

Mikko Manni

Rakennusprojektin LVI-valvonta ohje

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (ylempi AMK) -tutkinto
Talotekniikan koulutusohjelma
Opinnäytetyö
31.6.2011

Sisällys

1 Johdanto	6
2 Rakennusprojekti.....	7
3 Urakkamuodot.....	8
3.1 Urakkamuotojen jaottelu.....	8
3.2 Suunnittele ja rakenna -urakat.....	10
3.2.1 SR-urakka.....	10
3.2.2 KVR-urakka	10
3.3 Osaurakkamuodot	12
3.3.1 Osaurakkamuotojen jaottelu.....	12
3.3.2 Projektinjohtopalvelu	13
3.3.3 Projektinjohtourakointi	14
3.3.4 Projektinjohtorakennuttaminen	15
3.4 Pääurakkamuodot	16
3.4.1 Pääurakkamuotojen jaottelu	16
3.4.2 Kokonaisurakka.....	17
3.4.3 Jaettu urakka.....	18
3.4 Urakoiden maksuperusteet	20
4 LVI -Valvonta	24
4.1 Valvonnan merkitys rakennushankkeessa.....	24
4.2 Rakennuttajavalvonta	25
4.3 Ajallinen valvonta	26
4.4 Käytettyjen materiaalien valvonta	27
4.5 Asennusten valvonta	27
4.6 Kaupallisten asioiden valvonta	28
4.7 Viranomaisvalvonta	29
4.8 Suunnittelijoiden valvonta	29
5 Rakennusprojektin vastaanotto	30
5.1 Vastaanoton jaottelu.....	30
5.2 Tekninen vastaanotto	30
5.3 Juridinen vastaanotto.....	31
5.4 Taloudellinen loppuselvitys	31
5.5 Rakennuskohteen käyttöönoton konsultointi	32
6 Takuu aika.....	34
7 Yhteenveto	35
Lähteet.....	36
Liitteet	

Liite 1: LVIA-valvontasuunnitelma	40
Liite 2: Valvonnan resurssisuunnitelma	55
Liite 3: Valvonnan ajankäyttösuunnitelma.....	56
Liite 4: Valvontaraportti	59
Liite 5: Toimintakoe muistio	63
Liite 6: Valvontakansio, työmaamappi.....	67
Liite 7: Valvontakansio, toimistomappi	91

Tekijä(t) Otsikko	Mikko Manni Rakennusprojektin LVI-valvonta
Sivumäärä Aika	38 sivua + 7 liitettä 31.6.2011
Tutkinto	insinööri (ylempi AMK)
Koulutusohjelma	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	LVI-tekniikka
Ohjaaja(t)	DI Pekka Pietiläinen lehtori Erkki Sainio
<p>Insinöörityössä oli tarkoituksena luoda työkalu ja ohjeistus rakennusprojektin LVI-tekniisten töiden valvontaan.</p> <p>Insinöörityön tavoitteena oli antaa rakennusprojektin LVI-tekniisten töiden valvojalla työkalu, jolla helpottaa ja yksinkertaistaa valvontaprosessia, niin että ohjetta voidaan käyttää sekä uudis- että korjausrakentamiskohteissa tilanteen mukaan.</p> <p>Insinöörityön lopputuloksena syntyi valvontaohje, joka helpottaa ja nopeuttaa valvojan työtä yhdistämällä valvontaan tarvittavat lomakkeet ja ohjeet yhteen paikkaan. Tulokseksi saatiin valvontakansiot, joiden avulla pystytään nopeasti ja helposti hakemaan valvontaan tarvittava informaatio esiin ja kuljettamaan sitä mukana. Kansioden avulla valvoja pystyy antamaan ajankohtaista ja paikkaansa pitävää informaatiota nopeasti esimerkiksi projekti-päällikölle tai urakoitsijoille.</p> <p>Insinöörityön tuloksia hyödynnetään insinööritoimisto Actechin asiakkaille tarjottavan LVI-valvonnan työkaluna. Työn tulokset helpottavat eri valvojien käytäntöjen yhtenäistämistä ja antamalla tällä tavalla asiakkaalle pätevän ja tehokkaan lopputuotteen.</p>	
Avainsanat	LVI-valvonta, urakkamuodot, rakennuttajavalvonta

Author(s) Title	Mikko Manni HVAC inspection of building projects
Number of Pages Date	38 pages + 7 appendices 31 June 2011
Degree	Master of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	HVAC
Instructor(s)	Pekka Pietiläinen, M.Sc Erkki Sainio, Lecturer
<p>The aim of this Master´s Thesis was to create a tool and instructions to be used by an HVAC supervisor inspecting a building project.</p> <p>The purpose was to provide the HVAC supervisor with a tool which simplifies and eases the inspection process so that the same instructions can be used for both renovations and new building projects.</p> <p>The final outcome of the final year project was a set of instructions which makes the work of an HVAC supervisor both easier and faster, combining all the necessary documents and guidelines in the HVAC supervisor can easily have with him at worksites to access the information necessary for carrying out an HVAC inspection. With the help of the folders the HVAC supervisor can provide the project manager and the people who carry out the building project with up-to-date and correct information.</p> <p>The results of this final year project are to be used as a tool at HVAC inspections offered to customers. The procedures of the supervisors are harmonized and the customer is thereby given an adequate and effective product.</p>	
Keywords	HVAC supervision, construction management

1 Johdanto

Rakennusprojektien LVI-tekniisten töiden valvontaan ei löydy yhtään yksiselitteistä valvontaohjetta alan kirjallisuudesta, ja eri yrityksillä on omat valvonta käytäntönsä käytössä. LVI-tekniisten töiden valvontaan liittyviä kirjoituksia löytyy paljonkin alan kirjallisuudesta, mutta se on hajallaan, eikä valvontaan löydy kattavaa aputyökalua. Kaikki rakennusprojektit ovat käytännössä erilaisia, kuten myös projektipäälliköiden toimintatavat.

Näiden kaikkien vaikutuksesta yhtenäinen valvontaohje, joka käydään läpi eri tahojen kanssa rakennusprojektin alussa, on tarpeen käytäntöjen yhtenäistämiseksi ja koko rakennusprojektin läpiviennin selkeyttämiseksi ja helpottamiseksi.

Varsinkaan urakoitsijat eivät aina sisäistä tilaajan ja valvojan heille osoittamia toiveita ja vaatimuksia. Tämän vuoksi rakennusprojektin alussa läpi käyty valvontakansio ja valvontakäytäntö ovat tarpeen. Kansion läpi käynti helpottaa sekä urakoitsijoiden että valvojan työtä.

Insinööriyön aihe on *Rakennusprojektin LVI-tekniisten töiden valvonta*. Insinööriyön tarkoitus on antaa LVI-valvojalle helppokäyttöinen työkalu nopeuttamaan, helpottamaan ja yksinkertaistamaan rakennusprojektien LVI-tekniistä valvontaa ja perehdyttämään urakoitsijat heille asetettuihin vaatimuksiin. Paneudun työssäni eri projektimalleihin, viranomais määräyksiin, valvontaan kuuluviin eri osa-alueisiin ja eri tahojen suorittamaan valvontaan.

Insinööriyössä esiintyvien kuvien ja detaljien sekä insinööriyön liitteinä olevien valvontakansioiden, valvontasuunnitelmien ja resurssisuunnitelmien on tarkoitus toimia valvojan tukena valvontatyössä.

2 Rakennusprojekti

Jokainen projekti on aina erilainen, yksittäinen tapahtuma, vaikka rakennettaisiin samanlaisia rakennuksia vieri viereen. Aina on eroja esimerkiksi maaperässä, jolloin pitää punnita erilaisia perustamistapoja, tai tie voi kulkea kolmannen rakennuksen vieressä, jolloin raitisilman ottopaikka pitää siirtää rakennuksen toiseen päytyyn. Mikäli rakennetaan samanlaisia rakennuksia monta, voidaan oppia edellisen projektin virheistä ja välttää ne tulevissa projekteissa. Voidaan tehdä muistilista edellisen rakennuksen eri vaiheiden onnistumisista ja virheistä ja tuoda laadittu muistilista mukaan seuraaviin projekteihin, joiden virheet edelleen lisätään muistilistaan.

Rakennusprojekti koostuu aina erilaisista vaiheista, kuten esimerkiksi eri suunnittelu- vaiheesta ja niiden ohjauksesta, toteutusvaiheesta ja projektin vastaanoton eri vaiheista. Näitä rakennusprojektin eri vaiheita ohjaa ja valvoo yleensä tilaajan edustaja, joka voi kuulua tilaajan omaan henkilökuntaan, tai olla tilaajan palkkaama rakennuttajakonsultti. Itse rakennustyötä koordinoi hankkeen pääurakoitsija. LVI-konsultti toimii harvemmin rakennusprojektien projektipäällikkönä, poikkeuksia ovat projektit, joissa talotekniikka on pääosassa, kuten esimerkiksi linjasaneeraukset yms. Pätevä ja kokenut projektipäällikkö on erittäin tärkeä rakennusprojektin sujuvuuden kannalta.

Rakennusprojektien henkilöstö koostuu useista eri osapuolista, kuten tilaajan, rakennuttajakonsultin, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden, käyttäjien ja viranomaisten edustajista. Näiden kaikkien osapuolten sujuvaa yhteistoimintaa, projektipäällikön ohjauksessa, tarvitaan rakennusprojektin saattamiseksi menestyksekkäästi päätökseensä.

Rakennusprojekteihin liittyy välillisesti myös muita osapuolia, jotka pitää ottaa huomioon rakennettaessa. Näitä ovat esimerkiksi rakennustyömaan läheisyydessä sijaitsevat muut rakennukset, muut läheiset rakennustyömaat, lähellä asuvat ihmiset ja käyttäjä.

3 Urakkamuodot

3.1 Urakkamuotojen jaottelu

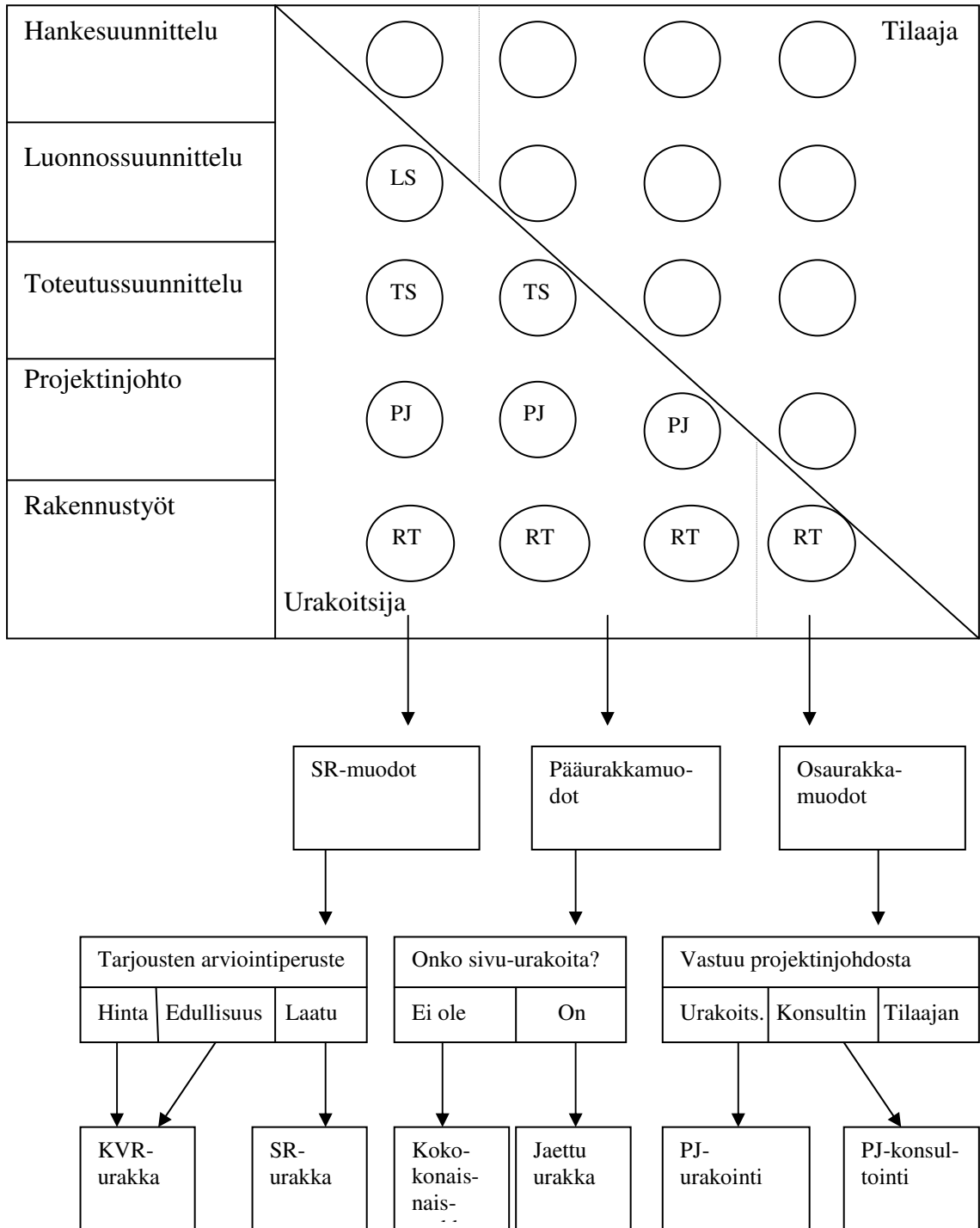
Urakkamuodot voidaan jaotella kolmeen eri päämuotoon, joita ovat:

- Suunnittele ja rakenna
- Pääurakka
- Osaurakka

Urakkamuodon valinta rakennusprojektiin on tärkeä osa hankkeeseen liittyvää päätöksentekoa, koska sillä päätetään rakennusprojektin toteutukseen liittyvästä tehtäväjaosta, vastuista ja hinnanmäärittämisestä. Urakkamuodon valinta vaikuttaa LVI-valvojan asemaan rakennusprojektin muihin toimijoihin nähden. Urakkamuodon valintaan ei ole yhtä oikeaa ratkaisua, vaan valintaan vaikuttavat muun muassa seuraavat seikat:

- aikataulut, niiden arvioitu paikkaansa pitävyys ja kireys
- kustannukset, niiden arvioitu paikkansapitävyys ja suhdanteiden mahdollinen vaikutus kustannuksiin
- suunnitteluratkaisut, suunnitelmien laatutaso rakentamisen lähtiessä käyntiin ja pitääkö projektin lisäsuunnittelun tarve
- osaavan työvoiman saatavuus, (yleinen markkinatilanne vaikuttaa työvoiman saatavuuteen rakennustyömailla, koska talouden taantumet vaikuttavat yleensä voimakkaasti rakennushankkeiden aloitukseen)
- joustavuus ja ohjattavuus
- rakennettavan kohteen laajuus ja rakennustyyppi
- tilaajan organisaation koko ja pätevyys, rakennuttajakonsultin tarve

Urakkamuodon valinnalla tilaaja päättää, mitä tehtäviä tilaaja haluaa siirtää urakoitsijalle ja mitä se hoitaa itse, hoitaako tilaaja itse jopa työn koordinoinnin ja hankinnat, jolloin ollaan projektinjohtorakennuttamisen ääripäässä. Tilaaja voi myös antaa urakoitsijan hoitaa rakennushanke jo hankesuunnittelusta alkaen loppuun asti, jolloin ollaan suunnittele ja rakenna muodon ääripäässä (kuva 1). / 1, s. 12–13 ./



Kuva 1. Vastuunjako eri urakkamuodoissa. / 1, s. 13. /

3.2 Suunnittele ja rakenna -urakat

3.2.1 SR-urakka

Suunnittele ja rakenna -urakoissa (SR-urakat) urakoitsija vastaa suunnitteluttamisesta ja kohteen rakentamisesta kokonaisuudessaan, eli pääurakoitsija on sopimussuhteessa kaikkiin aliurakoitsijoihin, kuten talotekniikka -urakoitsijoihin. Tilaajasta riippuu, lähtekö urakoitsija hoitamaan suunnitteluttamista jo hankesuunnitteluvaiheessa vai luonnos- tai toteutussuunnitteluvaiheesta. Kuten muissakin urakoissa, SR-urakoista voidaan käyttää monia eri variaatioita, riippuen tilaajan tarpeista ja vaatimuksista.

SR-urakoiden käyttö edellyttää tilaajalta kokemusta ja hyvää ammattitaitoa sekä kykyä määritellä tarpeensa. Tilaajan pitää myös osata määritellä eri osapuolille, minkälainen laatutaso hankkeelle asetetaan.

SR-urakoissa sopimussuhteet ovat selkeitä ja hyvin yksinkertaisia tilaajan kannalta, tilaaja tekee sopimuksensa vain suunnittelusta ja urakoinnista. Tilaaja voi tehdä sopimuksen ainoastaan urakoitsijan kanssa, joka hoitaa tällöin koko suunnitteluttamisen. / 1, s. 14–16; 15, s. 55–58./

3.2.2 KVR-urakka

KVR-urakoinnissa, eli kokonaisvastuurakentamisessa, urakoitsija vastaa kohteen urakoinnista, siihen liittyvästä kokonaiskoordinoinnista ja suunnittelusta. KVR-urakassa sopimukset tehdään yksinkertaisimmillaan ainoastaan tilaajan ja KVR-urakoitsijan kesken. Urakasopimuksen pohjana käytetään RT-korttia RT 80278. Kuvassa 2 on esimerkki tilaajan käyttämän rakennuttajakonsultin sopimussuhteista (kuva 2).

Tilaajan tehtävänä KVR-urakassa on määritellä rakennettavan kohteen laatutaso. Tilaajalla pitää olla tarpeeksi ammattitaitoa laatutason määrittämisessä, jotta rakennuskohde tulee odotuksien mukainen ja kummatkin sopimusosapuolet ovat ymmärtäneet toistensa odotukset. Tämä vaatii hyvää yhteistyötä tilaajan ja urakoitsijan kesken.

