisuuden ja sen jälkeen esittävät suorituksensa projektinjohtourakoitsijan ja rakennuttajan tarkastettavaksi. Tarkastusten ytimenä ovat työmaan aliurakoitsijoiden omat itselle luovutus -prosessit, joissa kukin aliurakoitsija suorittaa oman laatujärjestelmänsä mukaiset tarkastukset ja korjaa näissä tarkastuksis-

sa mahdollisesti ilmenneet puutteet. Projektinjohtourakoitsija koordinoi toimintaa siten, että rakennuttajalle ja viranomaisille esitetään ainoastaan valmiita rakennusosia ja toimiviksi testattuja laitteita ja järjestelmiä.

Tässä vastaanotto-ohjelmassa määritellään vastaanottomenettelyyn kuuluvat tarkastukset vaiheittain ja kohteittain, ja esitetään tarkastuksille yhteisesti sovitut aikataulut. Kuhunkin tarkastukseen osallistujat nimetään, samoin kuin tarkastuksen koordinoiva urakoitsija ja vastuhenkilö.

Jokaisesta tarkastuksesta tehdään tarkastuspöytäkirja, joka arkistoidaan työmaan vastaanottokansioihin (ao. urakan urakkakansioon). Mikäli rakennuttajan tarkastuksissa ilmenee virheitä tai puutteita, pidetään jälkitarkastuksia. Vastaanotto-ohjelmassa esitettyjen aikataulujen noudattaminen varmistaa, että kaikki tarkastukset tehdään niin aikaisessa vaiheessa, että mahdollisille korjauksille jää riittävästi aikaa.

Rakennuksen luovutusvaiheessa suoritetaan lopputarkastusta edeltäen seuraavat osatarkastukset:

- viranomaisten tarkastukset
- rakenne-, laite- ja asennustapatarkastukset rakennusaikana ja viimeistään ennen laitteiden toimintatarkastusta
- laitteiden rakennetarkastukset ennen peittämistä
- laitteiden toimintatarkastukset (pölyttömäksi siivotuissa tiloissa)
- laitoksen järjestelmien puhtaustarkastus
- toimintakokeet
- laitoksen mittaukset ja säätö
- koekäytöt/yhteiskoekäyttö.

6.9.2 Vastuhenkilöt

Taulukossa 1 on lueteltu henkilöt, jotka vastaavat asiaan perehtyneen henkilön läsnäolosta tarkastuksessa. Rakennuttajaa edustaa tarkastuksissa pääsääntöisesti valvoja. Aikataulussa nimetty koollekutsuja vastaa siitä, että rakennuttajaa ja muita vastuhenkilöitä informoidaan tulevista tarkastuksista vähintään 3 työpäivää etukäteen ja että tarkastus dokumentoidaan. Viikoittaisessa seurantalaverissa tehdään seuraavan vii-

kon tarkennettu tarkastusaikataulu kellonaikoinen ja seurataan edellisen viikon toteutumaa.

Taulukko 1. Vastaanottomenettelyn vastuuhenkilöt

Osapuoli	Vastuuhenkilö	Yritys
Projektinjohtourakoitsija		
Projektinjohtaja		
TATE – asiantuntija sähkö		
LVIJSPR-työt		
Projektipäällikkö		
Ilmastointityöt		
Putkityöt		
Sähkötyöt		
Sprinklerityöt		
Rakennusautomaatiourakoitsija		
Paloilmoitinurakoitsija		
Huoltosuunnitelman koordinointi		
Rakennuttaminen		
Rakennuttamispäällikkö		
LVIJSPR- tekniikka		
Sähkö- ja turvatekniikka		
Työmaavalvoja LVIJSPR		

Muiden urakoitsijoiden vastuuhenkilönä toimii työmaan yhteyshenkilöluettelossa nimetty henkilö.

6.9.3 Omatoimiset tarkastukset

Ensimmäisessä vaiheessa nimetyt vastuuhenkilöt huolehtivat työn edetessä omien vastualueittensa yksittäisten työsuoritusten tarkastamisesta ja tarkastusten kirjaamisesta. Tarkastuksesta tehdään erillinen tarkastuspöytäkirja. Ensimmäisen vaiheen yleistarkastuksessa havaitut virheet ja puutteet kirjataan, ja virhe- ja puuteluettelot toimitetaan työvaiheen suorittaneelle urakoitsijalle.

