

Samuli Myllykoski

RAKENNUSKUSTANNUSTEN HALLINTA JA LASKENTAMALLIT

Insinöörityö
Kajaanin ammattikorkeakoulu
Tekniikan ja liikenteen ala
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Kevät 2005



Kajaanin
ammattikorkeakoulu

INSINÖÖRITYÖ TIIVISTELMÄ

Osasto Tekniikan ja liikenteen ala	Koulutusohjelma Rakennustekniikka
Tekijä Samuli Myllykoski	
Työn nimi Rakennuskustannusten hallinta ja laskentamallit	
Vaihtoehtoiset ammattiopinnot	Ohjaajat Esa Rantanen Matti Moilanen Pekka Agarth
Aika 8.4.2005	Sivumäärä 63 + 15
Tiivistelmä	
<p>Insinööriyössä käsiteltiin rakennuskunnossapidon oman työn kannattavuutta UPM-Kymmene Oyj:n Kajaanin paperitehtaalla. Työssä tutkittiin oman työvoiman kustannustietoutta ja -tehokkuutta rakennus- ja kunnossapitotöissä. Työn tarkoituksena oli parantaa oman työn kannattavuutta ja löytää tulevaisuudessa suuntaviivoja, joiden perusteella voitaisiin määrittellä, mitkä työt ovat kannattavia omalla ja mitkä vieraalla työvoimalla.</p> <p>Työn tehokkuutta ja kustannustietoutta lähdettiin tutkimaan konkreettisella rakennustyöllä, jonka kohteeksi valittiin saunaremontti. Vertailukohtana lähetettiin ulkopuolisille urakoitsijoille tarjouspyynnöt, joiden perusteella he antoivat oman hintansa rakennustyön tekemiseen. Kustannuslaskennan yksinkertaistamiseen sekä sujuvuuden parantamiseen suunniteltiin oma laskentaohjelma.</p> <p>Tuloksista saatuja tietoja voitiin pitää vertailukelpoisina sekä onnistuneina työn lähtökohtien kannalta. Havaintona tuloksista voitiin todeta oman henkilökunnan käyttämisen olevan kannattavaa pienemmissä töissä, kuten saunaremontti. Henkilökunnan todettiin kuitenkin tarvitsevan enemmän kustannustietoista ja -tehokasta toimintamallia työn tekemiseen.</p> <p>Oman työn kannattavuuden parantaminen edellyttää, että rakennus- ja kunnossapitotöissä otetaan käyttöön kustannustietoinen ja -tehokas tapa noudattaa järjestelmällisesti rakennusvaiheiden kulkua. Työ toteutetaan riittävällä valmistautumisella, rakennusvaiheita soveltaen sekä hyvää rakennustapaa noudattaen. Tiedot töistä ja hinnoista dokumentoidaan avuksi vertailuun ja suuntaviivojen tarkentamiseen.</p>	
Luottamuksellinen Ei	
Hakusanat Kustannustietous, kustannustehokkuus, UPM	
Säilytyspaikka UPM Kajaani, Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto, UPM: Kaukaan tehtaalla kirjasto	

Faculty Faculty of Engineering	Degree programme Construction Engineering
Author Samuli Myllykoski	
Title Managing Construction Cost and Calculation Models	
Optional professional studies	Instructors / Supervisors Esa Rantanen Matti Moilanen Pekka Agarth
Date 8 April 2005	Total number of pages 63 + 15
<p>Abstract</p> <p>This Bachelor's thesis discussed the profitability of internal workforce of the UPM-Kymmene paper mill in Kajaani. The thesis examined the cost-consciousness and cost-effectiveness of the internal workforce involved in building and maintenance jobs. The purpose of the study was to improve the profitability of the internal workforce and figure out which assignments should be outsourced.</p> <p>The examination started by repairing a sauna. Requests for quotations were sent to different constructors and they were compared with the costs of repairs done by UPM-Kymmene's own personnel. A calculation program was made to make cost accounting easier.</p> <p>The results of the examination helped to develop UPM-Kymmene's building and maintenance work. It was confirmed that using internal staff in minor tasks is cost-effective. However, the personnel still needs a more cost-conscious and cost-effective operation model.</p> <p>To make internal work more profitable, it is required that the projects are properly designed, prepared for, executed and supervised. The projects should also be documented and analysed for future reference, so that the results and expenses of earlier projects can be taken into account when deciding if future projects are to be outsourced. The information collected should also be used to help develop existing working methods and models.</p>	
<p>Confidential</p> <p>Yes</p> <p>No <input checked="" type="checkbox"/></p>	
<p>Keywords</p> <p>cost-consciousness, cost-effectiveness, UPM</p>	
<p>Deposited at</p> <p>UPM Kajaani, Kajaani Polytechnic Library, UPM Kaukas' factor library</p>	

ALKUSANAT

Tämän insinööriyön tilaajana on UPM-Kymmene Oyj:n Kajaanin paperitehdas. Kajaanin paperitehdas on pinta-alaltaan suuri (pohja-ala noin 70000 m²) ja siellä sijaitseva kiinteistökanala on vanhaa ja vaatii paljon rakennus- ja kunnossapitotöitä. Tehtaalla työskentelee oman työvoiman lisäksi myös paljon ulkopuolisia urakoitsijoita. Tehtaan rakennus- ja kunnossapitotöistä vastaavat henkilöt olivat lähteneet miettimään omalla henkilökunnalla tehtyjen töiden kannattavuutta. Esa Rantasen ja Matti Moilasan kanssa pitämäni aloituspalaverin jälkeen työ sitten alkoi.

Työn tuloksena oli tarkoitus löytää toimintamalli, jolla oma henkilökunta saataisiin kiinnittämään enemmän huomiota kustannusten hallintaan. Toimintamallin avulla olisi tarkoitus löytää tulevaisuudessa linja, jolla voitaisiin määrittellä itselle kannattamattomat työt ja näin teetättää ne tehokkaasti ulkopuolisilla urakoitsijoilla.

Insinööriyön tilaajaan edustajia Esa Rantasta sekä Matti Moilasta haluan kiittää haastavasta insinööriyön aiheesta sekä monipuolisesta ohjauksesta.

Kiitokseni myös Kajaanin ammattikorkeakoulun rakennustekniikan opettajille, joilta sain koulun aikana arvokasta perustietoa. Lisäksi erityinen kiitos tuntiopettaja Pekka Agarhille rakentamistalouden opinnoista.

Kajaanissa 8.4.2005

Samuli Myllykoski

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	9
2 TARVESELVITYSVAIHE	11
3 HANKESUUNNITTELUVAIHE	13
3.1 Hankesuunnittelun lähtökohdat	13
3.2 Hankkeen selvitys	13
3.3 Hankeohjelma	15
4 RAKENNUSSUUNNITTELUVAIHE	17
4.1 Rakennussuunnittelun organisointi.....	17
4.2 Rakennussuunnittelun kulku.....	17
4.2.1 Purkusuunnitelma	18
4.2.2 Piirustukset ja luvat	20
4.3 Suunnitelmien arviointi sekä hyväksyminen	20
5 RAKENNUSVALMISTELUT.....	21
5.1 Urakan toteutusmuodot	21
5.2 Urakkamuodon valinta.....	21
5.2.1.1 Suunnittele ja rakenna -muodot	24
5.2.1.2 Pääurakkamuodot.....	25
5.2.1.3 Osaurakkamuodot.....	26
5.2.2 Urakkahinnan maksuperuste	27
5.2.3 Urakoitsijoiden väliset suhteet	28
5.3 Tarjouspyyntö.....	29
5.3.1 Tarjouspyyntöasiakirjat	29
5.3.2 Urakoitsijan valinta.....	31
5.3.3 Urakkasopimuksen syntyminen	31
6 RAKENNUSVAIHE	34
6.1 Rakentamisen valvonta	34
6.2 Rakentaminen	35
6.2.1 Hankkeen ohjaus/johtaminen.....	35
6.2.2 Tuotannonsuunnittelu	36
6.2.3 Työmaan perustaminen ja turvallisuus.....	37
6.2.4 Työmaan ohjaus	38
6.2.5 Purku ja rakennustyöt	38
6.2.6 LVIS -työt	39
6.2.7 Luovutus ja vastaanotto.....	39
7 KUSTANNUSLASKENNAN MENETELMIÄ.....	41
7.1 Tilalaskenta	41
7.2 Tuoteosalaskelma	42
7.3 Rakennusosalaskelma	42
7.4 Suoritelaskenta.....	42
7.5 Kustannus- ja määrälaskenta	43
7.6 Korjausrakentaminen	43
7.7 Jälkilaskelmat	44

8 KUNNOSSAPITO	45
9 KUSTANNUSTEN HALLINTA.....	46
9.1 Oman työn kannattavuus.....	46
9.2 Kustannustietous.....	48
10 RAKENNUSKUSTANNUKSET	49
10.1 Vertailu oma/vieras työ.....	49
10.2 Aikataulullinen tehokkuus.....	51
10.3 Tulosten käsittely.....	52
11 KUSTANNUSTEHOKKUUS.....	54
11.1 Kustannustehokkuuden parantaminen	54
11.2 Työmotivaatio	57
12 URAKKALASKENTA	59
12.1 Laskentamallit	59
12.2 Materiaali hankinnat	59
13 YHTEENVETO.....	61
LÄHDELUETTELO	63
 LIITTEET	

KÄYTETYT TERMIT

Aliurakoitsija	Aliurakaksi kutsutaan urakkamuotoa, jossa urakoitsija teettää omaan urakkaansa liittyviä töitä toisella urakoitsijalla. Aliurakoitsija on sopimussuhteessa vain töitä teettävään urakoitsijaan.
JOT	“Just on Time”. Juuri oikeaan aikaan oikeaan paikkaan.
Korjausrakentaminen	Kertaluontoinen toimenpide, jolla parannetaan rakennuksen sen hetkistä tilaa.
Kunnossapito	Kertaluontoista, joskus pitkin aikaväleihin toistuvaa kiinteistön ylläpitoa, jolla pysytetään kiinteistön tarkoituksen mukainen käytettävyys. Kunnossapito muodostuu ennakoitavissa olevista toimenpiteistä sekä vaurioiden korjauksista.
Kuntoarvio	Kuntoarviolla arvioidaan rakenteiden ja tekniikan kuntoa pinnallisella puolella materiaalien pinnalta.
Kuntotutkimus	Kuntotutkimuksella selvitetään rakenteiden ja kone-tekniisten järjestelmien kunto. Tutkimuksilla, jotka ulottuvat rakenteeseen esim. poraus.
KVR -urakka	Kokonaisvastuu rakentajalla urakka.
Lisärakentaminen	Rakennustoimenpide, jossa rakennuksen ulko- tai sisäpuolella rakennetaan lisätilaa kerrosalaa muuttamatta.

Muutostyö	Muutostyöllä tarkoitetaan suunnitelmasta poikkeavaa toteutuksen aikana päätettyä työtä, joka luonteeltaan voi olla perusparantamista, kunnossapitoa tai lisärakentamista.
Peruskorjaus	Korjausrakentamista, jolla kohde saatetaan uutta vastaavaksi.
Perusparannus	Korjausrakentamista, jolla rakennus muutetaan entistä paremmin tarkoitukseensa soveltuvaksi.
PJ -urakka	Projektinjohto urakka.
PTS	Pitkántähtäimensuunnitelma.
Rakennuttaja	On organisaatio, jolle rakennuttamisen tehtävät on annettu. Rakennuttajan tehtävänä on tilaajan tarpeiden tyydyttäminen asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Rakennuttaja voi hoitaa myös rakennustyöt itse omalla työvoimallaan. Joissain tapauksissa rakennuttajana voi toimia myös tilaaja.
ST -urakka	Suunnittele ja toteuta.
Suunnittelijat	Ovat kukin alansa ammattilaisia, jotka muodostavat yhteistyötä tekevän suunnitteluryhmän.
Tilaaja	Tilaaja voi olla rakennuksen omistaja tai lopullinen käyttäjä.
Urakoitsija	Vastaa rakennustöiden toteutuksesta rakennuskohteessa. Mikäli hankkeessa on vain yksi urakoitsija, kutsutaan tätä pääurakoitsijaksi.

1 JOHDANTO

Nykyaikaisessa rakentamisessa kustannushallinta on tullut yhdeksi tärkeimmäksi osa-alueeksi. Tarkoituksena on, että rakennushanke saadaan vietyä alusta loppuun oikeaoppisesti, hyvän rakennustavan mukaisesti ja kustannusten hallintaa noudattaen. Rakennushanke aloitetaan tarveselvitysvaiheesta, josta siirrytään hankesuunnitteluvaiheeseen. Näiden vaiheiden aikana tehdyissä suunnitelmissa on kustannuksista määräytynyt jo suurin osa.

Korjaus-, uudis-, kuin lisärakentamisessakin rakennushanke etenee samojen rakennusvaiheiden mukaisesti sekä niitä soveltaen. Pääpainona on panostaa rakennussuunnitelmiin, oikeaoppiseen rakentamisen organisointiin, rakentamiseen ja kustannuksien hallintaan. Korjausrakentamisessa kuin kunnossapitotöissä on oleellista saada tehtyä vanhat rakenteet osaksi uutta, niin rakenneteknisesti kuin arkkitehtuurisesti katsottuna. Uudis- ja lisärakentamisessa luodaan kokonaan uutta ja toimivaa, joka on helposti muunneltavissa pienillä kustannuksilla uudelleen toimivaksi ja vastaamaan kunkin ajan tarpeita.

Rakentamisvaiheessa on tarkoitus rakentaa suunnitelmia vastaava tuote suunnitellussa aikataulussa. Tällöin on pysyttävä suunnitelluissa kustannusten rajoissa, koska rakennusvaiheessa toteutuu suurin osa kustannuksista. Rakennusvaiheessa täytyy olla ammattitaitoinen työnjohto sekä rakennusmiehistö, jotta työn lopputulos olisi suunnitelmallinen ja vastaisi odotettua tulosta.

UPM-Kymmene Oyj:n Kajaanin paperitehtaan rakennus- ja kunnossapitotöistä vastaavilla henkilöillä oli tarve saada tietoa oman työn kannattavuudesta sekä kustannustietoudesta rakennus- ja kunnossapitotöistä. Tarkoituksena olisi löytää tulevaisuudessa suuntaviivoja, joiden perusteella rakennus- ja kunnossapitotöitä voitaisiin tehdä suoraan omina töinä tai tarjouskilpailun kautta ulkopuolisilla urakoitsijoilla.

Rakennusvaiheissa niin uudis-, lisä-, kuin korjausrakentamisessa voi sattua suuria rahaeriä vaativia virheitä, joita ei voida ennakoida. Työn tarkoituksena on, että pienissäkin toimenpiteissä saadaan parempia tuloksia soveltaen rakennusvaiheiden kulkua. Insinööriyössä kiinnitetään erityisesti huomiota rakennusvaiheen kustannuksien muodostumiseen ja pohditaan, kuinka työ saataisiin toteutettua mahdollisimman kustannustehokkaasti omalla henkilökunnalla. Työssä selvitetään millaisia töitä voidaan itse tehdä kohtuullisessa ajassa, ja vastaavasti mitä töitä kannattaa teettää suoraan vieraalla työvoimalla. Apuna selvitystä tehtäessä käytettiin saunaremonttia, joka toteutettiin omalla henkilökunnalla. Vertailuhinnat pyydettiin tarjouspyynnöillä urakoitsijoilta. Insinööriyön yhteydessä tehdyllä Excel-laskentaohjelmalla on tarkoitus helpottaa rakennuskustannusten laskentaa ja havainnollistaa hinnan muodostumista.

Työtä tutkiessa täytyy muistaa, että tehdasoloissa on hyvin tyypillistä, että tilaaja toimii myös rakennuttajana.

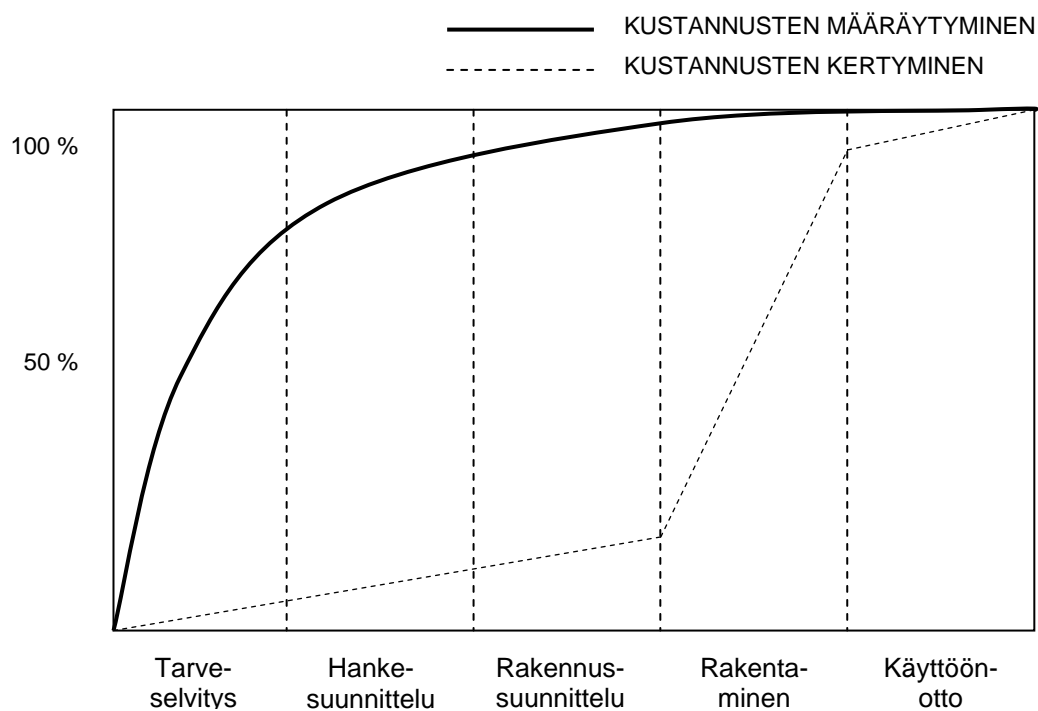
2 TARVESELVITYSVAIHE

Tarveselvitysvaiheessa pyritään selvittämään millaisia tarpeita rakennushankkeella saadaan tyydytettyä. Saadaanko tarve tyydytettyä tilamuutoksilla, uudelleen järjestämisellä tai uudisrakentamisella. Selvitetään onko ajankohtaista aloittaa hanke juuri nyt vai olisiko sopivampi ajankohta myöhemmin. Erittäin tärkeitä on myös miettiä, kuinka suuri tarve hankkeeseen ryhtymiselle on, sekä millaisia edellytyksiä ja mahdollisuuksia sen toteuttamiseen on. [1, 2, 3.]