KVR-urakoinnissa on muun muassa seuraavia etuja:

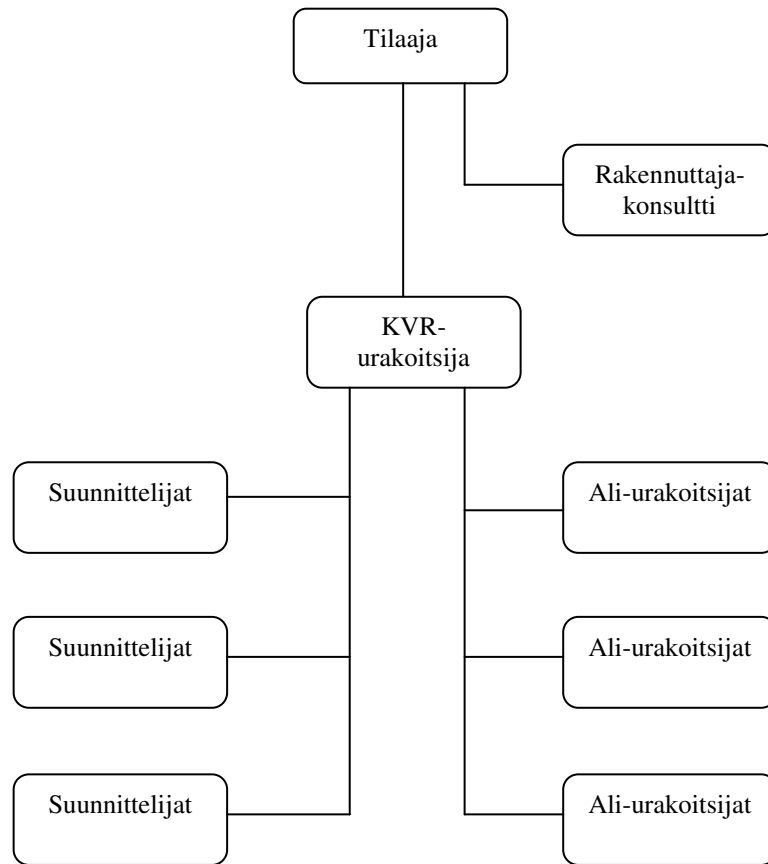
- Kun suunnittelusta ja tuotannosta vastaa sama yritys, saadaan kustannussäästöjä.
- Yksinkertaiset sopimussuhteet.
- Hankkeen toteutusaika on yleensä lyhyempi, kun suunnittelu ja rakentaminen voi edetä osittain samanaikaisesti.
- Urakoitsijan ja suunnittelijan läheinen yhteistyö voi poikia uusia innovaatioita.
- Urakoita kilpailuttaessa löytyy suuri määrä yleisratkaisuja.

KVR-urakan riskejä ovat mm:

- Puutteelliset suunnitelmat ja huono laatutason määrittäminen voivat johtaa vaikeuksiin määrittää sopimuksen mukainen laatutaso.
- Urakoitsija voi sortua huonompilaatuisiin ratkaisuihin kun vastaa itse suunnittelusta.
- Tilaajan ammattitaito ei riitä laatutason riittävään määrittelyyn.
- Tilaajan ammattitaito ei riitä urakkasuorituksen riittävään valvontaan.

Mikäli tilaajan ammattitaito ei riitä urakkasuorituksen valvontaan, kannattaa palkata siihen erikoistunut rakennuttajakonsultti, sillä jos urakoitsija valvoo omaa työtään, voi houkutus oikaista työsuorituksissa ja käyttää halpoja ratkaisuja tulla suureksi. / 17, s.

41–42; 24. /



Kuva 2. Sopimussuhteet KVR-urakassa. / 1, s. 14. /

3.3 Osaurakkamuodot

3.3.1 Osaurakkamuotojen jaottelu

Osaurakoiksi kutsutaan urakkamuotoja, joissa rakennuttaja hoitaa itse hankkeen urakoinnin, suunnitteluttamisen ja hankinnat sekä hankkeen koordinoinnin. Työt paloittelaa yleensä useisiin eri kokonaisuuksiin, esimerkiksi putkiurakkaan, sähköurakkaan ja perustusurakkaan.

Osaurakkamuotoihin kuuluvat seuraavat urakat:

- projektinjohtopalvelu
- projektinjohtourakointi
- projektinjohtorakennuttaminen.

Projektinjohtototeutusmuotoja käytetään, kun

- aikataulu on kireä
- projektilta tarvitaan suurta joustavuutta, tilaaja tiedossa ei vielä ole kaikkien tilojen käyttötarkoitus ja tilaaja haluaa vaikuttaa mahdollisimman paljon suunnitteluratkaisuihin
- rakennuskohde on suuri ja monimutkainen, kuten esimerkiksi kauppakeskukset
- tilaajan omat resurssit ja ammattitaito eivät riitä projektin toteutukseen
- kustannukset ovat kohoamassa korkeasuhdanteen aikaan.

Projektinjohtototeutusmuotojen negatiivisia puolia ovat:

- riskit lankeavat suurimmaksi osaksi tilaajalle
- raskas hallinnoida, vaatii resursseja
- vaikea arvioida hankkeen kokonaiskustannuksia tarjousvaiheessa
- paljon lisä- ja muutostöitä, jotka korottavat kustannuksia
- Suomesta ei löydy montaa ammattitaitoista toteuttajaa.

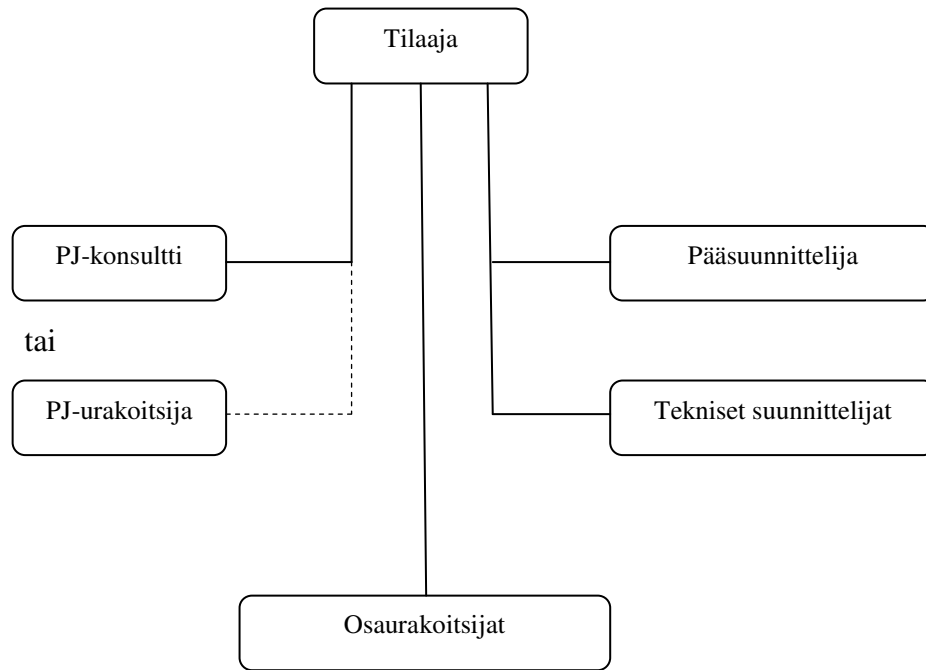
Projektinjohtototeutusmuotoisessa toteutuksessa on tilaajan ja toteuttajan saumaton yhteistyö tärkeässä roolissa hankkeen onnistumisen kannalta.

3.3.2 Projektinjohtopalvelu

Projektinjohtopalvelu malleissa, (Construction management) tilaaja tekee kaikki sopimukset ja hankinnat itse ja kohteen projektinjohtototeuttaja, joka toimii päätoteuttajana, hoitaa työmaan johto- ja koordinoitivelvollisuudet pääurakoitsijan tapaan. Projektinjohtototeuttaja on konsultti, joka on konsulttivastuussa omasta työstään (kuva 3).

Projektinjohtopalvelusopimus laaditaan tilaajan ja projektinjohtototeuttajan kesken RT-kortille 80315.

Projektinjohtototeuttaja hoitaa hankkeen valvonnan ja osurakoitsijoiden kilpailuttamisen. Projektinjohtototeuttajana toimii yleensä suuri rakennusliike tai konsulttitoimisto. Projektinjohtopalvelun erottaa projektinjohtorakennuttamisesta se, että projektinjohtototeuttaja hoitaa työmaan johto- ja koordinoitivelvollisuudet.



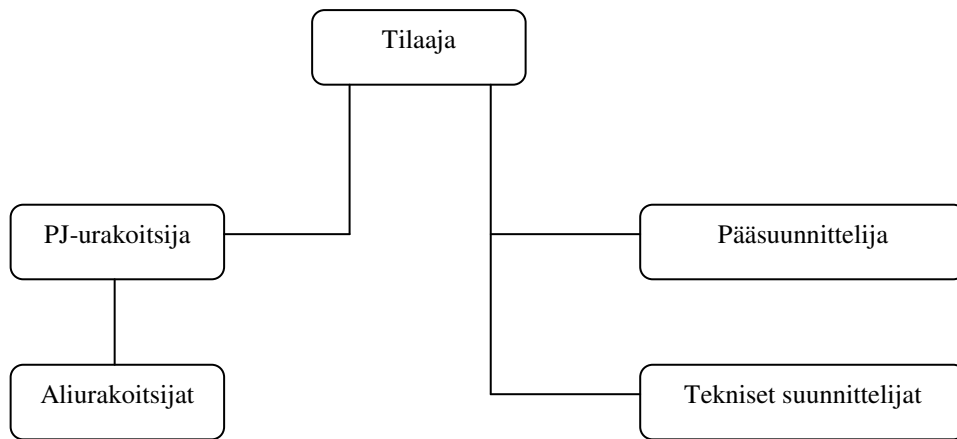
PJ-palvelu tai PJ-urakointi (CM)

Kuva 3. Sopimussuhteet projektinjohtopalvelussa ja –urakoinnissa. / 1, s. 18. /

3.3.3 Projektinjohtourakointi

Projektinjohtourakoinnissa on kaksi eri sopimusmallia, jotka määrittävät kenen nimiin aliurakkasopimukset tehdään. Management contract -mallissa projektinjohtourakoitsija tekee aliurakkasopimukset omiin nimiinsä ja construction management -mallissa aliurakkasopimukset tehdään tilaajan nimiin. Kummassakin mallissa suunnittelijat ovat sopimussuhteessa tilaajaan ja tilaaja tekee lopulliset päätökset aliurakoista ja hankinnoista.

Projektinjohtourakoitsija vastaa hankkeen työmaan johto- ja koordinoitivelvollisuuksista ja varsinaisesta rakennustyöstä, joka yleensä hoidetaan lukuisten aliurakoitsijoiden voimin (kuva 4). Hankkeen onnistumisen kannalta on tärkeää, että projektinjohtourakoitsija toimii avoimessa yhteistyössä tilaajan sekä suunnittelijoiden kanssa ja informaation kulkuun ei saa tulla katkoksia.



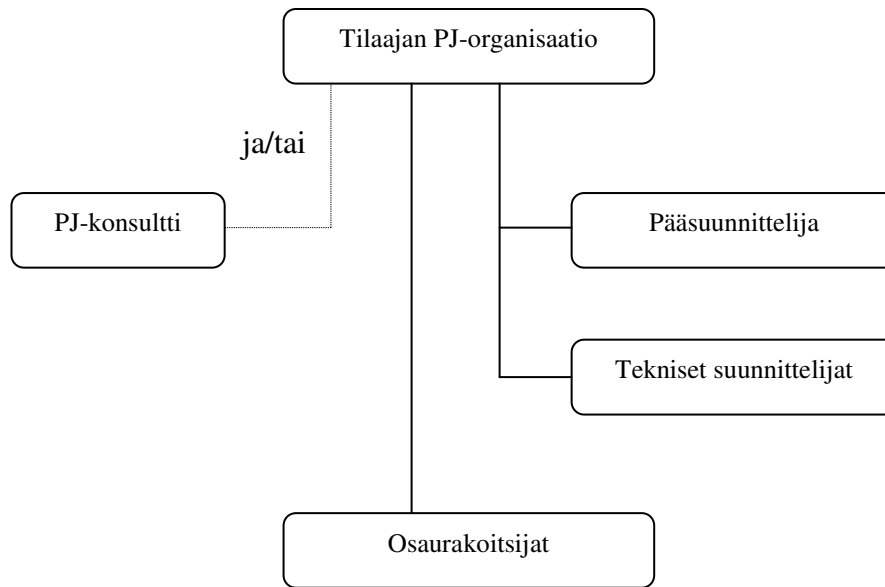
PJ-rakennusurakointi (MC)

Kuva 4. Sopimussuhteet projektinjohtourakoinnissa. / 1, s. 18. /

3.3.4 Projektinjohtorakennuttaminen

Projektinjohtorakennuttamisessa tilaaja hoitaa itse tai rakennuttajakonsultin avulla hankkeen projektinjohto- ja rakennuttamistehtävät, mutta ei työmaan johto- ja koordinoititehtäviä. Hankkeen valvontatehtävät hoitaa yleensä rakennuttajakonsultti.

Kaikki sopimukset tilaaja tekee omiin nimiin. Rakennuttajakonsulttia käytettäessä laaditaan yleensä konsulttisopimus käyttäen RT-korttia RT 80252 (kuva 5). / 1, s. 17–19; 28./



Projektinjohtorakennuttaminen

Kuva 5. Sopimussuhteet projektinjohtorakennuttamisessa. / 1, s. 18. /

3.4 Pääurakkamuodot

3.4.1 Pääurakkamuotojen jaottelu

Pääurakkamuotoja ovat kokonaisurakka sekä jaettu urakka.

Pääurakkamuodoissa tilaaja on sopimussuhteessa urakoitsijoihin ja suunnittelijoihin.

Pääurakkamuodoissa urakoitsija hoitaa pääurakoitsijalle kuuluvat työmaan johto- ja koordinoitivelvollisuudet sekä töiden yhteensovituksen.

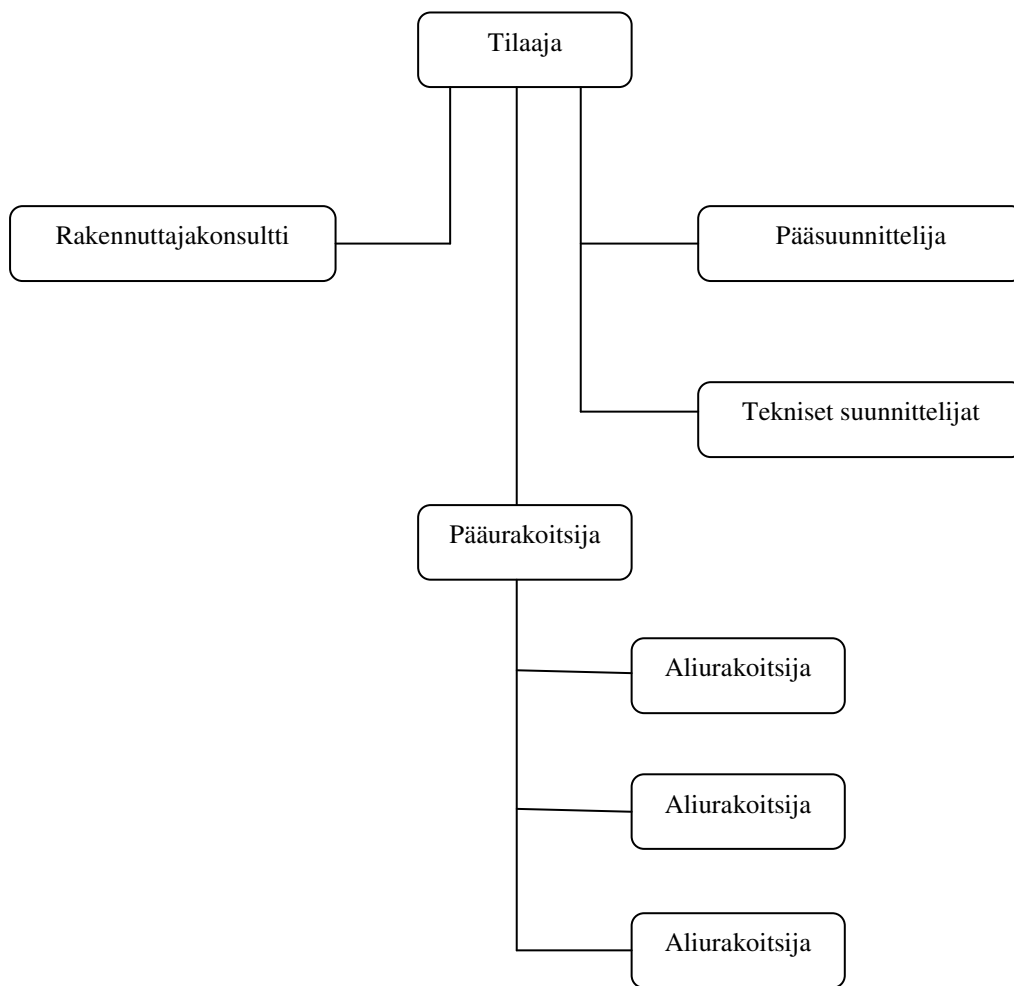
Pääurakkamuodoissa tilaaja vastaa urakoitsijoille toimittamistaan suunnitelmista.

3.4.2 Kokonaisurakka

Kokonaisurakassa tilaaja tekee sopimukset suunnittelijoiden ja pääurakoitsijan kanssa, joka vastaa kaikista töistä tilaajalle. Pääurakoitsija tekee sopimukset kaikkien aliurakoitsijoiden kanssa ja vastaa näiden työsuorituksista tilaajalle (kuva 6).

Kokonaisurakka on tilaajalle vaivattomin vaihtoehto töiden suoritusten kannalta, koska tilaaja välttyy useiden sopimusten laatimiselta, töiden yhteensovittamiselta ja urakoitsijoiden keskinäisten vastuiden aiheuttamilta ongelmilta. Varjopuolena kokonaisurakassa on se, että hankkeen kustannukset voivat nousta suuremmiksi kuin silloin jos tilaaja olisi itse sopimussuhteessa aliurakoitsijoihin.