Toisen vaiheen yleistarkastuksessa havaitut virheet ja puutteet kirjataan huonekohtaiselle listalle. Saatuaan palautteen suorituksesta urakoitsija korjaa virheet ja puutteet, sekä informoi ko. työvaiheen vastuuhenkilöä. Tehdyt korjaukset todennetaan jälkitarkastuksella.

6.9.4 Toimintakokeet

Toimintakokeet suoritetaan projektinjohtourakoitsijan ja rakennuttajan valvonnassa urakoitsijoiden toimintatarkastusten jälkeen, kun urakoitsijoiden toimintatarkastukset on pidetty, järjestelmä- ja laitekohtaiset tarkastuslistat on täytetty ja vastuuhenkilöt ovat ne allekirjoittaneet ja luovuttaneet tilaajalle.

6.9.5 Viimeistelyaikataulu

Viimeistelyvaiheen tarkastusaikataulussa on ajoitettu seuraavat tehtävät järjestelmä- tai laitekokonaisuuskohtaisesti:

- loppusiivous
- urakoitsijoiden ja laitetoimittajien toimintatarkastukset
- projektinjohtourakoitsijan ja rakennuttajan toimintakokeet
- säädöt, mittaukset ja viritykset (urakoitsijat)
- säädöt, mittaukset ja viritykset (rakennuttajan tarkastus)
- hälytysten testaus (urakoitsijat)
- hälytysten testaus (rakennuttajan tarkastus)
- tilojen painesuhteiden mittaus
- loppusiivous
- koekäytöt/yhteiskoekäyttö
- viranomaistarkastukset
- käytönopastus.

Tehdyistä tarkastuksista pidetään seurantalistaa. Tarkastusten pysymistä aikataulussa kontrolloidaan viikoittaisessa palaverissa. Samassa yhteydessä tarvittaessa täsmennetään aikataulua ja sovitaan tarkastuspäivämäärät ja kellonajat.

6.9.6 Rakennuttajan rooli

Rakennuttajan edustajat voivat halutessaan osallistua kaikkiin tarkastuksiin. Aikataulus-
sa nimetty vastuuhenkilö toimii koollekutsujana. Kaikki tarkastuspöytäkirjat ovat ylei-
sesti nähtävillä viimeistelykansiossa.

6.9.7 Arkkitehdin katselmukset

Arkkitehti suorittaa viimeistelyvaiheessa visuaalisen tarkastuskierroksen. Lisäksi hän voi
halutessaan osallistua yleistarkastuksiin.

6.9.8 Säädot ja mittaukset

Toimintatarkastusten tultua hyväksytysti suoritetuksi kukin urakoitsija suorittaa erikois-
työselityksissä edellytetyt mittaukset ja piirturiajot hankkimillaan laitteilla yhteistyössä
rakennuttajan kanssa. Työn alkaessa tilojen rakennustöiden tulee olla pääosin valmiit
ja pölyttömäksi siivottu. Kaikki säätöarvot, mittaustulokset ja laitteisiin asetetut arvot
annetaan kirjallisina rakennuttajalle. Jälkimittaukset ja -säädot suoritetaan oikeiden
ulko-olosuhteiden vallitessa sopivana vuodenaikana.

6.9.9 Viranomaistarkastukset

Projektinjohtourakoitsija huolehtii viranomaistarkastuksien pitämisestä ajallaan.

6.9.10 Koekäyttö / yhteiskoekäyttö

Koekäytössä koekäytetään ensin yksittäiset järjestelmät lopullisia olosuhteita vastaavis-
sa olosuhteissa ja sitten koko talon järjestelmät yhteiskoekäytössä.

Järjestelmäkohtaisten koekäyttöjen tavoitteena on tarkistaa urakoitsijoiden suorittamat
säätö- ja viritystyöt. Samalla arvioidaan myös järjestelmien dynaamista käyttäytymistä.
Toiminnan tarkastus tehdään valvontajärjestelmän omalla seurantaohjelmalla.

Järjestelmäkohtainen koekäyttö tehdään ennen vastaanottotarkastusta. Hyväksytyn koekäytön edellytyksenä on, että järjestelmä toimii ilman häiriötä yhtäjaksoisesti kahden viikon ajan.

Urakoitsijoiden tulee pyytää koekäytön suorittamista saatuaan laitteiden asennustyöt valmiiksi sekä toimintakokeen jälkeiset säätö- ja viritystoimenpiteet suoritetuiksi. Koekäyttöohjelmasta sovitaan rakennuttajan kanssa. Tällöin määritellään osapuolten velvoitteet ja koekäytön tekniset suoritustapavaatimukset. Kukin urakoitsija suorittaa mittaukset rakennuttajan valvonnassa. Palontorjuntalaitteet koekäytetään viranomaisten edellyttämällä tavalla. Kaikki kokeet ja hyväksymistarkastukset on tehtävä ennen vastaanottotarkastusta.