Hankkeen kannalta on keskeistä tutkia, mikä olisi kannattavinta kustannuksia ja käyttöä ajatellen. Olisiko tarve lähteä laajentamaan, vuokraamaan, korjaamaan tai mahdollisesti purkamaan tiloja. Kaikki mahdolliset vaikuttavat asiat otetaan huomioon. Mahdollinen tarve hankkeeseen ilmenee yleensä tulevaisuuden näkymistä, tilojen kunnosta ja kuntoarvioista. Mahdollinen korjaus- tai uudistus-tarve voi tulla esiin myös tehdystä PTS:stä. [1, 2, 3.]

Tarveselvitykseen kootaan hankkeen arvioidut kustannukset ja selvitykset hankkeen kannattavuudesta. Tarveselvitykseen tehdään alustava rakennusohjelma ja aikataulu. Kaikki tehdyt selvitykset, tutkimukset ja niistä saadut tulokset kootaan yhteen ja vertaillaan keskenään. Punnitaan kaikkia mahdollisia vaihtoehtoja sekä hankkeeseen vaikuttavia tekijöitä. Lopussa tehdyt havainnot ja tutkimukset muodostavat tarveselvityksen. [1, 2, 3.]

Tarveselvitysvaiheen toteuttamiseen osallistuvat tilaaja, rakennuttaja sekä mahdollisesti tarvittaessa suunnittelija. Käyttäjä tekee yleensä tarveselvityksen ja selvittää, että kaikki mukana olevat henkilöt omaavat riittävästi asiantuntemusta. Tärkeitä on, ettei tarveselvitysvaiheessa syntyisi virheitä, koska suurin osa rakennuskustannuksista määräytyy tarveselvitysvaiheessa (kuva 1). [1, 2, 3.]



*Kuva 1. Rakennuskustannusten määräytyminen hankkeen eri vaiheissa.
[4, s.10]*

3 HANKESUUNNITTELUVAIHE

3.1 Hankesuunnittelun lähtökohdat

Hankesuunnittelun lähtökohtien määrittelyssä määritellään hankkeelle toteutus-tapa, laajuus, siihen käytettävissä olevat kustannuspuitteet sekä tavoitteet. Aikataulun laadinta tulee ajankohtaiseksi tässä vaiheessa. Aikatauluun määritellään suurempia välitavoitteita sekä päivämäärä, johon mennessä töiden tulisi olla valmiina. Yleisesti on tapana, että pienissä hankkeissa tarveselvitys- ja hankesuunnitteluvaihe yhdistetään. [1, 2, 3.]

Hankesuunnittelun organisointivaiheessa määritellään eri osapuolet, jotka ovat tekemisissä hankkeen kanssa sekä tehtävien rajat. Rajanvedot ovat tärkeitä, ettei osapuolille sattuisi päällekkäisiä tehtäviä ja kaikki työvaiheet tulisivat tehtyä. Rakennuttamisen tehtäväluettelo RAP 95 löytyy RT-kortistosta (RT 10–10575). Hankkeeseen osallistujien kanssa neuvotellaan toimeksiannoista sekä tehdään toimeksiantosopimukset. Kaikki tehdyt päätökset ja rajanvedot dokumentoidaan. [1, 2, 3.]

3.2 Hankkeen selvitys

Hankeselvityksen lähtökohtana on lähtötietojen kokoaminen. Tarkoituksena on kerätä yleistiedot sekä kaikki arkistoissa olevat piirustukset ja tutkia niiden paikkansapitävyys. Rakennuksesta mahdollisesti tehdyt kuntoarviot tai -tutkimukset liitetään mukaan selvitykseen liitteeksi. [1, 2, 3.]

Muutoksen ollessa iso tai sen ulottuessa olevan rakennuksen ulkopuolelle, otetaan huomioon mahdolliset kaava ja lupa-asiat. Uudisrakennuksessa olipa kyseessä laajennus tai täysin uusi tila on syytä tutkia asemakaavasta, kuinka paljon rakennusoikeutta tontilla on jäljellä. Rakennusoikeuden loppuminen voi johtaa hankkeen viivästymiseen jouduttaessa hakemaan lupia tai kaavamutosta. Lupia tai kaavamutoksia haettaessa on aina muistettava, että käytössä ovat aina uudet päivitettyt piirustukset. [1, 2, 3.]

Arkkitehtisuunnittelijan mukaan ottaminen tässä vaiheessa on hyödyllistä. Arkkitehtisuunnittelijan päätehtävä on auttaa tilaohjelman laadinnassa. Tilaohjelmalla esitetään huoneiden pinta-alat, huonekorkeudet ja tilavuudet. Arkkitehtisuunnittelijaksi valittu taho on helppo valita jatkossa hankkeen pääsuunnittelijaksi, mikäli tämä on osoittautunut päteväksi tehtävään. [1, 2, 3.]

Joskus koko rakennushanke aloitetaan kiinteistössä työskentelevien henkilöiden tarveselvitykseen antamien havaintojen perusteella. Tällöin on tarpeellista haastatella kohteessa työskenteleviä ja katsoa millaisia heidän kommenttinsa ovat. Kohteessa työskentelevien lausunnot kootaan yhdeksi liitteeksi, joka dokumentoidaan. Kohteessa työskentelevien lausunnot on syytä ottaa silloinkin ylös vaikka he eivät ole rakennushankkeen synnyssä mukana. Kohteessa työskentelevillä voi olla ensiarvoisen tärkeitä havaintoja esim. ongelmista, joita ei aikaisemmin ole havaittu. [1, 2, 3.]

Kohteessa tehtävässä kuntokatselmuksessa selvitetään kaikki mahdolliset korjaustarvetta vaativat rakennusosat ja dokumentoidaan tehdyt havainnot. Havaintojen pohjalta käsitellään tarvitaanko kohteessa vielä tarkempia kuntotutkimuksia tai mahdollisia koekorjauksia. Päädyttyäessä kuntotutkimukseen valitaan paikat, joista otetaan näytteet ja tarvittaessa viedään laboratorio-tutkimuksiin. [1, 2, 3.]

Koekorjauksilla selvitetään mahdollisia vaihtoehtoja sopivan korjausmenetelmän löytämiseksi. Havaitut tulokset ja tutkimukset kirjataan ylös. Vertausta ajatellen on hyvä ottaa koekorjauksien materiaalit, menekit ja työajat ylös. Erilaiset korjauksiin suunnitellut vaihtoehdot jaetaan kokonaisuuksiin ja määritellään vaihtoehdoille niiden laadulliset tasot. Laadullisilla tasoilla ja korjausratkaisuilla on suuri vaikutus lopullisiin kustannuksiin. Vaihtoehdot ja ratkaisut onkin syytä punnita tarkasti. Kustannusten arviointiin yhtenä vaikuttavista tekijöistä on tilaratkaisu. Kustannusten kannalta on tärkeää selvittää, joudutaanko hankkeen aikana olemaan vuokratiloissa vai voidaanko tilaratkaisut toteuttaa omissa tiloissa. Normaalin tuotannon ollessa remontin

aikana käynnissä on suunniteltava tarkasti aikataulut ja eri rakennuskokonaisuuksiin kuluvat ajat. [1, 2, 3.]

Uudisrakennushankkeessa selvitetään tilatarpeita sekä vaihtoehtoja tilojen toimivuudesta ja muunneltavuudesta. On tärkeää, että tiloista saadaan tehtyä niin toimivia kuin se on mahdollista. On myös tapauksia, joissa on tarkasti selvittävä, missä vaiheessa urakkaa voidaan osa tiloista ottaa käyttöön portaittain. Selvitys on hyvä tehdä hyvissä ajoin etukäteen vaikka rakennus ei muutoin olisi vielä valmis. [1, 2, 3.]

Kustannusarvioiden ja eri vaihtoehtojen tarkastelun jälkeen niin uudis- kuin korjausrakentamisessa kutsutaan koko päätöstä koskeva yrityksen henkilöstö koolle palaveriin. Henkilöstö tekee päätöksen parhaasta vaihtoehdosta, joka kirjataan pöytäkirjaan. Pöytäkirja toimii pohjana hankeohjelman laatimiselle. [1, 2, 3.]

3.3 Hankeohjelma

Tilaaajan tehtyä hankepäätöksen, rakennuttaja selvittää ohjaukseen ja organisointiin olennaisesti liittyvät asiat. Tilaajan ja rakennuttajan ollessa sama, saadaan hanke vietyä eteenpäin ilman asian esittelyä eri osapuolten välillä. Hankeohjelmalla kuvataan rakennuttajan suunnitelmia siitä, kuinka hanke on tarkoitus toteuttaa. Hankeohjelmassa otetaan huomioon tilaaajan toivomukset ja ehdot projektille. [1, 2, 3.]

Hankeohjelman keskeisiä pääkohtia ovat tilojen ja järjestelmien vaatimukset, sisältäen tilakoot, valaistukset, kalustustasot sekä määrätyt huonekorkeudet. Tilaohjelman ollessa valmiina se liitetään hankeohjelmaan. Rakennuttaja sisällyttää hankeohjelmaan omat laadulliset vaatimukset sekä muut omat päätöksensä, jos niillä on vaikutusta kustannuksiin. Hankeohjelmaan sisällytetään myös sovittu hankkeen toteutusmuoto, urakka- ja sopimusmuoto, kunnallistekniikka sekä aikataululliset seikat hankeaikataulu, suunnittelut ja päätöksenteot. Hankkeelle määritellään tavoitehinta sekä muut vaikuttavat kustannukset kuten ylläpitokustannukset. [1, 2, 3.]

Hankeohjelma tarkastetaan ja hyväksytään. Päätöksistä tehdään pöytäkirja, jonne dokumentoidaan tehdyt päätökset sekä päätös aloittaa rakennus-suunnitteluvaihe. [1, 2, 3.]

4 RAKENNUSSUUNNITTELUVAIHE

4.1 Rakennussuunnittelun organisointi

Rakennussuunnittelun organisointi aloitetaan valitsemalla suunnittelijat. Suositeltavaa on, että jatketaan samalla arkkitehtisuunnittelijalla, mikäli tämä valittiin jo aikaisemmin. Suunnittelijoista nimetään pääsuunnittelija (yleensä arkkitehti) sekä muut suunnittelijat ja osapuolet. Suunnittelijoita valittaessa otetaan huomioon suunnittelijoiden pätevyudet. Suunnittelijoiden valitsemisen jälkeen määritellään suunnitelmille aikataulut ja hinnat, joiden puitteissa eri suunnitteluvaiheet tulisi toteuttaa. Kun hinnat, aikataulu ja suunnittelijat on määritetty, määritellään ryhmälle vastuut, valtuudet ja tehtävät.

4.2 Rakennussuunnittelun kulku

Rakennussuunnittelussa on tietty järjestys, jolla suunnittelu toteutuu järkevästi ja järjestelmällisesti. Rakennussuunnittelun edetessä eri vaiheisiin suunnitelmat yleensä muuttuvat ja tarkentuvat. Suunnitteluvaiheen tapahtumat ja tulokset esitetään yleensä suunnitelma-asiakirjoina. Suunnitteluvaiheet voidaan jakaa karkeasti viiteen eri vaiheeseen.

Vaiheet on esitelty Johdatus rakentamistalouteen kirjan mukaisesti. [2. S. 54–55]

1) Ehdotusvaihe (L1): Pääsuunnittelija laatii ehdotusvaiheessa useita eri suunnitelmia. Ehdotusvaiheessa esitetään asemapiirustus, pohjapiirustukset ja leikkaukset. Suunnitelmissa esitetään tilojen sijoittelu, massoittelu ja toiminnalliset ratkaisut. Suunnitelmista valitaan paras mahdollinen ja sopivin luonnoksien pohjaksi.

2) Luonnosvaihe (L2): Luonnosvaiheessa pääsuunnittelija jatkaa valitun suunnitelman työstöä. Luonnosvaiheessa esitetään asemapiirros, pohja-

piirustukset, leikkaukset, selvityksen tilaohjelman noudattamisesta ja rakennusselostuksen ratkaisut ja laatutaso.

3) Pääpiirustusvaihe (T1): Pääpiirustusvaiheessa laaditaan lopulliset suunnitelmat. pääsuunnittelija laatii pääpiirustukset, mitoittamattomat työpiirustukset ja alustavan työselostuksen. Pääsuunnitteluvaiheessa myös rakennesuunnittelijat, LVIS-suunnittelijat, pohjatutkijat, kustannusasiantuntijat ym. tarvittavat suunnittelijat laativat yksityiskohtaiset suunnitelmansa. Näistä teknisistä suunnitelmista tulostetaan mm. lupa-asiakirjat. Rakennusluvan myöntämisen jälkeen piirustuksia täydennetään edelleen.

4) Työpiirustusvaihe (T2): Työpiirustusvaiheessa kaikki suunnittelijat tekevät yksityiskohtaiset toteuttamisasiakirjat. Työpiirustuksilla haetaan urakoitsijoilta urakkatarjoukset. Kaikkien suunnitteluvaiheiden valmistuttua tehdään lopullinen rakentamispäätös.

5) Täydentävä suunnittelu (T3): Täydentävä suunnittelu tapahtuu työmaan ollessa jo käynnissä ja suunnitelmia täydennetään sitä mukaa, kun tarvetta esiintyy.

4.2.1 Purkusuunnitelma

Purkusuunnitelma toteutetaan, mikäli siihen katsotaan olevan tarvetta. Suunnitelmiin vaikuttavia asioita ovat tilojen käyttö purkutöiden aikana, työturvallisuus, rakenteet ja niiden hankala sijoittuminen, LVIS-tekniikka, asbesti- ja homepurkutyöt. Suunnitteluvaiheeseen kannattaa käyttää tarpeeksi aikaa, jotta kaikki tarvittavat kohdat tulisi huomioitua. Näin vältetään suuremmilta virheiltä ja hankaluuksilta työn myöhemmässä vaiheessa. Eritoten asbestityöt kannattaa suunnitella tarkasti ja käyttää apuna ammattitaitoista asiantuntijaa.

Asbesti on pääasiassa amfiboliasbestista ja serpentiiniasbestista koostuva erittäin hienokuituinen mineraali. Asbestia esiintyy pääasiassa 60- ja 70-luvulla rakennetuissa rakennuksissa. Asbestia on kuitenkin käytetty jo 1900-luvun

alusta lähtien mm. tulenkestävien kankaiden valmistukseen, sementtilevyihin (mm. Eternit-sementtikattolevyissä suomessa), liimoihin ja myös muihin rakennusaineisiin. 60–70-luvulla asbestia käytettiin pääasissa putkieristeisiin, tasoitteisiin, maaleihin, levyihin, kattilalaitoksiin ja liimoihin. Lattialaatat ja -matot, jotka on kiinnitetty mustalla bitumiliimalla alustaansa, kannattaa aina tutkia asbestin varalta. [5, s. 20- 21]

Aina kun on syytä epäillä, että materiaaleissa on asbestia, on syytä ottaa materiaalista näyte. Täytyy ottaa myös huomioon, että kaikki työ missä ollaan tekemisissä asbestin kanssa, luokitellaan asbestityöksi. Automaattisesti asbestitöiksi luokiteltavia töitä ovat mm. kattilan ja putkieristeiden purkutyöt. Asbestityöksi luokitellaan käytännössä kaikki työ, jossa asbestipitoisuus ylittää yli 0,5 kuitu/cm³ tai 1 % purettavassa aineessa. Yksi tapa välttää asbestipurkutyöt on koteloida asbestia sisältävät materiaalit tiiviisti. [5, s. 20- 21]

Asbestipurkutöiden ajaksi purkualue täytyy aina eristää omaksi alueekseen ja tilaan on rakennettava alipaine tehokkaan imurin avulla. Asbestitöistä on aina ilmoitettava varoituksin. Asbestipurkutöiden jälkeen tiloissa ei saa oleskella ilman hengityssuojaimia 5 tunnin sisällä. Asbestipurkutöissä täytyy käyttää aina asiaan kuuluvia suojarusteita sekä noudattaa määräyksiä ja ohjeita. Asbestikartoitusta ja purkutöitä saavat tehdä vain luvan omaavat yritykset, jota valvoo sisäasianministeriö. Asbestipurkujätteet täytyy varastoida ilmatiiviisti pakkauksiin, joihin kirjoitetaan teksti: asbestijätettä, pölyn hengittäminen vaarallista. Töiden jälkeen suojarusteet ja jätepakkaukset on hävitettävä asiaan kuuluvalla tavalla. [5, s. 20- 21]

Homevaurioiden purkutöissä on käytettävä purkamisen edellyttävää suojarustusta ja hengityssuojainta. Homevaurioista on hyvä ottaa myös näyte, joka lähetetään analysoitavaksi. Purkutilat on homeesta riippuen alipaineistettava tai eristettävä muista tiloista. [5, s. 20- 21]

4.2.2 Piirustukset ja luvat

Eri piirustukset ja piirustusvaiheet esiteltiin teorian osassa 4.2 Rakennussuunnittelun kulku. Rakennuslupaa haettaessa käytetään pääpiirustuksia, joiden tulee olla siinä tarkkuudessa, laajuudessa ja koossaan esitetty, kun niiden määräysten mukaan tulee olla. Luvan hakemiseen tarvittavat kuvat määräytyvät erikseen aina tapauskohtaisesti ja työhön liittyen esim. tarvitaanko rakennuslupa vai toimenpidelupa. Lupa sen muodosta riippuen liitetään tarvittavat liitteet mukaan. Pääpiirustukset, joita käytetään luvan hakemiseen, täytyy aina tehdä rakennusmääräyskokoelman mukaisesti. Rakennushankkeen kannalta tärkeät asiat kuten suunnittelijoiden pätevyydet, lupapiirustuksissa esitettävät asiat ja lupien hakuun liitteenä esitettävät asiat esitetään RakMK A2:ssa.

4.3 Suunnitelmien arviointi sekä hyväksyminen

Suunnitelmat arvioidaan yhdessä tai useammassa katsauksessa riippuen työn laajuudesta. Suunnitelma-asiakirjat käydään läpi tehdyssä laajuudessaan sekä tehdään tarvittavat korjaukset. Suunnitelmat todetaan toteutuskelpoiseksi sekä virheettömiksi. Asiakirjojen ollessa valmiina kokonaisuudessaan ne hyväksytään. Korjausrakentamisessa on asiakirjojen tutkimisen aikana saattanut tulla tarvetta hakea rakennus- tai toimenpidelupaa. Tarpeen esiintyessä se kirjataan ja annetaan valtuus toimeenpanoon. Toimeenpanon jälkeen tarvittavat asiakirjat kootaan ja tehdään hakemus. Uudisrakennushankkeeseen luvat on haettava automaattisesti. [1.]