Vaikka tilaaja ei olekaan sopimussuhteessa aliurakoitsijoihin, on sillä oikeus hylätä pääurakoitsijan esittämiä aliurakoitsijoita, jos siihen löytyy pätevä syy. Tapana on myös, että tilaajan valvoja tarkistaa kaikki käytettävät rakennusmateriaalit ja laitteet, jotta ne täyttävät asetetut vaatimukset.



Kuva 6. Sopimussuhteet kokonaisurakassa. / 1, s. 17. /

3.4.3 Jaettu urakka

Jaetussa urakassa tilaaja tekee sopimukset suunnittelijoiden, pääurakoitsijan ja sivu-urakoitsijoiden kanssa erikseen. Vaikka tilaaja tekee eri sopimukset sivu-urakoitsijoiden kanssa, ovat sivu-urakoitsijat alistetut pääurakoitsijalle alistussopimuksen kautta (kuva 7). Alistussopimuksena käytetään RT-korttia 16-10220. Pääurakoitsijalle annetaan mahdollisuus tutustua sivu-urakoitsijoiden ja tilaajan tekemiin urakkasopimuksiin.

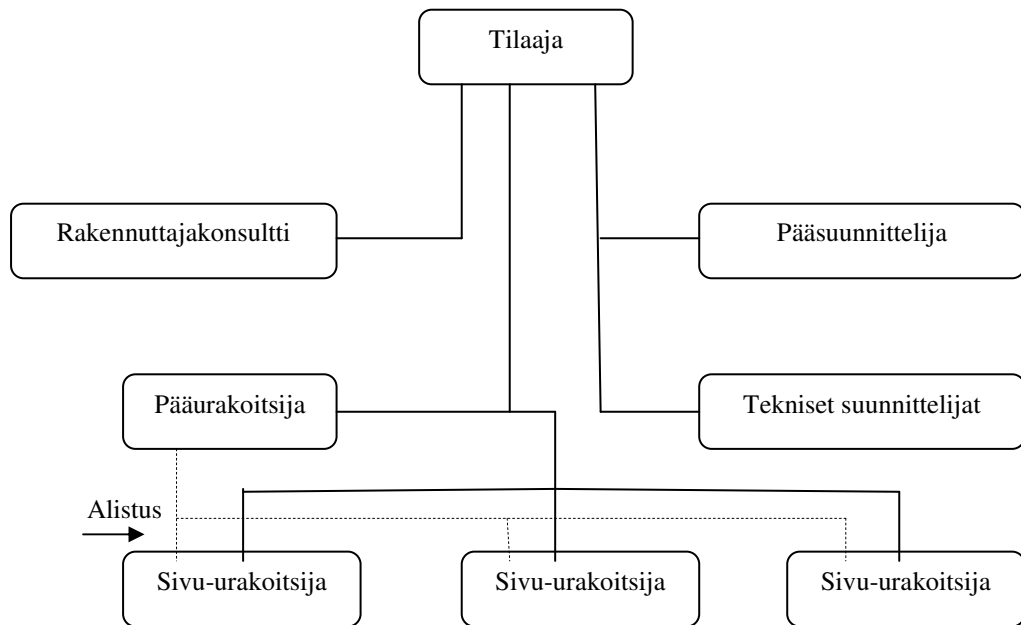
Pää- ja sivu-urakoitsijat voivat käyttää aliurakoitsijoita hoitamaan osan työsuorituksistaan. Tärkeimmät aliurakoitsijat ja hankinnat pitää pää- ja sivu-urakoitsijoiden esittää

tilaajalle hyväksyttäväksi tarjouksessaan tai viimeistään tarjousneuvotteluiden yhteydessä.

Jaetussa urakassa pääurakoitsija vastaa työmaan johto- ja koordinoitivelvollisuuksista sekä töiden yhteensovittamisesta ja aikataulujen laatimisesta.

Jaettu urakka tulee tilaajalle halvemmaksi, koska se tekee itse sopimukset sivu-urakoitsijoiden kanssa, mutta varjopuolena on riski urakoitsijoiden toisilleen aiheuttamasta vahingosta, koska korvausta haetaan ensisijaisesti sopimusosapuolelta ja tämä esittää korvauksen vahingon aiheuttaneelle. Tässä pitää tilaajan olla tarkkana, että myötävaikutusvelvollisuus on hoidettu, muuten tilaaja vastaa esimerkiksi toisten urakoitsijoiden toisilleen aiheuttamista myöhästymisistä yms.

Sivu-urakan alistamissopimuksessa voidaan kuitenkin mainita, että urakoitsijat sitoutuvat korvaamaan toisilleen aiheuttamansa vahingot, jolloin tilaajan ei tarvitse huolehtia urakoitsijoiden keskinäisistä seuraamuksista. / 1, s. 16–17. /



Kuva 7. Sopimussuhteet jaetussa urakassa. /1. s. 17./

3.4 Urakoiden maksuperusteet

Maksuperusteiden määrittely

Urakan maksuperusteet ovat tilaajan päätettävissä, riippumatta urakkamuodosta. Tilaaja voi käyttää kahta vaihtoehtoista hinnanmäärittystapaa, joita ovat suoriteperusteiset kokonaishintaurakka ja yksikköhintaurakka sekä kustannusperusteiset laskutyöurakka ja tavoitehintaurakka.

Suoriteperusteisissa määrittelytavoissa urakoitsijalle maksetaan palkkio työn kokonaisuorituksen ja suoritusyksikköjen mukaan, kun taas kustannusperusteisissä määrittelytavoissa palkkio maksetaan toteutuneiden työsuoritusten ja ja hankintakustannusten mukaan (kuva 8).

Kokonaishintaurakka

Kokonaishintaurakassa urakoitsija antaa tarjouspyynnön mukaisesta rakennustyöstä kiinteän kokonaishinnan, joka maksetaan urakoitsijan ja tilaajan yhdessä laatiman maksuerätaulukon mukaan erissä sitä mukaa kun työvaiheet valmistuvat. Tilaajan valvoja kuittaa maksuerät laskutuskelpoisiksi, kun työsuoritus on valmis.

Kokonaishintaurakassa tilaajan ei tarvitse huolehtia hintasuhteiden vaikutuksista tai määräpoikkeamista, paitsi jos määräpoikkeamat johtuvat esimerkiksi suunnitelmamuutoksista, jolloin ne kuuluvat lisä- ja muutostöiden piiriin. Tämän takia kokonaishintaurakassa rakennustöitä aloitettaessa pitäisi suunnitelmien ja tilaajan hankkeelta haluamien ominaisuuksien olla ainakin melkein lopullisia. Tilaajan todelliset kustannukset on helppo budjetoida kokonaishintaurakassa.

Yksikköhintaurakka

Yksikköhintaurakassa rakennustyö jaetaan etukäteen useisiin eri osasuorituksiin, joista urakoitsija antaa kiinteän hinnan. Urakoitsijalle maksettava urakkasumma riippuu tehtyjen työsuoritusten määrästä, jotka valvoja vahvistaa.

Yksikköhintaurakassa pitää suunnitelmien olla tarkat ja melko lopulliset, kun pyydetään tarjouksia. Koko hankkeen eri työsuorituksista ei välttämättä tarvitse olla tarjousvaiheessa tarkkaa lukumäärää, jos halutaan esimerkiksi rakentaa kohde monessa eri vaiheessa, tällöin voidaan pyytää urakoitsijalta optiohintoja epävarmoista rakennusvaiheista.

Laskutyöurakka

Laskutyöurakassa urakoitsija tekee työsuorituksensa siitä aiheutuvien todellisten kustannusten mukaan. Urakoitsijalle kuuluu hankkeen työnjohto ja työmaan koordinaatio. Näistä pääurakoitsijan velvollisuuksista voidaan pyytää kiinteä hintainen tarjous.

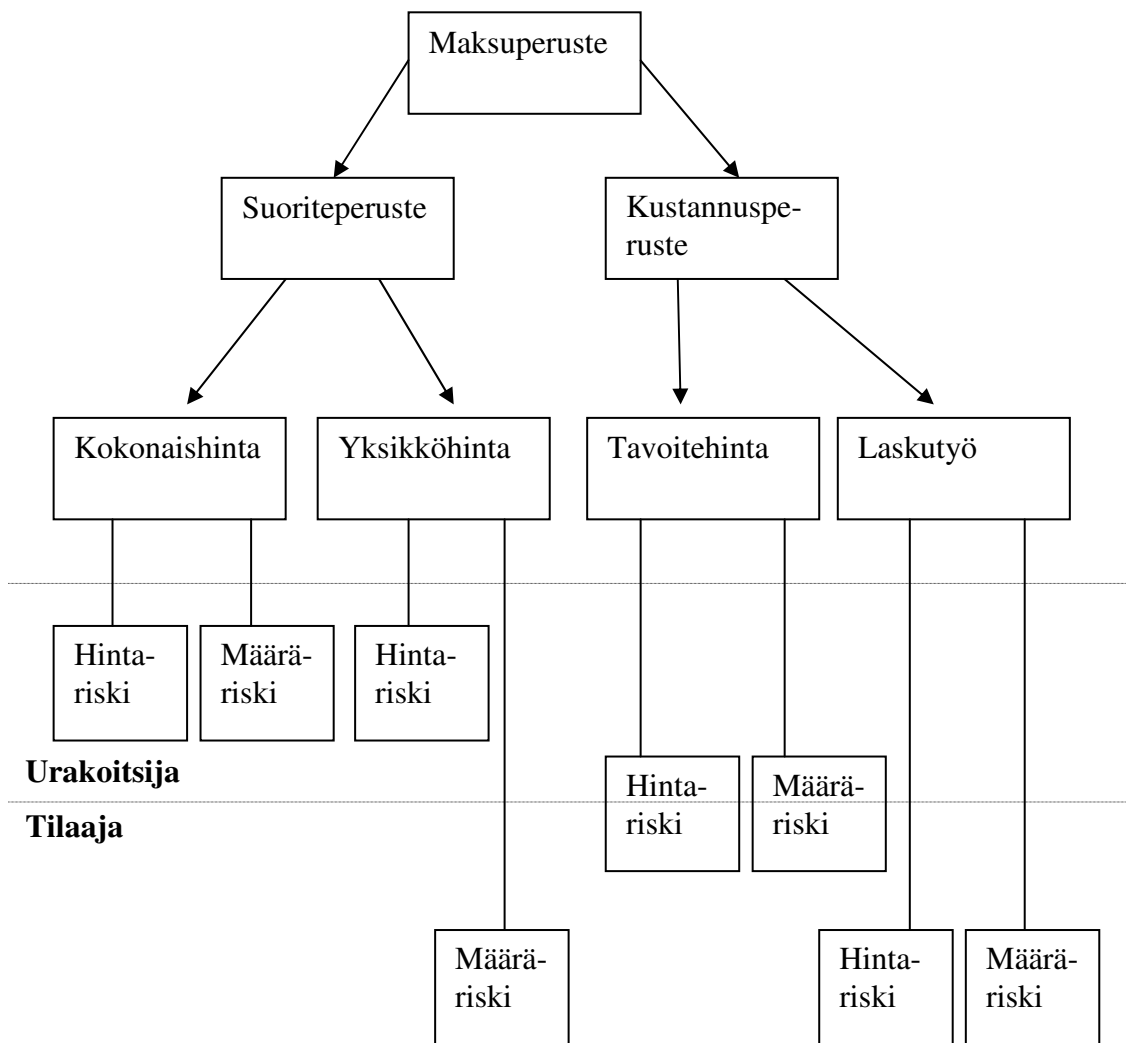
Laskutyöurakkaa käytettäessä tilaaja ei voi tarkkaan tietää tai edes välttämättä kovin hyvin arvioida hankkeen lopullisia kustannuksia, varsinkaan korjausrakentamishankkeissa. Lopulliset kustannukset selviävät, kun rakennustyöt on saatettu loppuun.

Laskutyöurakkaa käytettäessä on tärkeää, että tilaaja asettaa työmaalle melkein kokopäiväisen valvoja, joka seuraa ja dokumentoi tarkasti kaikki työsuoritukset ja hankinnat. Jälkikäteen niiden oikeellisuutta on vaikea ja työlästä todeta.

Tavoitehintaurakka

Tavoitehintaurakka on muuten samanlainen kuin laskutyöurakka, mutta sille on määritetty tavoitehinta, jonka alittaessaan urakoitsija saa tavoitehintapalkkion. Jos kokonaiskustannukset ylittävät asetetun tavoitehinnan, lankeaa etukäteen sovittu osuus urakkahinnan ylityksestä urakoitsijan maksettavaksi. Hankkeelle voidaan määrittää myös kattohintaa, jota enempää tilaaja ei ole velvoitettu maksamaan urakoitsijalle.

Tavoitehintaurakassa tilaaja ja urakoitsija jakavat hankkeen kustannusriskin. / 18, s. 44–46 . /



Kuva 8. Urakkahinnan maksuperusteet ja niistä eri osapuolille aiheutuvat riskit. / 1, s. 21. /

4 LVI -Valvonta

4.1 Valvonnan merkitys rakennushankkeessa

Rakennusprojektin LVI-valvonta on tärkeä osa rakennusprojektia hankkeen onnistumisen kannalta. Valvonnan tulee edistää työsuorituksia ja ehkäistä rakennusvirheitä sekä olla suunnitelmallista ja kattavaa. Mitä useampi silmäpari suorittaa valvontaa ja muita tarkastustoimenpiteitä, sitä suuremmalla todennäköisyydellä rakennusvirheet yms. hankkeen kannalta epäedulliset seikat paljastuvat.

Rakennusprojektien LVI-valvontaa suorittavat yhdessä

- rakennuttajan edustaja, joka on yleensä rakennuttajan palkkaama LVI-tekniisesti suuntautunut tarvittavan pätevyyden omaava LVI-valvoja. LVI-valvoja toimii rakennushankkeeseen ryhtyvän yhteyshenkilönä viranomaisiin päin
- suunnittelijat, joita ovat mm. LVI-, SPR- ja rakennusautomaatiosuunnittelija
- viranomaiset, joita ovat mm. kunnan rakennusvalvontaviraston LVI-tarkastaja, vesilaitoksen edustaja, energialaitoksen edustaja, sekä paloviranomaiset.

Tärkeitä toimenpiteitä ennen varsinaisen valvontatyön aloitusta, ovat kattavan valvontasuunnitelman (liite 1) laatiminen ja sen hyväksyttäminen tilaajalla ja viranomaisilla sekä kaikkiin urakka-asiakirjoihin perehtyminen. Valvontasuunnitelmassa esitetään kaikki valvonnan ja työsuoritusten onnistumisen kannalta tärkeät toimenpiteet. Valvontasuunnitelmaa täydennetään rakennusprojektin edetessä.

Valvojan tehtävänä ei ole toimia työnjohtajana vaan toimia työnjohtajien, suunnittelijoiden ja rakennuttajan välisenä yhteyshenkilönä, joka vastaa antamistaan ohjeista ja määräyksistä rakennuttajalle. Valvojan velvollisuudet ja oikeudet määritellään rakennuttajan ja rakennuttajakonsultin välisessä valvontasopimuksessa.

LVI-valvojan tehtäviä ovat

- valvontasuunnitelman laatiminen
- rakennusprojektin eri osapuolien yhdyshenkilönä toimiminen ja tarpeellisen, työn suorituksen kannalta tärkeän informaation välittäminen
- suunnitelmien tarkastus ja kommentointi

- kaikkien lupien ja liittymäsopimuksien varmistaminen
- työmaapäiväkirjan seuraaminen ja tarvittava merkitseminen
- tarkastusasiakirjan seuraaminen
- urakoitsijapalaveriinkin, työmaa-, viranomaiskokouksiin ja -tarkastuksiin osallistuminen
- projektin aikataulun ja maksuliikenteen seuraaminen
- tilaajavastuulain mukaisten velvoitteiden varmistaminen
- käytettyjen tuotteiden kelpoisuuden varmistaminen yhteistyössä suunnittelijoiden kanssa
- tärkeiden työvaiheita ja tarkastuksien dokumentointi ja valvonta
- urakoitsijoiden työsuorituksen ja työmenetelmien sopimusten mukaisuuden varmistaminen
- projektissa esiintyviin epäkohtiin puuttuminen ja niistä reklamointi
- lisä- ja muutostöiden aiheellisuuden ja hinnan tarkastaminen
- vastaanottoa edeltävien toimenpiteiden toteutumisen valvonta ja varmistaminen
- urakoitsijoiden takuuajakaisten velvoitteiden toteutumisen valvonta.

Vaikka tilaajan edustajat valvovatkin urakoitsijoiden työsuorituksia, ei se millään tavalla vähennä urakoitsijoiden vastuuta omista työsuorituksistaan. Jos urakoitsija huomaa, että esimerkiksi suunnitelmissa on selkeitä virheitä tai valvoja vaatii tehtäväksi virheellisiä työsuorituksia, on hänen niistä kirjallisesti reklamoitava tilaajaa.

4.2 Rakennuttajavalvonta

Viranomaiset voivat sallia rakennusprojektin valvonnan rakennuttajalle, mikäli rakennuttaja laatii kohteesta kattavan valvontasuunnitelman ja viranomaiset sen hyväksyvät. Viranomaiset päättävät, miltä osin viranomaisvalvontaa ei tarvita, mikäli valvontasuunnitelma hyväksytään. Viranomaisten toimivalta ei vähene, vaikka rakennuttajavalvonta hyväksytäänkin ja he voivat puuttua rakentamisen aikana esiin tulleisiin epäkohtiin. Jos rakennuttajavalvonta hyväksytään viranomaisten toimesta, saa rakennuttaja enintään 25 prosentin alennuksen rakennusvalvontamaksusta. Rakennusvalvontamaksusta saatu alennus peritään takaisin, jos jostain syystä rakennuttajan valvontaoikeus perutaan. Rakennuttajavalvonta ei koske asuinrakennusten rakentamista.