Koekäyttämättömien laitteiden osalta tarkastetaan urakoitsijoiden tekemä säätö ja viritys tekemällä tarkistusmittauksia pistokokeina.

Ainakin seuraavat laitokset koeajetaan:

- ilmanvaihtokoneet
- lämmitysjärjestelmä
- käyttövesijärjestelmä (kiertopiirit)
- jäähdytysjärjestelmät
- kylmäjärjestelmät (LTO osuudelta)
- rakennusautomaatiojärjestelmä sisältäen rakennuksessa olevat toiminnot
- varavoimakone ja sitä palvelevat apujärjestelmät
- muuntamot ja pääkeskukset
- sähkönjakelujärjestelmät
- kulunvalvonta- ja rikosilmoitusjärjestelmiin liitettävät ovet
- savunpoistojärjestelmä
- paloilmoinjärjestelmä
- valaistus ja valaistuksenohjausjärjestelmät
- telejärjestelmät
- turvajärjestelmät
- hissit ja nostimet ja niiden varakäytön automatiikka.

Yhteiskoekäyttö tehdään vastaanottotarkastuksen jälkeen. Yhteiskoekäyttö on samalla käyttöhenkilökunnan koulutustilaisuus, jossa yhteiskoekäyttösuunnitelman läpikäynti yhdessä käyttäjän kanssa antaa riittävää perusvalmiutta rakennuksen tulevalle käytölle ja ylläpidolle.

6.9.11 Laitetarkastusten urakkarajat

Vastaanottomenettelyssä noudatetaan urakkasopimuksen urakkarajaliitteen mukaisia urakkarajoja, joista keskeisimmät ovat

- lämpöenergian kustannukset kuuluvat projektinjohtourakkaan
- veden ja sähkön toimittaminen kuuluu projektinjohtourakkaan
- kukin urakoitsija säätää ja mittaa sekä tarvittaessa korjaavat asentamansa laitteet ja verkostot työselitysten mukaisesti niin, että järjestelmät ovat luovutettaessa ohjelman mukaiset. Urakoitsija hankkii kustannuksellaan mittalaitteet, mittaushenkilöstön ja tarvittavat tikkaat sekä telineet. Epäselvissä tapauksissa kukin urakoitsija vastaa asentamiensa laitteiden koeajossa tarvittavista koekuormista, kuten esim. lämpökuormat, virtausvastukset ja tuottomittaukset.
- mikäli vastaanottomenettelyyn sisältyviä tarkastuksia ja kokeita joudutaan uusimaan urakoitsijasta johtuvien puutteiden vuoksi, ao. urakoitsija vastaa niistä aiheutuvista kustannuksista.
- kaikki muutkin urakkarajaliitteen mukaiset urakkarajat ovat tietysti voimassa.

6.9.12 Luovutusasiakirjat

- urakoitsijat luovuttavat rakennuttajalle viimeistään lopputarkastukseen mennessä kansioissa sisälly- ja piirustusluetteloin varustetut luovutusasiapaperit urakkasopimuksen mukaisesti.
- urakoitsijat täydentävät huoltokirjaan laitetietonsa ja tarkistavat huoltoselitykset hankkimiensa laitteiden osalta.
- huoltokirjan laadinnassa on yhteyshenkilönä erikseen nimetty vastuuhenkilö.
- luovutusasiakirjojen asiapaperit on selvitetty työselityksissä.
- luovutusasiakirjoissa ilmoitetaan urakoitsijan toimittamat varaosat kuittauksiin

- urakoitsija liittää aineistoon takuuajan huoltojen tarkastuslomakkeen (laatusuunnitelman mukaan).

6.9.13 Käyttäjäkoulutus

Kukin urakoitsija on sopimusasiakirjoissa veloitettu antamaan toimittamansa laitteen tai järjestelmän käyttämiseksi tarvittava käyttäjäkoulutus. Koulutus tapahtuu rakentamisen ja käyttöönoton aikana ennen yhteiskoeikäyttöä useassa vaiheessa rakennuttajan yhteistyössä urakoitsijoiden kanssa laatiman koulutusohjelman mukaan.