5 RAKENNUSVALMISTELUT

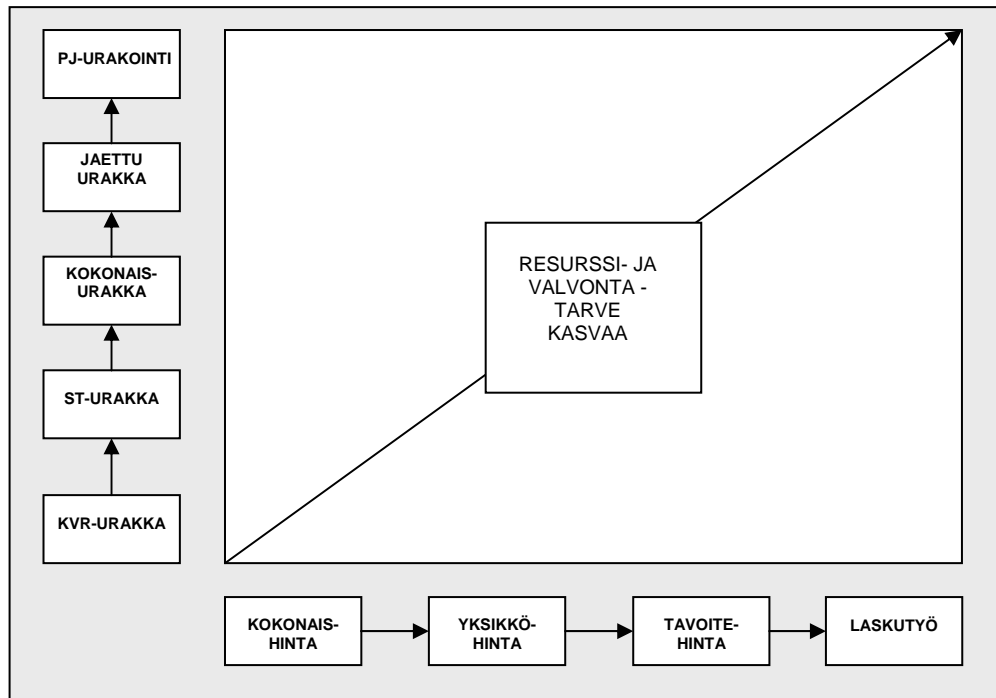
5.1 Urakan toteutusmuodot

Urakan toteutusmuodolla tarkoitetaan hallinnollista tapaa, jolla rakennushanke toteutetaan. Tähän vaikuttaa tapa, jolla urakka viedään läpi eli, kuinka tilaaja hankkii palvelut suunnittelusta, rakennuttamisesta sekä rakentamispalveluista. Tämä sisältää toteuttajien valinnat, sopimussuhteet, vastuunjaon sekä tavan, jolla hinta määräytyy.

5.2 Urakkamuodon valinta

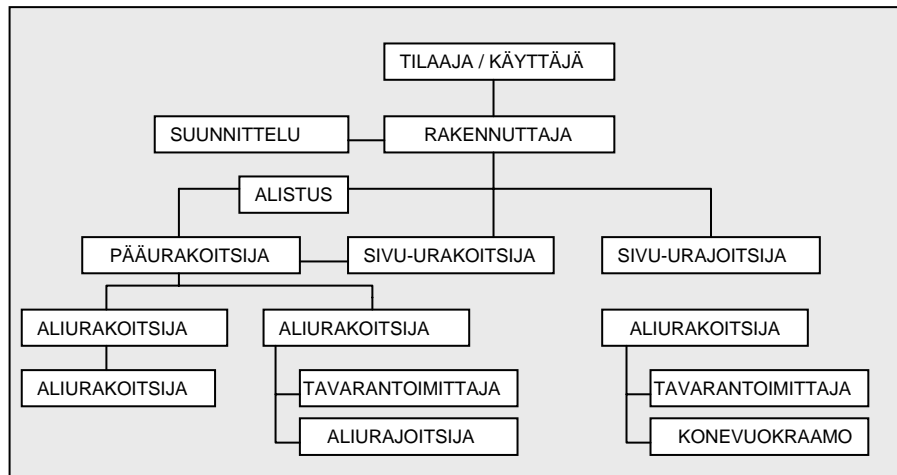
Rakentamisen valmisteluvaiheessa määritellään rakentamiseen liittyvä sisältö ja tehdään valinta, millä urakkamuodolla hanke etenee rakennusvaiheeseen. Urakkamuodon valinta voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen: suoritevelvollisuuden laajuuden, urakkahinnan maksuperusteen ja urakoitsijoiden välisten suhteiden perusteella. Huomioidaan minkä alan urakoitsijoita hankkeessa tarvitaan ja mitä pystytään tekemään omalla työvoimalla. Urakkamuodon valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat myös aikataulun kireys, suoritusvelvollisuuden laajuus, urakkahinnan maksuperuste sekä urakoitsijoiden väliset suhteet. Suoritusvelvollisuuksien jaottelu on tärkeä osa hanketta. Tämä määrää, missä vaiheessa tilaaja jättää urakan toteutuksen urakoitsijan vastuulle vai viekö sen itse loppuun asti.

Päätös urakkamuodosta on hyvä tehdä mahdollisimman alussa hanketta, koska valitun urakkamuodon perusteella rakennusvaiheessa määräytyvät vastuut ja tehtävät. Mikäli hankkeen toteutumisella on kiire, tilaaja/rakennuttaja ovat kiireisiä, eikä heillä ole mahdollisuutta sitoa hankkeeseen henkilöstöä. On tilaajalla mahdollisuus vaikuttaa omaan työpanokseen valitsemalla urakkamuoto tavalla, jolla se vähentää oman työn osuutta (kuva 2). [2.]



Kuva 2. Rakennuttajan resurssi- ja valvontatarve. [2,s.70]

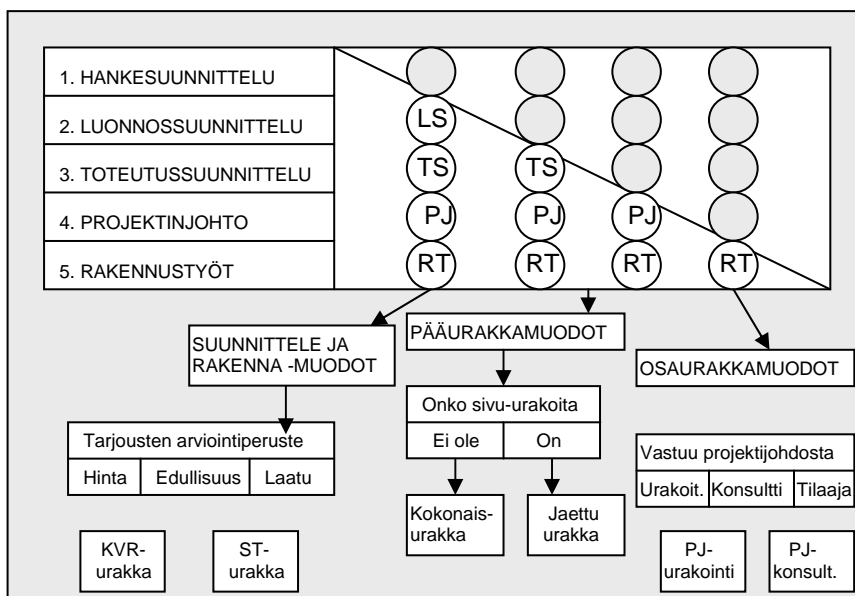
Lähdettäessä valitsemaan urakkamuotoa voidaan päätös tehdä seuraavanlaisia asioita huomioon ottaen (kuva 3). Suoritusvelvollisuuden mukaan urakka voi olla esimerkiksi kokonaisurakka. Kokonaishintaurakaksi urakka voidaan määritellä urakkahinnan maksuperusteen mukaan. Taas urakoitsijoiden välisten suhteiden mukaan on kyseessä pääurakka. Eri vaihtoehtoja/perusteita vertailemalla ja yhdistelemällä urakkaan sopivaksi voidaan tulla moniin lopputuloksiin ja erilaisiin ratkaisuihin. On syytä kuitenkin muistaa, että aivan kaikki yhdistelmät eivät ole sopivia eivätkä loogisia. [2,3.]



Kuva 3. Rakennushankkeen sopimusosapuolet ja -suhteet. [2, s.62]

5.2.1 Suoritusvelvollisuuden laajuus

Suoritusvelvollisuuden laajuuden perusteella urakkaa valittaessa mietitään millaisia toivomuksia tilaajalla on hankkeen suhteen ja missä vaiheessa tilaaja haluaa luovuttaa hankkeen urakoitsijalle. On mahdollista, että hankkeen suoritusvastuu luovutetaan urakoitsijalle hanke-, luonnos-, tai toteutus-suunnittelun jälkeen. Joissain tapauksissa on myös mahdollista, että tilaaja hoitaa rakennustyön johtamisen ja hankintojen organisoinnin itse. Tällöin tilaaja hoitaa hanketta rakennustöihin asti. Päätöksestä riippuen voidaan urakkamuodot jakaa kolmeen pääryhmään: suunnittele ja rakenna -muotoon, pääurakkamuotoon tai vaihtoehtoisesti osaurakkamuotoon (kuva 4). [2,3.]



Kuva 4. Vastuunjako eri urakkamuodoissa [2, s.63]

5.2.1.1 Suunnittele ja rakenna -muodot

Suunnittele ja rakenna -muodoissa tyypilliset muodot ovat KVR tai ST -urakka. Käytettäessä KVR tai ST -urakkamuotoja, vastaavat urakoitsijat hankkeen etenemisestä aina luonnossuunnittelusta lähtien. Nämä urakkamuodot ovat tilaajan sekä muiden osapuolten kannalta kaikkein helpoimpia. Urakkakilpailussa mietitään, onko tarkoitus löytää suunnitteluratkaisuksi hinnaltaan, laadultaan vai edullisuudeltaan paras vaihtoehto. Haettaessa urakkakilpailulla vain laatua ja hinnan ollessa sidottu, on kyseessä tällöin laatu painotettu suunnittele ja rakenna -urakka. Haettaessa edullisuutta ja alhaista hintaa päädytään yleensä valitsemaan urakkamuodoksi kokonaisvastuu- eli KVR -urakka. Urakkakilpailun päätavoitteen ollessa taas laadullinen taso, käytetään urakkamuotona ST -urakkaa. [2,3.]

KVR -urakassa urakoitsijan vastuualueeseen kuuluvat ennen varsinaisten töiden alkua kohteen suunnitteleminen sekä työmaan järjestelyt. Itse rakennusaikana urakoitsijan vastuualueeseen kuuluvat käytännössä kaikki työmaalla tapahtuvat toimenpiteet kuten rakentaminen, töiden aikatauluttaminen sekä ohjaus. Eroja KVR ja ST -urakan välillä on käytännössä vain kohteelta vaadittu laatu taso. [2,3.]

5.2.1.2 Pääurakkamuodot

Pääurakkamuodoissa pääurakoitsijalle kuuluu vastuu urakan projektijohdosta sekä rakennustöistä. Valittaessa joku pääurakkamuodoista jää tilaajan vastuulle hankkeen suunnittelu. Tilaaja saattaa olla sopimussuhteessa ainoastaan suunnittelijoihin sekä urakoitsijaan. Urakkamuodosta riippuen on myös mahdollista, että tilaaja on sopimussuhteessa useampaankin urakoitsijaan. Urakkamuodon valintakriteerinä onkin yleensä sivu-urakoitsijoiden määrä. Urakkaan ollessa liitettynä sivu-urakoita käytetään urakkamuotona jaettua urakkaa. Kokonaisurakkaa käytetään taas silloin, kun sivu-urakoitsijoita ei ole. [2,3.]

Kokonaisurakassa rakennuttaja on sopimussuhteessa vain yhden urakoitsija kanssa. Urakoitsijan vastuualueeseen kuuluvat rakentaminen, työmaan johto, aikatauluttaminen sekä työmaan yleishallinto. Tilaajan tai tilaajan nimittämän rakennuttajan vastuulla on teettää suunnitelmat ja toimittaa ne työmaalle. Tehdyt suunnitelmat ovat tilaajan tai rakennuttajan vastuulla. Käytettäessä kokonaisurakkaa sidotaan vain vähän rakennuttajan aikaa ja työpanosta. [2,3.]

Jaetussa urakassa urakat on pilkottu useaan osaan ja kaikkien osapuolien kanssa on tehty urakkasopimukset. Urakat jaetaan yleensä kunkin urakoitsijan toimialan mukaan esim. sähkö, lämpö ja vesi, ilmastointi, automaatio, elementit, sisustus ja jne. Jaetussa urakassa pääurakoitsijalla on yleensä työmaan johtovastuu sekä yleinen koordinointi. Eli käytännössä sivu-urakoitsijat ovat sopimussuhteessa rakennuttajan kanssa, mutta ne on alistettu pääurakoitsijalle. [2,3.]

5.2.1.3 Osaurakkamuodot

Määriteltäessä urakka osaurakkamuotoihin voidaan urakat jaotella seuraavasti: PJ -palvelu tai PJ -urakointi, ja projektinjohtorakennuttaminen. Käytetyissä urakkamuodoissa ei ole pääurakoitsijaa, vaan sen hoitaa hankekohtainen projektinjohto-organisaatio. Projektinjohto-organisaation voivat muodostaa sekä tilaajan että projektinjohtourakoitsijan tai -konsultin henkilöstöt. Käytettäessä konsulttipalveluita löytyvät konsultoinnin yleiset sopimusehdot KSE 1995 RT-kortistosta (RT 13–10574). [2,3.]

PJ -palvelussa eli projektinjohtopalvelussa projektinjohto vastaa rakennuttamisesta sekä asettaa työmaalle työnjohdon. Projektinjohto hoitaa kuitenkin itse työmaanjohtoa sekä projektinjohtotehtävät. PJ -palvelussa hankinnat tehdään tilaajan nimiin. Työmaan projektinjohto-organisaatio koostuu pääasiassa projektinjohtoa henkilöstöstä, mutta myös tilaajan henkilöstöä voidaan käyttää projektinjohtossa. [3.]

PJ -urakoinnissa eli projektinjohtourakoinnissa projektinjohtourakoitsija vastaa projektin työmaanjohtosta, rakennuttamisesta sekä varsinaisista rakennustöistä tekemällä kaikki hankintasopimukset omiin nimiinsä. Tilaaja on sopimussuhteessa ainoastaan projektinjohtourakoitsijaan. Tilaaja voi kuitenkin tarvittaessa hankkia itselleen oman rakennuttajakonsultin. Hankkeessa tilaajalla on lopullinen päätös- ja vaikutusvalta hankinnoissa ja suunnittelussa. Juuri tilaajan lopullinen päätösvalta niin hankinnoissa kuin suunnittelussa on keskeinen ero pääurakkaan verrattuna. [3.]

Projektinjohtorakennuttamisessa tilaajalla on mahdollisuus hoitaa projektinjohto kokonaan itse tai liittää organisaatioon ulkopuolinen rakennuttajakonsultti tai projektinjohtokonsultti. Projektinjohtokonsultti tuo mukanaan henkilöstöä sekä projektinhallintajärjestelmiä. Kaikista projektin hankinnoista tehdään sopimukset tilaajan nimiin. Rakennustöiden valvonnan hoitaa yleensä projektinjohtokonsultti. Työmaantyönjohtoa voi hoitaa joko tilaaja tai ostopalvelulla palkattu valvoja. [3.]

5.2.2 Urakkahinnan maksuperuste

Valittaessa urakkaa maksuperusteen mukaan, voidaan urakka jakaa suoriteperusteiseksi tai kustannusperusteiseksi. Suoriteperusteiseksi urakkamuodoksi voidaan luokitella kokonais- ja yksikköhintaurakka. Urakan maksuperuste jaetaan kokonaissuorituksen tai suoritusyksikköjen lukumäärän mukaan. Kustannusperusteisia urakkamuotoja ovat laskutyö- ja tavoitehintaurakka, joissa urakan maksuperusteena on todellinen kustannus töistä ja hankinnoista. [2.]

Kokonaishintaurakassa urakoitsija sitoutuu tekemään urakan alusta loppuun kiinteään hintaan, jonka hän on tarjouksessaan antanut. Urakassa aiheutuneet riskit ovat urakoitsijalla. Tarjouspyynnössä on syytä kertoa työt tarkasti, ettei myöhemmässä vaiheessa tule ongelmia epäselvyyksien vuoksi. Tilaajalle kokonaishintaurakka on yksinkertainen, sillä lopullinen hinta on tiedossa suhteellisen tarkasti jo tarjousten tullessa. [2.]

Yksikköhintaurakassa urakka rajataan tiettyyn kokonaisuuteen, josta urakoitsija antaa tarjouksensa. Eri vaiheet on syytä eritellä tarkasti, jotta kaikki vaiheet ja urakkaan liittyvät työt on selkeästi ymmärrettävissä. Urakan lopullinen hinta määräytyy vasta loppupuolella urakkaa, joten riski jää tilaajalle. Päädyttäessä yksikköhintaurakkaan on tilaajan syytä laskea myös itse määrät tarkasti, jottei tulisi ylimääräisiä yllätyksiä lopullisen hinnan suhteen. Yksikköhintaluettelo on tärkeä osa urakkatarjousta. Urakoitsija täyttää yksikköhintaluettelon liitteeksi tarjoukseen, näin tilaajan on helppo vertailla tarjousten kokonaishintaa sekä osa-alueita. [2.]

Laskuhintaurakassa tilaaja ja urakoitsija sopivat urakan alussa laadullisista, aikataulullisista sekä muista työn kannalta tärkeistä seikoista. Tämän jälkeen urakoitsija hoitaa työt ja tilaaja maksaa urakoitsijalle töistä ja materiaaleista aiheutuvat kustannukset. Työstä maksetaan urakoitsijan antaman tuntihinnan mukaan sekä materiaaleista menekkien mukaan. Tilaaja maksaa urakoitsijalle myös katteen, joka yleensä sovitaan erikseen. Laskuhintaurakkaa käytetään yleensä kiireellisissä ja puutteellisesti suunnitelluissa tapauksissa. Yleensä

perusteena laskuhintaurakalle on, että käytetään tuttua ja luotettavaa urakoitsijaa. [2.]

Tavoitehintaurakassa urakoitsija tekee rakennustyöt sovittuihin suunnitelmiin ja hintaan pohjautuen. Urakan ollessa valmis katsotaan onko urakka valmistunut aikataulun mukaisesti vai myöhässä. Aikataulussa valmistuneessa urakassa urakoitsijalle maksetaan välittömät kustannukset sekä palkkio, joka on sitä suurempi, mitä aikaisemmin urakka on sovittuun päivään nähden valmistunut. Aikataulullisesti myöhässä valmistuneessa urakassa urakoitsijalle maksetaan välittömät kustannukset sekä palkkio, joka pienenee sen mukaan, mitä enemmän urakka viivästyy sovitusta ajasta. [2.]

5.2.3 Urakoitsijoiden väliset suhteet

Urakoitsijoiden välisten suhteiden mukaan kohteen urakoitsija voi olla pääurakoitsija, alistettu/alistamaton sivu-urakoitsija tai erillinen urakoitsija. Urakkamuotoa valittaessa on syytä muistaa, ettei urakoitsijoiden välisiä suhteita ja alistamisia tehdä liian hankalaksi. Mentäessä liian hankaliin muunnoksiin voivat sopimussuhteet muodostua liian vaikeiksi. [2.]