Valvontasuunnitelmaan tulee sisältyä mm:

- selvitys rakennushankkeesta ja rakennuttajasta
- selvitys rakennuttajan käyttämästä valvontaorganisaatiosta ja sen asiantuntijoiden pätevyydestä
- selvitys rakennustyön suorittajan organisaatiosta ja vastuullisten asiantuntijoiden pätevyydestä.

Rakennuttajavalvonta ei tarkoita sitä, että viranomaiset eivät olisi enää mukana rakennusprojektissa valvovana osapuolena, vaan he valvovat yleisesti, että rakennuttajavalvonta täyttää sille esitetyt vaatimukset, ja tarpeen vaatiessa puuttuvat rakennuttajavalvontaan.

Rakennuttajavalvonnan hyväksymistä helpottaa mm:

- rakentaminen omaan käyttöön ja omalla alueella
- kaikkien rakennusprojektiin osallistuvien asiantuntijoiden riittävä pätevyys
- rakennusprojektiin osallistuvien osapuolten laatujärjestelmät
- suunnittelijoiden toimiminen työvaiheiden suunnitelmanmukaisuuden tarkastajina
- tarkastusasiakirjan pito ja täydennys vastuullisten ja tarkastuksia suorittavien henkilöiden osalta.

Eri kunnilla on erilaiset kriteerit rakennuttajavalvonnan myöntämiseksi. Tietoa rakennuttajavalvonnan myöntämisestä saa parhaiten oman kunnan rakennusvalvontavirastosta. / 7, s. 25–27; 20. /

4.3 Ajallinen valvonta

Rakennusprojektin ajallista valvontaa eli lähinnä aikataulun valvontaa suoritetaan urakoitsijapalavereissa ja työmaakokouksissa. Kyseisissä kokouksissa seurataan työn edistymistä aikatauluun nähden.

Mikäli urakoitsijoiden työt ovat aikataulusta myöhässä, on valvojan velvollisuus vaatia resurssien lisäämistä aikataulun saavuttamiseksi ja tarpeen vaatiessa reklamoida urakoitsijoita urakkasuorituksen viivästymisestä.

Mikäli urakan viivästyminen johtuu urakoitsijasta, on tilaaja oikeutettu viivästyssakkoon, joka on YSE 1998 määritelty sivu- ja aliurakoiden osalta 0,1 prosenttia kultakin työpäivältä enintään 50 työpäivältä valmistumisen osalta arvonlisäverottomasta urakkasummasta. Urakkasopimuksessa voidaan edellä mainittujen sakkojen suuruuksia muuttaa.

4.4 Käytettyjen materiaalien valvonta

Asennuksissa käytettävien materiaalien tulee täyttää niille suunnitelmassa esitetyt tai viranomaisten vaatimukset.

Urakoitsijan on esitettävä käytettävistä materiaaleista esimerkiksi:

- tyyppihyväksyntätodistus
- materiaalien CE -sertifikaatti
- muu kelpoisuustodistus
- viranomaisen hyväksymä rakennuspaikkakohtainen hyväksyntä.

Kaikkien todistusten kielenä pitää olla suomi tai ruotsi.

Mikäli urakoitsija haluaa käyttää muita kuin asiakirjoissa esitettyjä materiaaleja, on hänen hyväksyttävä vaihtoehtoinen tuote rakennuttajalla eli LVI-valvojalla tai LVI-suunnittelijalla. Tuotteet kannattaa aina hyväksyttää myös suunnittelijalla. Laitteet, joita ei ole tarkkaan määritelty asiakirjoissa, tulee urakoitsijan hyväksyttää valvojalla ja suunnittelijalla, joka tarkastaa, että esitetty laite täyttää suunnitelmien määrittämät tekniset toiminnot ja arvot. / 7, s. 5. /

4.5 Asennusten valvonta

Urakoitsijoiden asennuksia valvovat pääasiassa LVI-valvoja ja sopimuksen puitteissa myös kohteen vastuulliset suunnittelijat. Myös urakoitsijoiden työnjohtajat valvovat asentajien työsuorituksia. Asennuksien tulee täyttää sopimusasiakirjoissa määritellyt kriteerit, hyvän asennustavan mukaiset vaatimukset ja lakien asettamat vaatimukset.

Asennusten valvonnassa apuna käytetään

- LVI- ja RT-kortteja
- LVI-RYL 2002 -ohjeita.
- valmistajien ohjeita
- Suomen rakennusmääräyskokoelmaa
- eri viranomaistahojen määräyksiä ja ohjeita, kuten paikallisten vesi- ja energia-laitoksen ja rakennusvalvontaviraston määräyksiä ja ohjeita
- suunnitelma-asiakirjoja ja selostuksia.

4.6 Kaupallisten asioiden valvonta

Urakoitsijat laativat urakkasopimuksen laatimisen jälkeen urakan maksuerätaulukon ja toimittavat sen rakennuttajalle hyväksyttäväksi. Maksuerätaulukko perustuu toteutuneisiin urakkasuorituksiin. Valvoja tarkastaa ja kuittaa jokaisen urakkasuorituksen tehdyksi ennen maksuerätaulukon mukaisen maksuerän laskuttamista.

Kun tilaaja on teettänyt suunnitelmiin muutoksia tai työmaalla ilmenee seikkoja, joiden vuoksi joudutaan asennuksia lisäämään tai muuttamaan ja se vaatii urakoitsijalta lisä- tai muutostyötä, antaa urakoitsija tästä lisä- ja muutostyötarjouksen. Valvoja tarkastaa lisä- ja muutostyötarjouksen oikeellisuuden, että massat ja tarjouksen hinnat vastaavat lisä- ja muutostyötä. Lisä- ja muutostöiden tarkastuksessa on järkevää käyttää suunnittelijan apua ainakin massojen tarkastuksessa.

Lisä- ja muutostyötarjouksissa tulee esittää ainakin:

- tarjoukseen liittyvät suunnitelmat
- materiaalien erittelyt
- hintojen erittelyt
- lisä- ja muutostyön syy
- vaikutus urakka-aikaan.

4.7 Viranomaisvalvonta

Viranomaisten harjoittaman valvonnan laajuus riippuu paljolti paikkakunnasta, pienemmillä paikkakunnilla valvonta jää usein vähemmälle kuin suurilla paikkakunnilla. Viranomaiset ovat enemmistö määrin siirtäneet valvontavastuuta rakennusprojektien työjohtajille ja rakennuttajalle.

Viranomaisten valvontaan kuuluu yleensä

- suunnitelmien tarkastus ja leimaus
- rakennusprojektin aloituskokouksen pitäminen
- mahdolliset asennustarkastukset, kuten esimerkiksi peittyvien asennusten tarkastaminen
- työmaan seurantakokousten pitäminen
- muutossuunnitelmien tarkastus ja leimaus
- työmaan lopputarkastuksen pitäminen.

4.8 Suunnittelijoiden valvonta

Rakennusprojektin vastuulliset suunnittelijat valvojat omalta osaltaan urakoitsijoiden suorittamaa työtä. Suunnittelijoiden valvontalaajuus määritellään rakennuttajan ja suunnittelijan välisessä suunnittelusopimuksessa. Suunnittelijoilla ei ole oikeutta tilata lisä- ja muutostöitä tai tehdä omin päin suuria muutoksia suunnitelmiin.

Suunnittelijan velvollisuuksiin kuuluu yleensä:

- aloituskokouksiin osallistuminen
- seurantakokouksiin osallistuminen
- työmaakokouksiin osallistuminen
- viranomaistarkastuksiin osallistuminen
- tärkeisiin malliasennuskatselmuksiin osallistuminen
- toimintakokeisiin osallistuminen
- suunnittelijan oman puutelistan tekeminen vastaanottoon ja asennusten suunnitelmanmukaisuuden toteaminen.

5 Rakennusprojektin vastaanotto

5.1 Vastaanoton jaottelu

Kun työt ovat siinä valmiusasteessa, että ne eivät estä rakennuksen käyttöönottoa ja jäljellä on vain pieniä viimeistelytyöitä, voidaan pitää vastaanottotarkastus. Vähäiset puutteet urakkasuorituksessa eivät ole esteenä vastaanotolle. Vähäisiä puutteita ovat sellaiset puutteet, jotka eivät estä rakennuksen tai sen tilojen käyttöönottoa. Vastaanottotarkastuksen pyytää koolle urakoitsija tai rakennuttaja. Vastaanottotarkastuksessa todetaan työsuoritusten valmius ja sopimuksenmukaisuus.

Rakennusprojektin vastaanotto käsittää kolme eri vaihetta, jotka ovat

- tekninen vastaanotto
- juridinen vastaanotto
- taloudellinen loppuseelvitys.

/ 19, s. 19. /

5.2 Tekninen vastaanotto

Rakennusprojektin vastaanotosta laaditaan erillinen aikataulu, jossa esitetään vastaanotovaiheen tehtävät ja velvoitteet projektin eri osapuolille. Aikataulussa esitetään valvojille ja suunnittelijoille varatut ajat tarkastusten ja toimintakokeiden suorittamiseen.

Teknisessä vastaanotossa on oltava suoritettuna ja laadittuna mm:

- urakoitsijoiden oman työn tarkastukset
- valvojien ja suunnittelijoiden suorittamat asennustarkastukset ja toimintakokeet
- urakoitsijoiden laatimien luovutus- ja huoltokirja-aineistojen vastaanotto ja tarkastus
- urakoitsijoiden tekemien säätö- ja mittauspöytäkirjojen tarkastus
- säätöjen ja mittausten tarkastusmittaukset
- urakoitsijoiden laatimat tarkepiirustukset, eli ns. punakynäversiot
- urakoitsijoiden antamat käytönopastukset käyttö- ja huoltohenkilökunnalle
- viranomaistarkastukset.

5.3 Juridinen vastaanotto

Juridinen vastaanotto on varsinainen vastaanottokokous, jossa ei enää tehdä mitään teknisiä tarkastuksia, vaan se on juridis-hallinnollinen tilaisuus, jossa todetaan rakennustyön sopimuksen mukaisuus.

Juridisessa vastaanotossa pidetään pöytäkirjaa, johon kirjataan ainakin:

- rakennustyön valmiusaste (liitetään virhe- ja puutelistat)
- osapuolten toisiinsa kohdistamat vaateet (esimerkiksi laskuttamattomat maksuerät ja lisätyöt)
- takuu aika
- vakuuksien vaihto rakennusaikaisista takuu aikaisiksi
- rakennusaikaisten vakuutusten päättymisen
- mittarien lukemat kun maksuvelvoitteet siirtyvät urakoitsijalta tilaajalle
- vastuu vartioinnin siirtymisestä.

Mikäli osapuolet eivät kirjauta vastaanottokokouksessa keskeneräisiä asioita, menetetään niihin puheoikeus. Vastaanottotilaisuudessa sovitaan myös urakkasuorituksen jäljelle jääneiden virheiden ja puutteiden jälkitarkastustilaisuus. Jälkitarkastuksia pidetään rakennuttajan kustannuksella yleensä yksi ja jos urakoitsijat eivät ole korjanneet urakkasuorituksensa virheitä ja puutteita jälkitarkastukseen mennessä, maksavat he itse seuraavat jälkitarkastukset. / 19, s. 26–27. /

5.4 Taloudellinen loppuselvitys

Urakasta on YSE 1998 mukaan pidettävä taloudellinen loppuselvitys, jossa rakennusprojektin sopimusosapuolten tilisuhteet saatetaan lopulliseen järjestykseen.

Urakoitsijat toimittavat tilaajalle taloudellisen lopputilityslaskelmansa, jossa esitetään kaikki maksetut ja maksamattomat maksuerät. Loppuselvityslaskelma käydään läpi erillisessä kokouksessa ja siitä laaditaan pöytäkirja.

Mikäli taloudellisessa loppuselityssä ei päästä yhteisymmärrykseen tilisuhteista, ratkotaan ne yleensä paikallisessa tuomioistuimessa. / 19, s. 16; 12, s. 15. /

5.5 Rakennuskohteen käyttöönoton konsultointi

Rakennusten käyttöönotto tapahtuu vastaanoton jälkeen ja saa vähän huomiota projektin eri osapuolilta, ja näin ollen käyttöönotto tapahtuu usein puolihuolimattomasti. Rakennuksen käyttöönottoon osallistuvat jossain muodossa yleensä

- tilaaja
- kohteen käyttäjä
- kohteen huoltohenkilöstö
- urakoitsijat
- rakennuttajakonsultti
- valvojat
- suunnittelijat.

Käyttöönoton konsultointi ei yleensä kuulu rakennuttajakonsultin varsinaisiin tehtäviin, mutta se kannattaa sisällyttää tarjottavaan projektin valvontasopimukseen tai antaa käyttöönoton konsultoinnista lisäyötarjous. Rakennuksen käyttöönoton konsultointiin voidaan sisällyttää

- aloituskokous rakennuttajan ja käyttäjän kanssa
- kirjallisten ohjeiden laatiminen käyttäjille ilmastonin, lämmityksen, jäähdytyksen ja valaistuksen toiminnasta ja käytöstä, sekä toimintaselostukset
- huonetilojen lämpötilamittaus ja lämmityspatterien lämpökuvaus lämmityskauden alussa tai puolessa välissä ja urakoitsijoiden sekä huoltohenkilöstön ohjeistus poikkeamatilanteissa
- huonetilojen lämpötilamittaus sekä jäähdytyspalkkien ja -konvektorien lämpökuvaus jäähdytyskauden alussa tai puolessa välissä ja urakoitsijoiden sekä huoltohenkilöstön ohjeistus poikkeamatilanteissa
- rakennusautomaation toiminnan tarkastaminen ja mahdollisten säätöjen muutokset urakoitsijan kanssa
- ilmanvaihdon, lämmityksen ja jäähdytyksen toimivuuden selvittäminen käyttäjiltä kirjallisella kyselyllä ja urakoitsijoiden sekä huoltohenkilöstön ohjeistus poikkeamatilanteissa

- muiden rakennukseen sisäilmaston olosuhteisiin liittyvien laitteiden toiminnan-
tarkastukset yhdessä käyttäjän ja urakoitsijoiden kanssa
- lopetuskokous rakennuttajan ja käyttäjän kanssa.

6 Takuu aika

Asennusten takuu

Urakan takuu aika alkaa, kun tilaaja on vastaanottanut kohteen. Takuu aika on yleensä kaksi vuotta jos ei muuta ole sovittu.

Urakoitsijan tulee korjata kaikki takuu aikana ilmenneet asennusvirheet. Urakoitsijat asettavat kohteelle takuu aikaisen vakuuden, jolla katetaan takuu aikana ilmenneet virheet jos urakoitsija ei niitä itse suostu korjaamaan. Vakuudet otetaan tilaajan nimiin, ja urakoitsija hyväksyy ne tilaajalla.

Käytettävien materiaalien takuu

Käytettävien materiaalien takuun pitää kattaa sama aika kuin itse rakennustyön takuuajan.

Mikäli jokin rakennustuote halutaan ottaa käyttöön ennen kohteen vastaanottoa ja valmistajan takuu ei riitä asennusten takuuajan yli, voidaan urakoitsijalta tai valmistajalta pyytää lisätarjous takuuajan pidennyksestä. Esimerkkinä voi toimia perusvesipumppaamon käyttöönotto sulamisvesien ja salaojavesien poisjohtamiseksi jo rakennusaikana.

Takuuajan huollot

Sopimusasiakirjoissa on määritelty urakoitsijoille takuu aikana suoritettavat huoltotoimenpiteet. Urakoitsijat toimittavat tilaajalle todistukset tehdyistä huoltotoimista tarkastettavaksi ennen vuosittaista takuutarkastusta.

Takuuajan tarkastukset

Takuu aikana pidetään vuosittaiset takuuajan tarkastukset, takuu ajasta riippuen. Takuu tarkastuksiin tehdään omat puutelistat valvojan toimesta. Käyttäjät ja huoltohenkilöstö tekee omat puutelistansa ja valvoja tekee virheistä ja puutteista yhteenvedon, joka käydään läpi takuutarkastuskokouksessa. Yleensä sovitaan yksi jälkitarkastus, johon mennessä urakoitsijoiden tulee korjata takuu aikana ilmenneet virheet ja puutteet.

7 Yhteenveto

Insinööriyössä oli tarkoituksena luoda aputyökalu LVI-valvojalle rakennusprojektien LVI-valvontaa varten. Tarkoituksena oli myös yleisellä tasolla avata lukijalla eri urakamuotoja, niiden sopimussuhteita ja valvojan asemaa niissä. Tarkoituksena oli myös kertoa yleisellä tasolla, mitä rakennusprojektien valvontaan kuuluu ja ketkä sitä suorittavat sekä mitkä ovat rakennusprojektien eri vaiheet.

Insinööriyön tavoitteena oli antaa LVI-valvojalle muistityökalu käytännön LVI-valvontaa varten, jonka avulla LVI-valvoja pitää kaikki valvontadokumentit keskitettyinä yhteen paikkaan.

Insinööriyön lopputuloksena syntyi rakennusprojektien LVI-valvontakansio, valvontasuunnitelma ja muita LVI-valvonnan suunnitteluvaiheessa ja itse LVI-valvonnassa tarvittavia dokumentteja sekä raportteja.

Insinööriyön tuloksia hyödynnetään insinööritoimisto Actechin asiakkailleen tarjoamassa LVI-valvonnassa tehostamaan sekä yhtenäistämään valvontaprosessia ja valvonnan käytäntöjä.

