

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Sähkötekniikan koulutusohjelma
Automaatiotekniikka

Tutkintotyö

Tomi Sammalniemi

**PROJEKTINHOITO-OHJE RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN
TOIMITTAMISEKSI**

Työn valvoja DI Mikko Numminen
Työn teettäjä Atmostech Oy, ins. Seppo Lahtinen
Tampere 2006

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Sähkötekniikan koulutusohjelma

Automaatiotekniikka

Tomi Sammalniemi

Projektinhoito-ohje rakennusautomaatiojärjestelmän toimittamiseksi

Tutkintotyö

15 sivua + 45 liitesivua

Työn valvoja

DI Mikko Numminen

Työn teettäjä

Atmostech Oy, ins. Seppo Lahtinen

Huhtikuu 2006

Hakusanat:

Rakennusautomaatio, projektin hoito, projektin hoitaja

TIIVISTELMÄ

Tutkintotyön aiheena oli projektinhoito-ohjeen laatiminen Atmostech Oy:n uusille projektin hoitajan tehtäviin koulutettaville henkilöille. Ohjeiden on tarkoitus auttaa uutta projektin hoitajaa hahmottamaan projektin kulku kokonaisuutena, selviytymään projektin hoitoon kuuluvista jokapäiväisistä työtehtävistä ja yleisimmistä ongelmatilanteista projektin aikana sekä tekemään ajankäyttösuunnitelman projektin kulkuun liittyvistä tehtävistä.

Ohje laadittiin YSE 1998:n (yleiset sopimusehdot), vanhemman projektin hoitajan haastatteluiden ja omien kokemusten pohjalta. Ohjetta käytetään uuden projektin hoitajan työhön perehdyttämisen pohjamateriaalina Atmostech Oy:ssä.

Tutkintotyössä annetaan ohjeita projektin vastaanottamisesta myyntiosastolta, työaikataulun suunnittelusta, projektikansion tekemisestä, kytkentäpiirustusten tekemisestä, ohjelmoinnissa ja valvomon grafiikkakuvien laatimisessa huomiotavista asioista, valvonta-alakeskusten tilaamisesta, venttiilien valinnasta ja hyväksyttämisestä, kenttälaitteiden tilaamisesta ja toimittamisesta urakoitsijoille, työmaakokouksien sisällöstä, muutostöistä, työmaan ongelmatilanteiden ratkaisemisesta, valvomon perustamisesta huomiotavista asioista, järjestelmän testauksesta ja toimintakokeista, luovutusdokumentoinnista, käytön opastuksesta, vastaanottotarkastuksesta sekä takuuajan kestosta ja sisällöstä.

TAMPERE POLYTECHNIC

Degree Programme in Electrical Engineering
Automation Engineering

Tomi Sammalniemi	Instruction manual for project managers when delivering a building automation system
Engineering Thesis	15 pages + 45 pages
Supervisor	MSc Mikko Numminen
Commissioning Company	Atmostech Inc., BSc Seppo Lahtinen
April 2006	
Keywords	Building automation, project management, project manager

ABSTRACT

The intention of this work was to make an instruction manual for the new project managers in Atmostech Inc. Intention of the instruction manual is to give advises for new project managers in their duties.

The instruction manual is based on YSE 1998, interviews of an older project manager and my own experiences as a project manager. The instruction manual is used as general guidelines of orientation when training new project managers at Atmostech Inc.

Instructions that are given in the instruction manual include information about receiving the project from the sale department, planning the schedule, making the project folder, making the circuit diagrams, things about programming and making the graphics of the control room, choosing and getting an approval for the valves, ordering the field devices and delivering them to the contractors, things about working site meetings, modification works, solving problems at the working site, things to consider when setting up the control room, testing the system, making the hand over documentation, orientating the end users to use the system, handling the delivery inspection and maintenance period.

ALKUSANAT

Valmistumistani edeltävän kesän olin Atmostech Oy:llä kesätöissä. Viimeisen kouluvuoden aikana tein opiskelun ohella Atmostech Oy:lle projektin hoitajan töitä. Ehdotus tutkintotyön aiheesta tuli itseltäni, mietittyäni Atmostech Oy:tä hyödyttävää tutkintotyöaihetta, josta oppisin myös itse mahdollisimman paljon. Tällaiseksi aiheeksi koin Atmostech Oy:n oman projektinhoito-ohjeen laatimisen rakennusautomaatiojärjestelmän toimittamiseksi. Esimieheni innostui aiheesta ja siitä alkoi tutkintotyöni hahmottelu. Haluaisin kiittää tutkintotyöni etenemisestä ja valmistumisesta tutkintotyöni ohjaajana toiminutta ins. Seppo Lahtista ja tutkintotyöni valvojana toiminutta DI Mikko Nummista.

Tampereella, 24. huhtikuuta 2006

Tomi Sammalniemi

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	6
2	ATMOSTECH OY.....	7
3	RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT	7
3.1	Yleistä rakennusautomaatiojärjestelmistä.....	7
3.2	ATMOS-rakennusautomaatiojärjestelmä	8
4	RAKENNUSAUTOMAATIOPROJEKTIT	10
4.1	Rakennusautomaatioprojektin määrittely	10
4.2	Tekniikan kannalta tyypillisiä projekteja.....	10
4.3	Projektin osapuolet	11
4.4	Projektiin liittyvät dokumentit	11
5	PROJEKTINHOITO-OHJE RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN TOIMITTAMISEKSI	12
5.1	Ohjeen tekeminen.....	12
5.2	Ohjeen käyttö	13
5.3	Ohjeen tuomat edut.....	13
6	YHTEENVETO	14
6.1	Työn ongelmakohdat	14
6.2	Tulevaisuus	14

LÄHDELUETTELO

LIITE 1 Projektinhoito-ohje rakennusautomaatiojärjestelmän toimittamiseksi

1 JOHDANTO

Kun toimittaa rakennusautomaatiojärjestelmää uutena projektin hoitajana, voi projektinhoito olla käytännössä yllättävänkin hankalaa. Yksinkertaiset asiat, kuten mikä asia kuuluu kenenkin vastuulle, kehen tulee ottaa yhteyttä missäkin tilanteessa, mitä dokumentteja tarvitsee kaiken kaikkiaan tehdä, mitä pitää hyväksyttää suunnittelijoilla tai muilla vastaavilla tahoilla ja niin edelleen, ovat esimerkkejä asioista, joita oppii harmillisen usein vasta erehdyksen jälkeen.

Tutkintotyöni aihe muovautui edellä kuvattujen ongelmien kautta toimiessani opiskelun ohella Atmosstech Oy:llä projektin hoitajana. Koin kehittämistarpeeksi projektinhoitoon liittyvän kirjallisen ohjeen puuttumisen ja esitin sellaisen tekemistä yritykselle tutkintotyönäni. Esimieheni koki idean hyvänä ja tarpeellisena.

Ohjeen tavoitteena on, että siitä löytyvät mahdollisimman helposti ja selkeästi projektin hoitajan tehtäviin kuuluvat pääasiat, projektin vastaanottamisesta sen luovuttamiseen saakka. Ohje perustuu rakentamisessa hyvin yleisesti käytettyihin yleisiin sopimusehtoihin (YSE 1998) ja yleisesti rakennusalalla hyväksytyihin toimintatapoihin. Ohjeen alueeseen ei kuulu ohjelmointia eikä mitään muitakaan teknisiä alueita, vaan ohje rajataan käsittelemään nimenomaan projektin hoitamiseen liittyviä asioita, kuten esimerkiksi tilausten tekemistä, vastuualueiden selventämistä ja dokumentointia.

Tässä raportissa kerrotaan ensin yleistietoja Atmosstech Oy:stä, jolle toimintaohje on laadittu. Seuraavaksi käsitellään rakennusautomaatiojärjestelmän tehtäviä ja määritellään tekniseltä näkökannalta erilaisia rakennusautomaatioprojekteja. Raportin lopussa käsitellään ohjeen laatimista ja sen käyttöä sekä pohditaan ohjeen kehittämismahdollisuuksia. Itse ohje on liitteenä raportissa.

2 ATMOSTECH OY /1/

Atmostech Oy on yksi suurimpia rakennusautomaatiojärjestelmien toimittajia Suomessa. Atmostech Oy on perustettu Suomessa 1987. Atmostech Oy siirtyi Invensys-konsernin omistukseen vuonna 1997 ja vuonna 2005 omistajaksi vaihtui Schneider Electric. Atmostech Oy työllistää noin 80 henkilöä ympäri Suomea. Atmostech Oy:n liikevaihto viimeisimmällä tilikaudella (2004 - 2005) oli noin 9,8 milj. euroa.

3 RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄT

3.1 Yleistä rakennusautomaatiojärjestelmistä

Nykyaikainen rakennusautomaatiojärjestelmä perustuu DDC-tekniikkaan (Direct Digital Control). Rakennusautomaatiojärjestelmän yleisimpiä tehtäviä ovat lämmönsiirrinpiirien säädöt, ilmastointikojeiden ohjaukset ja säädöt, energian kulutuksen mittaukset ja raportoinnit, valaistusten ohjaukset, kiukaiden ohjaukset, erilaiset hälytykset, kuten hissistä tai paloilmoitinkeskuksesta, ja jatkohälytysten siirto huollosta vastaavalle henkilöstölle. Rakennusautomaation yksi tärkeimmistä tehtävistä on saavuttaa kiinteistön omistajalle säästöjä energian kulutuksessa. Muita tehtäviä rakennusautomaatiojärjestelmällä on esimerkiksi kiinteistön kunnossapidon helpottaminen, eli poikkeavasta toiminnasta huoltomies saa hälytyksen, sisäilman laadun parantaminen, josta seuraa viihtyisämpi työ- tai asuinympäristö, ja keskitetyn huoltopäivystyksen mahdollistaminen. Esimerkiksi kunnalle riittää yksi valvomo, josta yksi henkilö valvoo kiinteistöjen tilaa.

3.2 ATMOS-rakennusautomaatiojärjestelmä

ATMOS-rakennusautomaatiojärjestelmä perustuu DDC-tekniikkaan. ATMOS-rakennusautomaatiojärjestelmä koostuu yhdestä tai useammasta valvonta-alakeskuksesta (kuva 1) ja joissain tapauksissa on lisäksi valvomo (kuva 2). Valvomosta voidaan valvoa kiinteistön automatiikan toimintaa ja lähettää jatko-hälytykset halutuille henkilöille. Jos valvomoa ei ole, hälytykset voidaan lähettää suoraan alakeskuksesta esimerkiksi tekstiviestinä GSM-modeemin kautta. Atmostech Oy:llä on oma tuotekehitysyksikkö, joka on suunnitellut ja kehittänyt yrityksen käyttämät CPU:t (Atmos44, Atmos88 ja iC1000) sekä I/O-kortit (DI, DO, AI, AO ja IMP), joilla liitetään kentälaitteet ja muut järjestelmät osaksi ATMOS-rakennusautomaatiojärjestelmää. Atmos44 ja Atmos88 ovat vanhoja CPU-malleja. Uusissa projekteissa käytetään CPU:na ainoastaan iC1000:ta (kuva 3).



Kuva 1 Valvonta-alakeskus



Kuva 2 Valvomo



Kuva 3 iC1000

4 RAKENNUSAUTOMAATIOPROJEKTIT

4.1 Rakennusautomaatioprojektin määrittely

Rakennusautomaatioprojektilla tarkoitetaan tässä työssä uudisrakennukseen tai saneerauskohteeseen tilatun rakennusautomaatiojärjestelmän toimittamista kaupan syntymishetkestä rakennuskohteen luovuttamiseen saakka. Rakennusautomaatioprojektiin kuuluu pääkohdittain projektin vastaanottaminen myyntiosastolta, projektin aikataulun suunnittelu, projektikansion teko, kytkentäpiirustusten teko, ohjelmien tekeminen valvonta-alakeskuksiin, grafiikkakuvien tekeminen valvomoon (jos kohteella on valvomo), valvonta-alakeskusten suunnittelu ja tilaus, venttiilien valinta ja hyväksyttäminen, kenttälaitteiden valinta ja tilaus, kenttälaitteiden toimitus urakoitsijoille, työmaakokoukset, muutostöiden tekeminen, ongelmatilanteiden selvittäminen muiden urakoitsijoiden kanssa, mahdollisen valvomon toimittaminen, pisteiden ja järjestelmän testaus, luovutuspiirustusten ja -kansion tekeminen, järjestelmän käytön opastus, kohteen luovutus tilaajalle ja laskutus. Rakennusautomaatioprojektin hoitaa itsenäisesti projektin hoitaja, joka vastaa kaikista edellä luetelluista asioista ja tehtävistä.

4.2 Tekniikan kannalta tyypillisiä projekteja

Tekniikan kannalta on olemassa kahdenlaisia projekteja: projekteja, joihin toimitetaan ainoastaan valvonta-alakeskus (tai -keskuksia), ja projekteja, joihin toimitetaan lisäksi valvomo. Tyypillistä projektia ei kuitenkaan periaatteessa ole, koska nykytekniikka mahdollistaa erilaisten sovellusten tekemisen jokaisen asiakkaan yksilöllisten tarpeiden mukaisiksi. Teknisesti projektiin voi yksinkertaisimmillaan kuulua ainoastaan lämmönjakopakettiin liittyvien mittausten ja säätöjen toteuttaminen valvonta-alakeskuksella. Monimutkaisimmillaan projektiin voi taas kuulua useampia valvonta-alakeskuksia ja valvomoita.

4.3 Projektin osapuolet /2/

Rakennusautomaatioprojektiin liittyviä sopimusosapuolia taloudelliselta kannalta ovat rakennusautomaatiojärjestelmän toimittaja, automaatioaliurakoitsija ja tilaaja. Käytännössä projektiin vaikuttavia osapuolia, joiden kanssa projektin hoitaja on lisäksi tekemisissä jatkuvasti projektin aikana, ovat sähköurakoitsija, sähkösuunnittelija, putkiurakoitsija, LVI-suunnittelija, IV-urakoitsija, automaatio-suunnittelija ja rakennusurakoitsija.