Urakoitsijan pitää hyväksyttää riittävän ajoissa koulutusaineisto, jotta voidaan varmistua riittävästä koulutuksesta käyttäjille (aineisto hyväksytetään ennakkoon valvojalle). Käyttäjäkoulutuksen tuntimäärä on ilmoitettu työselityksissä.

6.9.14 Virallinen lopputarkastus ja vastaanottotarkastus

Rakennuksen vastaanottotarkastukset pidetään urakkasopimuksessa ja yleisissä määräyksissä säädetyssä järjestyksessä.

6.10 Lisä- ja muutostyöt

Urakoitsija osallistuu suunnittelupalavereihin, tekee mahdolliset lisä- ja muutostyötarjoukset palaverista tai käyttäjältä saatujen lähtötietojen perusteella ja sovituksessa ajassa tilaajalle sekä ohjaa suunnittelua hyväksytyjen tarjousten mukaisesti. Urakoitsija vastaa siitä, että sovitut lisä- ja muutostyöt suunnitellaan ja toteutetaan oikean sisältöisinä. YSE98:n mukaan lisä- ja muutostyöstä pitää esittää ennen työn aloittamista kustannus- ja aikatauluarvio tilaajalle hyväksymistä ja tilaamista varten. Jos työ tehdään ilman tilausta, voi tilaaja vedota siihen, ettei ole ko. työtä tilannut eikä siten ole maksuvelvollinen.

6.11 Kustannusseuranta ja laskutus

Urakoitsija laatii urakan alussa urakkalaaajuuttaan koskevan tavoitearvion, joka on sidottu yhteisesti sovittuun tavoitehintaan. Tavoitearviossa tulee esittää yksilöidysti ura-

kan aikana tehtävien hankintojen nimikkeet ja järjestelmäkohtaiset osabudjetit. Tämä tavoitearvio toimii sekä suunnittelun ja kustannusten ohjauksen että raportoinnin ja seurannan pohjana.

Urakoitsija ylläpitää jatkuvaa kustannuseurantaa sekä laatii kustannusennusteen ja raportoi tilaajalle ja rakennuttajalle toteutuneet kustannukset tavoitearvion vastaaviin nimikkeisiin jaoteltuna kuukauden välein koko rakennustyön ajan sekä laatii vastaavanlaiset loppukustannusraportit rakennustöiden ja takuuajan päätyttyä.

Kustannuseurannan tulee perustua suunnitelmista laskettuihin määriin, tehtyihin hankintasopimuksiin ja sidottuihin kustannuksiin. Määrätarkistukset on tehtävä suunnitelmien edistyessä ja valmistuessa.

Urakoitsija laatii kuukausittain urakkalaaajuuttaan koskevan loppukustannusennusteen, joka on jaoteltu järjestelmäkohtaisesti tilaajan pyytämällä tarkkuudella.

Laskutuksen tulisi tapahtua vähintään kerran kuukaudessa, jotta laskutettavat erät eivät kasvaisi liian suuriksi. Laskun liitteenä tulee olla luettelo laskun sisältämistä hyväksytyistä tositteista sekä tositekopiot. Tilaaja tarkistaa laskut ja laskuluettelot. Sopimukseen perustuvat laskut ja kiinteän palkkion laskut maksetaan, kun maksukelpoinen lasku on esitetty tilaajalle ja todettu maksukelpoiseksi.

6.12 Raportointi

Urakoitsija esittää Tilajalle kuukauden välein urakkaan liittyvistä asioista raportin, joka sisältää ainakin seuraavaa:

- suunnittelu-aikataulun seurannan ja suunnitelmatilanteen
- hankinta-aikataulun seurannan ja hankintatilanteen
- työaikataulutilanteen ja töiden etenemisen verrattuna ao. aikatauluihin
- kustannuseurannan
- työvoimaseurannan
- tehdyt kokeet ja tarkastukset
- laatutapahtumat
- työturvallisuustapahtumat.

Urakoitsija esittää raportissaan tarvittavat ohjaus- ja korjaustoimenpiteet, mikäli toteutuma poikkeaa suunnitelmista tai tavoitteista (esim. aikataulupoikkeama).
Raportointimalli ja konkreettinen sisältö sovitaan urakan alkaessa.