Pääurakassa pääurakoitsija johtaa työmaata ja on ainoana osapuolena sopimussuhteessa rakennuttajaan. Pääurakoitsija vastaa myös suurelta osin kohteessa tapahtuvista rakennustöistä. [2.]

Alistamattomassa sivu-urakassa kaikilla sivu-urakoitsijoilla on sopimussuhteet rakennuttajaan. Alistamattomat urakat eivät kuulu pääurakoitsijan vastuulla oleviin töihin. Sivu-urakat jaetaan yleensä urakoitsijoiden erikoisosaamisen mukaan esim. maanrakennusurakka. Maanrakennusurakkaa voidaan teettää käytännössä jo suunnitteluvaiheen aikana, jolloin pääurakoitsijaa ei ole vielä edes valittu. [2.]

Alistetussa sivu-urakassa urakoitsijat tekevät sopimukset rakennuttajan sekä pääurakoitsijan kanssa. Sivu-urakoitsijat ovat pääurakoitsijan koordinoinnin

alaisuudessa. Maksusuoritukset hoitaa rakennuttaja maksuerätaulukon mukaisesti. [2.]

5.3 Tarjouspyyntö

Tarjouspyyntöjen hankkimisessa on kaksi vaihtoehtoa. Rakennuttajan on mahdollista hankkia tarjous urakoitsijalta neuvotteluiden perusteella tai vaihtoehtoisesti kilpailuttaa urakka usean urakoitsijan välillä. Yleensä suuret urakat kilpailutetaan, mutta pienemmissä lopullinen hinta voidaan saavuttaa neuvotteluiden kautta. Neuvotteluiden käyttö voi tulla ajankohtaiseksi myös tilanteissa, jossa on aikataulullisesti kiire ja tarjouskilpailua ei ehditä järjestää. [2,3.]

Tarjouspyynnössä on syytä esittää tarkasti urakkaehdot. Urakoitsijalle on hyvä antaa ohjeet, miten tarjous täytetään, mihin mennessä ja minne se lähetetään sekä tarjouksen voimassaoloaika. [2,3.]

5.3.1 Tarjouspyyntöasiakirjat

Tarjouspyyntöasiakirjat on syytä laatia selkeiksi ja kaikille urakoitsijoille tasapuoliseksi. Tarjouspyyntöasiakirjoissa on esitettävä myös urakkaehdot ja ne on toimitettava kaikille urakoitsijoille yhtä aikaa. Tyypillisimpiä ja käytännössä jo vakiintuneita asiakirjoja ovat tarjouspyyntökirje, urakkaohjelma, urakkarajaliite, yksikköhintaluettelo, tarjouslomake sekä tekniset asiakirjat. [3.]

Urakkaohjelmassa esitetään urakoitsijalle tilaajan ja urakoitsijan väliset hankekohtaisesti esitetyt kaupalliset ehdot. Urakkaohjelma on käytännössä rakennusurakan hanke-ehto. Urakkaohjelmalla on monia erilaisia merkityksiä. Voidaan kuvata urakan pelisääntöjä tai hakea laadullisia tekijöitä esim. ilmaisemalla urakan viivästymisestä johtuvat sakot. Pääasiassa ilmaistaan asioita, jotka ovat tilaajalle itselleen tärkeitä ja joita se haluaa noudatettavan. [3.]

Poikettaessa normaalista urakkaohjelman sisällöstä, joka määrittellään rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa (YSE 1998) on tästä syytä mainita yksityiskohtaisesti myös urakkaohjelmassa. Urakkaohjelmassa esitetään myös tavat, joilla toimitaan häiriö- ja ongelmatilanteissa. Urakkaohjelman laadintaohje ja malli löytyvät RT-ohjekortista (RT 16–10698). [3.]

Urakkarajaliitteessä esitellään työmaan hallintoa, yhteisiä toimintoja ja urakkarajoihin liittyviä sääntöjä. Urakkarajaliite on kaikille rakennustyömaalla työskenteleville osapuolille yhteinen. Urakkarajaliitteeseen liitetään yleensä myös turvallisuusasiakirja, joka on valtioneuvoston päätöksen (629/1994) perusteella tehtävä asiakirja. Urakkarajaliitteen laadintaohje löytyy RT-ohjekortista (RT 16–10669). [3.]

Yksikköhintaluettelossa on annettu valmiiksi kohdat, joihin urakoitsija laittaa hinnat pyydetyistä töistä. Yksikköhintaurakassa yksikköhintaluetteloa käytetään itse urakkahinnan määrittämiseen, kun taas kokonaishintaurakassa yksikköhintaluetteloa käytetään mahdollisten lisä- ja muutostöiden hinnan määrittämiseen. Yksikköhintaluetteloa ei voi kuitenkaan käyttää näihin tarkoituksiin, ellei niistä ole erikseen sovittu. [3.]

Tarjouslomake voi olla vapaamuotoinen tai valmiille pohjalle täytettävä. Liitettäessä tarjouslomake valmiiksi tarjouspyyntöön varmistutaan, että kaikki urakoitsijat saavat samanmuotoisen lomakkeen. Samanmuotoisen lomakkeen etuja ovat, ettei tarjoukseen sisälly erilaisia ehtoja eri urakoitsijoiden puolelta. Näin myös tarjouspyynnön lähettäjän on helpompi vertailla eri tarjouksia keskenään. Lomakkeessa on mahdollista pyytää myös erillishintoja erilaisille osasuorituksille, mikäli ne katsotaan tarpeellisiksi. [3.]

Rakennuskohdetta kuvataan yleensä erilaisilla teknisillä suunnitelma-asiakirjoilla. Suunnitelma-asiakirjoina käytetään rakennus- ja työselostuksia sekä piirustuksia. Rakennusselostuksessa esitetään rakennuskohteen ominaisuudet, käytetyt rakennustarvikkeet, rakennusosaratkaisut sekä laatuvaatimukset. Työselostuksessa esitellään yleensä aina yhden tai myös

useamman työlajin suorituksen ohje kerrallaan. Piirustukset taas esittävät kohteesta sen sijainnin, laajuuden, määrät ja mitat. [3.]

Kuvattaessa kohteen laadulliset tekijät yksityiskohtaisesti on syytä muistaa, että tämä on erittäin vaativa työ. Apuvälineeksi laadullisten seikkojen määrittelyyn on kehitetty muutamia julkaisuja esim. RYL 2000 -käsikirjat. RYL 2000 -käsikirjoissa esiteltävistä rakennustöiden yleisistä laatuvaatimuksista kertovia kirjoja ovat: MaaRYL 2000, RunkoRYL 2000 ja SisäRYL 2000. Muita julkaisuja ovat myös RT-kortit sekä SFS-standardit. Urakoitsijalle lähetetään tarjouspyynnön mukana myös turvallisuusasiakirja, jossa esitetään rakentamisen olosuhteet, rakenneratkaisut sekä ajoitukseen ja ympäristöön liittyvät tekijät. Turvallisuus-asiakirja löytyy RT-kortistosta (RT 16–10699). [3.]

5.3.2 Urakoitsijan valinta

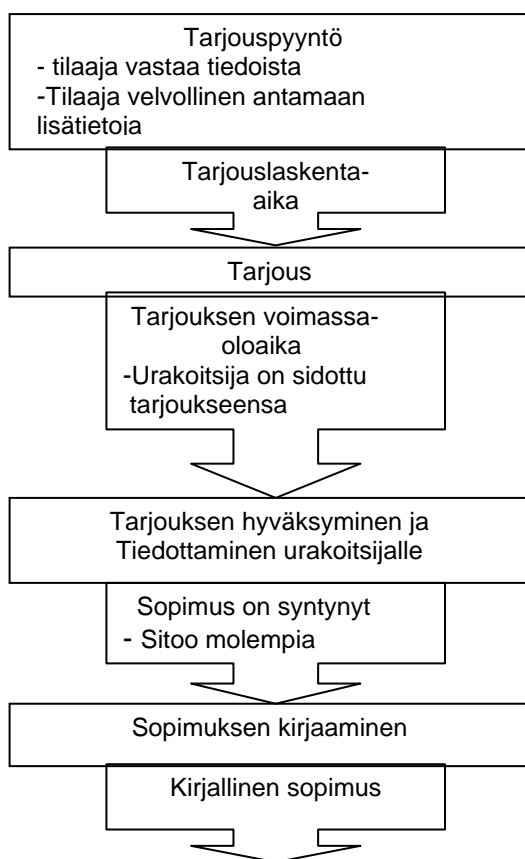
Yleisimpiä urakoitsijan valintaperusteita ovat hinta ja kokonaistaloudellisuus. Voidaan valita hinnaltaan edullisin tai vaihtoehtoisesti kokonaistaloudeltaan edullisin tarjous. Käytettäessä urakkamuotoja, jotka sisältävät suunnittelun voidaan suunnitelmaratkaisuja sekä laadullisia tekijöitä käyttää urakan valintaperusteena. [3.]

Tyypillisin ratkaisu saadaan pisteyttämällä urakoitsijat. Pisteytyksessä valintakriteerinä käytetään yleensä hintaa, taloudellisuutta sekä kokemusta vastaavanlaisista urakoista. Valintaan vaikuttavat myös hintaerittelyt, poikkeamat urakkaohjelmasta sekä yksikköhintojen erot. Käytettäessä pisteytystä eli kokonaistaloudellista ratkaisumallia on tästä ilmoitettava urakkaohjelmassa. Urakkaohjelmaan on merkittävä myös suunnitteluratkaisujen arviointikriteerit ja painoarvot. Tämä sen vuoksi, että tarjoajat voivat kiinnittää niihin huomiota jo tarjouksen laskentavaiheessa. [3.]

5.3.3 Urakkasopimuksen syntyminen

Urakkasopimuksen syntymiselle ovat edellytyksenä urakoitsijan antama tarjous ja sen hyväksyminen (kuva 5). Ennen sopimuksen syntyä pidetään tilaisuus,

jossa kaikki annettuun päivämäärään mennessä lähetetyt tarjoukset avataan samaan aikaan. Edellytyksenä sopimuksen synnylle on tarjouksessa annettujen tietojen hyväksyminen. Tarjouksessa ei saa olla omia ehtoja ja rajoittavia tekijöitä, joita ei ole erikseen ilmoitettu tarjouksessa. Käytännössä urakoitsijan lähettämä tarjous, joka ei ole tarjouspyynnön mukainen, on vastatarjous. Vastatarjouksen esittäminen edellyttää hyväksymisen urakoitsijalta. Tarjous, jossa on omia ehtoja, hylätään heti. [3.]



Kuva 5. Urakkasopimuksen syntyminen. [3, s.57]

Urakoitsijan hyväksymisestä on heti ilmoitettava valitulle urakoitsijalle. Urakoitsijoille, jotka ovat hävinneet urakkakilpailun, tulee ilmoittaa kohtuullisen ajan kuluttua urakoitsijan valinnasta. Rakennusurakkasopimus katsotaan syntyneen silloin, kun urakoitsija saa tilaajalta päätöksen hyväksymisestä. Jos sopimusasiakirjaan on merkitty kohta (ehto), jossa mainitaan, että urakkasopimus on allekirjoitettava, niin yleensä sopimus allekirjoitetaan lyhyen

ajan sisällä ilmoituksesta. Sopimus katsotaan syntyneeksi vasta urakkasopimuksen allekirjoittamisen jälkeen. Ellei urakkasopimuksessa ole nimenomaista ehtoa; ei katsota, että sopimussuhteen virallistamiseksi tarvitsisi tehdä erillistä allekirjoitettua sopimusta. Täytyy muistaa myös, että sopimusasiakirjojen täyttämättä ja allekirjoittamatta jättäminen ei poista vastuuta. [3.]

Tilanteessa, jossa urakoitsijalla on virallinen sopimus, on urakoitsijan noudatettava tätä. Jos urakoitsija ei kuitenkaan noudata sopimusta on tilaajalla oikeus purkaa sopimus. Tilaajalla on myös oikeus antaa urakan toteutusvastuu seuraavalle tarjouskilpailussa olevalle urakoitsijalle. Lisäksi tilaaja voi periä takaisin urakoitsijalta ensimmäiseksi ja toiseksi sijoittuneen urakoitsijan urakkahintojen erotuksen. [3.]

6 RAKENNUSVAIHE

6.1 Rakentamisen valvonta

Onnistuneen urakan aikaansaamiseksi on tärkeää, että saadaan järjestettyä toimiva organisaatio valvontaan. Tilaajalla on mahdollista tehdä valvonta itse tai teettää se palkatulla valvojalla. Valvontaan vaikuttavia tekijöitä ovat urakan urakkamuoto, erityismääräykset, laajuus, aikataulut, jne. Keskeisiä tilaajalle kuuluvia asioita ovat päätösaasiat. Tilaaja päättää ja hyväksyy erilaiset muutokset ja lisätyöt. Tilaajan on ilmoitettava kirjallisesti urakoitsijalle tilaajaa sitovien päätösten teko-oikeudesta. [3.]

Valvontatyön onnistumiseksi täytyy valvojan olla perehtynyt urakkaan perusteellisesti ja huolella. Valvojalla on käytössään kaikki urakoitsijan mittaustulokset sekä tiedot tavaran toimittajista. Tärkeänä apuna valvontaan ovat myös suunnittelijat. Suunnittelijavalvontaa kutsutaankin ns. asiantuntijavalvonnaksi. Valvojan avuksi ja turvaksi on tehty teoksia, joista valvoja voi tarkistaa ja ottaa selvää valvontaa liittyvistä töistä (liite A). [3.]

Viranomaisvalvontaa tekevät kunkin alan ammattilaiset. Ammattilaisten tekemää valvontaa käytetään käytännössä silloin, kun rakentaminen ja toimenpiteet tarvitsevat viranomaismääräyksiä. Rakentamista koskevat vähimmäisvaatimukset kerrotaan maankäyttö- ja rakennuslaissa, suomen rakentamismääräyskokoelmassa kerrotaan näitä koskevat tarkemmat määräykset. Kunnallisia rakennusvalvontaviranomaisia ovat rakennuslautakunta ja rakennustarkastaja. [3.]

6.2 Rakentaminen

6.2.1 Hankkeen ohjaus/johtaminen

Johtamisella tarkoitetaan yksilön, ryhmän tai organisaation toimintaan vaikuttavaa tuloshakuista vaikuttamisprosessia. Johtamistyylejä on pääasiassa kahta erilaista, kertaohjausta sekä pysyvää ohjausta. Ohjaukset kuuluvat johtamisjärjestelmään, joita tarvitaan johtamisessa. Kertaohjausta käytetään työmaalla tapahtuvaan operatiiviseen johtamiseen. Pysyvää ohjausta käytetään yrityksissä pitkántähtäimen suunnitelmiin ja strategiaan. [2.]

Johtamisen pääasiallisia tehtäviä ovat vaikuttaa henkilöön tai asiaan. Henkilöohjauksella tarkoitetaan vaikuttamista henkilön motivaatioon, pitämään yllä organisaation kannalta suotuisia asenteita ja käyttäytymismalleja. Päätehtäviä ovat myös tulostietouden ja palautteen antaminen sekä ristiriitojen ratkaiseminen. Toiminnanohjauksella tarkoitetaan asioiden organisointiin ja tuottavuuteen liittyvien asioiden johtamista. Toiminnanohjaus sisältää myös työnjaon ja -organisoinnin, organisaation suunnittelun ja tehtäväpainotteisen päätöksenteon. Apuvälineinä toiminnanohjaukseen käytetään erilaisia ohjausjärjestelmiä, kuten tuotanto-, raportointi- ja informaatiojärjestelmät. [2.]

Tulosjohtaminen on erittäin yleinen ja keskeinen johtamismalli. Tulosjohtaminen perustuu yrityksiä johtamismalleihin, jotka ovat hyvin menestyviä. Tärkeänä lähtökohdana ovat toimineet myös työmotivaatiota koskevat näkemykset. Yrityksillä keskeisenä asiana on aina kannattavuus ja taloudellisuus, tähän perustuu myös tulosjohtaminen. Hierarkian hyödyksi käyttäminen tulosjohtamisessa on keskeistä ajateltaessa tiedon siirtymistä. Yrityksen tavoitteet jaetaan yksiköiden kesken ja yksiköiden tavoitteet vastuhenkilöille. Tulosjohtamisessa on tärkeää, että esimies sopii alaistensa kanssa keskenään asetetuista tavoitteista. Esimiestöiden painopistettä siirretään työn valvonnasta työnsuunnitteluun. Keskeisenä asiana on myös esimiehien suorittaman ulkoisen ja työntekijöiden suorittaman omaehtoisen valvonnan yhdistäminen. Päävastuu työvaiheen valvonnasta on työntekijällä, jotta jokainen huomattu virhe korjattaisiin välittömästi. Työntekijällä on myös velvollisuus kertoa tuloksistaan

esimiehelle, jotta tuloksia ja toimintoja saataisiin kehitettyä aina, kun se vain on mahdollista. [2.]

Peruspiirre rakentamiselle on sen projektiluonteisuus. Tällöin projektin johtaminen muodostuu erittäin keskeiseksi osaksi rakentamista. Tyypillisiä asioita rakentamisen tuotannon vaiheisiin ovat sarjatuotannon ja projektituotannon ominaisuuksien yhdistyminen. Tuotantojen ohjausjärjestelmät soveltavat suurelta osin tulosjohtamista. Keskeistä projektin edetessä on, että ollaan tietoisia, missä vaiheessa projekti on tehtyihin suunnitelmiin nähden. Keskeinen asia johtamiselle on, että työnjohto on aina selvillä, mitä työmaalla tapahtuu. Työnjohdon on kerrottava työntekijöille myös työn laadulliset tasot ja ajalliset vaatimukset. [2.]

6.2.2 Tuotannonsuunnittelu

Johtamiseen ja johtamisjärjestelmiin vaikuttavat osaltaan rakentamisen tuotantomallit. Tuotantomallit korostavat tuotannon luonnetta monilla tavoin. Toisilla malleilla on tarkoitus korostaa tuotannon hajauttamista ja toisilla tuotannon keskittämistä. Rakennusvaiheen valmiiksi saaminen on käytännössä vain erona tuotannon hajauttamisella ja keskittämisellä. Läpäisyajan ollessa suuri tuotanto on hajallaan eli käytössä on ”tahdistettu tuotanto”. Läpäisyajan ollessa taas vastaavasti pieni on tuotanto keskitettyä eli ”JOT-tuotanto”. [2.]