Lähteet

- 1 Peltonen, Kiiras. Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa. Rakli ry 1998.
- 2 Seppänen, Olli. Ilmastointitekniikka ja sisäilmasto. Suomen LVI-yhdistysten liitto ry. Helsinki 1996.
- 3 RT 07-10946 Sisäilmastoluokitus 2008.
- 4 D2. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki. Ympäristöministeriö 2011.
- 5 D1. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki. Ympäristöministeriö 2007.
- 6 C2. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki. Ympäristöministeriö 1998.
- 7 A1. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki. Ympäristöministeriö 2006.
- 8 A2. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki. Ympäristöministeriö 1998.
- 9 A4. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki. Ympäristöministeriö 2000.
- 10 E7. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki. Ympäristöministeriö 1998.
- 11 LVI-RYL 2002. Rakennustieto Oy. Hämeenlinna 2003.
- 12 RT 16-10660. YSE 98. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Rakennustieto Oy 1998.
- 13 RIL 226-2005. Urakkaohjelman asema ja laadinta.
- 14 Tilaajavastuulaki. (WWW-dokumentti) <http://www.tilaajavastuu.fi>. Luettu 12.4.2011.
- 15 McGeorge, Palmer. Construction management, second edition. USA 2002.
- 16 Meredith, Mantel. Project management, fourth edition. USA 2000.
- 17 Liuksiala. Rakennussopimukset. Rakennustieto Oy Helsinki 1996.
- 18 Perttilä, Sätälä. Rakennuttaminen. Rakennustieto Oy. Helsinki 1992.
- 19 Rakennusten vastaan- ja käyttöönotto. Suomen rakennuttajaliitto ry. Helsinki 1998.
- 20 Rakennuttajavalvonta ja muu yksityinen valvonta. Helsingin rakennusvalvontaviraston ohje 01 2000.
- 21 Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkastusohje. TKK LVI-laboratorio 2008.
- 22 SFP-opas, 3. Painos. LVI-talotekniikkateollisuus ry. Helsinki 2009.
- 23 RT 16-10220. Sivu-urakan alistamissopimus. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.

- 24 RT 80278. KVR-urakkasopimus. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 25 RT 80315. Projektinjohtopalvelusopimus. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 26 RT 80327. Projektinjohtourakkasopimus tavoitebudjetilla. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 27 RT 80326. Projektinjohtourakkasopimus tavoitehinnalla. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 28 RT 80252. Konsulttisopimus. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 29 RT 80285. Taloudellisen loppuselvityksen pöytäkirja. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 30 RT 80272. Vastaanottotarkastuksen pöytäkirja. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 31 RT 80260. Urakkasopimus. YSE 1998 asiakirja. Rakennustieto Oy.
- 32 RT 80283. Talotekniikkatöiden valvontasopimus. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 33 RT 13-10574. Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 1995. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 34 RT 10-10846. Projektinjohtourakan tehtäväluettelo. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 35 RT 16-10746. Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 36 RT 16-10747. Talotekniikkatöiden valvonnan tehtäväluettelo. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 37 RT 16-10745. Valvontasopimuksen laatiminen. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 38 LVI 04-10195. Lämmitys. Vesi- ja viemäriyöt. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 39 LVI 03-10239. Rakennuttamisen tehtäväluettelo. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 40 LVI 03-40002. Rakennusten vastaan- ja käyttöönotto. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 41 LVI 03-40003. Vastaanottotarkastuksessa luovutettavat asiakirjat. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 42 LVI 23-10311. Muoviviemärin palo- ja äänitekkinen asennusohje. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.
- 43 LVI 12-10217. Putkien läpiviennit. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.

44 LVI 12-10370. Putkistojen ja kanavien kannakointi. Ohjetiedosto. Rakennustieto Oy.

Liite 1

Projekti nro
xxx

12.2.2011

KOHDE

LVIA-Valvontasuunnitelma

SISÄLLYSLUETTELO

1	HANKKEEN YLEISTIEDOT	4
2	TOTEUTETTAVUUSSELVITYS.....	4
2.1	Viranomaisasiat	4
2.2	Talotekniikan tilavaraukset ja ratkaisut	4
2.3	Töiden vaiheistus	4
2.4	Kaukolämmön ja kaukokylmän saatavuus	4
2.5	Väistötilat.....	5
2.6	Kellarikerroksen tilojen rakentaminen kaupalliseen käyttöön	5
2.7	Käyttäjäneuvottelut.....	5
3	TILAAJAN HANKINNAT.....	5
4	SUUNNITTELUUTTAMINEN	5
5	TYÖAIKAISTEN SUUNNITELMIEN TARKASTAMINEN.....	5
6	VIRANOMAISASIAI	6
7	KÄYTTÄJÄYHTEISTYÖ	6
8	URAKKAMUOTO.....	6
9	VALVONTA JA VASTAANOTTO	6
9.1	Yleistä.....	6
9.2	Valvonnan ja vastaanoton dokumentointi	7
9.3	Aikatauluvalvonta.....	7
9.4	Taloudellinen valvonta	8
9.5	Laitteiden ja materiaalien ennakkohyväksyntä.....	8
9.6	Laite- ja asennustapatarkastukset	8
9.7	Painekokeet (nesteputket).....	8
9.8	Tiiveyskokeet (ilma).....	9
9.9	Viranomaistarkastukset	9
9.10	Urakoitsijoiden toimintatarkastukset	9
9.11	Suunnittelijoiden valvonta ja velvollisuudet	10
9.12	Toimintakokeet.....	11
9.13	Säädöt ja mittaukset.....	11

9.14	Tarkastusmittaukset	11
9.15	Rakennusautomaatiikan viritys	12
9.16	Rakennusautomaatiojärjestelmän ohjelmistojen toimivuustarkastus	12
9.17	Kanaviston puhtaustarkastus	12
9.18	Käyttöhenkilökunnan koulutus.....	12
9.19	LVI- ja rakennusautomaatio- sekä sähköjärjestelmien yhteiskoekäyttö	12
9.20	Vastaanoton aikataulu.....	12
9.21	Takuuaika	13
10	KOKOUKSET JA KATSELMUKSET	13
11	DOKUMENTOINTI, RAPORTOINTI JA PALAUTE	14
12	ERITYISITARKKAILTAVIA ASIOITA (TÄTÄ KOHTAA TÄYDENNETÄÄN SITÄ MUKAA KUN TARVETTA ILMENEE).....	14
12.1	Paloturvallisuus	14
12.2	Terveellisyys.....	14
12.3	Käyttöikä, taloudellisuus ja laatu.....	14

1 HANKKEEN YLEISTIEDOT

Hankkeen nimi:	Koy Kiinteistö
Tilaaaja:	Tilaaaja
Rakennuttajakonsultti:	Rakennuttaja
Sijainti:	Keskuskatu 4
Osoite:	00100 Helsinki
Laajuus:	14800 brm ²
Suunnittelu-aika:	1.5.2010–31.12.2010
Rakennusaika:	1.2.2011- 28.2.2011

2 TOTEUTETTAVUUSSELVITYS

Ensi vaiheen toimeksiantona rakennuttajakonsultti (jäljempänä RK) tekee tilaajalle toteutettavuusselvityksen Firma Oy:n hankeselvityksen pohjalta.

Toteutettavuusselvityksessä RK tutkii ja raportoi tilaajalle seuraavat toimenpiteet:

2.1 Viranomaisasiat

Ilmanvaihdon nousukanavien sijoitus rakennukseen on erittäin haasteellista olemassa olevien tilojen kannalta. Ilmanvaihtokoneiden sijoittaminen ullakolle aiheuttaa myös muutoksia pihanpuolen kattorakenteisiin. RK selvittää rakennusvalvonnan ja museoviraston kannan kanavien sijoittamiseksi sisäpihan ulkoseinille sekä kattorakenteisiin tehtävien ilmanvaihtosäleiköiden tekemiseksi. RK selvittää rakennusvalvonnalta myös onko mahdollista tehdä taloon vaihtoehtoisesti ainoastaan koneellinen poisto ja johtaa korvausilma sisään ulkoseinien tuuletusaukkojen kautta.

Työmaan logistiikan kannalta rakennus on hankalassa paikassa. RK selvittää katualueiden vuokrausmahdollisuuden kaupungilta.

2.2 Talotekniikan tilavaraukset ja ratkaisut

RK tutkii periaatetasolla tila- ja reittivaraukset kanavien, jäähdytysputkien, kaapeleiden ja laitteiden sijoittamiseksi ja tekee esityksen kustannusvertailuineen. Tämä luonnossuunnittelutason toimenpide on myös pohja tulevalle suunnittelulle.

2.3 Töiden vaiheistus

RK tekee vaiheistussuunnitelman

2.4 Kaukolämmön ja kaukokylmän saatavuus

Rakennukseen on ehdotettu asennettavaksi kaukolämpö ja -kylmäliittymä. RK selvittää Helsingin energialta kaukolämmön ja -kylmän saatavuuden aikataulun sekä ehdot.

2.5 Väistötilat

Tulevien töiden laajuus aiheuttaa sen, että osa rakennuksesta joudutaan eristämään työmaa-alueeksi rakennustöitä varten. Tällöin tilaajan tulisi pystyä osoittamaan lähiympäristöstä tarpeelliset väistötilat käyttäjille. RK tutkii mahdolliset vaihtoehdot.

2.6 Kellarikerroksen tilojen rakentaminen kaupalliseen käyttöön

Kellarikerroksen tiloja on mahdollisuus yhdistää ensimmäisen kerroksen liiketiloihin portain. RK selvittää ensimmäisen kerroksen nykyisten käyttäjien halukkuuden laajentaa tilojaan kellarikerrokseen.

2.7 Käyttäjäneuvottelut

RK osallistuu yhdessä tilaajan kanssa vuokralaisneuvotteluihin hankkeen lopullista päätöksentekoa varten. Neuvottelut käydään tässä vaiheessa noin kymmenen vuokralaisen kanssa.

3 TILAAJAN HANKINNAT

RK tekee seuraavat sopimukset ja liittymien tilaukset ao. laitosten kanssa:

- Kaukolämpö
- Kaukokylmä
- Sprinkleri

RK kilpailuttaa ja hankkii kaikki lämmönsiirtimet ja ilmanvaihtokoneet.

4 SUUNNITTELUUTTAMINEN

Suunnittelijat valitaan kilpailuttamalla tilaajan ja RK:n yhdessä esivalitsemista suunnittelijoista. Esivalinnassa kiinnitetään huomiota suunnittelijoiden kokemukseen vastaavista peruskorjauskohteista vanhan keskustan alueella. Arkkitehtisuunnittelija on kohteen pääsuunnittelija

Suunnittelun luonnosvaiheen valintoihin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Tila- ja reittivarausten suunnittelu luo pohjan koko hankkeen onnistumiselle. Suunnittelussa tulee huomioida myös käyttäjille syntyvien haittojen minimointi.

Suunnittelukokouksia pidetään noin kolmen viikon välein. Suunnitelmat katselmoidaan luonnosvaiheessa ja urakkatarjouspyyntövaiheessa. RK laskee hankkeen kustannukset luonnosvaiheessa ja tarkistaa ne ennen urakkatarjouskyselyä.

Suunnittelu jatkuu täydentävänä suunnitteluna koko urakan ajan.

5 TYÖAIKAISTEN SUUNNITELMIEN TARKASTAMINEN

Projektipäällikkö ja valvojat tarkastavat suunnitelmat välittömästi niiden saavuttua.

Valvojat valvovat kukin omalla sektorillaan, että työt tehdään voimassa olevia suunnitelmia noudattaen ja että urakoitsijat tekevät tarkepiirustukset piiloon jäävistä ja muista asennuksista.

6 VIRANOMAISASIAIT

Kohteen arkkitehti vastaa rakennusluvan sekä mahdollisten tilapäisjärjestelyjen vaatimien toimenpidelupien hankinnasta RK:n avustuksella. Luvat hankitaan hyvissä ajoin ennen muutostöiden alkua.

7 KÄYTTÄJÄYHTEISTYÖ

Projektin onnistumisen kannalta yhteistyön sujuminen käyttäjän kanssa on ensiarvoisen tärkeää. Pääurakoitsija nimeää työmaalle käyttäjäyhteys henkilön, joka hoitaa säännöllisen työmaatilannetiedotuksen ja on työmaan yhteys henkilönä sekä käyttäjiin että muihin asianosaisiin päin. Käyttäjille haittaa aiheuttavien työvaiheiden aikataulut ja suoritustavat sovitaan yhteisesti.

8 URAKKAMUOTO

Rakentaminen toteutetaan kiinteähintaisena pääurakkana ja kiinteähintaisina sivu-urakoina. Urakat hankitaan kilpailuttamalla tilaajan ja RK:n esivalitsemista urakoitsijoista. Solmittavia urakkasopimuksia tehdään rakennusurakasta pääurakkana ja alistettavista talotekniikka sivu-urakoista. Rakennusteknisten töiden urakoitsija toimii kohteen päätoteuttajana ja koordinoi työmaalla yhteen muut tilaajan hankkimat urakat ja erillishankinnat.

Pääurakoitsija vastaa työturvallisuuslainsäädännön mukaisesta hankkeen päätoteuttajan ja YSE 98:n mukaisesti pääurakoitsijan vastuista ja velvoitteista.

Urakkamuodoksi voidaan valita myös projektinjohtourakka (KVR) riippuen rakentamisen suhdanteista ja sovittavan toteutusaikataulun kiireellisyydestä.

Hanke sisältää myös tilaajan erillishankintoja kuten liittymien ja laitteiden hankinnat.

9 VALVONTA JA VASTAANOTTO

9.1 Yleistä

Valvonta- ja vastaanottomenettelyn tarkoituksena on varmistaa suunnitelmien mukainen toteutus ja laatu taso, tavoitteet täyttävä lopputulos sekä saavuttaa tarvittavat käyttö- ja ylläpitovalmiudet. Tavoitteen saavuttamiseksi rakennuttaja, suunnittelijat ja urakoitsijat suorittavat yhteistyössä rakentamis- ja käyttöönotto vaiheessa jatkuvaa, systemaattista ja ennakoivaa laadunvarmistusta.

Vastaanotto- ja osatarkastustilaisuuksissa tulee eri urakoitsijoiden edustajien olla laitteet täysin tuntevia henkilöitä.

Vastaanottomenettelyn tulee nojautua työmaan laatusuunnitelman mukaan tehtyyn tilaajan ja urakoitsijan suorittamaan valvontaan ja asennustapatarkastuksiin Vastaanottomenettely on vaiheittainen. Vaiheet, niiden aikavaraukset ja riippuvuudet muista tehtävistä ilmenevät kohdassa x.x olevasta taulukosta. Ne tulee esittää lopullisessa työaikataulussa, jonka pääurakoitsija laatii yhteistyössä muiden urakoitsijoiden kanssa ja hyväksyttävä rakennuttajalla.

Tarkastuksissa edellytetään urakoitsijoilta toimivaa omavalvontaa ja itselleluovutus-käytäntöä. Tarkastuksiin liittyen urakoitsijat esittävät rakennuttajalle hyväksyttäväksi

hyvissä ajoin ennen ko. toimenpiteiden aloittamista laatujärjestelmiinsä perustuvat kokeiden, säätöjen ja mittauksen suoritustavat, lomakkeistot ja dokumentointitavat. Urakoitsija tarkentaa niitä tarvittaessa kohdekohtaiseen laatujärjestelmäänsä täyttämään suunnitelmien vaatimukset.

Seuraavassa esitetään vastaanottomenettelyn yleiskuvaus ja urakoitsijoiden keskinäiset velvoitteet. Urakkakohtaiset vaatimukset ilmenevät yksityiskohtaisesti ao. suunnitelma-asiakirjoissa.

KVR-urakoitsija toimii vastaanottomenettelyn koordinoijana. KVR-urakoitsija alaurakoitsijoihin vastaa tarkastuksien ja kokeiden suorittamisesta ja dokumentoinnista. Rakennuttajan edustaja valvoo vastaanottoa ja osallistuu siihen liittyviin tehtäviin alla esitettyssä laajuudessa.

Urakoitsijat ovat velvollisia osallistumaan myös muita urakoita koskeviin tarkastuksiin ja kokeisiin, jotka sivuavat urakoitsijan omaa urakkasuoritusta tai hankintoja (esim. automatiikan, ohjauksien ja hälytysten kokeilu). KVR-urakoitsijan on tarvittaessa osallistuttava kaikkiin tarkastuksiin ja kokeisiin.

Rakennuttajalle ja KVR-urakoitsijalle on varattava mahdollisuus osallistua kaikkiin tarkastuksiin ja kokeisiin.

9.2 Valvonnan ja vastaanoton dokumentointi

Urakoitsijoiden tulee laatia viivytyksettä dokumentit kaikista tarkastuksistaan, mittauksistaan ja kokeistaan.

Rakennuttajan LVI-valvoja kuittaa urakoitsijan pöytäkirjat niiden tarkastusten osalta, jossa on itse ollut läsnä. Lisäksi rakennuttajan valvoja kuittaa tarkastusasiakirjaan työvaiheiden valmistumisen ja järjestelmäkokonaisuuksien valmistumisen. Seuraavassa dokumentointi esitetään erikseen kunkin tarkastuksen kohdalla.

9.3 Aikatauluvalvonta

Valvonnan päämääränä on hankintojen ja teknisten suunnitelmien aikataulullisen yhteensovituksen sekä yleisaikataulun toteutumisen varmistaminen.

Pääurakoitsija laatii **yleisaikataulun** yhdessä muiden urakoitsijoiden kanssa. Urakoitsijoilta edellytetään yksityiskohtaista aikataulua, josta ilmenevät sivu- ja aliurakoitsijoiden työt. Aikataulua seurataan valvojan toimesta jatkuvasti ja erityisesti työmaasekä aikataulukokouksissa.

Lisäksi pääurakoitsijan tulee laatia tarkemmat **työvaiheaikataulut**, jotka käsittävät 3 - 4 kk:n aikajaksoina tehtäviä työsuorituksia.

Hankinta-aikataulu, jossa huomioidaan ja seurataan myös käyttäjien ja tilaajan suorittamien hankintojen toteutumista.

Viikkoaikataulut 2 - 3 viikon jaksoissa.

Vastaanotto-ohjelman toteutuminen on tilaajan erityisessä seurannassa, sillä tämän ohjelman toteutuminen varmistaa projektin valmistumisen määräaikana. Vastaanotto-ohjelma esitetään urakkarajaliitteessä.

9.4 Taloudellinen valvonta

Valvojat ja projektipäällikkö tarkastavat urakoitsijan laskut.

Valvojat tarkastavat, että urakoitsijan laskua vastaava työsuoritus on tehty ja lasku on muuten maksukelpoinen.

RK hoitaa kustannusseurannan.