7 Tulokset ja yhteenveto

Tämä projekti alkoi jo oikeastaan silloin kun päätin vuonna 2007 hakea muuntokoulutukseen ja sitä kautta vaihtaa alaa tietotekniikasta talotekniikkaan. Tosin nykyisin talotekniikka on monelta osin tietotekniikkaa ja projektinjohdon työtehtävät sisältävät hyvin paljon tietotekniikan sovellutuksia, joten tietotekniikan hallitseminen on suuresti helpottanut talotekniikan maailmaan siirtymistä. Alun perin rakennusalassa kiehtoi se, että asiat olivat järjestyksessä, kuten rakennusmääräyskokoelmat, RYL, YSE1998, jne. sovitut toimintamenetelmät toisin kuin tietotekniikan alalla, jossa vallitsi enemmän tai vähemmän viidakon lait. Asiat kuitenkin kirkastuivat jonkin ajan kuluttua ja harmikseni totesin, että vaikka rakennusalalla vallitsi jonkinlainen järjestys, niin asiat tehtiin kuitenkin vanhoihin kaavoihin kangistuneella tavalla. Ongelma kyllä tiedostettiin, mutta muutoksen esteeksi sanottiin, että iso laiva kääntyy hitaasti ja näin se on vieläkin.

Projektin tavoitteena oli luoda malli jonka mukaan tulevat projektinjohtourakat toteutetaan. Malli antaa raamit projektinjohtourakan toteutukselle, mutta ei kuitenkaan rajaa mahdollisuutta toimia erilaisten tilanteiden ja sopimusten mukaan. Malli on ensimmäinen versio ja siihen on tarkoitus lisätä myöhemmin asioita sitä mukaan kun nähdään tarpeelliseksi. Mallin on tarkoitus olla myös jokaisen projektinjohtoyksikön projektipäällikön ja projekti-insinöörin työkalu, joka auttaa muistamaan ja ymmärtämään urakoiden eri vaiheiden hyväksi havaittuja toimintatapoja.

Mielestäni projekti onnistui kohtuullisesti, ottaen huomioon projektin materiaalipankkina olleen urakan viemän ajan. Urakka oli ensimmäinen iso kohde, jossa olin tiiviisti mukana alusta loppuun ja josta oli suuri apu myös itselleni hahmottamaan mitkä asiat onnistuneessa rakennusurakassa ovat enemmän tärkeitä ja mitkä vähemmän. Tämän projektin tulokset ovat vahvasti edistämässä tulevien vastaavien projektinjohtourakoiden toteutusta helpottamalla valmiilla toteutusmallilla ja dokumentaation mallipohjilla.

Lähteet

- 1 Tietoa Skanskasta. 2011. Verkkodokumentti. <<http://www.skanska.fi/fi/Tietoa-Skanskasta>>. Luettu 24.10.2011.
- 2 Talotekniikka. 2011. Verkkodokumentti. <<http://fi.wikipedia.org/wiki/Talotekniikka>>. Luettu 24.10.2011.
- 3 Liuksiala, Aaro & Laine, Ville. 2011. Tavoite- ja kattohintaurakka. Helsinki. Rakennustieto.
- 4 Haahtela-kehitys Oy. 2011. Talonrakennuksen kustannustieto. Helsinki. Haahtela-kehitys Oy

Rakennusalan käsitteitä

Aikataulukokous

Pääurakoitsijan kokoon kutsuma "epävirallinen" kokous, jonka osanottajina ovat pää-, ala- ja sivu-urakoitsijoiden edustajat. Rakennusalan yleiset sopimusehdot eivät edellytä aikataulukokousten pitämistä. Kokouksessa käsitellään vain aikatauluun liittyviä asioita tavoitteena mm. selvittää aikataulutilanne, sovittaa eri urakoitsijoiden tulevat tehtävät ja sopia yhteistyöstä urakkarajoilla.

Alihankinta

Alihankkijan toimittama tai siltä tilattu tuote, tai tuote ja siihen liittyvä työkokonaisuus (esim. kuljetus ja asennus). Ks. Alihankkija.

Alihankkija

Yritys, jonka valmistamat tai toimittamat tuotteet joko kokonaan tai osittain sisältyvät vastaanottajan - päähankkijan - tuottamaan valmisteeseen.

Alipaineistus

Alipaineistuslaitteiston avulla ilmavirta saadaan kulkemaan ympäröivistä puhtaista tiloista osastoidun tilan suuntaan. Tällöin työtilassa (osastoitu tila) vallitseva alipaine estää työn aikana muodostuvan pölyn kulkeutumisen tilan ulkopuolelle.

Laitteiston läpi virtaava suodatettu poistoilma johdetaan rakennuksen ulkopuolelle tai muuhun soveltuvaan tilaan. Ks. Osastointi.