4.4 Projektiin liittyvät dokumentit

Projektin aikana syntyy paljon tärkeitä dokumentteja. Asiakirjojen, luetteloiden ja muiden dokumenttien arkistointiin on kiinnitettävä erityistä huomiota projektin hoitajan työssä, koska dokumentteja kertyy eri projekteista jatkuvasti. Rakennusautomaatioprojektin projektin hoitajan tehtäviin kuuluu jokaisessa projektissa laatia vähintään seuraavat dokumentit:

- valvonta-alakeskusten kytkentäpiirustukset
- valvonta-alakeskusten layout-piirustukset
- laitetilauskaavakkeet
- laitekilpiluettelo
- kenttälaiteluettelo
- venttiililuettelo
- virituspöytäkirjat
- testauspistelista.

5 PROJEKTINHOITO-OHJE RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN TOIMITTAMISEKSI

5.1 Ohjeen tekeminen

Projektinhoito-ohjeen suunnittelu alkoi pohtimalla, mitkä ovat projektiin liittyvät pääkohdat. Tällä tavalla työn aihe tuli myös rajattua heti aluksi melko tarkasti. Saatuaani ohjeen pääkohdat mietittyä, esittelin ajatuksiani vanhemmalle projektinhoitajalle ja keskustelimme siitä, mitä mahdollisesti vielä pitäisi lisätä ohjeeseen. Muutos- ja lisäämishdotuksina tuli esille ainoastaan aikataulun käsitteleminen omana lukunaan. Tällä korostettaisiin erityisesti projektin hoitajan työaikasunnitelman tekemisen tärkeyttä projektin hoitajan tehtävissä.

Seuraavaksi tutustuin erittäin tarkasti rakennusalalla lähes poikkeuksetta käytettäviin yleisiin sopimusehtoihin, YSE 1998:aan. Samalla merkitsin projektin hoitajan kannalta tärkeimmät sopimusehdot tutkintotyöni runkoon niiden otsikoiden alle, mihin kyseinen kohta liittyi. Tämän jälkeen pystyin hyvin hahmottamaan, millaisia asioita kyseisissä yleisissä sopimusehdoissa käsitellään.

Ohjeen rungon ollessa valmis ja tutustuttuani YSE 1998:aan aloitin ohjeen laatimisen aluksi täysin itsenäisesti. Projektinhoito-ohjeen laatimisen ollessa noin puolivälissä, järjestin keskustelutilaisuuden vanhemman projektin hoitajan kanssa. Hänen kanssaan tarkastimme kirjoittamani materiaalin paikkansa pitävyyden ja pohdimme yhdessä uuden projektin hoitajan näkökulmasta tarpeellisia tarkennuksia kirjoittamani ohjeen alkuosaan. Tämän jälkeen kävimme vielä läpi kohta kohdalta projektinhoito-ohjeen loppuosan pohtien siinä käsiteltäviä ja erityisesti huomioitavia asioita.

Seuraavaksi laadin projektinhoito-ohjeen loppuosan oman tietämykseni, lähteiden ja aikaisemmin vanhemman projektin hoitajan kanssa pohdittujen asioiden avulla. Tämän jälkeen kävimme vanhemman projektin hoitajan kanssa projektinhoito-ohjeen kokonaisuudessaan läpi ja pohdimme edelleen tarkennuksia, jotka

auttaisivat uutta projektin hoitajaa ymmärtämään kussakin kohdassa käsiteltävän asian. Lopuksi tein nämä tarkennukset projektinhoito-ohjeeseen ja korjasin myös havaitut virheet, jotka johtuivat omasta tietämyksen puutteesta.

5.2 Ohjeen käyttö

Projektinhoito-ohje on laadittu olettaen, että uuden projektin hoitajan aloittaessa työt projektin hoitajana hän ensimmäisenä lukee projektinhoito-ohjeen. Ohjeen avulla on tarkoitus saada hahmoteltua kokonaiskuva rakennusautomaatioprojektin kulusta. Projektin hoitajan luettua projektinhoito-ohjeen kerran ajatuksella läpi, hän tietää, mihin tilanteisiin ohjeesta on apua. Tämän jälkeen projektin hoitaja voi ensimmäisissä projekteissaan käyttää ohjetta apuna erilaisten tehtävien suorittamisessa. Työkokemuksen karttuessa projektin kokonaisuus hahmottuu ja asiat tulevat tutuiksi, eikä ohjetta näin ollen enää välttämättä tarvita. Sen päätarkoituksena onkin toimia uuden projektin hoitajan perehdyttäjänä.

5.3 Ohjeen tuomat edut

Projektinhoito-ohjeen tuomat edut ovat Atmostech Oy:lle lähinnä taloudellisia, mutta uutta projektin hoitajaa se helpottaa monella tavalla. Projektin hoitajan työ Atmostech Oy:llä on hyvin itsenäistä, eikä kyseisen työn toimenkuvaan ole minkäänlaista ohjetta. Kaikki asiat on ennen opetettu kertomalla suullisesti ja opetettujen asioiden muistaminen on ollut pitkälti kiinni muistiinpanojen tekemisestä. Uusia asioita uudelle projektin hoitajalle tulee aluksi niin paljon, ettei niitä voi millään sisäistää kaikkia kerralla. Projektin kulun hahmottaminen saattaa myös jäädä epäselväksi, koska lisäohjeita asioiden hoitamiseen annetaan projektin etenemisen myötä. Tästä ohjeesta löytyvien asioiden opettelemiseen on aiemmin mennyt uuden projektin hoitajan työtuntien lisäksi aina myös yhden kokeneemman työntekijän työtunnit. Työn hoitamiseksi tarvittava tieto on siis tähän asti ollut ainoastaan suullisen ohjeistuksen varassa. Ideana on, että ohjeen ansiosta uusi projektin hoitaja tarvitsee kokeneemman työntekijän apua

huomattavasti harvemmin ja ohjeen luettuaan hän osaa myös helpommin kysyä vielä mieltään askarruttavia asioita ja mahdollisia tarkennuksia.

6 YHTEENVETO

6.1 Työn ongelmakohdat

Työn ainoaksi ongelmakohdaksi muodostui asetettujen rajausten sisällä pysyminen. Oli monia kohtia, mistä olisi voinut kirjoittaa monta sivua enemmän kuin mitä nyt on kirjoitettu. Tällöin kuitenkin ohjeen alkuperäinen tavoite olisi jäänyt hieman taka-alalle ja ohjeesta olisi tullut liian pitkä siihen tarkoitukseen mihin se on tarkoitettu, eli uuden projektin hoitajan perehdyttämiseen projektin hoitajan työhön Atmostech Oy:ssä.

6.2 Tulevaisuus

Projektinhoito-ohjeen päivittäminen on välttämätöntä tilanteissa, jolloin toimintatapoja yrityksen sisällä muutetaan (esimerkiksi laitteiden tilauskäytäntöä muutettaessa), muuten ohjeen päivittämistarve on hyvin vähäinen. Ohje on saatavilla Atmostech Oy:n verkkoserveriltä sähköisessä muodossa, jolloin sen voi tarvittaessa uusi projektin hoitaja tulostaa ja tehdä itse tärkeäksi katsomansa tarkennukset haluamiinsa kohtiin.

LÄHDELUETTELO

- 1 Tilinpäätös 31.3.2005, Atmostech Oy
- 2 RT 16-10660 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998.
Rakennustietosäätiö. 1998. 19 s.

Projektinhoito-ohje rakennusautomaatiojärjestelmän toimittamiseksi

SISÄLLYSLUETTELO

SISÄLLYSLUETTELO

1	PROJEKTIN VASTAANOTTAMINEN MYYNTIOSASTOLTA	3
2	PROJEKTIN AIKATAULU	6
3	PROJEKTIKANSION TEKO	7
4	KYTKENTÄPIIRUSTUSTEN TEKO	9
5	OHJELMOINTI JA GRAFIKKAKUVAT	12
6	ALAKESKUSTEN TILAUS.....	13
7	VENTTIILIEN VALINTA JA HYVÄKSYTTÄMINEN	17
8	KENTTÄLAITTEIDEN TILAUS JA TOIMITUS URAKOITSIJOILLE.....	19
9	TYÖMAAKOKOUKSET	26
10	PROJEKTIN AIKANA TULEVAT MUUTOSTYÖT	28
11	TYÖMAAN ONGELMATILANTEET	30
12	VALVOMO	33
13	JÄRJESTELMÄN TESTAUS JA TOIMINTAKOKEET	35
14	LUOVUTUSKANSIO JA LOPPUPIIRUSTUKSET	39
15	KÄYTÖN OPASTUS	41
16	VASTAANOTTOTARKASTUS	43
17	TAKUUAIKA.....	44

LÄHDELUETTELO

1 PROJEKTIN VASTAANOTTAMINEN MYYNTIOSASTOLTA

Projektia vastaanotettaessa aivan ensimmäinen tehtävä on käydä urakan laskennan suorittaneen henkilön kanssa automaatiosuunnittelijan toimittamat säätökaaviot erittäin huolellisesti läpi, jotta heti alkuvaiheessa löydetään suunnittelijan tekemät mahdolliset suunnitteluvirheet. Tässä vaiheessa on vielä varsin helppoa suunnittelijankin korjata mahdollisia virheitä. Varsinkin, jos on kyse jonkin laitteiston tai säädön toiminnasta, niin vältetään ohjelmointivaiheessa ylimääräinen työ, joka voisi olla seurausta suunnittelijan tekemästä virheestä. Jos suunnittelijan laatimista säätökaavioista löytyy omasta mielestä virheitä, niin projektin hoitajan tulisi ottaa yhteys mahdollisimman pian kyseiseen suunnittelijaan ja kysyä, miten hän on kyseisen asian ajatellut vai onko kyseessä todella suunnittelijan tekemä virhe. On myös huomioitava käytäessä läpi säätökaavioita, että käytössä ovat viimeisimmät suunnitelmat, koska muutoksia on voinut tässäkin vaiheessa jo tulla. Pitää olla erittäin tarkkana, että käytössä eivät ole vain urakan laskentaan tarkoitettut säätökaaviot, koska urakan tekemistä ei laskentaan tarkoitetuilla dokumentoinneilla saa edes aloittaa. Uusimmat suunnitelmat projektin hoitaja saa pyytämällä ne suoraan automaatiosuunnittelijalta tai työmaakokouksessa ilmaisemalla tarpeensa uusimmista suunnitelmista.

Säätökaavioiden läpikäymisessä on myös toinen erittäin tärkeä idea eli mahdollisten lisätöiden miettiminen. On hyvä miettiä heti projektin alkuvaiheessa, minkälaisia asioita, palveluita tai toimintoja rakennuttaja voisi tarvita tai haluta. Rakennuttajana tai rakennuttajan asioita hoitavana henkilönä on yleensä ihminen, joka ei tiedä tai ymmärrä rakennusautomaatiotekniikan suomia mahdollisuuksia. Lisätöiden ehdottaminen projektin alkuvaiheessa on muutenkin helppoa jokaiselle osapuolelle, koska projektin kannalta ideaalitalannehan on, että muutoksia ei projektin aikana tarvitsisi laisinkaan tehdä, ja kaiken lisäksi rakennuttajalla tai tilaajalla on yleensä projektin alkuvaiheessa vielä varaa mahdollisiin lisäkustannuksiin, joita lisätöistä luonnollisesti aiheutuu. Muutoksia tai lisäyksiä mietittäessä on pidettävä mielessä, että jokaiselle ehdotukselle pitää olla hyvä perustelu olemassa.

Jos muutos- tai lisäysehdotuksia alkuperäisiin automaatiosuunnitelmiin tulee, niin seuraava tehtävä on ottaa tilaajaan yhteyttä ja tehdä lisäyötarjous. Urakan luonteesta riippuu se, kuka on automaatiourakan tilaaja. Tilaaja voi olla, tapauksen mukaan, esimerkiksi rakennusliike, putkiliike, konsultti tai suoraan rakennuttaja. Tilaajan voi tarkistaa työn tilaussopimuksesta. Lisäyötarjoukset tulee tehdä aina tilaajalle. Yhdenlainen esimerkki lisäyötarjouksesta on esitetty kuvassa 1. /3/

Atmostech Oy Patamäenkatu 7 33900 Tampere Puh. 03-234 0700 Fax. 03-234 0701 email: tomi.sammalniemi@tac.com	MUUTOSTYÖTARJOUS 3	3.4.2006
Maksaja: MAKANE GROUP OY AB JUKKA JÄKÄTTI PL 81 00100 HELSINKI	Lasku lähetetään: CPD-rakennuttajat Manu Kuusinen Hakkarinkatu 54 33310 Tampere	
Kohde:	MAKANE GROUP OY TAMMELA	
	Tarjous sisältää lämpimän käyttöveden säätöventtiilin uusimisen sekä lämpimän käyttöveden säädön toteuttavaksi atmostechin järjestelmällä, nyt toteutettu yksikkösäätimellä. Venttiili on valittu siten, että putkityöt ovat mahdollisimman vähäiset. Myös kiertopumpun hälytys lisätty automaatiojärjestelmään.	
Hinta:	euro XX € Alv 0% XX € Alv 22%	
	Ystävällisin terveisin	
	Tomi Sammalniemi	
	Atmostech Oy	

Kuva 1 Esimerkki lisäyötarjouksesta /2/

Lisäyötarjouksen liitteeksi on myös hyvä panna erittely, josta selviää, mistä lasku koostuu (kuva 2).