Projektipäällikkö vastaa valvojan avustuksella lisä- ja muutostöiden oikeellisuuden tarkastamisesta ja toteutuksen valvonnasta. Lisä- ja muutostöiden käsittelyssä noudetaan muutosmääräysmenettelyä.

9.5 Laitteiden ja materiaalien ennakkohyväksyntä

Urakoitsijoiden on hyväksyttävä rakennuttajalla kaikki laitteet, materiaalit ja asennustavat, joita ei ole yksilöity tuotteina suunnitelma-asiakirjoissa.

Ennen rakennuttajan hyväksyntää, tulee kaikilla laitteilla, materiaaleilla ja asennustavoilla olla KVR-urakoitsijan suunnittelijoiden hyväksyntä.

Ennakkohyväksymisellä varmistetaan, että toimitettavat laitteet ja materiaalit täyttävät suunnitelma-asiakirjojen laatuvaatimukset.

9.6 Laite- ja asennustapatarkastukset

Rakennuttaja valvoo työn aikana, että rakennustarvikkeet, rakennusosat, laitteet, materiaalit, työmenetelmät yms. ovat suunnitelma-asiakirjojen ja ennakkohyväksyntöjen mukaisia.

Asennusvirheitä pyritään lisäksi ehkäisemään ennakolta asennuspiirustusten ja malliasennusten avulla.

Tarkastukset koskevat erityisesti peitettäviä rakenteita ja niissä olevia asennuksia kuten:

- asennukset maassa, alapohjien alla, seinämissä, alakattojen yläpuolella, nousuhoimeissa jne.
- kosteuden- ja vedeneristykset, lämmöneristykset, palotekniset eristykset
- putkien, kanavien ja kaapeleiden seinämälävistykset.

Tarkastettavia kohteita ei saa peittää ennen kuin niille eri asiakirjoissa määrätyt tarkastukset ja kokeet on tehty hyväksytysti.

Urakoitsija laatii dokumentit, rakennuttajan valvoja kuittaa.

9.7 Painekokeet (nesteputket)

Urakoitsija tarkastaa paineellisten putkien tiiveyden painekokein. Painekokeet tehdään vedellä tai ilmalla D1 ohjeiden mukaan. Urakoitsija ilmoittaa painekokeesta aina etukäteen LVI-valvojalle, jotta LVI-valvojalla on mahdollisuus osallistua painekokeeseen.

Urakoitsija laatii dokumentit, rakennuttajan valvoja kuittaa.

9.8 Tiiveyskokeet (ilma)

Urakoitsija tarkastaa kanavistojen ja ilmanvaihtokoneiden tiiveyden D2 ohjeiden mukaisesti. Urakoitsija ilmoittaa tiiveyskokeesta aina etukäteen LVI-valvojalle, jotta LVI-valvojalla on mahdollisuus osallistua tiiveyskokeeseen.

Urakoitsija laatii dokumentit, rakennuttajan valvoja kuittaa.

9.9 Viranomaistarkastukset

Urakoitsijat ovat velvollisia oma-aloitteisesti huolehtimaan, että kaikki viranomaisten edellyttämät katselmukset ja tarkastukset pidetään ajallaan. Urakoitsijoiden tulee ilmoittaa niistä ajoissa rakennuttajalle. Jos viranomaistarkastuksista aiheutuu suunnitelmamuutoksia, noudatetaan normaalia lisä- ja muutostöiden tarjousmenettelyä.

Urakoitsijat vastaavat omalta osaltaan viranomaisten suorittamien tai vaatimien tarkastusten kustannuksista lukuun ottamatta niitä tarkastuksia, jotka sisältyvät rakennusvalvontamaksuun.

9.10 Urakoitsijoiden toimintatarkastukset

Urakoitsijoiden toimintatarkastukset ovat osa urakoitsijoiden laadunvarmistusta. Niissä tarkastetaan systemaattisen menettelyn avulla, että taloteknisiin järjestelmiin ja laitteisiin liittyvät toiminnot ovat suunnitelmien mukaiset kaikissa käyttö- ja poikkeustilanteissa.

Toimintatarkastusvalmius rakennusurakan osalta (kaikki talotekniset järjestelmät)

- tilat ovat riittävän valmiit toimintatarkastusten suorittamiseksi. Tämä edellyttää mm., että seinät, ovet, ikkunat laseineen yms. rakennusosat on asennettu, pölyävät työt on tehty ja tilat siivottu (imuroitu ja pyyhitty kertaalleen kostealla, ei loppusivoustasoa)

LVI- ja rakennusautomaatiojärjestelmien toimintatarkastusvalmius taloteknisten urakoiden osalta

- teknisten tilojen valaistus toimii
- laitteet, putkistot ja kanavistot on asennettu
- putkistot on huuhdeltu ja esisäädetty
- ilmanvaihtokoneet ja kanavistot on puhdistettu sisäpuolelta
- ilmavirtojen säätölaitteet ja ilmanvaihdon huonelaitteet on asennettu
- nestevirtojen säätölaitteet ja putkistoihin liittyvät huonelaitteet on asennettu
- putkistojen ja ilmanvaihdon eristystyöt on pääosin tehty
- lämmitysverkostojen menoveden lämpötila on säädetty suuruusluokkaisesti oikealle tasolle
- laitteiden sähkönsyötöt on asennettu siten, että virta tulee lopullisia kytkentöjä myöten
- sähkömoottoreiden lämpösuojat on viritetty ja koestettu
- valvontapisteet on ohjelmoitu
- valvomolaitteiden sähköistystyöt ovat valmiit

- säätö- ja valvontalaitteet on asennettu, viritetty ja ohjelmoitu
- jatkohälytykset toimivat
- laitteet ja kaapelit on merkitty.

LVI- ja rakennusautomaatiojärjestelmien toimintatarkastuksissa tarkastettavat asiat

- hälytyksien, ohjauksien, käyttötilaosoitusten ja pakkokytkeäntöjen toiminnot
- sähkömoottoreiden oikeat pyörimissuunnat
- varolaitteiden toiminnot
- häiriötoiminnot
- toimilaitteiden oikeat ajosuunnat
- paikallisten mittarien toiminnot
- taloteknisten laitteiden rakennusautomaatiojärjestelmään liittyvät toiminnot
- laitteiden merkinnät
- käyttöohjeet ja dokumentoinnit
- rakennusautomaatioon liittyvien toimintojen tarkastukset käsittävät kenttälaitteiden ja valvomolaitteiden (grafiikkakuvat) muodostaman kokonaisuuden.

Sähkijärjestelmien toimintatarkastuksissa tarkastettavat asiat

- laitteistojen ja kaapeloinnin asennukset
- järjestelmien toiminnot koekäytöin ja mittauksin
- laitteiden merkinnät
- käyttöohjeet ja dokumentoinnit

Toimintatarkastukset dokumentoidaan käyttäen apuna tarkastuslistoja, joihin tehdään tarkastusmerkinnät järjestelmä- ja laitekohtaisesti kaikista kokeilluista toiminnoista.

Urakoitsija dokumentoi. Yleensä rakennusautomaatiourakoitsija.

9.11 Suunnittelijoiden valvonta ja velvollisuudet

Kaikki suunnittelijat suorittavat normaalia yleisvalvontaa kyseisen suunnittelusopimuksen ja KSE 95:n mukaisesti. Kaikki suunnittelijat tekevät omat puutelistansa ennen vastaanottoa.

Arkkitehtisuunnittelun osalta valvonta tapahtuu täsmentämällä suunnitelmia, neuvottelemalla työtä johtavien henkilöiden ja valvojen kanssa, tekemällä silmämääräisiä tarkastuksia suunnitelmien mukaisen loppu-tuloksen saavuttamiseksi sekä osallistamalla malliasennus-, vastaanotto- yms. tarkastuksiin. Arkkitehtisuunnittelija osallistuu työmaakokouksiin.

Rakennesuunnittelijalle kuuluu osallistuminen työnaikaisiin kokouksiin ja niiden yhteydessä työmaan yleisen osaamisen ja suunnitelmien oikein ymmärretyksi tulemisen varmistaminen rakennustekniseltä kannalta. Lisäksi rakennesuunnittelija osallistuu virallisiin tarkastuksiin.

LVISA- suunnittelijalle kuuluu osallistuminen työnaikaisiin kokouksiin ja niiden yhteydessä työmaan yleisen osaamisen ja suunnitelmien oikein ymmärretyksi tulemisen varmistaminen talotekniikan kannalta. Lisäksi LVIAS suunnittelija osallistuu virallisiin tarkastuksiin. Rakennuskohteen toteutuksen vaativuuden johdosta suunnittelijan kanssa sovitaan riittävästi työmaakäyntejä muulloinkin kuin kokousten yhteydessä.

9.12 Toimintakokeet

Toimintakokeet ovat osa rakennuttajan ja urakoitsijoiden yhteistä laadunvarmistusta. Urakoitsijat osoittavat toimintakokeissa, että järjestelmät ja laitteet toimivat suunnitellulla tavalla kaikissa käyttö- ja poikkeustilanteissa. Toimintakokeet suoritetaan urakoitsijoiden toimintatarkastusten jälkeen urakoitsijoiden yhteisesti ehdottamana ajankohtana, kun urakoitsijat ovat todenneet, että kaikkien urakoiden osalta on valmius toimintakokeiden aloittamiseen.

Toimintakokeet voidaan urakoitsijoiden laatujärjestelmästä riippuen tehdä pistokoeluoontoisesti siten, että niissä tarkastetaan vain osa urakoitsijoiden toimintatarkastuksiin sisällyvistä toiminnoista. Rakennuttaja päättää tarkastusten laajuuden rakennusaikana.

Toimintakoevalmius edellyttää, että urakoitsijat ovat suorittaneet edellä esitetyt keskinäiset toimintatarkastuksensa ja todenneet niissä järjestelmien ja laitteiden olevan toimintakuntoisia. Lisäksi edellytetään, että edellä luetellut toimintatarkastusvalmiuteen liittyvät velvoitteet on suoritettu kaikkien urakoitsijoiden osalta.

Toimintakokeita ei aloiteta tai ne keskeytetään, mikäli velvoitteiden suorittaminen todetaan puutteelliseksi.

KVR-urakoitsija toimittaa kirjallisen esityksen rakennuttajalle toimintakokeiden aloittamisesta. Esityksen liitteenä tulee olla urakoitsijoiden toimintatarkastuksien tarkastuslistat edellä kuvattuine merkintöineen.

Teknisten erikoisjärjestelmien, koneiden ja laitteiden toimintakokeet suoritetaan erikseen laadittujen toimintaohjeiden mukaan.

Rakennuttajan LVI-valvoja dokumentoi toimintakokeet.

9.13 Säädot ja mittaukset

Hyväksytyjen toimintakokeiden jälkeen urakoitsijat tekevät asentamiinsa järjestelmiin ja laitteisiin liittyvät säädot ja mittaukset (esim. vesi- ja ilmavirrat).

Sääto- ja mittaustöiden suorittaminen asianmukaisesti edellyttää, että rakennustöiden valmius ko. tiloissa vastaa toimintatarkastusvalmiutta (ks. edellä).

Osa mittauksista ja säädoista voidaan erikseen sopia tehtäväksi takuuajana (esimerkiksi lämmitysverkoston säädön tarkemittaukset -5 °C).

Urakoitsija laatii mittauspöytäkirjat.

9.14 Tarkastusmittaukset

Urakoitsijoiden laatimat mittauspöytäkirjat tarkastetaan pistokokein siten, että urakoitsijan tekemiä mittauksia toistetaan rakennuttajan valvonnassa. Näissä tarkastusmittauksissa ensisijainen tarkastuksen kohde on mittauspöytäkirjan luotettavuus.

Dokumentointi voi olla rakennuttajan edustajan kuittaus mittauspöytäkirjaan tai erillinen rakennuttajan edustajan laatima raportti tarkastusmittauksista.

9.15 Rakennusautomaatiikan viritys

Rakennusautomaatiikan viritys suoritetaan järjestelmien säätöjen ja mittausten jälkeen. Viritykseen liittyvät velvoitteet on esitetty / tulee esittää ao. suunnitelma-asiakirjoissa.

9.16 Rakennusautomaatiojärjestelmän ohjelmistojen toimivuustarkastus

Ohjausten toimivuus tarkastetaan toimintakokeissa ja valvomolta siinä vaiheessa, kun valvomo-ohjelmisto on kokonaisuudessaan valmis.

9.17 Kanaviston puhtaustarkastus

Kanaviston puhtaus tarkastetaan pistokokein puhdistusluukuista. Puhtaus dokumentoidaan valokuvaamalla. Puhtaustarkastuksessa tukee jokaisen sattumanvaraisesti valitun tarkastuskohdan olla puhtas. Puhtaustarkastelun ohjeena käytetään TKK:n LVI-laboratorion Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkastusohjetta.

9.18 Käyttöhenkilökunnan koulutus

Urakoitsijoiden velvoitteet on esitetty ao. suunnitelma-asiakirjoissa.

Koulutus tapahtuu rakentamisen ja käyttöönoton aikana useassa vaiheessa urakoitsijoiden ja rakennuttajan laatiman käyttöhenkilökunnan koulutusohjelman mukaan.

9.19 LVI- ja rakennusautomaatio- sekä sähköjärjestelmien yhteiskoeikäyttö

Yhteiskoeikäytössä kokeillaan kaikkien LVI-, sähkö- ja rakennusautomaatiojärjestelmien toiminta yhtäaikaaisesti eri käyttötilanteissa. Yhteiskoeikäyttö tapahtuu käytännössä rakennusautomaatiojärjestelmän seurantaohjelmien avulla. Järjestelmä tallentaa tietoa esimerkiksi viikon ajan, jonka jälkeen tieto puretaan ja käydään läpi järjestelmien toiminta. Seuranta jatkuu koko takuuajan, jolloin varmistetaan, että järjestelmä toimii oikein kaikkina vuodenaikoina kaikissa eri ulko-olosuhteissa.

9.20 Vastaanoton aikataulu

Rakennuttajan edustajat pitävät eri urakoiden töiden osalta ennakkotarkastuksen. Rakennusteknisten töiden osalta pidetään ennen vastaanottotarkastusta ennakkotarkastuksia, joiden ajankohdat esitetään vastaanottoaikataulussa.

Tarkastuksessa havaitut virheet ja puutteet tulee korjata mahdollisimman pian, jotta rakennuskohde voidaan ottaa käyttöön rakennuskohteen vastaanottotarkastuksessa.

Vastaanottotarkastuksen edellytyksenä on, että edellä luetellut vastaanottomenettelyyn sisältyvät tarkastukset ja muut velvoitteet on suoritettu ja että niissä havaitut puutteet on korjattu.

Talotekniikan alustava vastaanottoaikataulu

Osatarkastuksien vähimmäisaikavaraukset ja viimeiset mahdolliset suoritusajat ovat seuraavat (malli):

(Aikoja voidaan tarkistaa)	alkaa viimeistään ennen vastaanottoa	viimeinen suoritetaan ennen vastaanottoa
– toimintatarkastukset (urakoitsijat)	12 viikkoa	6 viikkoa
– toimintakokeet	11 viikkoa	5 viikkoa
– LVI-laitteisiin liittymättömien sähkö- ja tele- laitteiden toimintakokeet	5 viikkoa	1 viikkoa
– järjestelmien säädöt, mittaukset	5 viikkoa	1 viikkoa
– tarkastusmittaukset	1 viikkoa	0 viikkoa
– käyttöhenkilökunnan koulutus	2 viikkoa	päättyy vast.ottoon
– luovutusdokumenttien tarkastus	1 viikko	päättyy vast.ottoon
– yhteiskoekäytöt	1 viikko	päättyy vast.ottoon
– siivous- ja korjausaika	1 viikko	päättyy vast.ottoon

9.21 Takuuaika

Projektipäällikkö/valvoja huolehtii 1- ja 2-vuotistakuutarkastusten järjestämisestä. Valvoja valvoo takuutöiden ja sovittujen vuosihuoltojen tekemisen. Palautteen saamiseksi pidetään kohteessa katselmus 2 vuoden kuluttua vastaanottotarkastuksesta.

10 KOKOUKSET JA KATSELMUKSET

Projektipäällikkö toimii työmaakokousten puheenjohtajana ja valvoja sihteerinä. Työmaakokouksia pidetään 2-4 viikon välein. Valvojat järjestävät erilaiset katselmukset ja tekevät katselmuksista pöytäkirjat.

Mallikatselmuksia tehdään rakennusasiakirjojen mukaisesti muun muassa seuraavista asioista:

- alakattotyypeistä
- laatoituksesta
- maalauksesta
- erilaisista asennusmalleista, kuten huonejäähdytyslaitteen asennus

Suunnittelukokouksiin osallistuvat projektipäällikkö ja valvojat tarvittaessa. Suunnittelukokouksien puheenjohtajana toimii projektipäällikkö. Kokouksia pidetään kahden viikon välein.

Suunnittelun työpalaverihin osallistuvat valvojat tarpeen mukaan. Pienryhmäpalaverista päätösesitykset tuodaan suunnittelukokouksen hyväksyttäväksi pääsuunnittelijan toimesta.

Käyttäjäkokouksiin osallistuu projektipäällikkö ja valvojat tarpeen mukaan. Projektipäällikkö varmistaa, että sopimusta tai toteutusta muuttavat päätökset, jotka tarvitsevat tilaajan kannanottoa, tuodaan työmaakokouksen hyväksyttäväksi.

Tilaja varaa edustajilleen oikeuden osallistua **urakoitsijapalaveriin**. Pääurakoitsija informoi valvoja palaverista lähettämällä kokouksen pöytäkirjan ja asialistan valvojen tiedoksi riittävän ajoissa ennen urakoitsijapalaveria.

Mikäli urakat tehdään projektinjohtourakkana, varaa tilaja edustajilleen oikeuden osallistua urakoitsijan pitämiin **hankintapalaveriin**.

11 DOKUMENTOINTI, RAPORTOINTI JA PALAUTE

Työmaavalvoja kuittaa ja huolehtii, että pääurakoitsija pitää päivittäin riittävän yksityiskohtaista työmaapäiväkirjaa. Päiväkirjan sivuista 1 kpl kerätään tilaajan arkistoitavaksi.