Tahdistetulla tuotantomallilla kohde ositetaan, keskeiset tehtävät tahditetaan ja ryhmitellään. Tärkeää mallissa on, että resursseille on käyttöä jatkuvasti ja tasaisesti. Tahdistetussa tuotantomallissa varaudutaan myös työn erilaisiin häiriöihin. Työt pyritään aloittamaan ja lopettamaan suunnitelmallisesti. Tahdistetun tuotantomallin avulla tehdään yleensä pitkiä, kestäviä prosessimaisia urakoita. Tyypillistä on, että tehtävän loputtua toinen tehtävä aloitetaan vasta suunnitelmien ja aikataulun mukaisesti. [2.]

JOT-tuotantomallissa tuotanto on tasaista ja jatkuvaa. Tyypillisimpiä käyttötapoja ovat usein toistuvat korjaukset. JOT-tuotantomallissa on tyypillistä, että yhden työvaiheen loputtua muut työvaiheet ovat heti edessä. Malli on erittäin

häiriöherkkä, joten kaikki vaiheet täytyy suunnitella tarkasti. Mitä suurempi työkohde on, sitä vähemmän häiriötekijöitä on aikataulullisesti. [2.]

Tehdasoloissa on tyypillistä, että rakennustöiden aikana on tuotantoprosessi käynnissä. Prosessin aikaisten rakennustöiden aikana on tärkeää, että aikataulullinen toteutus on kellontarkkaa. Suunnitelmien tekemiseen on varattava aikaa ja jokainen vaihe suunniteltava ja merkittävä aikatauluun. JOT-tuotantomallin käyttäminen on suositeltavaa tehdasoloissa etenkin kiireellisissä töissä.

Tehdasoloissa on kuitenkin joskus rakennustöitä, joita voidaan tehdä tahdistetulla tuotantomallilla. Tahdistetun tuotantomallin käyttö on kuitenkin ajankohtaista kohteissa, joissa ei ole kiire. Kiireettömiä kohteita ovat mm. ulkona olevat rakennukset, joita ei käytetä prosessitiloina. Tehtäessä rakennustöitä tahdistetulla tuotantomallilla on helppoa tehdä myös muita rakennustöitä samanaikaisesti. Yhden vaiheen loputtua aikataulullisesti ennen aikarajaa, voidaan muita rakennustöitä tehdä ennen seuraavan tahdistetun vaiheen alkamista. On kuitenkin tärkeä muistaa, että aikataulut täytyy tehdä tarkasti ja huolellisesti, jotta yllätyksiä ei pääsisi tapahtumaan.

6.2.3 Työmaan perustaminen ja turvallisuus

Työmaan perustusvaiheessa tehdään aluesuunnitelma, johon merkitään työmaa- ja varastokoppien paikat, varastointialue, tavaran vastaanotto ja kulkureitit. Telinesuunnitelmat tehdään myös aluesuunnitelman yhteydessä. Telinesuunnitelmilla varmistetaan, että jokaiseen tarvittavaan paikkaan on mahdollisuus sijoittaa teline. Työmaan perustamisvaiheessa tutkitaan mahdolliset rakennuksissa olevat sosiaalililat, sekä muut tarvittavat tilat. Työmaalle laaditaan laatu- ja turvallisuussuunnitelma.

Ennen rakennustöiden alkua laaditaan yleisaikataulu, joka esitellään rakennuttajalle työmaan perustamiskokouksessa. Työmaanperustamiskokouksessa on yleensä osallisena kaikki urakassa mukana olevat tahot myös rakennustarkastaja. Ennen varsinaisten töiden alkua urakoitsijat ovat tehneet

maksuerätaulukon, joka on laadittu työvaiheiden valmistumisien perusteella. Tilaaja maksaa urakoitsijalle aina tavoitteen täytyttyä esimerkiksi ”anturoista valettu ¼”.

Turvallisuussuunnitelma luovutetaan aloituskokouksessa niin tilaajalle kuin rakennustarkastajalle. Työmaalta nimetään henkilö, joka tekee työmaalla turvallisuus tarkastuksia telineistä, nostimista, suojauksista, aidoista, sammutuskalusto, ohjetauluista sekä turvallisuusvarusteista. Valittu henkilö on yleensä pääurakoitsijan riveistä. Työturvallisuuden kannalta on keskeistä, että turvallisuuteen kiinnitetään huomiota päivittäin.

6.2.4 Työmaan ohjaus

Työmaan ohjauksen keskeisiä päätehtäviä ovat työnjohtotehtävät, opastus, aikataulun ja laatuvaatimusten seuranta. Työnjohtotehtävissä työnjohtaja opastaa työntekijöitä siten, että saavutetaan asetetut tavoitteet. Samalla työnjohtaja toteuttaa määriteltyä aikataulua.

6.2.5 Purku ja rakennustyöt

Rakennustöissä on tärkeää niiden oikea aikainen ajoitus. Rakennusvaiheet on suunniteltava tarkasti etukäteen, noudattaen laadittua aikataulua ja suunnitelmia. Hankinnat tehdään hyvissä ajoin ennen rakennusvaiheen alkua, jossa hankintoja tarvitaan. Suuremmista toimituksista niin hinnaltaan kuin kooltaankin on hyvä pyytää tarjous jo hyvissä ajoin. Näin ehditään valita tarjouksista paras ja tehdä tilaus etukäteen. Tämä tehdään siksi, että yleensä tällaisissa tilauksissa toimitusajat ovat suuria. Tiedettäessä tilauksen saapumispäivä voidaan sisällyttää se aikatauluun ja saattaa työmaa siihen vaiheeseen, että asennus on heti mahdollista. Tavaranku saapuessa työmaalle sen asennuspäivänä, toteutuu JOT-tuotantomalli erityisen hyvin.

Purkutöistä tehdään erikseen suunnitelmat, joissa esitetään tehtävät vaiheittain. Purkutöiden aikatauluttaminen on erityisen tärkeää, koska samassa kohteessa voi olla menossa samanaikaisesti normaalituotanto ja asbestipurku. Purkutyöt

ajoitetaan niin, että yhden työvaiheen loputtua voi toinen vaihe jatkaa heti sen jälkeen. Työturvallisuuden noudattaminen on erityisen tärkeää purkutöissä. Vanhat rakenteet ovat arvaamattomia ja saattavat pettää yllättäen. Työturvallisuuden noudattaminen täytyy ottaa aina huomioon tehtäessä suunnitelmia ja aikatauluja. Aikataulutuksissa ja suunnitelmissa on hyvä ottaa huomioon myös suojaukset, koska niistä voidaan joutua tekemään monimutkaisia ja työläisiä. Teollisuusympäristössä suojausten noudattaminen on erityisen tärkeää, koska suojausten laiminlyönneillä voidaan saada aikaan suurta haittaa.

Purkutöiden jätteitä täytyy käsitellä aina vaatimusten mukaisesti. Jätteet kuljetetaan välittömästi purkamisen jälkeen niille osoitettuun paikkaan. Jätteitten suojauksessa noudatetaan myös ohjeita sekä tervettä järkeä. Purkujätteiden erottelulla ja lajittelulla voidaan päästään suuriinkin säästöihin kaatopaikka- ja kierrätysmaksuissa.

6.2.6 LVIS -työt

LVIS-töiden aikataulutus tehdään rakennusvaiheita silmällä pitäen. Aikataulu jaksotetaan siten, että rakennusvaiheen tietyssä kohdassa tehdään lämpö-, vesi-, ilmastointi- ja sähkötyöt. Työmaalla pidetään urakoitsijapalavereja kerran viikossa, sillä juuri näissä palavereilla sovitaan kunkin työvaiheen sovittamisesta keskenään. Työt on tärkeä ajoittaa siten, että päällekkäisiä vaiheita ei pääse sattumaan, koska tällöin yleensä tulee odottamattomia kustannuksia.

6.2.7 Luovutus ja vastaanotto

Luovutus- ja vastaanottotarkastus on yleensä sovittu jo urakan alkuvaiheessa. Tämä toimii tietynlaisena aikataulun päätepisteenä sekä takuuajan alkamisen pisteenä. Vastaanottotarkistuksen voi kuitenkin pyytää, joko urakoitsija tai tilaaja. Luovutustarkastus voidaan käytännössä pitää kahdella eri tavalla. Urakkasuorituksen tarkistus, jossa tarkistetaan yhden urakoitsijan osasuoritus tai varsinainen vastaanottotarkistus, jossa koko kohde otetaan vastaan kerralla.

Ennen varsinaista vastaanottotarkistusta urakoitsija ottaa kohteen vastaan yleensä itselleen. Tämä tapahtuu noin kolme viikkoa ennen varsinaista vastaanottotarkistusta. Vastaanottotarkistuksessa todetaan onko kohde suunnitelmien mukainen ja tehty hyvän rakennustavan mukaisesti. Vastaanottotarkistuksessa pidettävään pöytäkirjaan merkitään puuttuvat ja virheelliset suoritukset sekä haitat. Pöytäkirja on toimitettava urakoitsijalle viimeistään 14 vuorokauden kuluttua tarkastuksesta. Tarkastuksen jälkeen todetaan otetaanko kohde vastaan kokonaisuudessaan vai osaksi. Puutteita havaittaessa on urakoitsijan nopealla aikataululla korjattava puutteet. Korjaamisen jälkeen pidetään jälkitarkastus.

Urakan ollessa myöhässä sovitusta aikataulusta on urakoitsijan maksettava sakkoa tarjouspyynnössä esitetyn vaateen mukaisesti, joka on yleensä määritelty YSE:n (yleisetsopimusehdot) mukaisesti. Yleensä urakoitsijan ollessa aikataulullisesti myöhässä, antaa tilaaja kuitenkin jonkin verran jatkoaikaa töiden loppuun saattamiseen.

Taloudelliset selvitykset tehdään yleensä suurempien urakoiden osalta taloudellisessa loppuselvityksessä. Taloudellisessa loppuselvityksessä päätetään lopullisesti osapuolia sitovat kysymykset. Loppuselvitystä varten urakoitsija lähettää sinetöidyn kirjeen, jossa on urakan lopputilitys. Lopputilitys tehdään kahdenviikon kuluessa pöytäkirjan saamisesta. Varsinaisessa tilaisuudessa käsitellään rahavirrat, jotka ovat tulossa urakoitsijalle ja vastaavasti tilaajalle. Rahasummista tehdään erotus, joka menee jommankumman hyväksi tai jää tasan.

7 KUSTANNUSLASKENNAN MENETELMIÄ

Kustannuslaskenta on hyvä aloittaa jo hyvissä ajoin hankeen alkuvaiheilla. Tarveselvitysvaiheessa määritellään kustannukset karkeasti haluttua laatua ja tasoa ajatellen. Tällöin tarveselvitysvaiheessa on hyvä käyttää mahdollisesti apuna jo tilalaskentaa, vaikka tilalaskennan käyttöön ottaminen on yleensä ajankohtaista vasta hankesuunnitteluvaiheessa. Hankesuunnitteluvaiheessa käytetään yleensä apuna tilaohjelmaa tai tuoteosalaskentaa. Tuoteosalaskennan tyypillisin käyttö sijoittuu kuitenkin suunnitteluvaiheeseen. Rakennussuunnitteluvaiheessa ajankohtaisiksi tulevia laskentamalleja ovat rakennusosalaskentamalli luonnospiirustusvaiheessa tai suoritelaskentamalli pääpiirustusvaiheessa.

Varsinaista kustannus- ja määrälaskentaa käytetään vasta laskettaessa tarkkaa urakkahintaa tai pohjaa tarjouskilpailun hintavertailuun. Korjauslaskenta perusteita käytetään, kun kyseessä on lähinnä pelkästään korjausrakentamiseen liittyvä urakka. Laskelmia täydennetään sitä mukaan, kun tulee enemmän tietoa. Laskennassa apuvälineenä voidaan käyttää myös TALO-90 -laskentamallia. [4.]

7.1 Tilalaskenta

Tilalaskentaa käytetään hankesuunnitteluvaiheessa. Tässä vaiheessa on oltava tiedot tiloista, joita kohteeseen aiotaan rakentaa. Tilojen laadulliset tekijät on myös syytä ottaa huomioon. Tiedoiksi riittävät huone/tilanimikkeet, tilojen lukumäärät ja pinta-alat. Tilaohjelma toimii oivallisena pohjana tehtäessä laskelmia tilalaskennalla. Käytännössä laskentaperusteita ja hintaan vaikuttavia tekijöitä ovat rakennusosista, olosuhteista, pintarakenteista ja varusteista aiheutuvat kustannukset. [4.]

7.2 Tuoteosalaskelma

Tuoteosalaskelmaa käytetään laskettaessa hintaa tuoteosittain. Tuoteosilla tarkoitetaan esimerkiksi toimituskokonaisuuksia, kuten elementtejä, pinta-rakenteita, anturoita, varusteita ja LVIS-kokonaisuuksia. Tuoteosalaskelman tyypillisin käyttö sijoittuu suunnitteluvaiheeseen. Tuotehinnat kootaan yhdeksi taulukoksi, jossa eri kokonaisuudet ovat erillään. [4.]

7.3 Rakennusosalaskelma

Rakennusosalaskelmaa käytetään pääasiassa määriteltäessä tarjous- ja omakustannehintaa. Rakennusosalaskelmaa käytetään ehdotus- ja luonnos-piirustusten pohjalta. Piirustukset voivat kuitenkin olla myös pää- ja työpiirustus vaiheessa. Rakennustapaselostus toimii laskennassa laadullisena oppaana. Laskennassa määritellään hinnat rakennusosina eli tarkemmin kuin tuoteosalaskennassa. Rakennusosina voivat olla esimerkiksi väliseinät, laatat, palkit ja välipohjat eriteltynä. [4.]

7.4 Suoritelaskenta

Suoritelaskentaa käytetään pääasiassa suunnitelmien ollessa pääpiirustus tasoisia. Suoritelaskentaa käytettäessä täytyy perustussuunnitelma ja rakennusselvitys olla täysin valmiina. Suoritelaskentaa voidaan käyttää varovasti jo hankkeen alkuvaiheessa pienissä korjaus ja muutostöissä. Näin voidaan laskea hinta, jolla urakasta suoriudutaan tai hinta tarjouksen pohjaksi. Pääasiallinen tarkoitus on kuitenkin selvittää hinta hankintojen suunnittelulle, tarjouksen perustaksi, toteutuneiden kustannusten vertailuun tai lähtötiedoksi työnohjaukselle. Suoritelaskennassa määrät eritellään suoritteina esimerkiksi anturan muottityöt, raudoitus, valu ja muotin purku. [4.]

7.5 Kustannus- ja määrälaskenta

Kustannus- ja määrälaskennalla on tarkoitus laskea määrät ja antaa niille hinnat. Tässä vaiheessa määritellään tarkkaa hintaa, jota voidaan käyttää lopullisena urakantoteutushintana. Kustannus- ja määrälaskennan pääasiallinen tarkoitus on tehdä laskelma urakkatarjoukseksi, oman tuotannon aloittamiseen tai tarjouksen vertailu perusteeksi. Tehtäessä kustannus- ja määrälaskentaa on tärkeä tutustua kaikkiin suunnitelmiin ja asiakirjoihin tarkasti. Laskennassa voi helposti tapahtua virheitä ja näin on syytä olla laskelmissa ja mittauksissa tarkkana. Laskennassa otetaan kaikki osa-alueet huomioon ja hinnoitellaan ne. Hintatiedot täytyy sitoa aina reaaliaikaan. Hinnoista joista ei ole tietoa voidaan tehdä kysely. On myös yleistä, että hankinta kokonaisuuksista otetaan tarjous mahdolliselta tavarantoimittajalta tai aliurakoitsijalta. [4.]

7.6 Korjausrakentaminen

Korjausrakentamisen laskentamallia käytetään, kun tehtävä toimenpide täyttää korjausrakentamisen tunnusmerkit. Korjausrakentamisessa erityispiirteitä ovat: rakennusosien purku, paikkaus, tuenta, korjaus, kunnostus, suojaus. Purkutyöt ovat rakennetta poistavia ja muuttavia toimenpiteitä. Varsinaisia korjaustöitä ovat peruskorjaus, perusparannus ja korjaustoimenpide. Töitä voi ilmentyä tehdystä kuntotutkimuksesta tai kuntoarviosta. [4.]

Laskettaessa korjaustöitä on tärkeää ottaa huomioon töiden yllätykset. Työtä tehdessä voi syntyä aikaa vieviä ongelmatilanteita, jotka muuttavat aikatauluja ja kustannustavoitteita. Muilta osin laskentaa tehdään samalla tavalla, kuin uudisrakennuksissakin. [4.]

7.7 Jälkilaskelmat

Jälkilaskelmissa selvitetään urakan lopullinen tulos. Vertaillaan säästöjä sekä lisäkustannuksia eri työvaiheiden välillä. Lopputietojen selvittämissä kerätään kaikki hankkeen tiedot luetteloksi ja vertaillaan arvioituja arvoja toteutuneisiin kustannuksiin. Jälkilaskelmista saatuja tuloksia hyödynnetään seuraavissa projekteissa. Jälkilaskenta on pitkäjänteistä työtä ja vaatii rutinoitumista. Jälkilaskennalla voidaan erotella työvaiheita, jossa oli parantamisenvaraa sekä aikataulullista tehostamista. Virheistä oppiminen on tehokkain tapa parantaa työn tulosta tulevaisuudessa.

8 KUNNOSSAPITO

Rakennusvaiheessa tulevat investointikustannukset ovat aina suurelta tuntuva menoerä. Tämän vuoksi laadusta saatetaan tinkiä ja kustannuksia säästää vääristä asioista. Oikeaoppinen rakentaminen ja suunnittelu ovat vahva pohja kustannussäästöihin myöhemmässä vaiheessa. Rakennuksen investointikustannukset ovat kuitenkin vain murto-osa niistä kustannuksista, joita syntyy rakennuksen korjaus- ja ylläpitokustannuksista.

Rakennus- ja korjausrakennustyöt dokumentoidaan pohjaksi myöhemmässä vaiheessa tehtäville korjauksille. Dokumentointivälineenä toimii yleensä huoltokirja johon merkitään tehdyt korjaukset, sekä arviot huoltoväleistä ja uusinnoista. Tehdyt dokumentoinnit toimivat myös hyvänä laskentapohjana toistuville töille sekä urakkalaskennoille.

9 KUSTANNUSTEN HALLINTA

9.1 Oman työn kannattavuus

Lähdettäessä tutkimaan oman työn kannattavuutta otettiin vertailukohteeksi saunaremontti. Saunaremontti toteutettiin rakennusselostuksen mukaisesti (liite B). Työ toteutettiin kuitenkin kokonaisuudessaan omaa henkilökuntaa käyttäen. Vertailukohdaksi lähetettiin rakennusurakoitsijoille tarjouspyynnöt ja piirustukset (liite C), joiden perusteella urakoitsijat antoivat oman hintansa työn tekemiseen. Työntekijöille ja rakennusurakoitsijoille ei kerrottu ennakoon, että urakkaa käytetään insinööriyön osa-alueena, koska tuloksista haluttiin saada mahdollisimman todenmukaiset.