Liite 1		ERITTELY		3.4.2006	
		KPL	á (euro)	Yht.	
Laitteet:					
ATEW NTC	Käyttövesianturi	1	XX €	XX €	
Venttiilimoottori 0-10V 35s		1	XX €	XX €	
Venttiili	VVF52.25-8	1	XX €	XX €	
Työt:					
Pisteohj.	AI mittauspiste	1	XX €	XX €	
Pisteohj.	DI indikointi / hälytyspiste	1	XX €	XX €	
Pisteohj.	AO toimilaitteohjauspiste	1	XX €	XX €	
Käyttöohjelma	säädin	1	XX €	XX €	
Tuntiveloitus, asentaja		2	XX €	XX €	
				YHTEENSÄ:	XX €
				ALENNUS:	-5 %
				ALENNETTU HINTA:	XX €

Kuva 2 Esimerkki lisäyötarjouksen liitteestä /2/

Jos tilaaja hyväksyy lisäyötarjouksen, niin tämän jälkeen tulee ottaa yhteys automaatio suunnittelijaan, joka tekee tilaajan haluamat muutokset säätökaavioihin.

Suunnitelmiin on erittäin tärkeää saada muutokset päivitettyä, koska kyseiset muutokset saattavat vaikuttaa esimerkiksi sähköurakoitsijan urakkaan kuuluvien sähkökeskusten toimintoihin.

Sähköurakoitsijan on huomattavasti helpompi toteuttaa muutokset, kun sähkökeskuksia ei ole vielä tilattu työmaalle. Sähkökeskukseen on aina hankalampi tehdä muutoksia työmaalla kuin keskusvalmistajalla. Ennen kytkeäpiirustusten tekemistä olisi myös erittäin hyvä olla tiedossa kaikki mahdolliset lisäykset tai muutokset, joita tilaaja tai joissain tapauksissa suunnittelija on alkuperäisiin automaatio-suunnitelmiin halunnut, koska pisteiden lisääminen tai poistaminen on jälkepäin työlästä. Lisä- ja muutostyötartjoukset on ehdottomasti jätettävä ennen vastaanottotarkastusta tai YSE 1998:n 71. §:n 7. momentin mukaan puheoikeus tartjousten tekemiseen menetetään /1/.

71 § 7 /1/

”Kummankin sopijapuolen on esitettävä toisiinsa kohdistuvat vaatimuksensa perusteiltaan yksilöityinä viimeistään vastaanottotarkastuksessa sillä uhalla, että oikeus näiden vaatimusten tekemiseen on muutoin menetetty. –”

2 PROJEKTIN AIKATAULU

Projektin kulkua ja omaa aikataulua on suunniteltava virallisen työaikataulun mukaan. Työaikataulu on virallinen asiakirja, jonka suunnitteluun urakoitsijat ja tilaaja osallistuvat /1/.

5 § 1 /1/

”Työmaan johtovelvollisuuksista vastaava urakoitsija laatii yhteistyössä muiden urakoitsijoiden ja tilaajan kanssa työmaan aikataulun, jossa esitetään työvaiheiden ja niiden edellyttämien hankintojen keskinäinen suoritusjärjestys ja eteneminen siten, että kaikki urakoitsijat ja asiantuntijat voivat tahdistaa tehtävänsä sen mukaisesti.”

Työaikataulu sitoo urakoitsijat hoitamaan tehtävänsä aikataulun mukaisesti. Työaikataulua suunniteltaessa projektin hoitajan on myös mietittävä, kuinka paljon hän henkilökohtaisesti tarvitsee aikaa omien töidensä tekemiseen. Työaikataulua ei myöskään saa muuttaa, muuten kuin yhteisesti kaikkien urakoitsijoiden kanssa sopimalla. Nämä asiat on huomioitu YSE 1998 5. §:n 2. momentissa. /1/

5 § 2 /1/

”Urakoitsijan on osallistuttava tilaajan ja muiden urakoitsijoiden kanssa työaikataulun ja työsuunnitelman laatimiseen. Aikataulua laadittaessa on otettava huomioon toimintakokeiden ja koekäytön vaatima aika sekä urakoitsijan omien töiden järjestely. Työaikataulu hyväksytään yhteisesti noudatettavaksi ja aikataulun tarkentumista lukuunottamatta sitä voidaan muuttaa vain yhteisesti sopimalla.”

Työaikataulun perusteella pystytään arvioimaan riittävän hyvällä tarkkuudella esimerkiksi kenttälaite- ja alakeskustilaukset. Kaikkia muitakin työvaiheita pystytään ennakoimaan, kuten esimerkiksi ohjelmointia ja omaa testausta. Käytettäessä työaikataulua oman projektin hoitamisen suunnitteluun tulee työskentelystä johdonmukaista ja selkeää. Tällä tavalla pystytään selkeästi vähentämään kiireen määrää, kun hoidettavana on esimerkiksi toistakymmentä projektia. Stressaantumisen riski on myös entistä pienempi, jos on selvyys kaikkien projektien tilanteista. Johdonmukaisella työskentelyllä saadaan usein myös se hyöty, että asiat tulevat hoidetuiksi kerralla kuntoon.

3 PROJEKTIKANSION TEKO

Projektin alussa on erittäin tärkeää tehdä kyseiselle projektille oma projekti-kansio. Asia kuulostaa vähäpätöiseltä, mutta jos kansiota ei tee heti alussa, niin on erittäin todennäköistä, että jotkin projektin alkuvaiheessa kertyvät asiakirjat tai dokumentit katoavat. Yksi tärkeimmistä dokumenteista, jota varmasti heti alusta asti projektin hoitaja tarvitsee, on yhteystietoluettelo. Yhteystietoluettelo pitää

yllä tilaaja tai rakennuttajan konsultti. Yhteystietoluettelon saa pyydettyäessä esimerkiksi automaatiourakan valvojalta /3/. Projektikansioon tulee panna kaikki dokumentit ja asiakirjat, jotka liittyvät kyseiseen projektiin. Selkeä kansio on myös ehdottoman tärkeä siinä vaiheessa, jos esimerkiksi projektia hoitava henkilö sairastuu tai on muuten kykenemätön projektin hoitamiseen. Tällöin kuka tahansa voi ottaa kansion ja jatkaa projektia eteenpäin. Tähän liittyvänä olisi hyvä tapa esimerkiksi teipata kansion sisäkanteen tulostettu tai kopioitu kartta, johon on merkitty kohteen sijainti /3/. Projektikansion sisällysluettelosta on esimerkki kuvassa 3.

1	Yhteyshenkilöt
2	Kokouspöytäkirjat
3	Aikataulut
4	Vastaanottopöytäkirjat
5	Piirustusluettelot
6	Laite-esitteet
7	Säätökaaviot
8	AK-kytkentäkuvat
9	RK-kytkentäkuvat
10	Lisätyöt
11	Laitetilaukset
12	Kilpiluettelo
13	Valvomolaitteet
14	Laskutus
15	Aliurakoitsija/aliur. laskut
16	Lähetteet
17	Venttiililuettelo
18	Fax yms. hyväksynät
19	LVI-työsel. ur.ohj.
20	Laskentapaperit

Kuva 3 Esimerkki projektikansion sisällysluettelosta

4 KYTKENTÄPIIRUSTUSTEN TEKO

Ennen kytkentäpiirustusten tekemistä täytyy selvittää rakennuttajan osalta, onko rakennuttajalla aikaisempia kohteita, minkä vuoksi alakeskusnumerointia jouduttaisiin muuttamaan alkuperäisistä automaatio suunnitelmista. Jos tilaajalla on esimerkiksi olemassa oleva valvomo tai jos on mahdollista, että tilaaja tulee joskus valvomon kohteilleen perustamaan, niin samaan valvomoon ei voi liittää kahta saman alakeskusnumeron omaavaa alakeskusta. Alakeskusnumeroinnin muuttuessa siitä on ilmoitettava luonnollisesti myös automaatio suunnittelijalle, jotta hän saa tehtyä korjaukset säätökaavioihin luovutusdokumenteja varten. Myös kenttälaitteiden positiotunnusten nimeämiskäytäntö tulee tarkistaa rakennuttajan osalta, koska varsinkin isoilla tilaajilla, kuten esimerkiksi tietyillä kaupungeilla, ovat käytössä vakioidut positiotunnukset, joita on poikkeuksetta käytettävä.

KytKentäpiirustusten valmistuessa ensimmäinen henkilö, jolle piirustukset tarvitsee mahdollisimman pian toimittaa, on sähkösuunnittelija. Sähkösuunnittelija tarvitsee kytkentäpiirustukset, jotta hän voi tarvittaessa tarkentaa omia piirustuksiaan. Alussa tehtäviin kytkentäpiirustuksiin ei siis merkitä valvonta-alakeskusten ja sähkökeskusten välisiä ohjaus- ja indikointikaapeleita, vaan sähkösuunnittelija päättää, minkälaisia ja minkä verran runkokaapeleita käytetään. Sähkösuunnittelijalta tulee muistaa pyytää piirustukset suunnitelluista runkokaapeleista ja mielellään myös piirikaaviot sähkökeskuksista, kun hän on saanut ne valmiiksi. Tämän jälkeen voidaan täyttää omiin kytkentäpiirustuksiin keskusten väliset kaapelit (kuva 4) sähkökeskusriviliitinnumeroiden kanssa. Riviliitinnumerot helpottavat sekä automaatioasentajien että sähköasentajien työtä, koska heidän ei tarvitse keskenään sopia käytettäviä johtimia. Joskus, kuitenkin harvoin, sähkösuunnittelija on voinut suunnitella runkokaapeleiden käytöt jo ennen kuin hän on saanut automatiikan kytkentäpiirustukset. Tällöin riviliitinnumerot ja kaapelityypit voidaan panna suoraan alkuperäisiin kytkentäpiirustuksiin. Runkokaapeleiden olemassaolo kytkentäpiirustuksissa jo asennusvaiheessa vähentää myös virheellisen työsuorituksen todennäköisyyttä, koska ihmisten sopiessa suullisesti asioista, voi helposti syntyä väärinkäsityksiä.

Loppupiirustuksia silmällä pitäen on myös hyvä, jos alkuperäiset kytkentäpiirustukset olisivat mahdollisimman lopulliset. Tällä säästetään suoraan projektiin kuluva aikaa.

DO-MODUULIT (releohjaukset)	Moduulien kytkentäpaikat	Kaapelointitiedot				Minne johdetaan					
Tunnus	Paikka	Moc	Pist	Rele	Kaapeli 1 Pari nro tai johdin	Tyyppi koko	Välikytk. paikka ja liittimet	Kaapeli 2 Tyyppi koko nro	Pari nro tai johdin	Liittin	Kytkentäpaikka
O.VIINKI/PK01 SOS.TILAT POISTOILMAKOJE	Ak 6	64	1		1 2 3	MMO 19x1.5 JP22/M101.01					Ryhmäkeskus JP-22 101X16 101X15
Ohjaus Seis/Hidas 230 V											
O.VIINKI/PK01 SOS.TILAT POISTOILMAKOJE	Ak 6	64	2		4 5 6	MMO 19x1.5 JP22/M101.01					Ryhmäkeskus JP-22 101X17 101X15
Ohjaus Seis/Nopea 230 V											
O.VIINKI/TJ02ES01 IV-HÄTÄSEIS OHJAUS	Ak 6	64	3		7 8 9	MMO 19x1.5 JP22/M101.01					Ryhmäkeskus JP-22 101X34 101X33
Ohjaus Seis/Käy 230 V											
O.VIINKI/SJ02SL01 SADEVESIJÄRJ. SULANAPITO	Ak 6	64	4		10 11	MMO 19x1.5 JP22/M101.01					Ryhmäkeskus JP-22 101X30 101X29
Ohjaus Seis/Käy 230 V											
O.VIINKI/TK01FG01 KRYPTA TULOPELTI	Ak 6	65	1		1 2 3	NOMAK 2x2x0.5+0.5					Ryhmäkeskus Peltimootori AFR24 Peltimoot aukki-kiinni jk 15Nn

Kuva 4 Keskusten väliset kaapelit merkittyinä kytkentäpiirustuksiin

Viimeistään tässä vaiheessa on kytkentäpiirustukset hyvä toimittaa myös sähköurakoitsijalle. Jos sähkösuunnittelija ei saa toimitettua tietoa runkokaapeleista ja niiden kytkennästä valvonta-alakeskusten ja sähkökeskusten välille, niin sähköurakoitsijan pyytäessä kytkentäpiirustuksia on ne toimitettava ilman runkokaapeleiden merkintöjä. Sähköurakoitsija tarvitsee kytkentäpiirustukset hyvinkin aikaisessa vaiheessa kaapeleiden vetoa varten. Sähköurakoitsijalle on hyvä siinäkin mielessä toimittaa kytkentäpiirustukset mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, että sähköasentaja ei vedä kaapeleita pelkkien säätökaavioiden perusteella /3/. Tästä voi seurata se, että kenttälaitteille on vedetty vääränlaiset kaapelit, mistä seuraa joko kaapeleiden vaihto tai se, että kytkentäpiirustuksiin täytyy päivittää muutokset. Huomioi, että sähkösuunnittelija ei tarkoita sähköurakoitsijaa. Suunnittelija ja urakoitsija voivat hyvinkin olla kaksi aivan eri yritystä.