Alistettu sivu-urakka

Alistussopimuksella pääurakoitsijalle alistettu sivu-urakka. Alistamisen myötä siirtyy pääurakoitsijalle vastuu töiden yhteensovittamisesta. Rakennuttaja vastaa maksusuorituksista sivu-urakoitsijalle, pääurakoitsijan hyväksyessä maksuerät.

Aliurakka

Pääurakoitsijan pääurakasta erottama itsenäinen kokonaisuus, jonka suorittaa pääurakoitsijan valitsema alieurakoitsija. Tilaajana toimii siis pääurakoitsija.

Aliurakoitsija

Urakoitsija, joka suorittaa pääurakoitsijan kanssa sopimansa erillisen aliurakan.

Aluesuunnitelma

Työmaa-alueesta laadittu piirros, josta käy ilmi mm. työskentely- ja varastoalueiden sijainnit, kulkutiet, ajoväylät, koneiden ja laitteiden sijoittelu yms. Laaditaan yleensä mittakaavaan 1:200...1:500. Tarkoituksena on selventää työmaa-alueen käyttöä ja edistää hyvän ja tarkoituksenmukaisen järjestyksen ylläpitämistä.

Alustava yleisaikataulu

Tarjousvaiheessa kohteesta laadittava karkea yleisaikataulu, jonka tarkoituksena on selvittää tärkeimmät työvaiheet ja -menetelmät, hankkeen kesto, tärkeimpien resurssien kuormitus yms.

Hankinta-aikataulu

Suunnitelma, josta ilmenee hankintaketjun ajoitus ja viiveet hankintanimikkeittäin.

Jaettu urakka

Urakkamuoto, jossa rakennuttajan valitsemat urakoitsijat suorittavat kohteen erillisiksi osiksi jaetut urakat.

Katselmus

Usein viranomaisten rakennuspaikalla suorittama tarkastustoimenpide, jolla varmistetaan että esim. rakenteet ovat määräysten mukaiset.

Kone- ja kalustosuunnitelma

Ajoitettu suunnitelma rakennustyön aikana tarvittavista koneista ja laitteista. Suunnitelma sisältää tarvittavalla tarkkuudella yksilöidyt tiedot, kuten tyypit, tehot ja kustannukset, sekä tarpeen ajoittumisen. Laaditaan yleensä osana kohteen yleissuunnitelmaa.

Käynnistyspalaveri

Hankkeen suunnitteluun ja toteuttamiseen osallistuvien yrityksen toimihenkilöiden pitämä palaveri, jossa käsitellään mm. työmaan organisaatio, tehtävien jako, yms.

Laatukäsikirja

Laatujärjestelmän pääasiakirja, jossa määritellään laatupolitiikka, laatujärjestelmän toiminta sekä lyhyesti laadunvarmistuksen toteutus.

Laatusuunnitelma

Suunnitelma projektin laadunvarmistuksesta ja yrityksen laatujärjestelmän soveltamisesta yksittäiseen projektiin.

Lisätyö

Alkuperäiseen urakkasopimukseen sisällymätön työ, jonka urakoitsija suorittaa tilaajan toimeksiannosta eri korvausta vastaan.

Osastointi

Osastointimenetelmässä työalue (purku- tai korjauskohde) rajataan väliaikaisiin tai olemassa oleviin rakenteisiin perustuvilla suojaseinillä muista tiloista. Osastoinnissa käytetään usein ali- ja ylipaineistus- sekä kohdepoistomenetelmiä. Ks. Alipaineistus.

Päivitys

Aikataulun tms. suunnitelman korjaaminen vastaamaan todellista tilannetta.

Pääurakka

Rakennushankkeessa yleensä varsinaiset rakennustekniset työt kattava urakka. Sisältää yleensä perustus-, runko- ja sisävalmistusvaiheiden rakennustekniset työt. Pääurakoitsija voi edelleen toteuttaa osan pääurakasta omina alaurakoinaan.

Pääurakoitsija

Pääurakan toteuttava urakoitsija. Ks. pääurakka.

Piirustusaikataulu

Suunnitelma, josta ilmenee eri piirustusten ajoitettu tarve ja muut tarpeelliset tapahtumahetket, kuten piirustusten tilaaminen sekä niihin liittyvät viiveet.

Rakennusaika

Aika, joka kuluu rakennushankkeen rakentamisvaiheen toteuttamiseen.