Ennen korjausrakennushankkeeseen ryhtymistä työlle arvioitiin lähtökohdat niin hinnallisesti kuin aikataulullisesti. Aikataulun laadinnassa oli apuna Ratu-aikataulukirja 2004 [6], josta aikamenekkeihin käytettiin T4:ää (yleisaikataulu, kokonaismenekki). Työlle ei tehty varsinaista rakennusvaiheaikataulua T3, koska yleisaikataulun todettiin olevan riittävä.

Materiaalimenekkeihin ja -kustannuksiin käytettiin apuna Rakennusosien kustannuksia 2004 [7]. Kirjasta saadut tiedot sijoitettiin Excel-laskentaohjelmaan, josta saatiin pohja lähtötietolaskelmille sekä vertailuarvo urakoitsijoiden tarjouksille (liite D). Laskentamenetelmänä käytettiin korjausrakentamisen, kustannus- ja määrälaskennan laskentamenetelmiä. Urakkamuotona käytettiin kokonaisurakkaa, koska kyseisen urakan toteuttamiseen ei tarvittu muita urakoitsijoita. Ainoastaan sähkötyöt jätettiin pois.

Jälkilaskelmat osoittivat, että toteutusaika oli pidempi kuin aikataulukirjan mukainen suunnitelma (liite E). Aikataulullista tehokkuutta käsitellään tarkemmin teorian kohdassa 10.2. Materiaalimenekit toteutuivat muutoin suunnitellusti, paitsi saunapaneelien osalta, jota oli tilattu 150 jm liikaa. Syynä tähän oli ollut saunapaneelin huonolaatuisuus. Materiaaleja ei tulisi kuitenkaan tilata liikaa huonolaatuisuuden vuoksi, koska niitä voidaan tarvittaessa tilata

myöhemmin lisää. Etenkin silloin, kun materiaalit hankitaan samalta paikkakunnalta. Materiaaliostoissa tässä tapauksessa 150 jm hukkamäärästä kertyy urakalle lisähintaa noin 120 €. Urakan jälkilaskelmissa saunapaneelien osalta lopulliseksi hukkaprosentiksi saatiin 25 %, normaalin hukkaprosentin ollessa 10 %.

Laskelmat ovat tärkeitä varsinkin suuremmissa töissä, koska materiaalihukat voivat kertaantua ja kustannukset kasvaa sen mukaisesti. Suurissa töissä onkin hyvä panostaa työn aikaisiin laskelmiin, jotta materiaalimenekkejä voitaisiin kontrolloida tarkemmin. Tehokkain tapa saada materiaalien hukkaprosentit pysymään pieninä on tilata suuremmissa töissä materiaalit aina yhteen työvaiheeseen. Seuraavan työvaiheen hukat arvioidaan kokemusperäisesti edellisten vaiheiden pohjalta, ennen uutta tilausta.

Uusi tilaus tehdään riittävän aikaisin, jotta seuraava työvaihe ei joudu odottamaan. Tärkeää on, että tilaus saapuu kohteeseen juuri oikeaan aikaan, koska materiaalien varastoimisesta syntyy aina turhaa työtä ja tilojen käyttöä. Materiaalien tilauksessa työvaiheittain on tilaustehtävä kokonaisuutta ajatellen. Samaan tiloihin rajoittuvat seinäpinnat täytyy tehdä samalla materiaalin tuotantoerällä.

Tilanteessa, jossa työn jälkeen jää varastoon hukkamateriaalia, on materiaalmäärä kirjattava, ja käytettävä materiaalit seuraavalla kerralla. Hukkamateriaalien käyttö onnistuu yleensä vain toistuvissa töissä. Saunaremontti voidaan luetella toistuviin töihin, koska saunojen pintamateriaalien uusintaväli on kokemusperäisesti noin kolme vuotta ja saunoja UPM-Kymmene Kajaanin tehtaalla on kuusi kappaletta. Tällöin jäävät materiaalit tulee varastoida oikein ja ottaa ne heti käyttöön, kun mahdollista. Pieniä hukkamääriä ei ole kuitenkaan kannattavaa varastoida, koska materiaalit eivät vastaa seuraavaa tuotantoerää.

9.2 Kustannustietous

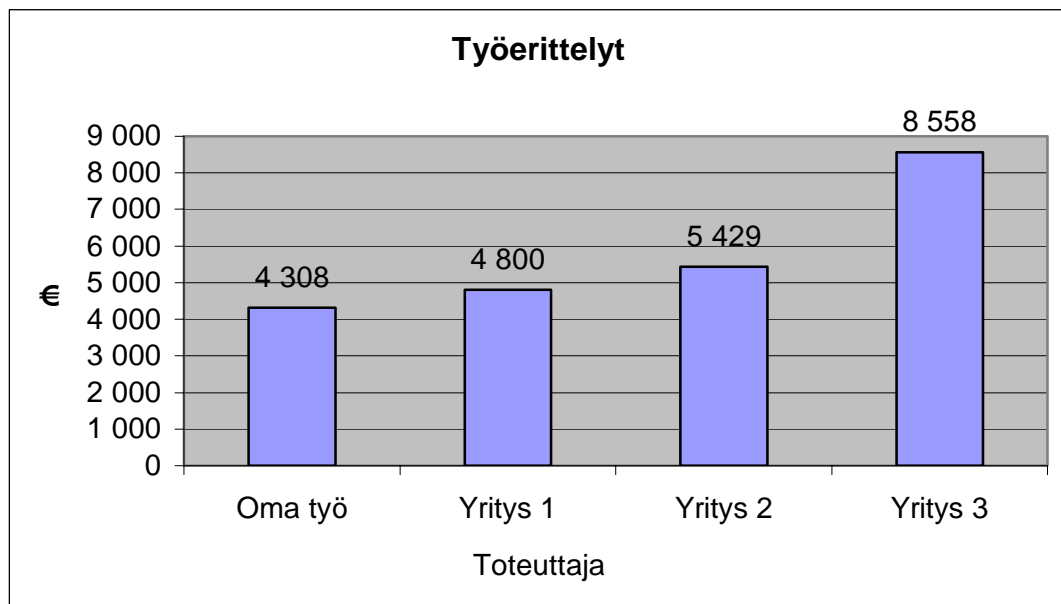
Kustannustietous paranee kokemusperäisesti. Ei voida odottaa, että muutos ja sen omaksuminen tapahtuisivat hetkessä. Tärkeää olisi, että henkilökunnan kanssa käytäisiin läpi työn lähtökohtia ja tavoitteita. Palavereja ja töiden aikaisia laskelmia on hyvä käydä läpi myös töiden välillä, mikäli työ on suurempi. Tärkeänä osana työmenetelmien ja kustannustietouden kehitystä ovat palautekeskustelut, joita pidetään viimeistään työn valmistumisen jälkeen. Palautekeskustelut ja jälkilaskelmien läpikäynti ovat tärkeitä, jotta tavoitellun laadun toteutuminen ja työn mahdolliset kehityskohdat käsitellään yhdessä. UPM:llä ei ole käytännössä ollut tähän mennessä työnaikaista seurantaakaan eikä jälkiseurantaakaan juuri lainkaan. Myös töiden dokumentointi on näin jäänyt vähälle.

Laskentaohjelman avulla urakan läpikäyminen ennen töiden aloittamista on hyödyllistä, jotta kaikki tarvittava tulisi mukaan laskelmiin. Laskelmista saadulla tulosteella voidaan tehdä myös tilaukset, ja pitää sitä pohjana aikataulun tekemiselle. Samankaltaisissa toistuvissa töissä tuloste toimii valmiina pohjana tilaukselle. Tilauksia voidaan kuitenkin helposti muuttaa seuraavaan kertaan, mikäli edellisellä kerralla on jäänyt joistain materiaaleista suuria hukkaprosentteja.

10 RAKENNUSKUSTANNUKSET

10.1 Vertailu oma/vieras työ

Työn lopputulosta verrattaessa vieraaseen urakoitsijaan havaittiin oman työn lopullisen hinnan olevan noin 500 € edullisempi, kuin halvin urakoitsijan tarjous (kuva 6). Hinnat ovat yrityksen osalta arvonlisäverollisia ja oman työn osalta tuntihinnat ovat arvonlisäverottomia ja materiaalit arvonlisäverollisia.



Kuva 6. Urakkahintojen erittely

Saatu lopputulos oli tutkimuksien valossa mielenkiintoinen. Etukäteen oletettiin, että oman työvoiman kustannukset olisivat kalliimmat verrattuna vieraaseen työvoimaan. Vertailu osoitti oman työvoiman olevan kilpailukykyistä. Kilpailukykyä voidaan lisäksi parantaa kustannustietoutta lisäämällä. Tarjouspyyntöjen avulla voitiin vertailla samalla vieraan työvoiman hintaeroja. Todettiin, että tarjoushinnoissa oli erittäin suuria eroja keskenään.

Vertailun helpottamiseksi tulevaisuudessa olisi hyvä pitää taulukkoa, johon merkitään pyydettyjen tarjousten kokonaisurakkahinnat sekä oman työn toteutunut hinta (taulukko 1). Tulosten ollessa samassa taulukossa helpottuvat urakoitsijoiden, kuin myös oman hinnan vertailut keskenään.

Taulukko 1. Urakkahintojen vertailutaulukko

Urakkahintojen vertailu									
Työ	PVM	Oma	Yritys 1	Yritys 2	Yritys 3	Yritys 4	Halvin	Oma % seuraavaan	Havainnot
Saunaremontti		4307	4800	5429	8558		4307	10,3	

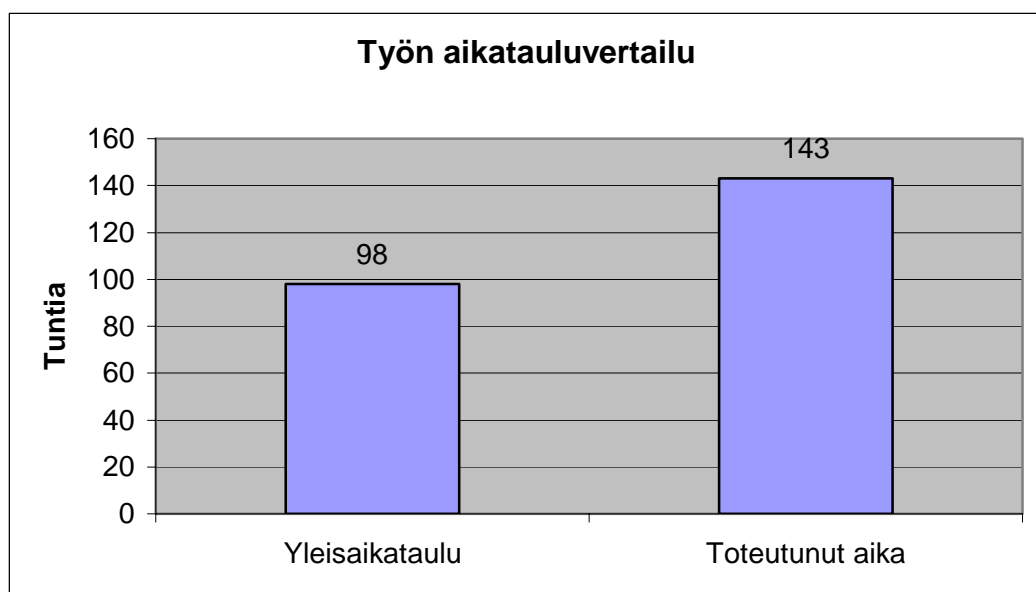
Mikäli halutaan luotettavasti vertailla erilaisia toteutustapoja keskenään, tulee niiden olla keskenään vertailukelpoisia. Urakoitsijoilta tulee pyytää tarkat yksikköhinnat, jotka ilmoitetaan tarjouspyynnössä tarkasti yksilöitynä. Kunkin urakoitsijan tulisi jättää tarjous juuri lähetetyllä lomakkeella. Pienissä urakoissa yksikköhintaurakka on vertailukelpoisiin ja käyttökelpoisiin. Mikäli tarjous ei vastaa lähetettyä tarjouspyyntöä. Lähetetään urakoitsijoille uusi tarjouspyyntö, jossa tarjous pyydetään yksikköhinnoilla täydennettynä. Työn yhteydessä jätetyissä tarjouksissa vain yksi urakoitsija oli antanut pyydetyn tuntiyksikköhinnan.

Alettaessa vertailemaan urakoita on todennäköistä, että tulee ylimääräisiä kustannuksia. Kustannukset johtuvat suuremmasta suunnittelun tuntimäärästä sekä työnjohdon puolelta tulevasta lisäkustannuksista. Kustannukset tasoittuvat kuitenkin ajan kuluessa, kun saadaan enemmän vertailutuloksia sekä tietoa urakoiden toimivuudesta.

10.2 Aikataulullinen tehokkuus

Aikataulun laadinnassa käytettiin apuna Ratu-aikataulukirjaa, josta aikamenekkeihin käytettiin T4:ää (yleisaikataulu, kokonaismenekki) eli työtuntia per yksikkö. Yleisaikataulun päätarkoituksena on määrittää hankkeelle suunniteltu työnkulku. Aikataulun vaiheet on syytä esitellä realistisina, jottei heti työn alkuvaiheessa jäätäisi aikataulusta. Ratu-aikataulukirjassa esitettyjen menekkien ajat ovat keskimääräisiä, eli käytännössä jotkut tekevät työn nopeammin ja jotkut hitaammin. Tarkoituksena onkin löytää oikeanlainen suunta aikataululle. Aikataulua voidaan tarkentaa omien työmenekkien ja kertoimien mukaan siihen nähden mitä saadaan tilastoitua.

Urakassa verrattiin yleisaikataulullisesti laskettua aikaa toteutuneeseen aikaan. Laskelmista saaduista tuloksista kävi ilmi, että aikataulullisesti työaika venyi noin 30 % alkuperäisiä laskelmia pidemmäksi (kuva 7).



Kuva 7. Aikatauluvertailu, yleisaikataulu ja toteutunut aika.

Saadut tulokset täytyy ottaa vastaan haasteena ja pyrkiä järjestelmällisesti parempiin tuloksiin. Jatkossa tuloksiin voidaan osaltaan vaikuttaa työn tarkalla koordinoinnilla, kehityskeskusteluilla sekä työmotivaation ylläpitämisellä.

Työntekijöillä on ajan saatossa taipumus urautua tekemään töitä omalla vauhdillaan ja tavallaan. On toki selvää, että tehdasoloissa työlle ei aseteta niin suuria tavoitteita kuin rakennusliikkeissä. Rakennusliikkeissä, jokainen urakka pyritään toteuttamaan niin nopeasti kuin se aikataulullisesti ja laadullisesti vain on mahdollista. Tehdasoloissa omalle henkilökunnalle ei kuitenkaan aseteta tulospaineita yhtä paljon, kuin ulkopuoliselle työlle, vaan työ otetaan vastaan ja tehdään omalla painollaan.

Työn suunnittelu ja valvonta ovat tärkeää pyrittäessä saamaan urakoiden aikataulua ja työaika yhä lähemmäs toisiaan. Aikataulumenekkejä saataisiin muokattua myös lähemmäs todellista omaa tehokkuutta ja näin saataisiin myös paremmat pohjat urakoiden laskennalle. Urakat laskettaisiin ensin työmiesten kanssa, jonka jälkeen heillä olisi kädessä dokumentti, jonka mukaan työ toteutettaisiin. Työn tekemisen aikana saadut tulokset laitettaisiin muistiin kaavakkeelle, jotta niitä voitaisiin käyttää myöhemmin hyväksi (liite F).

10.3 Tulosten käsittely

Kustannustehokkaan työn kannalta olisi tärkeää, että löydettäisiin heti oikea linja työn toteuttamistavalle. Eli olisiko työ kannattavinta toteuttaa omana työnä vai mahdollisesti vieraalla urakoitsijalla. Saaduilla tuloksilla voidaan todeta, että pienemmät urakat, jotka sitovat korkeintaan kaksi työparia ovat itselle kannattavia. Tähän tulisikin panostaa jo rakennusprojektin alkuvaiheessa.

On otettava huomioon, että tehtaan oma työvoima on ainoastaan 6 miestä. Työmiesten tehtäviin kuuluvat myös muut mahdolliset kunnossapito- ja huoltotyöt. Yleensä kesken työn voidaan joutua käymään toisessa paikassa tai mahdollisesti keskeyttämään työ tuotannon vuoksi. Matkaa toiseen kohteeseen saattaa kertyä, jopa useita kilometrejä ja aikaa siirtymiseen kuluu väistämättä. Verrattuna vieraaseen työvoimaan on heidän työnsä yleensä paikoissa, joissa tuotanto ei ole käynnissä. Näin ollen työ pystytään yleensä suorittamaan tahdikkaasti ilman ylimääräisiä taukoja. Suurempien taukojen ilmetessä erityisesti yksikköhintaurakassa on hyvä miettiä jo etukäteen töitä, joiden tekeminen taukojen aikana olisi järkevää.

Työn jaksottamisella oikein ja järkevästi voidaan aikaansaada suuriakin kustannussäästöjä. Tiedettäessä työvauhti ja mahdollisuudet sen tekemiseen osataan tahdittaa työ oikein eli työntekijät, materiaalit ja välineet samassa paikassa samaan aikaan. Pelkästään jo aamulla lähdetessä työpisteeseen voidaan reittiä valitsemalla suorittaa tehokkaasti myös muut mahdolliset työt, joita on ilmennyt. Myös hetken miettiminen töistä ja suoritustavoista palauttaa mieleen työvälineet, joita mukaan tarvitaan. Kannattavinta on ottaa heti mukaan tarvittava määrä työvälineitä tai vaikka ylimääräisiä, kuin hakea niitä myöhemmin työn seisoessa. Yhtenä apuvälineenä voidaan käyttää Kajaanin UPM:n intranetissä sijaitsevaa toimintajärjestelmää, jossa on esitelty töitä suoritusohjeineen esim. seinän laatoitus.

Työn puitteissa toteutettiin vain yksi vertailutyö. Vertailukohtien määrä vaikuttaa näin osaltaan myös työn lopulliseen luotettavuuteen. Työstä saatiin kuitenkin hyvä vertailukohta pienemmistä urakoista ja todisteet oman työn kannattavuudesta niissä.

11 KUSTANNUSTEHOKKUUS

11.1 Kustannustehokkuuden parantaminen

Kustannustehokkuuden parantaminen edellyttää, että käyttöön otettaisiin malli, jonka pohjalta työt suunnitellaan ja toteutetaan. Malli noudattaa rakennushankkeen vaiheiden tutkiskelua ja soveltamista kuhunkin urakkaan sopivaksi. Alussa otetaan hankkeesta selvää ja tutkitaan eri toteutustapoja. Määritellään hankkeelle lähtökohdat niin ajallisesti kuin hinnallisesti. Tutustutaan työkohteeseen määritellään työtavat ja toteutusmalli. Rakennusvaiheessa toteutetaan suunniteltu työ siihen määriteltyjen suunnitelmien mukaisesti ja pidetään tarvittava määrä palavereja. Työn jälkeen pidetään loppupalaveri sekä kehitys- ja palautekeskustelu, jossa jälkilaskelmia apuna käyttäen mietitään missä osa-alueissa olisi parannettavaa ja mitkä menivät hyvin.