Tässä vaiheessa voi myös tarkistaa, että sähköurakoitsijan pohjakuvapiirustuksista löytyvät huoneantureiden paikat. Jos niitä ei löydy, niin pitää ottaa yhteys automaatio suunnittelijaan. Myös IV-pohjakuvapiirustuksista on hyvä tarkistaa, että kaikki kenttäpellit on piirustuksiin piirretty. Jos puutteita havaitaan, niin pitää ottaa yhteys LVI-suunnittelijaan. Suurissa suunnittelutoimistoissa automaatio suunnittelija ja LVI-suunnittelija ovat yleensä kaksi eri henkilöä, mutta pienehköissä yrityksissä LVI- ja automaatio suunnittelija voivat olla samakin henkilö. /3/

Tilajalle ja valvojalle on myös toimitettava kytkentäpiirustukset. Siten he pysyvät ajan tasalla automaatio urakoitsijan työtilanteesta. Toisekseen jotkin urakan maksuerät saattavat riippua kytkentäpiirustuksista. Tilajalle ja valvojalle toimitettavat kytkentäpiirustukset saattaa olla järkevämpää toimittaa sähköisinä kuin paperilla. Näin ollen he voivat tulostaa piirustukset tarvittaessa paperille, jos paperiversiolle on tarvetta. Näin toteutetaan myös Green Office -ohjelmaa, jossa Atmostech Oy on osallisena.

Projektin aikana tulevat mahdolliset muutokset kannattaa päivittää kytkentäpiirustuksiin järkevin väliajoin. Kaikkia pieniä muutoksia ei kannata erikseen päivittää kytkentäpiirustuksiin, koska tähän kuluisi kohtuuttoman paljon aikaa, mikä tietysti lisäisi turhia ylimääräisiä kustannuksia.

5 OHJELMOINTI JA GRAFIIKKAKUVAT

Projektin hoitajan tehtäviin kuuluu myös ohjelmien tekeminen Atmostechin valvonta-alakeskuksiin ja valvomon grafiikkakuvien tekeminen niihin kohteisiin, joihin toimitetaan valvomo.

Mahdollisimman aikaisessa vaiheessa on hyvä selvittää rakennuttajalta, kuinka ”hienoja” ohjelmia tehdään. Esimerkiksi tietyille kaupungeille tehdään usein huomattavasti yksinkertaisempia ohjelmia, kuin automaatio suunnittelija on suun-

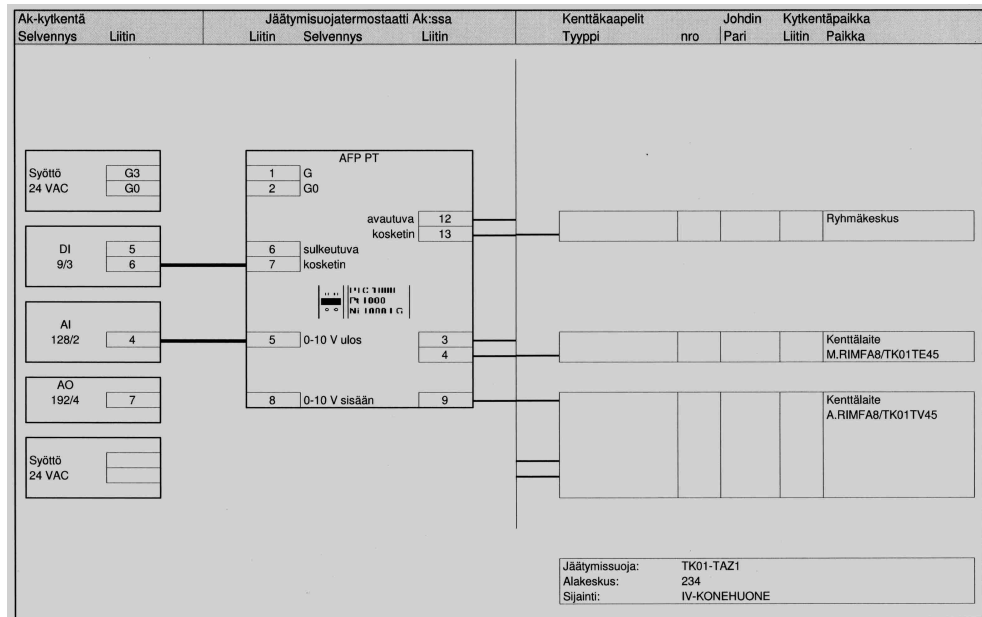
nitellut. Yhtenä esimerkkinä voisi olla, että patteriverkoston pumppuja ei pysäytetä koskaan kesäksi. /3/

Grafiikkakuvat kannattaa tehdä ennen ohjelmointia. Valmiina olevista grafiikkakuvista on helppo testata ohjelmien toimiminen. Mahdollisen valvomon grafiikka on vanhoilla asiakkailta tietynlainen, jolloin samaa grafiikan suunnittelutapaa on käytettävä uusissakin kohteissa. Tämä helpottaa valvomoa käyttävien henkilöiden (yleensä huoltomiesten) työtä, koska tällöin kaikkien kohteiden grafiikat toimivat johdonmukaisesti.

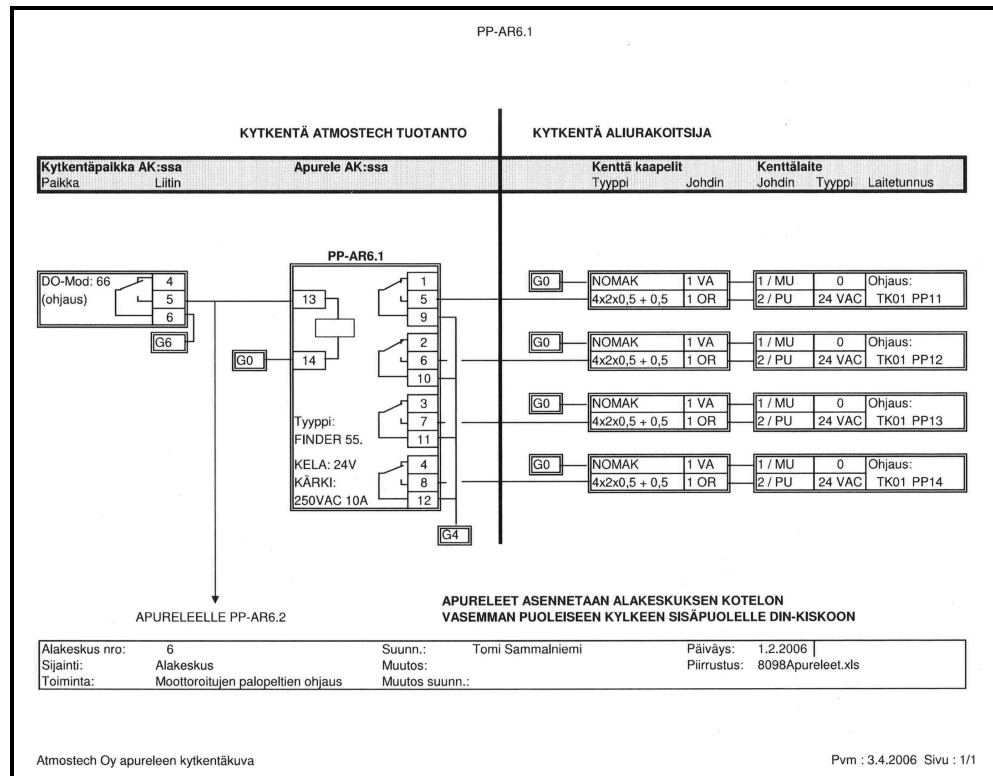
Ohjelmoinnin ja grafiikkakuvien tekemisen ajankohdan suunnitteluun on hyvä käyttää apuna työaikataulua. Ohjelmoinnin ja grafiikkakuvien tekemisen ajankohta tarvitsee suunnitella riittävän aikaiseksi ajankohdaksi. Tällöin ohjelmat ja grafiikkakuvat ovat varmasti valmiina ennen ensimmäistä pisteiden testausta työmaalla.

6 ALAKESKUSTEN TILAUS

Valvonta-alakeskusten valinta ja tilaus kannattaa tehdä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, alakeskusten toimitusaika tilauksesta on noin 4 vk. Toimituksen ajankohdan suunnitteluun on hyvä käyttää työaikataulua. Käytännössä alakeskusten tilaus onnistuu heti, kun kytkentäpiirustuksiin on saatu kaikki alakeskukseen tulevat I/O-pisteet, mahdolliset jäätymissuojat on luotu kytkentäpiirustuksiin ja mahdollisten apureiden kytkentäpiirustukset on tehty. Tällöin on siis jo selvillä alakeskukseen tulevien I/O-korttien lukumäärä ja mahdolliset lisälaitteet, kuten esimerkiksi soittomodeemi tai GSM-modeemi. Tilauksen tekemiseen tarvitaan valvonta-alakeskusten layout-piirustukset sekä mahdollisten jäätymissuojien (kuva 6) ja apureiden (kuva 7) kytkennät. Näin alakeskukseen sisäiset kytkennät saadaan tehtyä jo keskuksen valmistusvaiheessa.



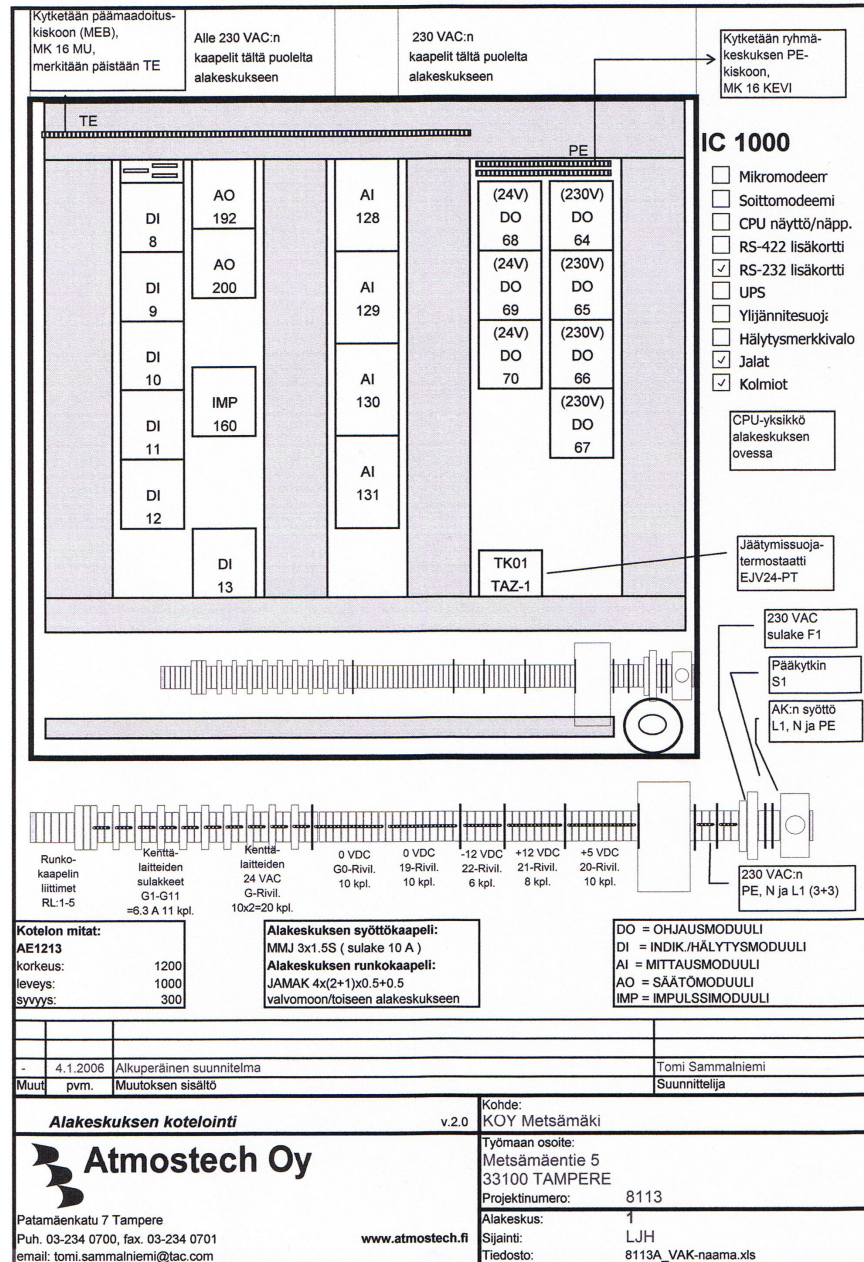
Kuva 6 Jäätymissuojaan kytkentäpiirustus



Kuva 7 Esimerkki apureleen kytkentäpiirustuksesta /2/

Alakeskusten layout-piirustusten tekoa ei tarvitse eikä saa aloittaa tyhjästä, vaan on olemassa valmiina alakeskus pohjia, joita on käytettävä. Näihin valmiisiin


pohjiin ei tarvitse tehdä muuta kuin lisätä alakeskukseen tulevat I/O-kortit kortti-numeroinen, jäätymissuojat ja valita siihen asennettavat lisälaitteet. Esimerkki alakeskuksen layout-piirustuksesta on kuvassa 8.



Kuva 8 Esimerkki alakeskuksen layout-piirustuksesta /2/

On hyvä ottaa huomioon alakeskuksen kokoa valittaessa, että alakeskuksessa on tilaa myös myöhemmin tuleville mahdollisille lisäyksille (3-5 korttia) ja että

230V:n DO-ohjaukset saadaan eriteltyä alakeskuksen oikeaan reunaan. Tarkoituksena on siis pyrkiä siihen, että 24V:n ja 230V:n kaapelit eivät kulje samassa kaapelikourussa. Valvonta-alakeskuksia tilattaessa tilaukseen täytyy liittää ala-asematilausliite (kuva 9) tilauksen käsittelyn helpottamiseksi.