Rakennuspaikka

Sopimusasiakirjoissa yleensä määritelty alue, johon urakoitsijan suoritus kohdistuu.

Rakennustyöselostus

Asiakirja, jossa määrätään työssä käytettävät aineet ja tarvikkeet, niiden laatu sekä työmenetelmät.

Rakentamisosa

Talo 80 -nimikkeistöjärjestelmän käsite, joka jaottelee rakennushankkeen rakenteellisesti ja ajallisesti yhtenäisiin kokonaisuuksiin sekä erillisiin kustannuslaskentakohteisiin (esim. salaojat, anturat, ulkoseinät, ovet, vesikate, jne.).

Rakentamisvaihe aikataulu

Tietylle rakentamisvaiheelle tai ajanjaksolle laadittu yleisaikataulua tarkentava aikataulu. Tavoitteena on yleisaikataulun tavoitteiden saavuttamisen varmistaminen tarkentuvan työsuunnittelun avulla.

Sivu-urakka

Rakennuttajan tilaama pääurakkaan kuulumaton urakka. Ks. alistettu sivu-urakka, jaettu urakka, pääurakka.

Sivu-urakoitsija

Rakennuttajan tilaamaa sivu-urakkaa suorittava urakoitsija, joka on sopimussuhteessa rakennuttajan kanssa.

Suorite

Talo 80 -järjestelmän mukaan rakentamisosan ja suorituksen (työlajin) yhdistelmä, esimerkiksi anturoiden lautamuottityö. Kustannusarviolaskennassa suoritetta kutsutaan usein nimikkeeksi.

Suoritemäärä

Toiminnan määrällinen aikaansaannos, esimerkiksi tehty laudoitusmäärä neliömetreinä. Suoritemäärän mittausperusteena on Talo-80 -määrälaskentaohje.

Sähköistysuunnitelma

Työmaan sähköistysuunnitelma laaditaan yleensä osana yleissuunnitelmaa ja sen tarkoituksena on selvittää työmaan sähköntarve, sähkötarvikkeiden tarve ja sähkönjakelun toteuttaminen. Suunnitelman osana voidaan laatia aksonometrinen kuva rakennuksesta siihen piirrettyine sähkökeskusten ja sähkölinjojen sijoitteluineen.

Tavoitearvio

Kustannusarvion pohjalta laadittava litterakohtainen tavoitteellinen menoarvio, joka asettaa tuotannon taloudelliset tavoitteet ja on kustannustarkkailun pohjana.

Tehtävä

Aikataulusuunnittelussa käytettävä suorite tai suoriteyhdistelmä (esim. väliseinien muuraus), joka usein sidotaan sijaintiin (esim. 2. kerros).

Tilanneviiva

Aikatauluun piirretty murtoviiva, joka leikkaa kunkin tehtävänimikettä kuvaavan janan sen valmiusastetta vastaavasta kohdasta. Tilanneviivan kulku auttaa hahmottamaan hankkeen aikataulun ja todellisen tilanteen välistä eroa.

Työkunta

Ammattityöntekijöiden muodostama kiinteä työryhmä, joka etumiehensä välityksellä voi neuvotella ja toteuttaa erillisiä urakoita. Työkunta voi itse määritellä sisäisen työnjakonsa ja urakasta saadun korvauksen jakamisen työkunnan jäsenille.

Työlaji

Talo 80 -järjestelmän suoritusnimikkeistön mukaisia työlajeja ovat esimerkiksi muottityö, betonointi, raudoitus ja elementtityö.

Työmaakokous

Säännöllisesti pidettävä kokous, jonka puheenjohtajana toimii rakennuttaja tai rakennuttajan edustaja ja muina osallistujina urakoitsijat ja suunnittelijat tai heidän edustajansa. Lisäksi läsnä voivat olla tarpeen mukaan tärkeimmät alihankkijat ja muut asian-

tuntijat. Kokouksessa käsitellään aikataulukysymyksiä ja urakoiden yhteensovittamista sekä muita eri osapuolten kokoukselle ilmoittamia asioita.

Työmaan yhteis- ja käyttökustannukset

Koko työmaata tai useita rakentamisosia ja suorituksia palvelevat työt, hankinnat ja kustannukset. Työmaan käyttökustannukset sisältävät työmaan käynnistys-, kalusto-, käyttö- ja kuljetuskustannukset. Työmaan yhteiskustannukset käsittävät rakennustyömaan hallinnon, avustavat rakennustyöt, talvilisätyöt, sopimusperusteiset erityiskulut sekä työntekijöiden palkanlisät ja sosiaalikulut.