Dokumentointi toimii tärkeänä työvälineenä, etenkin lähdeettäessä parantamaan kustannustehokkuutta rakennusvaiheessa. Työmaalla tapahtuvan tuotannon tiedot kerätään talteen, jotta niitä voitaisiin käyttää myöhemmässä vaiheessa hyödyksi. Kirjataan ylös valitut keskeiset asiat hankkeesta. Pääkohtia ovat työntekijöiden määrä, kohteen ainutkertaisuus, käytetyt menetelmät, ulko- vai sisätyö, erikoisratkaisut ja käytetyt työmenetelmät.

Tietoja kerätään työlajeittain sekä suoriteosittain. Laskentaohjelma toimii pohjana näihin. Ohjelmaan merkitään käytetty työlaji/suorite, suoritemäärä ja yksikkö. Yksikkötiedoista merkitään työmenekki (tth/yks) ja yksikköhinta (€/yks). Tiedoista tutkitaan käytettyjä työtunteja, sekä työmenekkeihin vaikuttaneita tekijöitä.

Hankekohtaisia merkintöjä on hyvä ylläpitää tarvittavassa laajuudessa. Hankekohtaisiin tietoihin merkitään laajuustiedot, (pinta-alat, tilavuudet ja korkeudet) rakenteet ja päämateriaalit. Rakennustyötä koskevista tiedoista merkitään työnkesto, toteutuksen ajankohta, urakoiden toistuvuus, aliurakat ja

urakkamuodot, henkilökunnan määrä työnjohto ja työmiehet sekä kustannuslaskelma ja muutostöiden osuus. Olosuhdetiedoista merkitään rakennustöiden keskeytykset, häiriöt ja niiden syyt. Lisäksi merkitään häiriöt hankinnoissa sekä suhdannetilanne, mikäli urakasta on tehty tarjouspyynnöt tai urakka on toteutettu ulkopuolisella urakoitsijalla.

Kaikista dokumentoinneista kootaan kokonaisuus, jota voidaan myöhemmässä vaiheessa käyttää apuna vastaavanlaisissa töissä, hintavertailuissa, aikatauluissa, työn toteuttamiskehityksessä sekä apuna määriteltäessä seuraaviin urakkoihin niin aikataulua kuin määrälaskelmia.

Nyt toteutetusta urakasta tallennetaan rakennusseloste (liite B), laskentaohjelman tiedot alkulaskelmista (liite D) sekä jälkilaskelmista (liite E). Tiedot kohteesta, rakennustyöstä sekä olosuhteista ovat liitteenä (liite G) sekä tarjouspyyntö (liite C). Rakennustöistä tulisi laittaa merkintä myös huoltokirjaan tai vastaavaan, jotta seuraavien saunojen korjausvälejä voitaisiin kontrolloida paremmin.

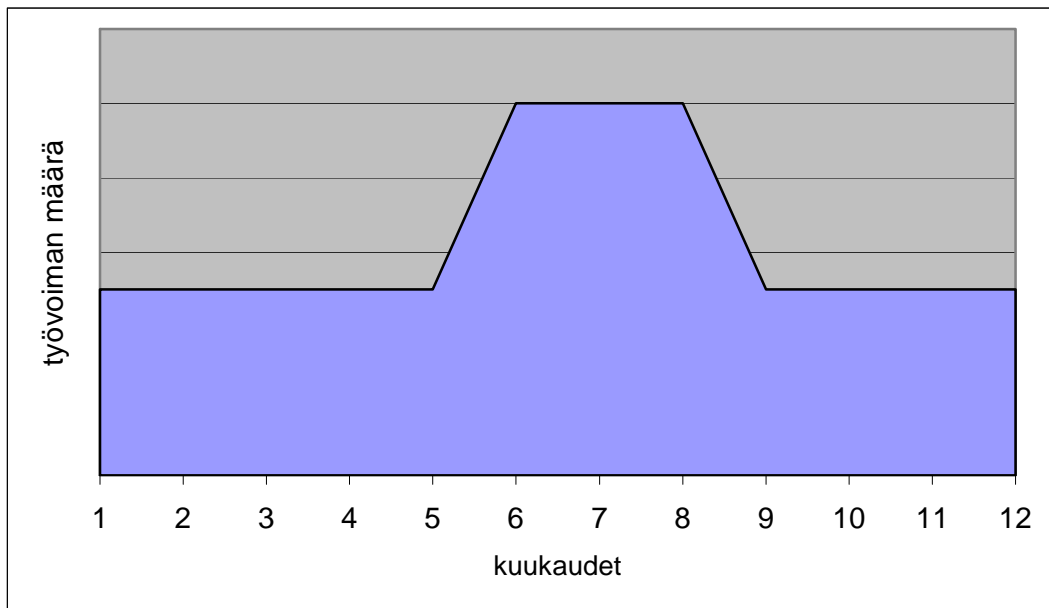
Pelkästään saunaremontin tietoja tutkimalla ja niitä myöhemmin hyväksi käyttäen voidaan todeta, että seuraavalla kerralla tietoja hyväksi käyttäen voidaan päästä huomattavasti parempiin tuloksiin. Varovasti arvioituna voitaisiin aikataulua kiristää kolmanneksella 45 tunnista 30 tuntiin. Pelkästään tällaisella arviolla se tarkoittaisi, että kustannussäästöä kertyisi 336 € (taulukko 2). Tähän tärkeänä lähtökohtana olisi kustannustietouden ja -tehokkuuden pohtiminen, työtapojen tarkentaminen sekä motivoituminen asiaan.

Taulukko 2. Aikataulullinen kustannussäästö

Kustannussäästö						
	tunnit		ero			
Kokonaisaika	143	h	45,00	h		
Tavoitetaika	98	h				
Uusi kokonaisajan tavoiteaika	128	h	15,00	h		
Tavoiteaika	98	h				
	parannus		tuntihinta		säästö	
Kustannussäästö	15,00	h	22,4	€/h	336	€

Yksi keino lisätä tehokkuutta olisi käyttää yhdistettyjä urakoita, joissa käytettäisiin hyödyksi omaa ja vierasta työvoimaa. Näin voitaisiin yhdistää tehtaan paikallinen tuntemus sekä ammattitaito monipuolisista ja nopeillakin aikatauluilla tehdyistä rakennustöistä.

Tehtaalla on käytännössä lähes koko ajan vieraan rakennusurakoitsijan palveluksessa olevia työntekijöitä. Vieraan rakennusurakoitsijan työntekijät ovat pääasiassa kokoajan samoja ja käyvät muissa tehtävissä vain satunnaisesti, kun tehtaalla ei ole työtarvetta. Näin pääasiassa tehtaalla työskentelevät miehet tuntevat talon tavat ja tehtaan omat työmiehet ja näin yhteistyön tekeminen tehtaalla olisi myös siinä suhteessa vaivattomampaa. Työhuippujen aikaan yhteistyön tekeminen on hankalampaa, koska tehtaalla on paljon satunnaisia työntekijöitä. Huippu, jolloin vieraan työvoiman määrä saattaa jopa kaksinkertaistua, sijoittuu pääasiassa kesäaikaan (kuva 8).



Kuva 8. Vieraan työvoiman määrän vaihtelut vuoden periodina.

Oman työn kannattavuuden parantaminen on myös siinä suhteessa helpompaa, että oman työvoiman kustannustehokkuutta ja aikataulua voidaan pienillä panostuksilla parantaa ja näin saada lopullista hintaa paljon alemmaksi. Vieraan rakennusurakoitsijan hinnoista taas ei voida tinkiä juurikaan paljon. Ainoastaan yksikköhintaurakalla hintojen seuranta ja määräytyminen olisi helpompi kontrolloida. Yksikkötuntihinnat ovat kuitenkin saatujen tuloksien valossa keskimäärin 25 – 35 % korkeampia kuin oman työvoiman. Rakennusurakoitsijat ovat myös alttiita suhdannevaihteluille. Huonoina aikoina hinnat ovat alhaisia, kun taas hyvinä aikoina hinnat kohoavat korkeiksi.

11.2 Työmotivaatio

Työmotivaatio on yksi keskeisimmistä osa-alueista parannettaessa työn tehokkuutta. Työmotivaatioon keskeisesti vaikuttavia tekijöitä ovat ammatillinen mielenkiinto sekä työn ominaisuuksien yhteensopivuus. Motivoituneen työntekijän käyttäytymiselle tyypillisiä piirteitä ovat päämäärähakuisuus sekä tarkoituksenmukaisuus. Työmotivaatiota sääteleviä perustekijöitä ovat tarpeet, kannusteet ja havainnot. Työmotivaation ylläpitämiseksi on tärkeää löytää vaihtelevuutta työhön niin työtapojen kuin sen toteuttamisen kannalta.

Työmotivaation luominen ja ennen kaikkea ylläpitäminen onkin yksi vaikeimmista asioista. Ei ole olemassa yhtä ja oikeaa tapaa tehdä työtä, vaan täytyy löytää parhaiten sopiva tapa itselle ja ryhmässä työskenneltäessä ryhmälle.

Uusien tapojen käyttöönottoaminen on paljolti kiinni työntekijän kiinnostuksesta asiaan. Esimerkiksi insinööriyön yhteydessä tehdystä työnarviointilomakkeesta (liite H) ei oltu kiinnostuneita. Lomakkeeseen olisi kuitenkin voinut arvioida työtä etukäteen sekä laittaa jälkepäin havaintoja työstä. Tärkeätä on ymmärtää, että uusilla menetelmillä ja töiden kirjaamisella on tarkoitus löytää itse oivaltamisen kautta uusia tapoja ja menetelmiä työn toteuttamiseen. Itse tehdyn oivalluksen ja havainnon kautta päästään yleensä parhaisiin tuloksiin ja motivoituneisuuteen.

Ymmärrettävää on, että uusien menetelmien sulattelu vie oman aikansa, ja siksi siihen tarvitaan pitkäjärteisyttä. Lähdettäessä parantamaan työtehokkuutta ja käyttämään uusia menetelmiä on tärkeää, että jo työnjohto on motivoitunut työhön. Motivoitunut työnjohto pystyy aikaansaamaan muihin työntekijöihin kiinnostusta asiasta, jota ollaan viemässä eteenpäin. Suomessa järjestetään paljon hyviä kursseja, joilla käsitellään työmotivaatiota ja työilmapiirin ylläpitämistä. Myös työmiehille uusi motivaation lähde voisi olla kurssi, jossa päästään käsittelemään rakennus- ja kunnossapitotöiden uusia tuulia, työskentelytapoja ja menetelmiä.

Lähdettäessä suunnittelemaan työtä olisi hyvä ottaa käyttöön esimerkiksi laskentaohjelma, jolla yhdessä laskettaisiin kustannuksia ja suunniteltaisiin aikataulua. Tämä olisi täysin uutta toimintaa ja vähän kerrallaan asiaa lisättynä voisi herättää yhä enemmän mielenkiintoa omaan tehokkuuteen ja kustannusten kertymiseen. Työn lähtiessä pyörimään voitaisiin ottaa käyttöön seuraava askel eli töiden kirjaaminen. Useamman työn jälkeen voitaisiin jo katsoa, mitä eroja on saavutettu edelliseen työhön verrattuna. Tulevaisuudessa olisi myös mahdollista, että käytössä olisi suhteellisen tarkka taulukko, josta voitaisiin vain katsoa työvaiheen aika ja toteuttaa työvaihe sen mukaisesti.

12 URAKKALASKENTA

12.1 Laskentamallit

Kustannustietouden parantamisen ja laskennan apuvälineeksi tehtiin Talo-90 -nimikkeistöä noudattava Excel-pohjainen laskentaohjelma, jolla rakennuskustannuksia voidaan laskea yksinkertaisesti. Laskennan tukemiseen ja ohjelman tehokkaasti hyödyntämiseen, voidaan apuna käyttää RATU-aikataulukirjaa, rakennusosien kustannuksia kirjaa sekä intranetin toimintajärjestelmää.

Aikataulukirjan, rakennusosien kustannuksia kirjan sekä toimintajärjestelmän tiedoilla voidaan tehdä alustavia laskelmia. Laskelmia tarkennetaan sitä mukaa, kun saadaan konkreettista tietoa työajoista sekä materiaaleista. Materiaali kustannuksia on mahdollisuus kilpailuttaa jo etukäteen ja näin saada alkulaskelmiin tarkat materiaalihinnat. Rakennusvaiheessa materiaali-tarjouksista saadut hinnat voidaan käyttää vielä toimittajilla ”kirikiirroksella”. Kirikiirroksella voidaan hintaa saada alennettua vielä ensimmäisestä tarjouksesta. Aikataulullisia tietoja voidaan taas tarkentaa sitä mukaan, kun omien töiden tiedot saadaan dokumentoitua.

Laskentamallia ja TALO-90 -nimikkeistöä voidaan käyttää hyödyksi myös rakennushankkeen monissa eri laskentamalleissa esimerkiksi alustavien kustannuslaskelmien yhteydessä, tarjouksien perustana olevissa kustannuslaskelmissa, tavoite-laskelmissa, muutostöissä sekä jälkilaskelmissa. Laskentaohjelmaa käytettiin myös töiden eri laskentavaiheissa. Ohjelman ohje (liite I).

12.2 Materiaali hankinnat

Työn lopullisissa tuloksissa kustannuksiin vaikuttavia kohteita olivat materiaalikustannuksista saunapaneelin määrä. Saunapaneelin todettiin kuitenkin olevan huonolaatuista jo ennen ostotapahtumaa, ja tämän vuoksi

jouduttiin ottamaan paljon hukkaa paneelimäärään. Tässä tapauksessa ei kuitenkaan katsottu järkeväksi lähteä erottelemaan huonoja paneeleita ja kuljettamaan niitä takaisin myyjälle.

Tulevaisuudessa voisi ajatella, olisiko joltain muulta toimittajalta mahdollisuus saada parempaa paneelia. Käytännössä voisi olla kannattavaa maksaa paneelista juoksulta hiukan enemmän, jos laadullisesti saataisiin parempaa tavaraa. Tällöin hukkaprosentin määrässä säästettäisiin ja korkeahintaisempi paneeli tulisi silti edullisemmaksi. Toisena vaihtoehtona voisi olla materiaalien lisähankinta. Haettaisiin toinen kuorma, kun edellinen olisi loppu. Kartoitettaisiin hukkaprosentin määrä ja sen perusteella otettaisiin loppu tilaus. Materiaalien lisähankintaan voisi aikaa kulua noin tunti, mutta kustannussäästöjä syntyisi silti. Tilanteessa olisi ollut myös mahdollista, että tilaukseen olisi liittynyt myös muita hankintoja, jolloin kustannussäästö olisi ollut vielä suurempi.

13 YHTEENVETO

Insinööriyön päätehtävänä oli selvittää oman työn kannattavuutta UPM-Kymmene Kajaanin paperitehtaalla rakennuskunnossapidon osastolla. Tutkia kustannustietoutta sekä rajoja, jossa työn tekeminen omana työnä on kannattavaa. Insinööriyön sivutuloksena oli tarkoitus syntyä laskentaohjelma, jonka avulla kustannusten syntyminen ja toteutuminen olisi helpompi määrittää. Kustannustehokkuuden ja -tietouden kasvattaminen oli myös yhtenä pääteemana.

Insinööriyön teoriaosuudessa selvitettiin rakennushankkeen kulku kokonaisuudessaan sekä käytiin läpi erilaisia urakoiden toteutusmuotoja. Teoriaosuus antaa hyvän pohjan tutkinnalle töistä sekä kustannustenhallinnasta. Teoriaosuutta käytettiin pohjana tutkimuksissa, kun lähdettiin vertailemaan työn kannattavuutta. Teoriaosuuden pohjalta suunniteltiin rakennusurakka, jonka kohteena oli saunan remontointi. Saunaan tehtiin toteutussuunnitelma rakennusselostuksineen. Eli asetettiin laadulliset ja hinnalliset raamit. Työn tekemisestä lähetettiin paikallisille rakennusyriyksille tarjouspyynnöt, joiden perusteella he antoivat oman hintansa urakalle. Urakan valmistumisen jälkeen vertailtiin kustannuksia niin ulkopuolisiin urakoitsijoihin kuin alkulaskelmiin.

Saadut tulokset olivat työn kannalta onnistuneita ja niistä saatiin hyvä pohja vertailulle. Lopputulosten kannalta havaittiin, että oma työ pienemmissä urakoissa, kuten saunaremontti on, järkevää ja kannattavaa tehdä omana työnä. Oman työn kannattavuuteen todettiin olevan useita eri vaikutuskeinoja, joilla työn kustannustehokkuutta ja motivaatiota voidaan vielä parantaa. Ja näin vaikuttaa koko rakennushankkeen kustannushallintaan.

Tarkkoihin tuloksiin pääseminen edellyttää kuitenkin, että töiden vertailemista jatketaan edelleen. Työn puitteissa ei ehditty toteuttaa kuin yksi vertailukohta. Vertailun jatkamisella tulevaisuudessa löydetään suuntaviivoja antava linja, jonka mukaan työt voitaisiin tehdä suoraan itse tai vaihtoehtoisesti asettaa

tarjouskilpailuun. Vertailun kannalta on tärkeää myös, että vertailtavat työt tehdään ja toteutetaan tarkasti ja huolellisesti alusta loppuun. Laskentamallien ja urakkamuotojen oikea valinta sekä suunnittelu ovat tärkeitä lähtökohtia. Tällöin rakennushanke ohjautuu oikeille raiteille heti urakan alussa ja kustannusten hallinta toteutuu jokainen osa-alue kerrallaan.

Laskentamalli muotoutui jo työn alussa lähdettäessä laskemaan kustannuksia työn toteutukselle.