	Atmostech Oy LVIS-automaatio Patamäenkatu 7 33900 TAMPERE Puh. 03 - 234 0700 Fax. 03 - 234 0701
<u>Ala-asematilaus</u>	
2.4.2006	
Tuotanto/varasto fax: 09-7511 2388	
1. Projekti	
<input checked="" type="checkbox"/>	Projektin numero: <u>8113</u> Projektin nimi: <u>KOY METSÄMÄKI</u>
Tilaaja	
Henkilönumero: <u>355</u>	Henkilön nimi: <u>Tomi Sammalniemi</u>
Aluenumero: <u>701</u>	Alueen nimi: <u>Tampere</u>
Toimitusosoite:	<u>Tampereen konttori</u>
Toimitusaika:	<u>vko 37</u>
Merkki:	<u>KOY METSÄMÄKI</u>
Liitteet:	<u>2 SIVUA</u>

Kuva 9 Alakeskuksen tilausliite /2/

Valvonta-alakeskuksen tilaus kannattaa tehdä siis mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, mutta se ei missään nimessä tarkoita sitä, että alakeskus haluttaisiin toimitettavaksi mahdollisimman pian. Alakeskuksen tilausliitteeseen pannaan haluttu toimitusviikko, jolle alakeskus halutaan toimitettavaksi. Tähän liittyen on tärkeä ymmärtää, että ei tilata alakeskuksia liian aikaisena ajankohtana toimitettavaksi, koska konttorille tilattaessa varasto täyttyy liian nopeasti, ja työmaalle tilattaessa alakeskus joutuu joskus olemaan ulkona säiden armoilla ja muutenkin muiden urakoitsijoiden kolhittavana. Sopivan ajankohdan alakeskuksien toimittamiseksi löytää tutkimalla rakennusaikataulua.

Alakeskusten aikainen tilaus palvelee nimenomaan alakeskusten valmistajia, jotka voivat varata riittävästi resursseja ja aikaa alakeskusten tekemiseksi.

7 VENTTIILIEN VALINTA JA HYVÄKSYTTÄMINEN

Projektiin kuuluvat venttiilit valitaan niiden käyttökohteiden ja ominaisuuksien perusteella. Lämmönsiirtimessä kaukolämpöverkoston asennettavat venttiilit pitää aina olla laipallisia. Muiden verkostojen venttiilien laipallisuus täytyy tarkistaa LVI-työselityksestä. DN koon ollessa yli 50 käytetään yleensä laipallisia venttiileitä, vaikka kyseessä ei olisikaan kaukolämpöverkoston asennettava venttiili. /3/

Venttiilien valintaan käytetään LVI-suunnittelijan suunnittelemaa virtausta, paine-eroa ja näistä laskettavaa Kv-arvoa. Kyseiset arvot löytyvät säätökaavioista. Venttiilien valinnassa käytetään apuna siihen tarkoitettua Excel-taulukkoa (kuva 10). Taulukkoon syötettävät tiedot ovat siis venttiilin laitetunnus (positiotunnus), asennuspaikka (venttiilin käyttökohde), 2/3-tie (valitaan 2- tai 3-tieventtiili), tyyppi (venttiilin tyyppi, esimerkiksi laipallinen), l/s (suunnittelijan suunnittelema virtaus säätökaavioista), kPa (suunnittelijan suunnittelema paine-ero säätökaavioista), käyttö (käyttötarkoitus ja tuotesarja) ja I/P/L (isoin, pienin tai lähin, jolla valitaan periaate venttiilin valintaan). Tämän jälkeen taulukosta saadaan mahdollisimman sopiva venttiili valitusta tuotesarjasta kuhunkin käyttökohteeseen. On hyvä huomata, että taulukko antaa samalla myös venttiiliin sopivan toimilaitteen sekä sovitesarjan venttiilin ja toimilaitteen yhteen sovittamiseksi. Kyseistä taulukkoa käytetään myös loppudokumentoinnissa venttiililuettelona.

Atmostech Oy										VENTTIILILUETTELO									
Patamaenkatu 7, 33900 Tampere (www.atmostech.fi) Puh.03-234 0700, Fax: 03-234 0701 email: tomi.sammalniemi@tac.com										KOHDE: Projektiro 8113 KOY Metsämäki Metsämäentie 5 33100 TAMPERE					TEKIJÄ: Nimi T.SAMMALNIEMI Pvm: 2.2.2006 Muutos: PAKETTI-VALMISTAJA: WTT Finland				
Rivi nro	PERUSTIEDOT:	Asennus- paikka	2/3- tie	Tyyppi K/ L/M	SUUNNITELTU: l/s	Kv	VALINNAT: KÄYTTÖ	l/p/L	VENTTIILI: TYYPPI	NS	Kv	kPa	ISKU mm	YHTEET	TOIMILAITTE: TYYPPI	Ajo- aika	VALMISTAJA: Venttiili/toimilaitte		
1	LV01TV44	LKV	2	L	0,2	65	0,89	GB-KL	L	SV 215100	15	1	51,84	15	NV24-MFT2+UNV-115	35	Saint Gobain/Belimo		
2	IV01TV44	IV	2	L	0,17	65	0,76	GB-KL	L	SV 215063	15	0,63	94,37	15	NV24-MFT2+UNV-115	35	Saint Gobain/Belimo		
3	PV01TV44	PV	2	L	1,3	22	9,98	GB-KL	L	SV 225100	25	10	21,90	20	NV24-MFT2+UNV-125	35	Saint Gobain/Belimo		
4	LL01TV44	Lattialämm.	2	L	0,1	15	0,89	GB-KL	L	SV 215100	15	1	11,94	15	NV24-MFT2+UNV-115	35	Saint Gobain/Belimo		
5	TK01TV45	Lämm.patt.	2	K	0,12	15	1,12	B-IV	L	R210	15	1	18,66	90°	NRV24-SR	35	Belimo		
6							0,00												
7							0,00												
8							0,00												
9							0,00												
10							0,00												
11							0,00												
12							0,00												
13							0,00												
14							0,00												
15							0,00												
16							0,00												
17							0,00												
18							0,00												
19							0,00												
20							0,00												
21							0,00												
22							0,00												
23							0,00												
24							0,00												

Kuva 10 Venttiililuettelo /2/

Valitut venttiilit tarvitsee erikseen hyväksyttää valvojalla tämän niin halutessa ennen venttiilien tilaamista. Näissä tapauksissa asiasta on kuitenkin erikseen mainittu. Tällaisissa tapauksissa rakennuttajat ovat usein sellaisia, joilla on muutenkin paljon kiinteistöjä, kuten esimerkiksi kunnat ja kaupungit. Valvojalla on YSE 1998:n 28. §:n 3. momentin mukaan oikeus saada tieto venttiileistä, joita aiotaan käyttää, ja hyvällä syyllä puuttua venttiilien valintaan. /1/

28 § 3 /1/

”Urakoitsijan on sopimusasiakirjoissa edellytetyllä tavalla tai vaadittaessa ilmoitettava hankkimansa tuotteen ensisijainen tuotevastuuvollinen tai se, jolta on tuotteen hankkinut.”

Venttiilien hyväksyttäminen tapahtuu lähettämällä venttiilien valintaan käytetty Excel-taulukko ja asiakirja venttiilien hyväksymiseksi tai hylkäämiseksi (kuva 11). Valvojan saadessa dokumentit hän allekirjoittaa ja lähettää takaisin vahvistuksen venttiilien hyväksymisestä tai hylkäämisestä.

Kaukolämpöverkostossa käytettävät säätöventtiilit täytyy hyväksyttää paikallisella kaukolämmön toimittajalla.

ATMOSTECH OY	
VENTTIILIIEN HYVÄKSYNTÄ	15.2.2006
VASTAANOTTAJA:	
Tampereen kaupungin tilakeskus rakennuttamisyksikkö Mikko Makkonen PL 487 33101 Tampere	Ins.tsto. AX-LVI Oy Tero Mäkelä PL 428 33101 Tampere
TIEDOKSI:	
Putkityöliike Mutkala Oy Selkäkatu 7 33730 Tampere	
LÄHETTÄJÄ:	
Atmostech Oy Tomi Sammalniemi Patamäenkatu 7, 33900 TAMPERE Puh: 03-234 0700 Fax: 03-234 0701 GSM: 050-491 2450 e-mail: tomi.sammalniemi@tac.com	
KOHDE:	TAMPEREEN KAUPUNKI / KOY METSÄMÄKI Metsämäentie 5, 33100 Tampere
ASIA:	Venttiilien hyväksyntä
HUOMIOITAVAA:	_____ _____
HYVÄKSYNTÄ:	Venttiilit hyväksytyt _____ Venttiilejä ei hyväksytty _____
HUOMAUTUKSET:	_____ _____ _____
ALLEKIRJOITUS:	PVM: ____ / ____ 200__ _____ _____ allekirjoitus

Kuva 11 Esimerkki venttiilien hyväksyttämiskaavakkeesta /2/

8 KENTTÄLAITTEIDEN TILAUS JA TOIMITUS URAKOITSIJOILLE

Lähes poikkeuksetta ensimmäinen urakoitsija, jolle laitteita tarvitsee nopeasti saada toimitettua, on lämmönjakopaketin valmistaja (käytetään myös nimitystä siirrinvalmistaja). Lämmönjakopaketin tilaus ja toimitus kuuluu putkiurakoitsijan urakkaan. Lämmönjakopaketin valmistaja selviää kysymällä sitä putki-

urakoitsijalta. Samalla pitää kysyä putkiurakoitsijalta lämmönjakopaketin tilausnumero, joka kirjoitetaan venttiilien ja muiden laitteiden saatekirjeeseen. Tilausnumerolla lämmönjakopaketin valmistaja tietää, mihin pakettiin laitteet kuuluvat. Lämmönjakopaketin valmistajalle toimitetaan siihen tulevat säätöventtiilit, lämpötila-anturit ja painelähettimet. Jossain tapauksessa voi olla aiheellista toimittaa myös venttiilimoottorit lämmönjakopaketin valmistajalle, jolloin venttiilimoottorit asennetaan paikalleen jo paketin valmistajalla. Lämmönjakopaketin valmistajalle menevään saatekirjeeseen on muistettava panna jokaisen venttiilin kohdalle suunnittelijan siinä vaiheessa käyttämä positiotunnus. Positiotunnusten avulla lämmönjakopaketin valmistaja osaa asentaa venttiilit niille kuuluville paikoille. Lämmönjakopaketin valmistajalle menevien laitteiden laitetilauksesta on esimerkki kuvassa 12.

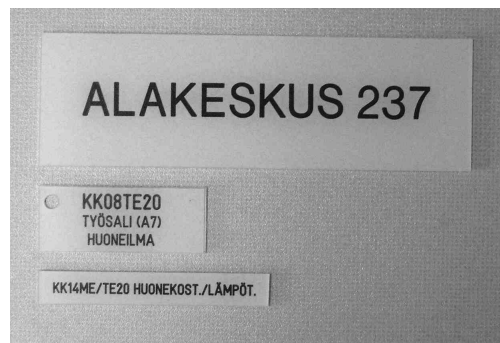
Jos lämmönjakopaketin valmistaja ei ole vielä projektin alkuvaiheessa selvillä, voi olla hyvä ajatus tilata paketin valmistajalle menevät kenttälaitteet ja venttiilit itselle. Lämmönjakopaketin valmistajan selvityksessä laitteet saadaan näin ollen nopeasti toimitettua. /3/

Putkiurakoitsijalle menevät laitteet kannattaa viedä henkilökohtaisesti työmaalle. Putkiurakoitsijan laitteiden mukaan on välttämätöntä panna tieto venttiilitunnuksista, eli mikä venttiili kuuluu mihinkin paikkaan (tähän sopiva dokumentti on esimerkiksi putkiurakoitsijan laitetilaus, josta on esimerkki kuvassa 14). Putkimieheltä on hyvä pyytää kuittaus läheteeseen /3/. Kuittauksella voidaan tarvittaessa todistaa, että kyseiset laitteet on urakoitsijalle toimitettu. Jos urakoitsijalta häviää laitteita, urakoitsijalle pitää korvaavista laitteista luonnollisesti lähettää lisälasku, koska laitteet on jo kertaalleen toimitettu.

Putkiurakoitsijalle toimitettavia laitteita ovat venttiilit, jäätymissuoja-anturit, lämmitys ja jäähdytysverkostojen lämpötila-anturit, anturitaskut ja nesteverkostojen painelähttimet. Pois jätetään kuitenkin siirrinvalmistajalle tilattavat laitteet.

Putkiurakoitsijan ja automaatioaliurakoitsijan laitteiden toimitusajankohta on hyvä suunnitella työaikataulun mukaan. Laitteiden tilauksen voi tehdä koska tahansa, kunhan panee toimitusviikon sopivaksi. Jos laitteiden toimituksen ottaa turhan aikaiseksi ajankohdaksi, varasto täyttyy liian nopeasti. Esimerkki putkiurakoitsijalle menevien laitteiden laitetilauksesta on kuvassa 14.

nippusiteellä. Poikkeuksena on huonetiloihin tulevat anturit, joihin ei reikää kannata tilata, koska huoneanturiin kilpi kiinnitetään aina tarralla. Kilvet kannattaa tilata samaksi ajankohdaksi automaatioaliurakoitsijan kenttälaitteiden kanssa, siten kilvet saa kiinnitettyä samalla kenttälaitteita asennettaessa. Esimerkki kilpitiلاuksesta on kuvassa 16, jossa on esitetty kolmea eri kokoa olevien kilpien tilaus.