Työmaavalvoja huolehtii, että työmaan tarkastusasiakirjaa ylläpidetään reaaliaikaisesti.

Valvoja varmistaa, että pääurakoitsija kerää ja arkistoi materiaalien laatutodistukset sekä kokeiden yms. asiakirjat. Valvoja koordinoi rakennusaikaiset palautteet (reklamaatiot yms.). Projektipäällikkö huolehtii toteutuksen jälkeisistä palautejärjestelmistä.

Projektipäällikkö vastaa raportoinnista rakennustoimikunnalle.

12 ERITYISITARKKAILTAVIA ASIOITA (TÄTÄ KOHTAA TÄYDENNETÄÄN SITÄ MUKAA KUN TARVETTA ILMENEE)

Kohde on korjausrakennuskohde, jonka käyttötarkoitus muuttuu.

12.1 Paloturvallisuus

- Palopeltien kiinnitykset, materiaalit ja asennuspöytäkirjat
- Putkieristykset (solukumin päälle paloeristys tai pelkkä villa ja diffuusiotiivis pinta)
- Läpivientien tiivistys
- Paloeristysten asennus ja asennuspöytäkirjat
- Palopeltien, paloeristysten yms. paloturvallisuuteen liittyvät tyyppihyväksynät.

12.2 Terveellisyys

- Vuodontarkkailu
- Käyttöveden lämpötilat
- Ilmanvaihtokanavien ja vesijohtojen puhtaus
- Ilmamäärien säätö (käytäväpoisto, tehdään myös muutama koemittaus, jolla osoitetaan, ettei ilmanjaon kannalta ole merkitystä sillä ovatko huoneiden ovet auki vai kiinni). Tässä kohteessa varsinaiset ilmamäärämittaukset tulee tehdä siten, että huoneiden ovet ovat kiinni.

12.3 Käyttöikä, taloudellisuus ja laatu

- Jäähdytysputkien eristysten diffuusiotiiviyden tarkastus (materiaalivalinta ja työn laatu)
- SFP-luvun mittaus LVI talotekniikkateollisuus ry:n SFP-oppaan mukaisesti.

- Ilmanvaihdon lämmöntalteenoton toimivuus
- Asennettavien tuotteiden rakennusaikainen puhtaus
- Kaikkien asennettavien tuotteiden tyyppihyväksynät

Helsingissä 12.1.2011

Mikko Manni

Firma Oy
MMA 06.02.2011

Selite		2011												2012															
		07/1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	Suunnitteluvaihe	1																											
2	Urakoitsijavalinnat		2																										
3	Rakentaminen			3																									
4	Rakennuslupa rivitalot		4																										
5	Rakennuslupa kerrostalot				5																								
		Rakennustöiden aloitus																											
Nr	Henkilö / Tehtävä	Yks	€/yks	Määrä	€ alv 0%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Suunnitelmien ja urakka-asiakirjojen tarkastus																													
	Projektipääll, LVI	h		90			20	50	20																				
	Sähköasiantuntija	h		20				10	10																				
Urakoitsijavalinnat																													
	Projektipäällikkö,	h		100					50	50																			
	Projektiassistentti	h		25					15	10																			
Projektinjohto ja valvonta																													
	Projektipääll, LVI	h		820						50	25	50	50	40	40	50	40	40	40	40	40	40	50	35	40	40	50	50	
	Sähkövalvoja	h		335						15		15	15	20	40	20	15	15	15	10	30	15		10	15	15	40	30	
	Rakennusvalvoja			600						50		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	50	50	
Tunnit yhteensä				1 990			20	60	95	60	115	25	95	95	90	110	100	85	85	85	80	100	95	65	80	85	95	140	130

Liite 3	Kohde:
	Päivämäärä:
	Projekti nro:
	Rakennuttaja:
	Kuvaus:

1(3)

LVIAJ valvonnan ajankäyttösuunnitelma

Suunnitelmaan ei sisälly matkoihin käytettyä aikaa

Käyntikerrat

1. Ulkopuoliset asennukset

1.1 Ulkopuolisten putkien kaivantojen ja petien tarkastus	0,5 - 1,0	h	4
1.2 Sadevesi viemärit asennustavan tarkastus	0,5 - 1,0	h	1
1.3 Jätevesi viemärien asennustavan tarkastus	0,5 - 1,0	h	3
1.4 Kaivojen asennustavan tarkastus	0,5 - 1,0	h	3
1.5 Pumpppamojen asennustavan tarkastus	0,5 - 1,0	h	1
1.6 REK asennustavan tarkastus	0,5 - 1,0	h	1

2. Alapohjan tarkastukset

2.1 Viemäreiden mallikatselmus	0,5 - 1,0	h	1
2.2 Putkielementtien mallikatselmus	0,5 - 1,0	h	1
2.3 Alapohjan LVI-tekniikan asennustavan tarkastus	1,0 - 2,0	h	1

3. Rakennuksen sisäpuoliset tarkastukset

3.1 Lämpö- ja jäähdytysjohtojen mallikatselmus	0,5 - 1,0	h	3
3.2 Vesijohtojen mallikatselmus	0,5 - 1,0	h	3
3.3 Lämpöpatterien mallikatselmus	0,5 - 1,0	h	1
3.4 Kaluste mallikatselmus	0,5 - 1,0	h	1
3.5 Viemärien kerroshaj. mallikatselmus ennen valua	0,5 - 1,0	h	2
3.6 Alaslaskettujen kattojen yläp. tekn. tarkastus	1,0 - 3,0	h	2
3.7 Lämpöjohtojen ja -pattereiden asennustavan tarkastus	1,0 - 2,0	h	1
3.8 Vesijohtojen ja kalusteiden asennustavan tarkastus	1,0 - 2,0	h	1
3.9 IV- / LTO-laiteiden mallikatselmus	0,5 - 1,0	h	1
3.10 IV-kanavien ja varusteiden mallikatselmus	0,5 - 1,0	h	1
3.11 Vesijohtojen ja kalusteiden asennustavan tarkastus	1,0 - 3,0	h	1
3.12 Ilmanvaihdon asennustavan tarkastus	1,0 - 3,0	h	1
3.13 Lämmitys- ja jäähdytyslaitteiden asennusten tarkastus	2,0 - 4,0	h	2
3.14 LVIAJ-merkintöjen tarkastus	1,0 - 3,0	h	1
3.15 RAU-antureiden asennustavan tarkastus	1,0 - 3,0	h	1
3.16 PL:n ja TL:n koon ja sijainnin mallikatselmus ja tarkastus	1,0 - 3,0	h	1

4. Eristykset

4.1 Vesijohtojen eristysten mallikatselmus	0,5 - 1,0	h	1
4.2 Lämpö- ja jäähdytysjohtojen eristysten mallikatselmus	0,5 - 1,0	h	1

4.3 IV-kanavien eristysten mallikatselmukset	0,5 - 1,0	h	1
4.4 Paloeristeiden mallikatselmukset	0,5 - 1,0	h	1
4.5 Lämpivientien eristeiden mallikatselmukset	1,5 - 2,0	h	1
4.6 Lämpivientien tiiviiden mallikatselmukset	0,5 - 1,0	h	1
4.7 Viemäreiden eristeiden mallikatselmukset	0,5 - 1,0	h	1
4.8 Kaikkien edellisten kohtien asennustavan tarkastukset	0,5 - 1,0	h	1

5. Ullakot ja vesikatot

5.1 Vesikaton asennustapojen tarkastus	1,0 - 3,0	h	1
5.2 Ullakon asennustapojen tarkastus	1,0 - 3,0	h	1

6. Paine- ja tiiveyskokeet

6.1 Vesijohtojen painekoe, tarkastus	1,0 - 2,0	h	3
6.2 Lämpö- ja jäähdytysjohtojen painekoe, tarkastus	1,0 - 2,0	h	3
6.3 SPR-johtojen painekoe, tarkastus	1,5 - 2,0	h	1
6.4 IV-kanavien tiiveyskoe	0,5 - 1,0	h	1
6.5 IV-koneiden tiiveyskoe	0,5 - 1,0	h	1
6.6 Sisäpuolisten viemäreiden tiiveyskoe	0,5 - 1,0	h	1
6.7 Ulkopuolisten viemäreiden tiiveyskoe	0,5 - 1,0	h	1

7. IV-konehuoneet

7.1 IV-koneiden ja kanavien asennustavan tarkastus	1,0 - 2,0	h	1
7.2 Viemärien asennustavan tarkastus	0,5 - 1,0	h	1
7.4 Lämpö- ja vesijohtojen asennustavan tarkastus	0,5 - 1,0	h	1

8. Ulkoalueet

8.1 Sadevesien johtamisen tarkastus (syöksytorv.)	1,0 - 2,0	h	1
8.2 Kaivojen korot ja asennustapojen tarkastus	0,5 - 1,0	h	3
8.3 Ulkosäleiköt, tarkastus	0,5 - 1,0	h	1

9. Mittaukset ja säädöt

9.1 Vesivirtojen mittaukset ja säädöt, tarkastus	1,0 - 2,0	h	1
9.2 Ilmavirtojen mittaukset ja säädöt, tarkastus	1,0 - 2,0	h	1
9.3 Äänimittaukset	1,0 - 2,0	h	1
9.4 SPR-vesilähteen mittaus	2,0 - 3,0	h	2
9.5 SFP-luvun mittaus, tarkastus	1,0 - 2,0	h	1

10. Savunpoisto järjestelmät

10.1 Kanaviston asennustavan tarkastus	1,0 - 2,0	h	1
10.2 Puhaltimen asennustavan tarkastus	0,5 - 1,0	h	1
10.3 Luukkujen asennustavan tarkastus	0,5 - 1,0	h	1
10.4 Paloeristeiden asennustavan tarkastus	1,0 - 2,0	h	1

11. Lopputarkastukset

11.1 Toimintakoe LVIAS (yhteiskäyttö)	3,0 - 10,0	h	1
11.2 Savunpoiston koekäyttö	0,5 - 2,0	h	1
11.3 Lopputarkastus (ennakot)	25,0 - 30,0	h	2
11.4 Lopputarkastus	3,0 - 6,0	h	1

12 Materiaalien kelpoisuus ja luovutusmateriaalit

12.1 Asennet.materiaalien kelpoisuuden toteaminen	3,0 - 6,0	h	1
12.2 Luovutuskansioiden tarkastus	1,0 - 2,0	h	1
12.3 Loppupirustuksien tarkastus	1,0 - 5,0	h	1

yhteensä 80,5 - 150,0 h

Liite 4

LVI-Valvontaraportti

Firma Oy
 Pohjoisranta 22 B 23
 00170 Helsinki
 www.firma.fi
 Kotipaikka Helsinki
 Y-tunnus 12345-1

Viite
 Yhteyshenkilö Mikko Manni
 GSM 050 5933 613
 mikko.manni@firma.fi

Rakennuskohde	Koy Kiinteistö, Hakaniemi 00530 Helsinki
Työmaakokous nro	1
Päiväys	23.4.2011
Liitteet	-

1 Työmaakokousasiaa

Lohkon 1 viemärit on kuvattava, maakerrosten yli ajettu kaivurilla.

Viemärikuvauksista on pidetty katselmus LVI-suunnittelijan ja LVI-valvojan kesken 10.9.2010 ja viemäreitä pitää korjata. Pääurakoitsija tekee korjausehdotuksen ja koordinoi korjauksia sekä suojauksia korjausten aikana.

TATE-risteilypalaveri pidetään urakoitsijoiden kesken työmaalla kun suunnittelijat ovat pitäneet oman risteilypalaverinsa. LVI-valvoja osallistuu risteilypalaveriin. Ajan-kohta sovitaan tarkemmin myöhemmin.

REK:n kiinnitys LVI-suunnittelijan ohjeiden mukaisesti.

2 Aikataulutilanne

Putkiasennukset myöhässä 5 vko lohkolla 5 ja IV-työt myöhässä 3 vko.

Sprinklerityöt ovat aikataulussa.

Putki- ja IV-urakoitsijan pitää lisätä resursseja työmaalla, jotta viivästynyt aikataulu saadaan kiinni ja enemmiltä viiveiltä vältytään.

3 Työmaatilanne

Pintavesien keräilyaltaan viemäri läpivienneistä on saatu ohje LVI-suunnittelijalta.

10.9.2010 katselmoitu putki ja kanava reitti muutoksia työmaalla suunnittelijan ja urakoitsijoiden kanssa.

KL-siirrin työmaalle vko 40 ja paine-erosäädin vko 43.

Vesi- ja viemärikytkennät tehdään viikolla 44.

LVI-työt alkavat viikolla 43.

Kaivot tulevat työmaalla viikolla 44.

SPR-urakoitsija tarvitsee pääurakoitsijalta tiedon koska pumput voi toimittaa työmaalle.

IV-kanavien kierto savunpoistoluukkujen tieltä on hyväksytty suunnittelijan ja valvojan osalta.

4 Viranomaisasiat

KVV-seurantakokous on pidetty 13.4.2011.

Pohjaviemärien asennustapa on tarkastettu viranomaisen toimesta 20.4.2011.

IV-seurantakokous pidetään 4.5.2011.

5 Lisätyöt

Lisätyö nro. IV8 on hyväksytty 6.4.2011.

Lisätyö nro. LV4 on hyväksytty 4.4.2011.

Lisätyö nro. LV5 hylätään.

6 Laadunvarmistus

Putkiurakoitsija on toimittanut työmaan laadunvarmistussuunnitelman rakennuttajalle tarkastettavaksi 16.4.2011.

IV-urakoitsija on esittänyt Halton Oy:n palopeltejä käytettäväksi Fläktwoods Oy:n, suunniteltujen palopeltien sijasta. Esitys hyväksytään.

7 Aliurakoitsijat

Putkiurakoitsija on esittänyt aliurakoitsijakseen Firma Oy:tä. Aliurakoitsijasta on toimitettu kaikki tilaajavastuulain mukaiset dokumentit ja Firma Oy hyväksytään aliurakoitsijaksi.

8 Suunnitelmatilanne ja hyväksyttämiset

Reikäkuvat ovat olleet kierrossa LVIS-urakoitsijoilla, urakoitsijoiden pitää merkitä tarvitsemansa reiät piirustuksiin. Myöhemmin tehtävät reiät laskutetaan reiän tilan-neilta urakoitsijoilta.

Lohkoille 2-5 on tulossa paljetasaimia ja kiintopisteitä putkiin. Suunnittelija toimittaa suunnitelman.

Sadevesiviemäreistä on toimitettu päivitetty suunnitelma.

Putkiurakan lisätyöt on käyty läpi urakoitsijan kanssa ja valvoja on ne omalta osaltaan tarkastanut. Urakoitsija toimittaa tarkastetut lisätyöt tilaajalle.

9 Valvontatoimenpiteet, tarkastukset ja huomautukset

Kaikki LVI-töitä koskeva informaatio on toimitettava myös LVI-valvojalle.

Jos ilmenee suunnitelma puutteita tai tarpeita on urakoitsijoiden oltava aktiivisia suunnittelijan suuntaan. Valvojen tehtävänä ei ole toimia työnjohtajana.

Lohkolla 5 on viemäreitä hajalla lattian rajassa.

Maanrakennusurakoitsijan asentamista viemäri läpivienneistä puuttuu hiekkayhteet. Asennettava pikaisesti.

Yhdyskäytävän oviaukon edessä on viemäri. LVI-suunnittelija tarkistaa asian.

Taukotiloista yhdyskäytävän puolelle tulevien viemärien kaato on tarkistettava.

IV-kanavia valaisimien alapuolella, valaisimia siirretään.

Sadevesi syöksyjen ja valun väliin asennetaan irroituskaisiat. Putkiurakoitsija on antanut rakennusurakoitsijalle ohjeet aikaisemmin.

Urakoitsijoiden on pidettävä tilaajavastuulain edellyttämät dokumentit työmaalla jär-jestyksessä ja sellaisessa paikassa, että niitä pääsee tarkastamaan työajan puitteissa. Kaikista uusista aliurakoitsijoista on toimitettava tilaajavastuulain edellyttämät doku-mentit.

Kaikista tuotteista on esitettävä tyyppi hyväksyntä päätös. Tuotteet on hyväksyttävä suunnittelijalla ja valvojalla.

Kaikki lisätyötarjoukset on toimitettava annetun ohjeen mukaisesti (hinnat ja työt, se-kä syy lisätyöhön eriteltynä).

Kaikki LVI-tarvikkeet on säilytettävä työmaalla suojattuna ja omalla alustallaan, IV-kanavien on oltava tulpattuna koko työmaan ajan.

Putkistojen painekokeet on suoritettava ennen niiden eristyksiä.

Työvaiheilmoitukset on toimitettava valvojalle viikoittain.

Kaikki urakoitsijat pitävät omista lisäyötarjouksistaan koontilistaa.

Kaikista peittyvistä töistä otetaan valokuvia ja lähetetään LVI-suunnittelijalle sekä valvojille.

Kaikki työt on tehtävä Suomen rakentamismääräyskokoelmien ja LVI-RYL 2002 mukaan.

10 Muut asiat

Harjan nostajaiset pidetään työmaalla 6.5.2011.

LVI-valvoja on lomalla 2.5.2011 – 27.5.2011.

Muistion vakuudeksi,

Mikko Manni / LVI-valvoja

Liite 5

Toimintakoe

Firma Oy
Pohjoisranta 22 B 23
00170 Helsinki
www.firma.fi
Kotipaikka Helsinki
Y-tunnus 12345-1

Viite
Yhteyshenkilö Mikko Manni
GSM 050 5933 613
mikko.manni@firma.fi

**Koy Kiinteistö
00530 Helsinki**

Päiväys 2.8.2011 ja 25.8.2011

Läsnä: RAU-urakoitsija RAU Oy
Mikko Manni Genpro Solutions Oy

1 YLEISTÄ

Testattiin laitteiden ja järjestelmien hälytykset, indikoinnit ja toiminta.
Urakoitsijoiden omat toimintakokeet on pidetty 27.7.2011 ja 24.8.2011.