Työmaapäiväkirja

Yleensä vastaavan työnjohtajan tai hänen nimeämänsä henkilön työmaalla pitämä päiväkirja, johon merkitään päivittäin urakkasuorituksen edistymiseen oleellisesti vaikuttavat asiat, kuten säätiedot, pidetyt katselmuksot, kokoukset, tuotannon häiriöt ja niiden syyt sekä tärkeimmät aloitetut, keskeneräiset ja valmistuneet työt.

Työmaasuunnitelma

Ks. aluesuunnitelma.

Työnjärjestely

Työnjohdon työmaalla tekemää lyhyen aikavälin työn suunnittelua ja ohjausta, jonka yleistavoitteena on rakennustyön taloudellinen ja sujuva työsuunnitelmien mukainen toteuttaminen. Ks. viikkosuunnitelma

Työselostus

Ks. rakennustyöselostus.

Urakka

Sovittua vastiketta vastaan suoritettavaksi sovittu tehtävä. Urakoitsijan velvollisuutena on luovuttaa rakennuttajalle sopimusasiakirjojen mukainen suoritus sovittua korvausta vastaan ja sovittun ajan kuluessa.

Urakka-aika

Urakkasopimuksessa määritelty aika rakennussuoritusta varten.

Urakka-asiakirja

Rakennusalan urakkakilpailun periaatteiden mukaan urakka-asiakirjoilla tarkoitetaan urakalla teettämistä varten laadittuja työkohtaisia ja yleisiä asiakirjoja. Urakka-asiakirjoja ovat mm. urakkatarjouspyyntö, urakkatarjous, urakkasopimus ja urakkaohjelma.

Urakkahinta

Urakkasopimuksessa sovittu urakoitsijalle maksettava vastike.

Urakkamuodot

Urakat voidaan jaotella suoritusvelvollisuuden (vastuuperuste) tai korvauksen määräytymisen (maksuperuste) mukaan. Suoritusvelvollisuuden mukaan jaoteltuna eri urakkamuodot ovat kokonaisurakka, jaettu urakka ja KVR-urakka. Korvauksen määräytymisen mukaiset urakkamuodot ovat kokonaishinta-, yksikköhinta-, laskutyö-, tavoitehinta- ja työnjohtourakka.

Urakoitsija

Rakennuttajan sopijapuoli, joka on sitoutunut aikaansaamaan sopimusasiakirjoissa määritellyn työntuloksen.

Viikkoaikataulu

Yleensä kahden viikon jaksolle laadittu tarkka aikataulu, jonka tarkoituksena on mm. varmistaa ylemmän tason aikataulujen tavoitteiden saavuttaminen ja resurssien tehokas käyttö.

Viikkopalaveri

Viikoittain pidettävä kokous, jossa työmaan käytännön toteuttamisesta vastaavat toimihenkilöt käsittelevät mm. aikataulutilannetta, alkavia työvaiheita ja tärkeitä hankintoja.

Viikkosuunnitelma

Kahden viikon jaksolle laadittu ylemmän tason suunnitelmia tarkentava suunnitelma, jonka tärkeimmät osat ovat viikkoaikataulu ja siihen liittyvä hankintasuunnitelma.

Vinoviiva-aikataulu

Ajallisen suunnitelman esitystapa, jossa vaaka-akseli kuvaa aikaa ja pystyakseli toiminnan valmiusastetta tai aluetta, esim. rakennuksen kerros.

Yksikköhintaurakka

Urakkamuoto, jossa rakennuttajan suorittama korvaus määräytyy töiden etukäteen sovittujen yksikköhintojen ja tehtyjen suoriteyksiköiden määrän perusteella.

Yleisaikataulu

Koko hankkeelle laadittu aikataulu, jonka nimikkeet muodostuvat hankkeen kannalta hallitsevista ja määräävistä tehtävistä. Laaditaan osana hankkeen yleissuunnitelmaa ennen rakentamisen alkamista.

Yleissuunnitelma

Ennen rakentamista laadittava koko hankkeen kattava suunnitelma, jonka osia ovat mm. yleisaikataulu, hankinta-aikataulu, henkilöstösuunnitelma ja kalustosuunnitelma.

Talotekniikan projektinjohtourakan toimintamalli

Liite on Skanska Talonrakennus Oy:n talotekniikkayksikön projektinjohtoyksikön sisäinen toimintamalli ja siksi se ei ole mukana tässä julkisessa versiossa.