Kuva 15 Kilpimalleja

```
8113g_kilpitiلاus.txt
KILPITILAUS:
KOY Metsämäki (Kohteen nimi)
LASKUUN TUNNUS:
8113 (projektin nro)

TOIMITUS:
Atmostech Oy
TOMI SAMMALNIEMI
Patamäenkatu 7
33900 TAMPERE

TOIMITUS VKO:
7/2006

ISO KILPI (1KPL):
LEVEYS 130 MM
KORKEUS 40 MM
KIINNITYS: TARRA
TEKSTIN KORKEUS: 10 MM

TEKSTI:
ALAKESKUS 1

PIENET KILVET (37 KPL):
LEVEYS 50 MM
KORKEUS 20 MM
KIINNITYS: 3 MM REIKÄ VASEMPAAN YLÄKULMAAN+TARRA
TEKSTIN KORKEUS:
1. RIVI 5 MM
2. RIVI 3 MM
3. RIVI 3 MM

TEKSTIT:
IV01TE40
IV-VERKOSTO
MENOESI

OHUET KILVET (4 KPL):
LEVEYS 70 MM
KORKEUS 10MM
KIINNITYS: TARRA
TEKSTIN KORKEUS: 2,5 MM

TEKSTIT:
TK01TE20
HUONELÄMPÖ
```

Kuva 16 Esimerkki erikokoisten kilpien tilauksesta

9 TYÖMAAKOKOUKSET

Työmaakokous on kokous, jossa puidaan asioita juridisesti. Kokouksen puheenjohtajana toimii tilaaja tai tilaajan edustaja /1/. Kaikissa työmaakokouksissa ei varsinkaan rakennustyön alkuvaiheessa ole järkevä olla osallisena. Rakennusautomaatioon liittyvät asiat ovat ajankohtaisia yleisesti ottaen vasta rakennustyön loppuvaiheessa. Ensimmäiseen työmaakokoukseen kannattaa kuitenkin mennä esittelemään itsensä ja selvittämään laskutuskäytäntöä /3/. Ensimmäisen työmaakokouksen yhteydessä rakennustyön valvojalta voi tiedustella, onko tarpeellista olla urakan alkuvaiheen kokouksissa paikalla. Valvojalle voi ehdottaa, että olisi paikalla vasta sitten, kun asennustyöt työmaalla alkavat. Varsinkin, jos työmaakokouksista on pois paikalta, on hyvä pitää rakennustyön valvoja ja tilaaja ajan tasalla sähköisellä työvaiheilmoituksella (kuva 17).

Atmostech Oy Patamäenkatu 7 33900 TAMPERE Puh: 03-234 0700 Fax: 03-234 0701	TYÖVAIHEILMOITUS	8.3.2006
KOHDE:	Koy Metsämäki	
TYÖVAIHETILANNE:	Kenttälaitteet asennettu ja testattu. Alakeskus asennettu ja kytketty.	
AIKATAULUTILANNE:	Työt edistyvät aikataulun mukaisesti.	
VAHVUUS:	Työnjohto, 1 tarvittaessa Aliurakoitsija, 1 tarvittaessa	
MUUT ASIAT:	Käydessäni työmaalla huomasin, että lämpimän käyttöveden venttiili on siirrinvalmistajalla asennettu siten, että venttiilimoottori ei mahdu sille varattuun tilaan lämmönsiirripaketissa. Pyytäisin, että putkiurakoitsija kääntäisi venttiiliä esimerkiksi ylhäältä päin katsottuna 90 astetta vastapäivään, jolloin venttiilimoottorin tulisi sopia paikalleen.	
Tomi Sammalniemi Atmostech Oy		

Kuva 17 Esimerkki työvaiheilmoituksesta

Työmaakokouksessa esitetään myös mahdollisen automaatioaliurakoitsijan hyväksymistä. YSE 1998:n 7. §:n 3. momentin mukaan vain tilaaja voi hyväksyä tai hylätä ehdotetun aliurakoitsijan /1/.

7 § 3 /1/

”Urakoitsijan on esitettävä tilaajan hyväksyttäväksi tärkeimmät aliurakoitsijansa ja -hankkijansa riittävän ajoissa ennen näiden ottamista. Hyväksymisestä kieltäytyminen voi tapahtua vain pätevistä syistä.”

Kokouspöytäkirjan saavuttua sähköpostin välityksellä on tarkistettava, että pöytäkirjaan on merkitty halutut huomautukset ja ilmoitukset. Pöytäkirjaan kirjattu huomautus tai ilmoitus vastaa YSE 1998:n 66. §:n 2. momentin mukaan kirjallista ilmoitusta, joka muuten tulisi tehdä erikseen /1/.

66 § 2 /1/

”Työmaakokouksessa tehty pöytäkirjaan otettu huomautus tai ilmoitus, joka muutoin olisi tehtävä kirjallisesti, katsotaan mainitunlaista kirjallista ilmoitusta vastaavaksi.”

10 PROJEKTIN AIKANA TULEVAT MUUTOSTYÖT

Lähes jokaisen projektin kohdalla projektin hoitaja kohtaa jonkin asteisia muutostöitä. Muutostöihin liittyviä sopimusehtoja löytyy myös YSE 1998:sta. Urakoitsijalla on YSE 1998:n 43. §:n 1. momentin mukaan velvollisuus tehdä lähes poikkeuksetta tilaajan pyytämät muutos- ja lisätyöt. Muutos- ja lisätyön tilaa automaatiourakan tilaaja. Suunnittelijoilla ei ole oikeutta, YSE 1998:n 60. §:n 2. momentin mukaan määrätä tai sopia minkäänlaisia muutoksia suoritettavaan urakkaan. /1/

43 § 1 /1/

”Urakoitsija on velvollinen toteuttamaan tilaajan vaatimat muutostyöt, elleivät ne olennaisesti muuta urakasuoritusta toisen luonteiseksi.”

60 § 2 /1/

”Rakennuskohteen suunnittelijat suorittavat laatimiensa suunnitelmien toteuttamisen yleisvalvontaa sekä suunnitelmia täydentävien ja täsmentävien ohjeiden antamista. Heillä ei ole oikeutta määrätä tai sopia muutoksista urakkaan.”

Muutoksista ja lisäyksistä on sovittava aina kirjallisesti, pois lukien pienet sekä kiireelliset muutokset ja lisäykset. /1/

Pienet sekä kiireelliset muutokset ja lisäykset on kuitenkin hyväksyttävä tilaajan toimivaltaisella edustajalla ja työstä pitää lisäksi tehdä kirjaus työmaapäiväkirjaan. Työn aiheuttamista kustannuksista on sovittava mahdollisimman pian. /1/

Isommista muutos- ja lisätöistä on tehtävä tilaajalle kirjallinen lisäyötarjous. Ennen tarjouksen hyväksymistä töitä ei tule aloittaa. Suunnitelmiin tapahtuessa muutoksia pitää muistaa päivittää omat piirustukset ja pyytää asiaan kuuluvilta suunnittelijoilta päivitykset heidän piirustuksiinsa (esimerkiksi sähköpostilla). Lisäyötarjous on helpoin tehdä silloin, kun on olemassa muutospiirustukset, jotka voi panna liitteeksi lisäyötarjoukseen. /1/

Jos lisäyö on merkittävän suuri (esimerkiksi yhden kokonaisen alakeskuksen tai 2-3 IV-kojeen lisäys), kannattaa yrittää sopia lisäyön tekeminen kesken olevan urakan jälkeiseksi ajankohdaksi. Tavoitteena on, että lisäyötä ei sisällytetäisi samaan urakkaan. Suuri lisäyö on yleensä kaikkien urakoitsijoiden kannalta selkeämpää tehdä erikseen, koska lisäys koskee lähes aina myös putki-, IV- ja sähköurakoitsijaa. Suuren lisäyön järjestäminen normaaliurakan jälkeiseksi ajankohdaksi ei aina onnistu, koska rakennuskohteen pitää usein olla täysin valmis tiettyyn päivään mennessä (esimerkiksi koulun saneeraus koulun alkaminen esteenä). Jos suuri lisäys päättyy tehtäväksi normaalin urakan yhteydessä, on syytä tarkistaa työaikataulua. Tällaisessa tapauksessa on oikeutettua tarvittaessa pyytää lisää aikaa kokonaisurakan suorittamiseksi. /3/

11 TYÖMAAN ONGELMATILANTEET

Työmaakokous on paras paikka ottaa esille ongelmatilanteita, varsinkin silloin jos ne koskevat useampaa kuin yhtä urakoitsijaa. Usein ongelmatilanteet saadaan kuitenkin selvitettyä työmaalla urakoitsijoiden kesken. Suunnittelijoiden kanssa ilmenevät erimielisyydet ja ongelmat on hyvä selvittää työmaakokouksessa tai sähköpostin välityksellä. Puhelimen välityksellä asioita sovittaessa on se huono puoli sähköpostiin verrattuna, että sovituista asioista ei jää dokumenttia, jolla tarvittaessa pystyttäisiin todistamaan, mitä ja miten asioita on sovittu.

Työmaapalveluihin liittyen on tärkeä muistaa, että niihin kuuluvat esimerkiksi rakennuskohteen vartiointi, lämmittäminen, yleisvalaistus, rakennustarvikkeiden suojaaminen ja jätteiden poiskuljetus (ei kuitenkaan keräys), ellei kaupallisissa asiakirjoissa ole muuta sovittu /1/. Jos työmaapalveluista tulee riitaa, on tutustuttava tarkemmin YSE 1998:n 3. §:ään.

Sopimusasiakirjojen pätevyysjärjestys on välttämätöntä tietää, jos riitaa ilmenee. Pätevyysjärjestys on listattuna YSE 1998:n 13. §:n 1. momentissa.

13 § 1 /1/

”Jos sopimusasiakirjat ovat sisällöltään ristiriitaisia, on eri asiakirjojen määräysten keskinäinen pätevyysjärjestys, ellei urakkasopimuksessa ole muuta mainittu, seuraava:

A. Kaupalliset asiakirjat

- a) urakkasopimus;*
- b) urakkaneuvottelupöytäkirja;*
- c) nämä yleiset sopimusehdot;*
- d) tarjouspyyntö ja ennen tarjouksen antamista annetut kirjalliset lisäselvitykset;*
- e) urakkaohjelma tai muut sopimuskohtaiset urakkatiedot;*
- f) urakkarajaliite;*
- g) tarjous;*
- h) määrä- ja mittaluettelot;*
- i) muutostöiden yksikköhintaluettelo*

B. Tekniset asiakirjat

- j) työkohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset;*
- k) sopimuspiirustukset;*
- l) yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset.”*

YSE 1998:n 20. §:n 1. momentin c-osassa on otettu huomioon myös hankalat sääolosuhteet. Esimerkiksi, jos urakka on jonkin vanhan kohteen saneeraus, jossa IV-kojehuone on vinttikerroksessa, johon ei vielä ole pantu lämmitystä päälle ja työskentelytilassa ilman lämpötila on -20°C, ei voi olettaa, että esimerkiksi kytkentätöitä voisi tehdä. Tällöin urakoitsijalla on oikeus saada kohtuullisesti jatkoaikaa urakan suorittamiseen tai sitten tila on saatava lämpimäksi (lämmitys on osana työmaapalveluita). Jos tällainen tilanne tulee, pitää tehdä ilmoitus esimerkiksi työmaakokouksessa. Asian suhteen voidaan pitää tarvittaessa katselmus, jossa todetaan työskentelytila liian kylmäksi. /1/

Työmaakokouksessa voi pidättää puheoikeuden työaikatauluun, jos töitä ei pääse aloittamaan tai tekemään sen mukaisesti. Jos työt keskeytyvät itsestä riippumattomista syistä ja vaarana on, että oman urakan suoritus pitenee sovitun ajan ulkopuolelle, on tehtävä välittömästi kirjallinen ilmoitus tilaajalle. Mikäli kirjallista ilmoitusta ei tee välittömästi, urakoitsija menettää oikeutensa urakkaan pidennykseen. Koska urakoitsija on suunnitellut ajan käyttönsä alkuperäisen aikataulun mukaan, voi työn viivästyminen aiheuttaa ongelmia muiden projektien suhteen. Tämän takia urakan viivästymisen ollessa tilaajan aiheuttama on urakoitsijalla YSE 1998:n 35. §:n 1. momentin mukaan oikeus sovitunlaiseen taloudelliseen korvaukseen. /1/

35 § 1 /1/

”Mikäli urakkasuoritus on tilaajasta aiheutuvasta syystä kokonaan tai osittain keskeytyksissä tai viivästynyt urakkasopimuksessa sovitusta valmistumisajankohdasta taikka takuu-aika on mainitusta syystä pidentynyt, tilaaja on velvollinen korvaamaan urakoitsijan osoittamat lisäkustannukset tai suorittamaan ennalta sovitun sopimussakon.”

Sopijapuolten vastuista on tärkeä tietää, että urakoitsija vastaa myös aliurakoitsijoidensa töistä /1/. Lähes missään tilanteessa urakoitsija ei voi syyttää aliurakoitsijaansa työmaan ongelmista (esimerkiksi jos työt ovat myöhässä), koska vastuu on urakoitsijalla, joka työsuorituksen on tilannut. Rakennusautomaatiojärjestelmän toimittajana tämä tarkoittaa lähinnä automaatioaliurakoitsijan toimia.

Kaikissa ongelmatilanteissa tulee muistaa mahdollisuus työmaapäiväkirjan käyttämiseen. Työmaapäiväkirjaa pitää työmaan johtotehtävistä vastaava urakoitsija, käytännössä aina rakennusurakoitsija. Ongelman työmaalla ilmetessä, ja jos ongelmaa koskeva urakoitsija ei vaikka ole paikalla, voi pyytää sen kirjaamista työmaapäiväkirjaan. Tämä takaa YSE 1998:n 75. §:n 3. momentin perusteella tiedon menevän perille ongelmaan liittyvälle urakoitsijalle. /1/

75 § 3 /1/

”Työmaapäiväkirjan pitäjän on kuittauksella tai muulla tavalla osoitettava, että jollekin muulle osapuolelle päiväkirjassa osoitettu huomautus on saatettu tämän tiedoksi.”

Vaikka huomautuksen työmaapäiväkirjaan olisi pyytänytkin, kannattaa ottaa silti yhteys kyseiseen urakoitsijaan. Jokaisen urakoitsijan yhteystiedot löytyvät yhteystietoluettelosta. Ottamalla suoraan yhteys ongelmaan liittyvään urakoitsijaan saadaan asiat selvitettyä yleensä nopeasti.