2 JÄRJESTELMÄ KOHTAINEN TARKASTUSLISTA

Hälytykset

- Hälytykset menevät tällä hetkellä RAU-urakoitsijan (RAU Oy) puhelimeen. Urakoitsija hankkii käyttäjälle lopulliset SIM-kortit.
- Kaikki testatut hälytykset toimivat hyvin.

Lämpötilan säätö, puhallinkonvektorit 122 KoF01...KoF19

- testaamatta, ei sähköä.

100LJK Lämmönsiirrin paketti

- testaamatta, ei ole viritetty.

Kylmävesiasema 111 KVA

- ei testattu lauhdutinpiiri asentamatta.

Oviverhopuhaltimet 105 KsK01 ja 105 KsK02

- ei testattu, asentamatta.

Säätölaitekotelot (huonesäätimet)

- 16 kpl testattu ja ok, 2 kpl kytkemättä.

Pumput (LVK, lämmitys, IV-lämmitys)

- OK

Palopellit

- TF-01 PP109 jumissa, muut palopellit ok.

IV-hätä seis

- SU ei ole toimittanut.

Sadevesien saattolämmitykset

- OK

Savunpoistoluukun avautuminen

- testaamatta, ei sähköä.

211 REK01

- testaamatta, kytkemättä.

202 JVP01

- OK

201 SVP01

- OK

TK 301

- OK

TK 302

- OK

311 PF01 ja 311 PF02

- OK

LJH:n moottoripelti

- testaamatta, vesijohto kanavassa.

312 PF (4 kpl huippuimuria)

- ei tilatietoa, ryhmäkeskus ei ole valmis.

313 PF

- OK

314 PF (porras)

- OK

315 PF01 ja 315 PF02

- OK

IV-verkostohäiriö

- OK

Merkki- ja turvavalokeskus

- ei testattu.

Paloilmoitus

- ei testattu, ei ole valmis.

SPR painehälytys

- OK

SPR palohälytys

- ei testattu, järjestelmä ei ole vielä käytössä.

Ulkovalaistus ja porrashuoneen valaistus

- testaamatta, sähköt kesken.

Hissihälytys

- ei tule. Hissihälytys menee suoraan hälytyskeskukseen.

Vakuudeksi,
Mikko Manni / Firma Oy
LVIA-valvoja

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

1. Yhteystiedot

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

2. Rakennuslupa

Erityiset lupaehdot:

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

3. Materiaalien kelpoisuudet

Kaikkien materiaalien pitää olla tyyppihyväksytyjä tuotteita tai niistä pitää esittää kelpoisuustodistus. Jos tuote ei ole tyyppihyväksytty, voidaan myös käyttää rakennuspaikkakoh- taista hyväksyntää paikallisen rakennusvalvontaviranomaisen tai vastaavan viranomaisen (esim. pelastuslaitos) luvalla. Esim. Armaflex eriste on menettänyt tyyppihyväksyntänsä palo-osastojen läpivientien materiaalina. Tyyppihyväksynnän kielen pitää olla suomi tai ruotsi. Tyyppihyväksynnästä löytyy tietoa ympäristöministeriön internet sivuilta tai LVI-kortista YM-00154. Putkistojen ja kanavien kannakoinnista löytyy tietoa LVI- kortista 12-13070 ja putkien läpivienneistä LVI-kortista 12-10217.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

4. Urakoitsijalaverit

Urakoitsijalaverit pidetään xx viikon välein.

Urakoitsijalavereissa käydään läpi urakoitsijoiden keskinäiset asiat ja seurataan aikataulua viikko tasolla. LVI-valvoja osallistuu urakoitsijalavereihin tilaajan edustajana. Urakoitsijalaverien puheenjohtajana toimii työmaan vastaava mestari.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

5. Malliasennukset

Malliasennus tehdään ennen varsinaisten asennusten aloitusta. Malliasennuksia tehdään esim. KPH-asennuksista, TATE-yhteiskannakoinneista yms. Katselmuksessa tarkastetaan asennusten suunnitelmien mukaisuus, sopimuksen mukaisuus sekä hyvät asennustavat. Etukäteen sovitaan mitä malliasennuksia katseloidaan. Katselmuksen kutsuu koolle asennuksen suorittanut urakoitsija ja katselmukseseen osallistuu ainakin valvoja, urakoitsijan edustaja sekä vastaava mestari. Valvoja tekee katselmuksen tuloksista pöytäkirjan.

Malliasennuksen tarkastuspöytäkirja

Pvm ja paikka KVV-työnjohdon töitä
IV-työnjohdon töitä

Kohde **Urakoitsija**

Tarkastettava malliasennus

Mallin sijainti ja laajuus

Osallistujat

Tarkastuksen tulos

- Malli hyväksytään
 Malli hyväksytään seuraavin muutoksin ja korjauksin

Malli hylätään
Hylkäyksen syy

Allekirjoitukset

Liitteet

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

6. Asennustarkastukset

Asennustarkastuksia suoritetaan valvojan ja urakoitsijoiden toimesta kun urakoitsija ilmoittaa jonkin työsuorituksen olevan valmis tarkastettavaksi. Näitä työsuorituksia ovat esimerkiksi kuulujen TATE-asennukset, radiaattoreiden asennukset tms. urakkasuoritukset. Peittyvät asennukset tarkastetaan aina.

Asennustarkastus pöytäkirja

Pvm ja paikka

KVV-työnjohdon töitä

IV-työnjohdon töitä

Kohde

Urakoitsija

Tarkastettava asennus

Osallistujat

Tarkastuksen tulos

Allekirjoitukset

Liitteet

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

7. Työmaan laadunvarmistukset

Kukin urakoitsija luovuttaa rakennuttajalle työmaan laadunvarmistussuunnitelman, jolla varmistetaan urakoitsijan suorituksen laatu.

Laadunvarmistussuunnitelmasta tulisi ilmetä ainakin seuraavat asiat:

- laatus politiikka ja käytännöt
- organisaatio ja vastuuhenkilöt
- resurssit
- työn ohjaus ja valvonta
- ehkäisevät ja korjaavat toimenpiteet
- materiaalien käsittely ja varastoiminen
- laskutus ja tarjoukset
- tarkastukset

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

9. Verkostojen kokeet

Verkostojen kokeilla varmistetaan asennuksien laatu ja toimivuus. Urakoitsijat laativat jokaisesta kokeesta oman muistion. Valvoja osallistuu kokeisiin ja tekee omia piste-koeluontoisia tarkastuksiaan, joihin urakoitsija luovuttaa välineitään tarvittaessa. Seuraavista kokeista urakoitsijat laativat muistion:

- putkiverkostojen huuhtelu
- putkiverkostojen painekokeet
- vesivirtojen säädöt
- viemärikuvaukset
- vesilähteiden mittaukset
- kanavistojen puhtaudet
- kanavistojen tiiveyskokeet
- ilmavirtojen säädöt

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

10. Itselleluovutukset

Urakoitsijat tekevät urakoidensa itselleluovutukset ja oman työnsä tarkastukset ja luovuttavat ne valvojalle tarkastettavaksi ennen valvojan ja suunnittelijoiden tekemää työn tarkastusta.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

11. Asennustodistukset

Urakoitsijat laativat suorituksistaan asennustodistukset, joilla he vastaavat asennuksistaan. Todistukset annetaan mm. palopeltien asennuksesta ja ilmanvaihtolaitoksesta.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

12. Toimintakokeet

Urakoitsijat tekevät asentamiensa laitteiden toimintakokeet ja itselleluovutukset ennen valvojan kanssa yhdessä suoritettavia toimintakokeita. Toimintakokeilla varmistetaan asennusten laatu ja toimivuus.

Toimintakokeissa tarkastetaan:

- koneiden toiminta ja pyörimissuunnat
- säätölaitteiden toiminta
- hälytysten toiminta
- lämpötilat
- varolaitteiden toiminta
- ohjausten toiminta
- järjestelmien yhteistoiminta
- palopeltien toiminta

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

13. Valvojan/suunnittelija puutelistat

Valvoja ja suunnittelijat tekevät omat puutelistansa kun urakoitsijat ovat tehneet omat itselleluovutuksensa ja luovuttaneet ne valvojalle tarkastettavaksi. Puutelistojen laatimisen apuna käytetään mm. kaikkia laadittuja suunnitelmia, työselityksiä, urakkarajaliitettä yms. Kaikista urakoista laaditaan omat puutelistansa.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

14. Käytönopastukset

Urakoitsijat laativat käytönopastus suunnitelmat rakennuttajalle hyväksyttäväksi, jonka jälkeen sovitetaan ajankohta järjestelmien ja laitteiden käytönopastukselle. Käytönopastukseen kutsutaan käyttö- ja huoltohenkilökunta, isännöitsijä ja valvoja. Asianomaisilta otetaan kuittaukset siitä, että käytönopastus on annettu.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

15. Tekninen vastaanotto

Teknisen vastaanoton ehtona on, että urakkasuoritukset ovat niin valmiit että ne eivät ole esteenä kohteen käytölle. Pienet puutteet eivät ole esteenä vastaanotolle jos ne pystytään hoitamaan kohtuullisessa ajassa. Valmiina pitää olla mm. ilma- ja vesivirtojen säädöt ja kaikkien järjestelmien pitää olla toimintakunnossa. Valvoja ja suunnittelijat tekevät omat puutelistansa ennen vastaanottoa. Sekä urakoitsijalla että rakennuttajalla on oikeus pyytää vastaanottotarkastusta.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

16. Jälkitarkastukset

Vastaanottotarkastuksessa kirjatut puutteet tulee urakoitsijoiden korjata jälkitarkastukseen mennessä. Jälkitarkastus pidetään xx viikkoa vastaanottotarkastuksen jälkeen. Lopullisia maksueriä ei hyväksytä laskutettavaksi ennen puutteiden korjausta.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

17. Takuutarkastukset

Takuutarkastukset tehdään 1. ja 2. vuotena vastaanoton jälkeen. Ennen varsinaista tarkastusta urakoitsijat ovat todistetusti suorittaneet vuosihuoltonsa. Ennen valvojan puutekierrosta haastatellaan käyttäjät ja henkilökunta ja lisätään heidän ilmoittamat puutteet ja korjausta vaativat laitteet ja järjestelmät valvojan puutelistoihin.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

1. Yhteystiedot

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

2. Sopimukset

Urakkasopimusmappi tehdään erikseen omaksi kansiseksi.
Tähän voi liittää muita erikseen tehtäviä sopimuksia.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

3. Valvontasuunnitelma ja resurssit

Tähän liitetään kohteen valvonta- ja resurssisuunnitelma.
Tähän liitetään myös yksityiskohtaisempi valvonnan
ajankäyttösuunnitelma, jossa määritellään valvontaan
käytetty aika työkohteittain.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

4. Suunnittelukokoukset

Tähän liitetään suunnittelukokousten muistiot.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

5. Aloituskokoukset

Tähän liitetään työmaan ja rakennusvalvonnan aloituskokousten muistiot.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

6. Työmaakokoukset ja palaverit

Tähän liitetään allekirjoitetut työmaakokousmuistiot. Allekirjoittajina kokouksen puheenjohtaja, sihteeri ja urakoitsijan edustaja.

Työmaakokouksissa voidaan ottaa esille mikä tahansa rakennustyötä koskeva asia, tekninen, taloudellinen tai aikataulullinen. ja seurataan aikataulua viikko tasolla. LVI-valvoja osallistuu urakoitsijapalaveriin tilaajan edustajana. Työmaakokouksien puheenjohtajana toimii rakennuttajan edustaja.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

7. Viranomaispalaverit

Viranomaispalavereja ovat mm. rakennusvalvonnan aloitus- ja seurantapalaverit ja loppukatselmus, palotarkastus, SPR-tarkastus yms.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

8. Aikataulut

Pääurakoitsija laatii työmaan aikataulun sivu-urakoitsijoiden avustuksella. Laadittu aikataulu allekirjoitetaan kaikkien urakoitsijoiden toimesta ja toimitetaan rakennuttajalle hyväksyttäväksi. Aikataulua seurataan työmaa- ja urakoitsijakouksissa. Aikataulua voidaan muuttaa vain yhteisesti sopimalla työmaakokouksessa.

Aikatauluun merkitään sakolliset välitavoitteet.

Vastaanotosta tehdään erikseen yksityiskohtainen aikataulu pääurakoitsijan johdolla.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

9. Valvontaraportit

LVI-valvoja tekee työmaan valvontaraportin aina työmaakokoukseen. Valvontaraportissa esitetään mm. esiin tulleet ongelmat, jotka pitää ottaa esille työmaakokouksessa, töiden tilanne aikatauluun nähden, suunnittelutilanne/-puutteet, suoritettut katselmukset, huomautukset, yms.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

10. Tilaajavastuulain dokumentit

Kaikkien urakoitsijoiden täytyy esittää tilaajalle itsestään ja alihankkijoistaan seuraavat dokumentit:

- ennakkoperintärekisteriote
- työnantajarekisteriote
- arvonlisäverovelvollisen rekisteriote
- kaupparekisteriote
- verovelkatodistus
- todistus eläkevakuutusten ottamisesta ja suorittamisesta
- selvitys käytettävistä työehdoista
- selvitys urakoitsijan vastuuvakuutuksista

Dokumentit eivät saa olla 3 kuukautta vanhempia.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

11. Maksuerätaulukko

Tähän liitetään urakoitsijan kanssa yhdessä laadittu maksuerätaulukko. Maksuerätaulukon avulla seurataan kuitattuja maksueriä. Maksuerätaulukko liitetään myös urakkasopimukseen.

Viimeinen maksuerä on yleensä vähintään 10% arvonlisäverottomasta urakkasummasta.

Viimeinen maksuerä maksetaan kun:

- urakka on hyväksytysti vastaanotettu
- vastaanottopöytäkirja on hyväksytty ja allekirjoitettu
- takuuajan vakuus ja luovutusasiakirjat on luovutettu
- käyttökoulutus on annettu
- kaikki vastaanotossa todetut virheet ja puutteet on korjattu
- taloudellinen loppuselvyys on pidetty

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

12. Hyväksytyt maksuerät ja laskut

Urakoitsijan tulee liittää jokaiseen laskuun valvojan kuittaama maksuerä.

Kaikki laskut toimitetaan rakennuttajalle kolmena kappaleena.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

13. Lisä- ja muutostyöt

Lisä- ja muutostöistä tulee tehdä kirjallinen tilaus ennen kuin työ voidaan suorittaa.

Urakoitsijoiden tulee eritellä lisä- ja muutostyötartjouksensa seuraavasti:

- muutostyöhön liittyvät suunnitelmat
- muutostyön materiaalien ja työn osuuden erittelyt
- mahdolliset hyvitykset eriteltyinä
- muutoksen syy
- vaikutus urakka-aikaan

Lisä- ja muutostyötartjouksen tulee sisältää kaikki muutokseen sisältyvät kustannukset.

Urakoitsijalla on oikeus lisätä 12% (YSE 1998) yleiskulu tarjoamaansa lisä- ja muutostyöhön jos muuta ei ole sovittu.

Tähän liitetään valvojan oma ja urakoitsijan laatima lisä- ja muutostöiden yhteenvetotaulukko, joiden avulla voidaan seurata lisätöitä.

Tähän liitetään myös urakoitsijan laatima yksikköhintaluettelo, jonka avulla valvoja voi tarkastaa tarjousten paikkaansapitävyyden.

Koy projektin lisätöiden käsittelytilanne 4.2.2011

IV-urakka

Lisätyö N:o	Lisätyöaihe	Alkup.hinta Alv 0 %	Rev hinta Alv 0%	Status
1	Kanavamutoksia	15878,56		ok
2	Kanavamutoksia	15578,82		ok
3	Kanavamutoksia	15212,09	14200,5	kesken
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
	Yhteensä €	46669,47	14200,5	

Putkiurakka

Lisätyö N:o	Lisätyöaihe	Alkup.hinta Alv 0 %	Rev hinta Alv 0%	Status
1	Putkireittimuutoksia	1652,58		ok
2	Putkireittimuutoksia	28458,35		ok
3	Putkireittimuutoksia	6000	5800	ok
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
	Yhteensä €	36110,93	5800	

SPR-urakka

Lisätyö N:o	Lisätyöaihe	Alkup.hinta Alv 0 %	Rev hinta Alv 0%	Status
1	Suutin lisäyksiä	900,65		ok
2	Suutin lisäyksiä	850,5		ok
3	Reittimuutoksia	2545,6	3000	ok
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
	Yhteensä €	4296,75	3000	

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

14. Reklamaatiot

Urakoitsijat ja rakennuttaja ovat velvollisia kirjallisesti reklamoimaan huomaamansa epäkohdat ja virheet urakkasuorituksissa, tms.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

15. Vastaanotto

Vastaanottotarkastuksen pyytää koolle urakoitsija tai rakennuttaja. Vastaanottotarkastus voidaan kutsua koolle kun työt ovat siinä vaiheessa, että ne saadaan valmiiksi ennen vastaanottotarkastusta. Vastaanottotarkastuksessa todetaan ovatko työsuoritukset urakkasopimuksen mukaisia. Vähäiset puutteet työsuorituksissa eivät ole esteenä vastaanotolle jos niistä ei koidu haittaa käyttöönotolle.

Myös yksittäisiä urakkasuorituksia voidaan ottaa vastaan jos niistä on yhteisesti sovittu.

Vastaanottotarkastuksen pöytäkirjana käytetään RT 80272 -korttia.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

16. Taloudellinen loppuselvitys

Urakoitsijat toimittavat rakennuttajalle taloudelliset lopputilityslaskelmansa ennen loppuselvityksen pitämistä. Sopijapuolten on esitettävä toisiinsa kohdistuvat vaatimuksensa viimeistään loppuselvitystilaisuudessa, muuten on puheoikeus menetetty.

Taloudellisen loppuselvityksen pöytäkirjana käytetään RT 80285 -korttia.

Kohde:	
Päivämäärä:	
Projekti nro:	
Rakennuttaja:	
Kuvaus:	

17. Liitteet

Tähän voi liittää urakan aikana laadittuja muita yleisiä pöytäkirjoja yms.