LÄHDELUETTELO

- 1 Kiviniemi, M., Kehitys tuottavuus 28, Korjausrakennushankkeen laadun ja palvelujen kehittäminen, 1995. ISBN 952-9831-17-X.
- 2 Vuorela, K., Johdatus rakentamistalouteen, uudistettu painos 1998, Libella Painopalvelu Oy, 1998. ISBN 952-91-0120-1
- 3 Kankainen, J., Junnonen J-P., Rakennuttaminen, Tammer. Paino Oy, Tampere 2001. ISBN 951-682-631-8
- 4 Enkovaara, E., Rakennushankkeen kustannushallinta, Yliopistopainon Pikapaino, Helsinki 1994.
- 5 Jormalainen P., Matilainen A., Korjausrakentaminen, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 1999. ISBN 951-664-022-2
- 6 Mäki T., Olenius A., Koskenvesa A., Ratu aikataulukirja 2004, Tammer-Paino Oy, Tampere 2003. ISBN 951-682-725-X
- 7 Toikka R., Penttilä H., Sipi J., Nissinen S., Rakennusosien kustannuksia 2004, Tammer-Paino, Tampere 2004. ISBN 951-682-746-2, ISSN 1456-6087

- LIITE A Valvontasuunnitelman sisältö
- LIITE B Rakennusselostus
- LIITE C Tarjouspyyntö ja piirustukset
- LIITE D Lähtötietolaskelmat
- LIITE E Jälkilaskelmat
- LIITE F Työvaiheiden kirjaus
- LIITE G Hankekohtaiset tiedot
- LIITE H Työn arviointi
- LIITE I Laskentaohjelman ohjeet

Valvontasuunnitelman sisältö [2, s.62]

Hanketiedot

- hankeen yleistiedot
- käyttötarkoitus
- laajuus ja kesto
- urakkamuoto

Valvonnan organisointi

- tiedot urakoitsijalta edellytettävän laadunvarmistuksen tasosta
- valvonnan organisointi
- suunnittelijoiden ja viranomaisten valvonta

Valvonnan tehtävät, vastuut ja valtuudet

- valvontatoimenpiteet
- valvontaorganisaation vastuu- ja tehtäväkuvaukset
 - o teknisen laadunvalvonnan toimenpiteet
 - o ajalliset valvonnan toimenpiteet
 - o taloudellisen valvonnan toimenpiteet

Kokoukset ja katselmukset

- pidettävät kokoukset ja katselmukset
- osallistuvat henkilöt

Dokumentointi, projektipalaverit ja raportointi

- vaadittavat dokumentit
 - o kuka laatii, tarkastaa ja hyväksyy
- projektipalaverit, ajankohta ja osallistujat

Vastaan - ja käyttöönoton valvonta

- toiminnot, vastuuhenkilöt ja tehtävät
 - o ennakkotarkastukset, toimintakokeet ja koekäytöt, viranomais-tarkastukset, vastaanottotarkastus, jälkitarkastus, taloudellinen

- loppuseelvitys, ylläpitosuunnitelmien ja huoltokirjan laatiminen sekä käytön opastaminen.

Takuuajan valvonta

- takuuajan valvontatoimenpiteet
- vastuuhenkilöt ja tehtäväkuvaukset
 - virheiden korjaaminen, ennakkotarkastukset, takuutarkastus ja jälkitarkastukset

Arkistointi



RAKENNUSSELOSTUS

PURKUTYÖT

Saunasta puretaan vanhat lauteet, kaiteet sekä tuet. Saunan pintamateriaalit seinistä ja katosta puretaan niin, että viimeinen poistettava kerros on alumiinipaperi. Tilaaja hoitaa sähkötyöt. Urakoitsija on velvollinen erottelemaan purkujätteet toisistaan ja viemään ne osoitettuun paikkaan.

F RAKENNUSTEKNIikka

F55 YHTENÄISPINNAT

Väliseinä

- tiilimuuraus (oleva)
- runko + villa (oleva)
- alumiinitiiivistyspaperi, saumat tiivistettynä kiiltäväpuoli ilmarakoon päin (uusi)
- puukoolaus 22x100mm, kuusi. (uusi)
- paneeli: tervaleppä STV 18x95mm. Kiinnitys tasa- tai uppokantaisilla nauloilla, joiden pituus on kolme kertaa laudanpaksuus. (uusi)

Alakatto

- runko + villa (oleva)
- alumiinitiiivistyspaperi, saumat tiivistettynä kiiltäväpuoli ilmarakoon päin (uusi)
- puukoolaus 22x100mm, kuusi (uusi)
- paneeli: STV VK 18x95mm. Kiinnitys tasa- tai uppokantaisilla nauloilla, joiden pituus on kolme kertaa laudanpaksuus. (uusi)

- * Noudatetaan SisäRYL 2000 34,56,61, SFS 2376, RT 21-10626 ja RT 80,10126
- * Höylätyn sahatavaran toleranssit SisäRYL 2000 taulukon 56:T2 luokan 2 mukaiset
- * Tuuletusrako avoin sekä ylä- että alareunassa >15mm

F51 VÄLIOVET

- Saunanovi kokolasinen harmaa 8x19

F74 TILARYHMÄKALUSTEET

Saunaosasto

Kalusteet

- Höylätavara SHP, tervaleppä A 28x90 (laatuluokka 2V), irrotettavat, olevien teräsputkien päälle, puuosat erotetaan rungosta muoviprikoin
- kiukaan ympärille puiset suojakaiteet, helposti irrotettavat
- teräsputken kiinnikkeet uusittava

Varusteet

- selkänojalaudat 2 kpl penkkien taakse, (samaa puutavaraa kuin lauteet), lauteen mittaiset, kiinnitys seinään



UPM-KYMMENE
Kajaani

TARJOUSPYyntö

24.1.2005
Rakennuskunnossapito

Huoltolan saunan korjaustyöt

Tarjouksen tulee sisältää huoltolan saunan korjaus- ja purkutyöt piirustuksessa PD 181 835 ja rakennusselostuksessa esitettyjen vaatimusten mukaisesti.

Purkujätteet toimitetaan tilaajan osoittamaan paikkaan lajiteltuna vaihtolavalle.

Sähkötyöt tekee tilaaja.

Mahdollisia muutos- ja lisätoita varten, koskien olevien materiaalien villan tai rungon kosteusvaurioita tarjoukseen on liitettävä tunti-yksikköhinta.

Takuu-aika on 6 kk työn vastaanotosta.

Urakkasumma maksetaan kokonaisuudessaan, kun työ on vastaanotettu ja hyväksytty.

Lisätietoja antaa rkm Matti Moilanen p.00000 00000

Tarjoukset tulee toimittaa 3.3.2005 mennessä osoitteella:

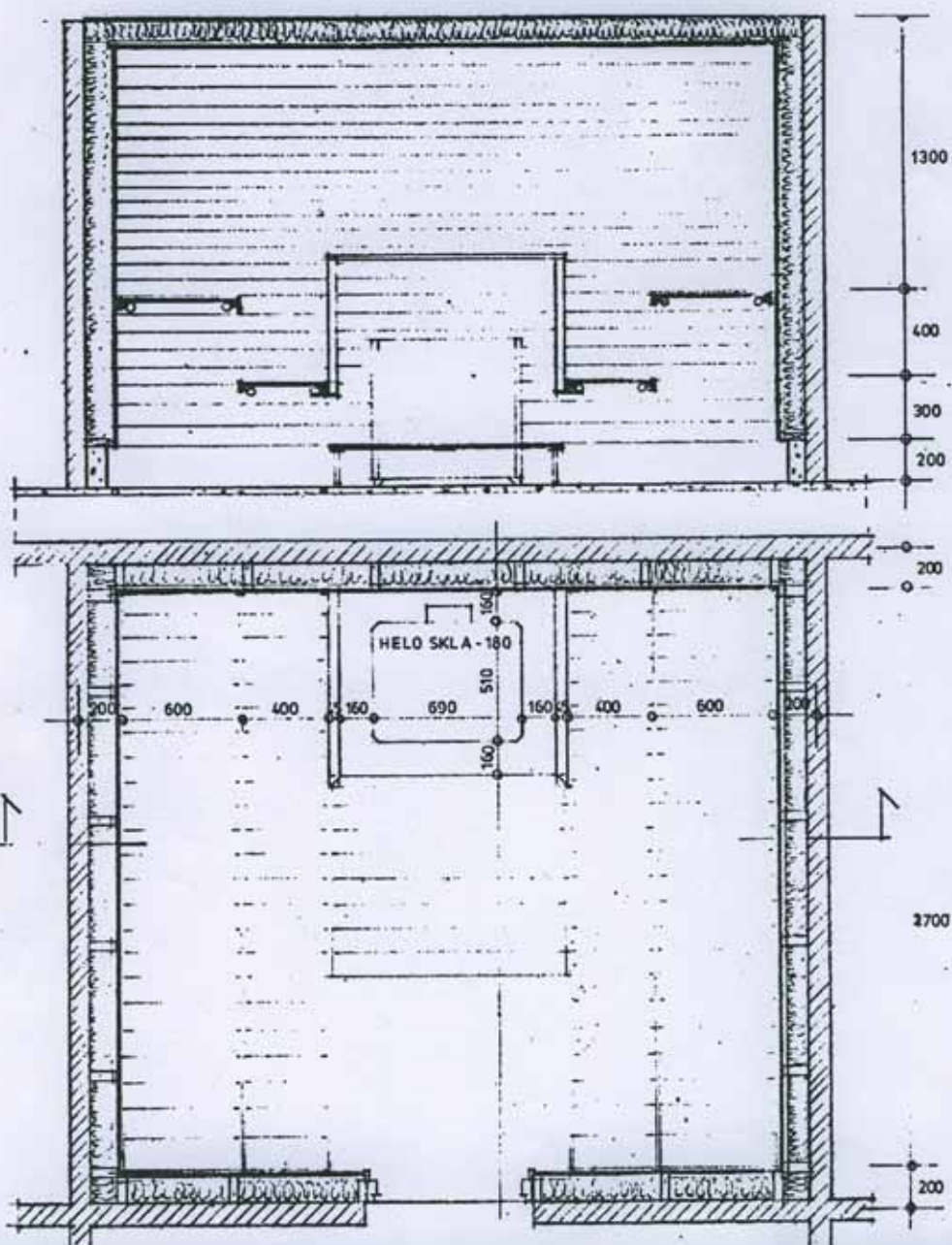
UPM-Kymmene Oy / Kajaani
rkm. Matti Moilanen
PL 186
87101 Kajaani

Terveisin

Matti Moilanen

Liitteet: Piirustukset PD 181 835

PD 181 835





YHTEENVETO								
Urakka	Sauna remonti							
Kohde	Huoltola							
Rakennusosa	Yhteensä	yks	Materiaalit	Työ	Muutos- ja lisätyö		Työtunnit 2 miestä	työvuorot 2 miestä
A KIINTEISTOHALLINTO	0	€	0	0	0		0	0
B RAKENNUUTTAMINEN	0	€	0	0	0		0	0
C TYÖMAATEKNIikka	0	€	0	0	0		0	0
D ALUERAKENTEET	0	€	0	0	0		0	0
E POHJARAKENTEET	0	€	0	0	0		0	0
F RAKENNUSTEKNIikka	3187	€	817	2190	0		49	6
G LVI-JÄRJESTELMÄT	0	€	0	0	0		0	0
H SÄHKÖJÄRJESTELMÄT	0	€	0	0	0		0	0
J TIETOJÄRJESTELMÄT	0	€	0	0	0		0	0
K ULKOM. PROJ.TOIMINTA	0	€	0	0	0		0	0
L TONTTI	0	€	0	0	0		0	0
M TOIMINTAINVESTOINNIT	0	€	0	0	0		0	0
erittelyt yhteensä	3187	€	817	2190	0		49	6
alv 22%	3888		997	2672	0			
ALIURAKAT ALV 22 %			alv 0%					
A		€	0	€				
B		€	0	€				
C		€	0	€				
D		€	0	€				
E		€	0	€				
F		€	0	€				
aliurakat yhteensä	0	€	0	€				
Yleiskate %	0	%	0	Yleiskate yhteensä				
YHTEENSA	3187	€						

Laskettaessa muuta kuin omaa työtä lisätään työn tuntihintaan €/tth, ALV 22 %. Näin saadaan lopussa kaikki hinnat arvonlisäverollisiksi

KUSTANNUSLASKENTA													
Urakka		Sauna remontti											
Kohde		Huoltola											
rak.osa	työlaj.	materiaali	määrä/yks.	yks.	mater.€/yks.	hukka %	mat. yht.	työ €/tth	tth/yks	aputyö %	Työ h	työ yht.	kaikki yht.
		Työaika	1,0	erä			0	22,40	143,00		143	3203	3203
							0				0	0	0
		Materiaalit					0				0	0	0
							0				0	0	0
		Tervaleppä 28x90	108,0	jm	2,29		247				0	0	247
		Varjolist 15x18	13,2	jm	0,42		6				0	0	6
		Vajaasärmä 22x100	78,0	jm	0,26		20				0	0	20
		Paneeli STV VK 19x95	557,0	jm	0,80		446				0	0	446
		Kulmalista 21x21	13,2	jm	0,51		7				0	0	7
		Peitelista 12x42	7,2	jm	1,11		8				0	0	8
							0				0	0	0
		Alumiinieristyspaperi	1,0	rll	11,48		11				0	0	11
		alumiiniteippi	1,0	rll	6,46		6				0	0	6
							0				0	0	0
		Saunasuoja	1,0	kpl	17,58		18				0	0	18
		Laudesuoja	1,0	kpl	13,46		13				0	0	13
		Sivellin 100mm	2,0	kpl	5,72		11				0	0	11
		Sivellin 100mm	1,0	kpl	7,19		7				0	0	7
							0				0	0	0
		Saunanovi kokolasinen harmaa	1,0	kpl	104,44		104				0	0	104
							0				0	0	0
Materiaalit							906	Työ				3203	
Materiaalit yht.							906	Työ yht.				3203	
Yhteensä												4109	
Kaikki yhteensä												4109	
Työaika tuntia/ 2 miestä												72	
Työaika tuntia Yht.												72	
Lisätiedot								Mat. €	Työ h	€/h	YHT.		
Muutos- ja lisätyöt												0	
Muutos- ja lisätyöt yht.												0	



YHTEENVETO									
Urakka	Saunaremontti								
Kohde	Huoltola								
Rakennusosa	Yhteensä	yks	Materiaalit	Työ	Muutos- ja lisätyö			Työtunnit 2 miestä	työvuorot 2 miestä
A KIINTEISTÖHALLINTO	0	€	0	0	0			0	0
B RAKENNUUTTAMINEN	0	€	0	0	0			0	0
C TYÖMAATEKNIikka	0	€	0	0	0			0	0
D ALUERAKENTEET	0	€	0	0	0			0	0
E POHJARAKENTEET	0	€	0	0	0			0	0
F RAKENNUSTEKNIikka	4308	€	906	3203	0			72	9
G LVI-JÄRJESTELMÄT	0	€	0	0	0			0	0
H SÄHKÖJÄRJESTELMÄT	0	€	0	0	0			0	0
J TIETOJÄRJESTELMÄT	0	€	0	0	0			0	0
K ULKOM. PROJ.TOIMINTA	0	€	0	0	0			0	0
L TONTTI	0	€	0	0	0			0	0
M TOIMINTAINVESTOINNIT	0	€	0	0	0			0	0
erittelyt yhteensä	4308	€	906	3203	0			72	9
alv 22%	5256		1105	3908	0				
ALIURAKAT ALV 22%			alv 0%						
A		€	0 €						
B		€	0 €						
C		€	0 €						
D		€	0 €						
E		€	0 €						
F		€	0 €						
aliurakat yhteensä	0	€	0 €						
Yleiskate %	0	%	0	Yleiskate yhteensä					
YHTEENSA	4308	€							

Laskettaessa muuta kuin omaa työtä lisätään työn tuntihintaan €/tth, ALV 22 %. Näin saadaan lopussa kaikki hinnat arvonlisäverollisiksi

Hankekohtaiset tiedot

Rakennusta/tilaa koskevat tiedot

- Laajuustiedot
 - o pinta-ala 8,4 m², seinät 21,5 m²
 - o huonekorkeus 1,9 m
 - o Tilavuus 16 m³

- Rakenteet
 - o Väliseinä
 - paneeli tervaleppä 18x95 mm
 - koolaus 22x100 mm
 - alumiinipaperi saumat teipaten
 - tiilimuuraus, koolaus+villa olevia
 - lauteet apachea 22x95 (irrotettavat)

Rakennustyötä koskevat tiedot

- Työnkesto 143 h
- Toteuttamisajankohta 14.2.2005
- Seuraava remontointi ajankohta 28.2.2005
- Ei aliurakoita tarjoukset pyydetty hintaerittelyt
- Henkilökunta
 - o 2 miestä
- Kustannukset
 - o toteutunut 4308 €
 - o alustava laskelma 3187 €

Olosuhdetiedot

- Ei häiriöitä
- Saunapaneelin kukkaprosentin suuruus

Työnarviointi	
Työ	
Arvioitu työn kesto aika	
Arvioitu työn hinta	
Resurssit	
Työmenetelmät	
Havaintoja työstä	
Kulunut aika	
Toteutunut hinta	
Menetelmien Toimivuus	
Hankintojen Toimivuus	
Muuta	
Päivämäärä	

Laskentaohjelman ohje

Laskentaohjelma noudattaa TALO-90 -laskentamallia. Taulukot on esitetty kokonaisuus kerrallaan. Taulukot täytetään Talo-90 -nimikkeistöä käyttäen, jotka löytyvät seuraavalta taulukolta.

Rak. osa	Rakennusosa, hankeosa tai Laiteosa. ks. TALO-90 -nimikkeistö
työlaj.	Työlaji. ks. TALO-90 -nimikkeistö
määrä/yks.	Määrä/yksikkö esim. 100m ²
yks.	Yksikkö esim. m ² , jm, kpl
mater.€/yks.	Materiaali euroa/yksikkö esim. lauta 0,40€/jm tai kokonaisuus esim. väliseinä 12€/m ²
hukka %	Hukka prosentti, prosentuaalisesti arvioitu materiaalin hukka
mat. yht.	Materiaalin hinta yhteensä
työ €/tth	Työn hinta euroa/työntekijätunti sos.kuluineen esim. 20€/tth
tth/yks	Työntekijätuntia/yksikön esim. 2 työntekijätuntia/m ²
aputyö %	Aputyön prosenttuaalinen osuus työstä
Työ h	Työtuntien yhteismäärä
työ yht.	työn hinta yhteensä
kaikki yht.	Materiaalien ja töiden hinta yhteensä
Materiaalit	Materiaalit yhteensä yhdestä sivusta
Materiaalit yht	Materiaalit yhteensä koko kaikista taulukon sivuista (ylhäältä alaspäin)
Työ	Työt yhteensä € yhdestä sivusta
Työ yhteensä	Työt yhteensä € koko kaikista taulukon sivuista (ylhäältä alaspäin)
Yhteensä	Yksi sivu kaikki yhteensä laskettuna
Kaikki yhteensä	Kaikki taulukon sivut yhteensä laskettuna (ylhäältä alaspäin)
Työaika tuntia/2 miestä	Yhden sivun työajat kahdella miehelle
Työaika tuntia yhteensä	Yhden taulukon työajat yhteensä kahdella miehellä (ylhäältä alaspäin)
Muutos- ja lisätyöt	
Mat. €	Materiaalit yhteensä
Työ h	Työtunnit yhteensä
€/h	Euroa/työtunti
Muutos- ja lisätyöt yhteensä	Muutos- ja lisätyöt yhteensä taulukossa (ylhäältä alaspäin)