YSE 1998:ssa on erimielisyyksistä ja niiden ratkaisemisesta määritelty yleinen periaate 89. §:ssä. Yleisellä periaatteella selvennetään sitä, kuinka erimielisyydet tulee ratkaista sellaisissakin tilanteissa, joissa ei ratkaisua löydy suoraan asiakirjoista /1/.

89 § /1/

”Sopijapuolten välillä syntyvissä erimielisyyksissä on ratkaisu pyrittävä löytämään sopimusasiakirjojen määräyksistä ja niistä ilmenevistä periaatteista silloinkin, kun asiakirjoista ei saada suoraa vastausta syntyneisiin riitakysymyksiin. Riitaisuudet ja erimielisyydet on pyrittävä ratkaisemaan keskinäisin neuvotteluin sitä mukaa, kun niitä ilmenee.”

12 VALVOMO /3/

Valvomon kuuluessa automaatiourakkaan, on monia siihen liittyviä asioita, joita pitää selvittää ja hoitaa ennen valvomokoneen viemistä paikanpäälle. Valvomo-ohjelmistoa toimitettaessa asiakkaalle lähes poikkeuksetta automaatiourakoitsija toimittaa myös siihen tarvittavan tietokoneen tarvittavine oheislaitteineen. Tämä helpottaa huomattavasti valvomo-ohjelmiston ja oheislaitteiden (esimerkiksi GSM-modeemi) asennusta, koska valvomokoneet on koottu siten, että niistä löytyvät kaikki tarvittavat ulkoiset tietoliikenneportit. Valvomo-ohjelmisto kannattaa asentaa jo konttorilla. Samalla tulee testattua valvomokone kaikkine oheislaitteineen (esimerkiksi hiiri, näppäimistö ja mahdollinen GSM-modeemi). Valvomokoneelle kannattaa tehdä kaikki mahdolliset valmistelut konttorilla, vähintään kuitenkin grafiikkakuvien lataus valvomoon. Valvomolaitteiston toimitusajankohta kannattaa suunnitella virallisen työaikataulun perusteella. Valvomolaitteisto tilataan aina konttorille, ei ikinä rakennuskohteeseen.

Jos rakennuttaja ei ole vielä päättänyt valvomokoneen sijoituspaikkaa, kannattaa ehdottaa, että lämmönjakohuoneeseen tai muuhun kuumaan paikkaan valvomokonetta ei kannata asentaa. Valvomokoneen käyttöikä lyhenee huomattavasti sitä ympäröivän huonelämpötilan ollessa normaalihuonelämpötilaa korkeampi, eli mitä korkeampi huonelämpötila sen lyhyempi käyttöikä.

Valvomokoneen kaapelointi master-valvonta-alakeskukselle täytyy selvittää ennen sähköurakoitsijan kaapelinvetoa. Kaapelointi riippuu käytettävästä tiedon-siirtoprotokollasta valvomon ja master-valvonta-alakeskuksen välillä. Mahdollisia

tiedonsiirtoprotokollia ovat TCP/IP, RS 232 ja RS 485. Käytettäviä kaapeleita ovat TCP/IP:tä käytettäessä esimerkiksi CAT5 ja RS 232:ta sekä RS 485:ta käytettäessä esimerkiksi JAMAK tai LONAK.

Rakennuttajalta selvittettäviä asioita ovat:

- valvomokoneen IP-osoite (oltava kiinteä)
- iC1000 IP-osoitteet (oltava kiinteitä)
- oletusyhdyskäytävä
- aliverkon peite
- jatkohälytysten saajat.

Käytettäessä rakennuttajan omaa ATK-verkkoa tai Internetiä täytyy selvittää myös seuraavat asiat:

- saako kyseistä verkkoa käyttää (vaikka suunnittelija olisi niin suunnitellut, ei silti itsestään selvyys)
- palomuuuri (onko tarvittava tietoliikenneportti avoinna liikenteelle).

Tilaaajan on hankittava tarvittavat tietoliikenneyhteydet jatkohälytyksiä tai etävalvomoa varten (esimerkiksi GSM- tai lankapuhelinliittymä).

Valvomoa käyttävien henkilöiden käyttöoikeudet rajoitetaan oman tuntuman mukaan. Käyttöoikeuksien määrittely kannattaa tehdä käytönopastuksen jälkeen. Käytönopastuksen jälkeen on hieman tietoa, minkä taseisia käyttäjiä järjestelmälle on tulossa.

Valvomokone kannattaa käydä asentamassa paikanpäälle mahdollisimman myöhäisenä ajankohtana. Tällöin loppusiivoukset on oltava tehtynä ja valvomokone saatava lukittuun tilaan.

13 JÄRJESTELMÄN TESTAUS JA TOIMINTAKOKEET

Rakennusautomaatiojärjestelmän pisteet kannattaa testata luonnollisesti mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Esimerkiksi, jos jonkin mittalaitteen kaapeli on jostain syystä mennyt huomaamatta poikki, vika havaitaan hyvissä ajoin. Vikojen korjaus on aina sitä helpompaa, mitä aikaisemmassa vaiheessa viat havaitaan. Pisteiden testausta tehtäessä pitää täyttää ennakkoon tehtyä testauspistelistaa. Esimerkki testauspistelista on kuvassa 18, johon pistetiedot saa helposti noudettua valvomo-ohjelmiston listaus-ohjelmalla. Listasta täytyy ilmetä pisteiden lisäksi testausajankohta, testauksessa osallisina olleet henkilöt ja testatun pisteen kohdalla testauksen tehneen henkilön nimikirjaimet.

Yleensä automaatioaliurakoitsija on tehnyt kenttälaitteasennukset sekä kytkennät kenttälaitteen ja valvonta-alakeskuksen päässä. Tällöin automaatioaliurakoitsijan kanssa testataan hänen kytkemät kenttälaitteet. Sähköurakoitsijan kanssa testataan loput pisteet (esimerkiksi ulkovalot ja IV-hätäseis), koska sähköurakoitsijalle kuuluu käytännössä aina kaikki sähkökeskuksissa olevat kytkennät ja lisäksi 230 voltin ohjausten kytkennät valvonta-alakeskuksissa. Pisteiden testausvaiheessa kannattaa merkitä VIKA/HUOM -sarakkeeseen syy, jos pistettä ei ole pystytty jostain syystä testaamaan. Seuraavan kerran mentäessä testaamaan aikaisemmin puuttuneet pisteet, on helppo katsoa testaamattomuuden syy. Listan avulla voi heti tarkistaa, onko kyseinen asia korjattu.

AK1					Sivu 1		
KOY METSÄMÄKI					TUNNUKSEN EDESSÄ OLEVA KIRJAIN		
URAKOITSIJOIDEN VÄLISET TOIMINTAKOKEET					K = IMPULSSI		
AK1					I = INDOKOINTI		
OSALLISTUJAT:					H = HÄLYTYS		
ATMOSTECH OY TOMI SAMMALNIEMI 14.2 22.2 24.2 25.2					M = MITTAUS		
SP-TIMO KURKI OY MARKO PITKÄMÄKI 22.2					A = SÄÄTO		
SP-TIMO KURKI OY KARI NIEMI 24.2 25.2					O = OHJAUS		
JIS-AUTOMATION JOUNI ISOKIVI 14.2							
TUNNUS:	LAITE:	AK	MOD.P.	OK	VIKA/HUOM	PVM.	TARK
A.METSAM/IV01TV44	IV-VERKOSTO VENTTIILI	1	192	4 OK		14.2	TSA
A.METSAM/LV01TV44	KÄYTTÖVESI VENTTIILI 1	1	192	1 OK		14.2	TSA
A.METSAM/PV01TV44	LÄMMITYS VENTTIILI	1	192	3 OK		14.2	TSA
A.METSAM/TK01FG11	SAUNAOSASTO TULOPELTI	1	200	1 OK		14.2	TSA
A.METSAM/TK01FG12	KELLARIKERROS TULOPELTI	1	192	5 OK		14.2	TSA
H.METSAM/TJ01HH01	HISSIHÄLYTYS	1	9	1 OK	JOMPATTU	22.2	TSA
H.METSAM/TJ01HS01	IV-HÄTÄSEIS PAINETTU	1	8	8 OK		22.2	TSA
I.METSAM/IV01PU45	IV-VERKOSTO PUMPPU	1	8	5 OK		24.2	TSA
I.METSAM/LV01PU45	KÄYTTÖVESI PUMPPU	1	8	3 OK		24.2	TSA
I.METSAM/PK04HS20	KELLARI PK04 KÄYTTÖKYTKIN	1	8	1 OK		22.2	TSA
M.METSAM/IV01PE45	IV-VERKOSTO PAINE	1	128	7 OK		14.2	TSA
M.METSAM/IV01TE40	IV-VERKOSTO MENOVESI	1	128	6 OK		14.2	TSA
M.METSAM/LV01TE40	KÄYTTÖVESI MENOVESI	1	128	2 OK		14.2	TSA
M.METSAM/LV01TE45	KÄYTTÖVESI KIERTOVEDI	1	128	1 OK		14.2	TSA
M.METSAM/PV01PE45	LÄMMITYS VERKOSTON PAINE	1	128	4 OK		14.2	TSA
M.METSAM/PV01TE40	LÄMMITYS MENOVESI	1	128	3 OK		14.2	TSA
M.METSAM/UT01TE00	ULKOLÄMPÖTILA	1	128	5 OK		14.2	TSA
M.METSAM/VJ01VE01	ULKOVALOISUUS	1	128	8 OK		14.2	TSA
O.METSAM/IV01PU45	IV-VERKOSTO PUMPPU	1	64	2 OK		24.2	TSA
O.METSAM/PV01PU45	LÄMMITYS PUMPPU	1	64	1 OK		24.2	TSA
O.METSAM/SA01KI01	SAUNAN KIUAS	1	66	4 OK		25.2	TSA
O.METSAM/SA01OV01	SAUNAOSASTON OVI	1	67	1 OK		22.2	TSA
O.METSAM/SJ01KK01	KUIVAUSHUONE KÄYNTILUPA	1	66	1 OK		24.2	TSA
O.METSAM/SJ01KK02	PESUKONE JA KRUMPU KÄYNTILUPA	1	66	2 OK		22.2	TSA

Kuva 18 Esimerkki testauspistelista

Urakoitsijan laadunvalvontaan liittyen, urakoitsija on YSE 1998:n 11. §:n 1. momentin perusteella velvoitettu tekemään omien pisteiden testaus ja mahdollisten vikojen korjaus ennen järjestelmän luovuttamista tilaajalle. /1/

11 § 1 /1/

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

Viralliset toimintakokeet pitää rakennuttajaa edustava henkilö /1/. Toimintakokeiden tarkka ajankohta sovitaan yhteisesti työmaakokouksessa. Toimintakokeiden pitäjän saa selville kysymällä valvojalta. Toimintakokeet pidetään pistokoe-tyyppisenä, eli joitain satunnaisia pisteitä testataan. Toimintakokeiden laajuus riippuu pitkälti toimintakokeiden pitäjältä. Ennen toimintakokeita periaatteessa kaikki pisteet sekä toiminnot sähköurakoitsijan kanssa pitää olla testattuna (esimerkiksi IV-hätäseis). Jonkin yksittäisen vähemmän merkitsevän pisteen jääminen (hyvällä syyllä) testaamatta ei yleensä estä toimintakokeiden pitämistä /1/. Toimintakokeiden pitäjälle pitää olla tulostettuna testauspistelista, tällä vakuutetaan pisteet testatuiksi.

Testauspistelistaan ei saa missään nimessä merkitä yhtäkään sellaista pistettä testatuksi, jota ei ole todellisuudessa testattu. Toimintakokeiden ajankohdasta on määritelty YSE 1998:n 11. §:n 3. momentissa.

11 § 3 /1/

”– Järjestelmien ja laitteistojen toiminnalliset tarkastukset suoritetaan käyttökokein ennen käyttöönottoa tai viimeistään vastaanottotarkastuksen yhteydessä järjestelmän ollessa valmis ja toiminnassa.”

Jos toimintakokeissa havaitaan puutteita liittyen urakkasuoritukseen, yleensä sovitaan toimintakokeiden pitäjän kanssa virheiden korjaus tehtäväksi mahdollisimman pian, kuitenkin vastaanottotarkastukseen mennessä /1/. Kokeiden pitäjälle täytyy tehdä tällaisessa tapauksessa ilmoitus, kun puutteet on korjattu. On myös mahdollista, että järjestetään uusintakokeet kokeiden pitäjän niin halutessa.

Ennen vastaanottotarkastusta on tehtävä säätöpiirien viritykset /1/. Virityksistä pitää tehdä dokumentit luovutuskansioon. Lopulliset säätöpiirien viritykset kannattaa tehdä aivan rakennusurakan loppuvaiheessa, jolloin rakennusta koekäytetään. Esimerkki virityspöytäkirjasta on kuvassa 19.

14 LUOVUTUSKANSIO JA LOPPUPIIRUSTUKSET

Luovutuskansioiden teko on hyvää täyttyötä hetkinä, jolloin ei ole mitään muuta tekemistä. Luovutuskansioita tehdään sopimusten mukainen määrä. Yleensä kansioita toimitetaan tilaajalle kaksi samanlaista kappaletta. Joskus voi olla lisäksi vaadittu CD, jolle on poltettuna samat tiedot kuin mitä kansioista löytyy. Kansiot ja mahdollinen CD toimitetaan tilaajalle viimeistään vastaanottotarkastuksessa. Luovutuskansion sisällysluettelosta on esimerkki kuvassa 20.

1	Yhteystiedot
2	Toimintakaaviot
3	KytKentäkuvat AK 1
4	Virityspöytäkirjat
5	Laiteluettelo
6	Kenttälaitteet
7	Venttiililuettelo
8	Omatarkastuslistat
9	Alakeskuksen käyttöohje
10	

Kuva 20 Esimerkki luovutuskansion sisällysluettelosta

Yhteystiedot-kohtaan pannaan oman yrityksen tärkeimmät yhteystiedot. Toimintakaaviot-kohtaan pannaan automaattisuunnittelijan luovutusvalmiit säätökaaviot. KytKentäkuvat-kohtaan pannaan alakeskuksen layout-piirustus, säätökaaviot sekä I/O-korttien, apureleiden ja jäätymissuojien kytKentä-

piirustukset (kytkentäpiirustuksissa täytyy olla ilmoitettu kyseessä olevan luovutuspiirustukset). Virituspöytäkirjat-kohtaan pannaan säätöpiirien virituspöytäkirjat. Laiteluettelo-kohtaan pannaan pistekohtaisesti jokaisen laitteen tyyppi (esimerkki kuvassa 21). Kentälaitteet-kohtaan pannaan urakassa käytettyjen laitteiden laite-esitteet (myös esimerkiksi I/O-kortit), josta löytyvät myös niiden tekniset tiedot. Venttiililuettelo-kohtaan pannaan venttiilien valintaan käytetty Excel-taulukko. Omatarkastuslistat-kohtaan pannaan testauksen aikana täytetyt testauspisteliat. Alakeskuksen käyttöohje-kohtaan pannaan alakeskuksessa käytetyn CPU:n näppäimistön ja näytön käyttöohje.

Atmostech Oy Patamäenkatu 7 33900 TAMPERE Puh. 03 - 234 0700 Fax. 03 - 234 0701		LAITELUETTELO / AK_1		
		MAKANE GROUP TAMMELA Tammelantie 4 33150 TAMPERE	Pvm: 28.2.2006 Suunn: T.Sammalniemi Muutos Pvm: Muutos Suunn:	
POSITIO	LAITE	AK NRO	TYYPPI	VALMISTAJA
IV01TV44	IV-VERKOSTO VENTTIILI	1	NV24-MFT2+UNV-003	Belimo
LV01TV44	KÄYTTÖVESI VENTTIILI 1	1	NV24-MFT2+UNV-003	Belimo
LV01TV45	KÄYTTÖVESI VENTTIILI 2	1	NV24-MFT2+UNV-003	Belimo
PV01TV44	LÄMMITYS VENTTIILI	1	NV24-MFT2+UNV-003	Belimo
TK01FG11	SAUNAOSASTO TULOPELTI	1	LM24-SR	Belimo
TK01FG12	KELLARIKERROS TULOPELTI	1	LM24-SR	Belimo
TK01FG13	KELLARIKERROS TULOPELTI	1	LM24-SR	Belimo
TK01FG31	SAUNAOSASTO POISTOPELTI	1	LM24-SR	Belimo
TK01FG32	KELLARIKERROS POISTOPELTI	1	LM24-SR	Belimo
TK01FG33	KELLARIKERROS POISTOPELTI	1	LM24-SR	Belimo
IV01PE45	IV-VERKOSTO PAINE	1	VPL 10	Produal
IV01TE40	IV-VERKOSTO MENOVESI	1	TEAT NTC20 + PB80	Produal
LV01TE40	KÄYTTÖVESI MENOVESI	1	TENA LL	Produal
LV01TE45	KÄYTTÖVESI KIERTOVEDI	1	ATES NTC	Atmostech Oy
PV01PE45	LÄMMITYS VERKOSTON PAINE	1	VPL 10	Produal
PV01TE40	LÄMMITYS MENOVESI	1	TEAT NTC20 + PB80	Produal
UT01TE00	ULKOLÄMPÖTILA	1	LUX 34	Atmostech Oy
VJ01VE01	ULKOVALOISUUS	1	LUX 34	Atmostech Oy

Kuva 21 Esimerkki laiteluettelosta

Valvonta-alakeskuksen ovela olevaan taskuun pannaan pehmeäkantisessa kansiossa kyseisen alakeskuksen layout-piirustus, säätökaaviot ja kytkentäpiirustukset.

Luovutuspiirustuksia tehtäessä pitää kaikissa dokumenteissa ilmetä kyseessä olevan luovutuspiirustus. Myös päivämäärä täytyy olla kaikissa piirustuksissa sama (esimerkiksi vastaanottotarkastuksen päivämäärä), eli esimerkiksi kaikkiin

piirustuksiin merkintä ”Luovutuspiirustus 2.4.2006”. Minkäänlaisia muutosnuolia tai merkintöjä ei saa olla näkyvillä luovutuspiirustuksissa. /3/

15 KÄYTÖN OPASTUS

Jokaisessa kohteessa on pidettävä järjestelmän käytön opastus /1/. Käytön opastus pidetään, kun kohde on täysin valmis. Käytön opastuksen ajankohta yleensä merkitään myös työaikatauluun muutaman päivän tarkkuudella. Tarkka päivämäärä käytön opastukselle pitää sopia lähemmin tilaajan kanssa. Käytön opastuksessa on mukana vähintäänkin henkilöt, jotka tulevat kiinteistöä vastaisuudessa huoltamaan (esimerkiksi huoltoyhtiön huoltomiehiä). Muita paikalla olioita voivat olla esimerkiksi asuinrakennuskohteessa isännöitsijä sekä edustaja automaatiourakan tilaajalta.

Käytön opastus kannattaa aloittaa esittelemällä valvonta-alakeskuksen sisältö ja sen käyttö. Ennen kun aloittaa, kannattaa kysyä, ovatko henkilöt ennen käyttäneet Atmoschin toimittamia alakeskuksia. Jos kokemusta kyseisistä laitteista on ennestään, ei tarvitse aloittaa ihan alkeista vaan voi kertoa vain, minkälaisia säätöjä ja ohjauksia kohteessa on. Jos kokemusta kyseisestä järjestelmästä ei ennestään ole, kannattaa aloittaa esittelemällä I/O-kortit, DO-kortin keinukytkimien käyttö, jäätymissuojan kuittaus ja tämän jälkeen vasta näppäimistön käyttö iC1000:ssa tai Atmos 88:ssa. Opastus kannattaa toteuttaa siten, että jatkossa laitetta käyttävä henkilö painelee näppäimistöä ja itse antaa neuvoja vierestä valikkojen käytöstä. Lopuksi täytyy kysyä, onko mitään kysyttävää näppäimistön käytön suhteen. Ennen opastuksen jatkamista alakeskukselta eteenpäin kannattaa muistuttaa DO-korttien keinukytkimien asennon tarkastamisesta aina alakeskukselta poistuttaessa (joku kytkin on voinut jäädä muuhun kuin AUTO-asentoon). Valvonta-alakeskuksen käytön opastamisen jälkeen pitää käydä katsomassa muiden alakeskuksien sijainnit ja kentälaitteet, joista automaatiojärjestelmää ohjataan (esimerkiksi ilmastoinnin lisäaikapainike). Myös hankalissa tai muuten erikoisissa paikoissa olevien peltimoottoreiden sijainnit voi olla hyvä käydä katsomassa.

Jos kyseessä on kohde, johon on toimitettu myös valvomo, kannattaa valvomon käytöstä pitää opastus kahdessa osassa. Käytön opastuksen sisältö voi olla esimerkiksi kuvan 22 mukainen. Opastusta valvomon käyttöön kannattaa antaa myös siten, että joku valvomoa vastaisuudessa käyttävä henkilö käyttää hiirtä ja näppäimistöä.

Kaikissa käytön opastuksissa kannattaa pyytää kuittaus opetukseen osallistuneilta henkilöiltä. Tällöin on dokumentti, jolla voidaan tarvittaessa todistaa urakkaan kuuluva käytön opastus pidetyksi.

ATMOSTECH OY RAKENNUSAUTOMAATIOJÄRJESTELMÄN KOULUTUSOHJELMA		
Projekti:	KOY Metsämäki, TAMPERE	
Kouluttaja:	Tomi Sammalniemi / Atmostech Oy	
Aika:	16.5.2006, Huoltohenkilökunnan kanssa sovittavana päivänä kesä-/heinäkuussa.	
Paikka:	Metsämäentie 5, 33100 Tampere	
Läsnä:		
	Juho Tuominen (ISS),	Jaakko Kuoppala (ISS),
	Arto Haikonen (ISS),	Jouni Hänninen (ISS).
	Lauri Tuomaala (ISS),	

1. osio (Alakeskukset ja valvomo) 16.5.2006 klo 9:00 ->

- Alakeskukset ja niiden sijainnit
 - alakeskuksen perusosat ja – toiminnot
 - operointi paikallisenäytön ja näppäimistön avulla
 - diagnostiikka
 - kenttälaitteet
- Käytännön koulutusta
 - ilmastointilaitteet
 - jäähdytyslaitteet
 - lämmönjakolaitteet
 - erillispisteet (valot, hälytykset yms)
- Valvomokoulutus
 - grafiikkakuvien käsittely (navigointi)
 - hälytysten käsittely
 - hälytyslogi
 - päällä olevat hälytykset
 - viiveiden ja raja-arvojen muuttaminen
 - jatkosiiro
 - aikaohjelmien käsittely
 - muuttaminen
 - erikoispäivät
 - säätökäyrien käsittely
 - muuttaminen
 - käsiohjausten suorittaminen
 - ohjauspisteet
 - säätöpisteet
 - listausohjelman hyödyntäminen raporteissa
 - pistemaskitulosteiden tekeminen
 - päällä olevat käsiohjaukset, yms

2. osio (Valvomo) kesä-heinäkuu

- 1. osion asioiden kertaus
- Valvomokoulutus
 - trendi- ja historiaseuranta
 - laatiminen ja käynnistys
 - tulostaminen, skaalaus
 - raportointiohjelmat
 - grafiikkakaaviot
 - nykyisten kaavioiden editointi
 - tapahtumaohjelmien käsittely (yönuuletuks, valaistustasot, jne)
 - ehdot, asettelumahdollisuudet jne
 - prosessien säätötavat; kompensointi, kaskadi, vakioasetus ym

Kuva 22 Esimerkki käytön opastuksen ohjelmasta

16 VASTAANOTTOTARKASTUS

Vastaanottotarkastus on kokous, jossa rakennuttaja arvioi ottaako se työntuloksen vastaan vai ei. Vastaanottotarkastukseen mennessä pitäisi urakan olla luovutusvalmis, eli mitään ei ole jäänyt tekemättä. Jos kuitenkin jotain pientä, joka ei haittaa käyttöönottoa, on vielä tekemättä, se ei estä kohteen vastaanottamista. Puutteet pitää kuitenkin korjata mahdollisimman pian. Näistä asioista on selvennystä YSE 1998:n 71. §:n 3. ja 4. momenteissa. /1/

71 § 3 /1/

”Urakoitsijan on ennen vastaanottotarkastusta itse varmistettava, että rakennustyö on valmis ja täyttää sopimuksen mukaiset vaatimukset.”

71 § 4 /1/

”Vastaanottotarkastuksessa on todettava, onko aikaansaatu työntulos sopimusasiakirjojen määräysten mukainen. Suorittamatta jääneet vähäiset viimeistelytyöt eivät estä vastaanottoa, jos niistä ei aiheudu estettä tai haittaa työntuloksen käyttöönotolle.”

Vastaanottotarkastuksessa käydään läpi kunkin urakoitsijan vastuulla olevat puutteet ja syy näihin, jotka myös kirjataan kokouspöytäkirjaan. Vastaanottotarkastus on viimeinen tilaisuus esittää mahdolliset taloudelliset vaateet muita urakoitsijoita kohtaan /1/. Vastaanottotarkastuksessa luovutetaan myös viimeistään luovutuskansiot. Vastaanottotarkastuksen jälkeen, jos kohde on otettu vastaan, täytyy rakennusaikaiset vakuudet muuttaa takuuajaisiksi.

17 TAKUUAIKA

Takuuaika alkaa normaalisti kohteen vastaanottamisesta (vastaanottotarkastus). Jos vastaanottotarkastus jää jostain syystä kuitenkin pitämättä, takuu lasketaan alkaneeksi kohteen käyttöönottopäivästä. /1/

Takuuajan huolloista vastaa Service-osasto. Takuuajan pituudesta on YSE 1998:ssa määritelty seuraavasti

29 § 1 /1/

”Urakoitsija vastaa suorituksensa sopimuksenmukaisuudesta takuuajan, jonka pituus on, ellei urakkasopimuksessa ole muuta määrätty, kaksi vuotta. Urakoitsijan suoritukseen, jota takuu koskee, luetaan myös lisä- ja muutostyöt.”

30 § /1/

”Urakoitsija vastaa takuuajan jälkeenkin sellaisista virheistä, joiden tilaaja näyttää aiheutuneen urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä, täyttämättä jääneestä suorituksesta tai olevan seurausta sovitun laadunvarmistuksen olennaisesta laiminlyönnistä ja joita tilaaja ei ole kohtuuden mukaan voinut havaita vastaanottotarkastuksessa eikä takuuajana. Tästäkin vastuustaan urakoitsija on vapaa, kun kymmenen vuotta on kulunut rakennuskohteen vastaanottamisesta tai, mikäli vastaanottotarkastusta ei ole pidetty, siitä päivästä, jolloin rakennuskohde on otettu käyttöön.”

Normaalisti takuu aika on siis kaksi vuotta (joskus sovitaan erikseen takuuajaksi yksi vuosi), mutta vastuu työn tuloksesta on urakoitsijalla 10 vuotta. /1/

LÄHDELUETTELO

- 1 RT 16-10660 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998.
Rakennustietosäätiö. 1998. 19 s.
- 2 Atmostech Oy:n dokumenttitietokanta
- 3 Lahtinen Seppo, insinööri. Keskustelut 6.3 - 10.4.2006. Atmostech
Oy. Tampere