

Esko Hakkarainen

**VALVONTATYÖ
TERVEYDENHUOLLON RAKENNUS-
HANKKEESSA
SÄHKÖVALVOJAN NÄKÖKULMASTA**

Opinnäytetyö

Insinööri (AMK)

Sähkö- ja automaatiotekniikka

2022



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (AMK)
Tekijä	Esko Hakkarainen
Työn nimi	Valvontatyö terveydenhuollon rakennushankkeessa sähkövalvojan näkökulmasta
Toimeksiantaja	Itä-Savon Sairaanhoidopiiriin ky / SOSTERI
Vuosi	2022
Sivut	47 sivua, liitteitä 11 sivua
Työn ohjaajat	Lehtori Jorma Pekkanen & Sairaалainsinööri Unto Tolvanen

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön aiheena on ”Valvontatyö terveydenhuollon rakennushankkeessa sähkövalvojan näkökulmasta”. Valvontatyö kohdistuu Sosiaali- ja terveysaseman rakennushankkeeseen ja sähkötyön valvontaan rakentamisen eri vaiheissa. Valvontatyön perustana on pääosin oma aiempi ammatillinen koulutus, erilaiset täydennyskoulutukset ja työkokemus. Valvonta edellyttää voimassa olevien standardien ja määräysten tuntemusta sekä ennalta perehtymistä hankkeeseen ja valvottavaan kohteeseen. Valvonnan tarkoituksena on, että työ toteutetaan laadukkaasti ja suunnitelmien mukaisesti. Tällä turvataan rakennushankkeen onnistuminen ja kustannusarvion toteutuminen.

Tämä opinnäytetyö käsittelee sähkövalvojan työtä ja tehtäviä projektin eri vaiheissa sekä antaa tietoa tehtävistä, joihin kannattaa kiinnittää huomiota valvonnan aikana. Työssä käydään läpi hankkeen etenemistä rakentamisen eri vaiheissa sekä rakennushankkeen organisaation hahmottamiseksi erilaisia urakkamuotoja. Opinnäytetyössä paneudutaan valvojan rooliin, tehtäviin ja valvonnan työkaluihin sekä painotettaviin aihealueisiin valvonnassa. Pääpaino valvonnassa on hyvien asennustapojen ja turvallisuusmääräysten noudattamisessa.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selventää valvojan työn roolia terveydenhuollon rakennushankkeessa. Työssä kuvataan käytäntöjä, joiden avulla voidaan jatkossa kehittää yrityksen sisäisiä valvontatehtäviä ja dokumentaatiota erilaisissa projekteissa. Saatua tietoa voidaan käyttää hyödyksi myös kiinteistön huollossa ja kunnossapidossa.

Opinnäytetyön tuloksena syntyy uudelle valvojalle ohjeita sisältävä kooste. Siinä kuvataan, mitä valvojan tehtäviä uudisrakennushanke sisältää suunnitteluvaiheesta käyttöönottovaiheeseen, aina valmiin rakennuksen luovutukseen ja käyttöönottoon asti. Lisäksi opinnäytetyöstä käy selville, mihin valvonnassa erityisesti kannattaa kiinnittää huomiota. Työssä on käytetty valvonnan kannalta tärkeimpien aihealueiden viimeisimpiä määräyksiä ja ohjeita.

Asiasanat: sähkövalvoja, valvonta, rakennusprojekti, hyvät asennustavat

Degree title	Bachelor of Engineering
Author	Esko Hakkarainen
Thesis title	Supervision of health care construction project from the perspective of electrical supervisor
Commissioned by	Itä-Savon Sairaanhoidopiirin ky / SOSTERI
Time	2022
Pages	47 pages, 11 pages of appendices
Supervisors	Jorma Pekkanen, Senior Lecturer & Unto Tolvanen, Hospital engineer

ABSTRACT

The purpose of the thesis was to describe the supervision of a health care construction project from the electrical supervisor's perspective. The focus was on the construction project of a new Social and health care centre and on the supervision of electrical work at different stages of construction. The supervisory work relies mainly on the supervisor's previous vocational education, various continuing educations and work experience. Supervision requires knowledge of current standards and regulations, as well as prior familiarization with the project and the object to be supervised. The purpose of supervision is that the project proceeds with high quality and according to plan. This will ensure the success of the construction project within the estimated budget.

This thesis examines the work and duties of an electrical supervisor at different stages of the project, as well as provides information about the tasks that are worth paying attention to during supervision. The study reviewed the progress of the project in the different stages of construction and the organization of the construction project to explore the different forms of contracting. The thesis focused on the role, duties, and tools of supervision of the supervisor, as well as on the topics to be emphasized in supervision. The focus of supervision is on the observance of good installation practices and safety regulations.

The goal of this thesis was to clarify the role of the supervisor's work in a health care construction project. The outlined practices can be used in the future to develop the company's internal control tasks and documentation in various projects. The information obtained can also be used in the maintenance and upkeep of the property.

As a result of the thesis, a compilation containing instructions was created for the new supervisor. It describes which supervisory tasks are involved in a new construction project, from the design phase to the handover and commissioning of the finished building. In addition, the thesis points out what is especially worth paying attention to in supervision. The latest regulations and guidelines concerning the key areas of supervision have been followed in the work.

Keywords: supervisor, supervision, construction project, good installation method

SISÄLLYS

Lyhenteet ja käsitteet

1	JOHDANTO	7
2	RAKENNUSHANKE	9
2.1	Hankkeen eteneminen	10
2.2	Tarveselvitys	12
2.3	Hankesuunnitelma	12
2.4	Rakennussuunnittelu	13
2.5	Pääpiirustukset	14
2.6	Rakennussuunnitelmat	15
2.7	Urakka-asiakirjat	15
2.8	Rakentaminen	15
2.9	Työaikaiset muutokset	16
2.10	Luovutus ja käyttöönotto	16
2.11	Huoltokirja	16
2.12	Elinkaariajattelu	17
3	URAKKAMUODOT	17
3.1	Jaettu urakka	17
3.2	Sivu-urakan alistaminen	18
4	SÄHKÖVALVOJA	19
4.1	Sähkövalvojan ominaisuudet	19
4.2	Sähkövalvojan pätevyys	20
4.3	Sähkövalvojan rooli	22
4.4	Sähkövalvojan tunnusmerkkejä	22
5	SÄHKÖVAVOJAN TEHTÄVÄT	23
5.1	Suunnitteluvaihe	24

5.2	Tarjouspyyntö ja sopimusvaihe.....	24
5.3	Toteutuksen valvonta.....	25
5.3.1	Yleisvalvonta.....	27
5.3.2	Aikataulun valvonta.....	28
5.3.3	Laadun valvonta	28
5.3.4	Kustannusten seuranta	32
5.3.5	Lisä- ja muutostyötarjojousien tarkistaminen	35
5.3.6	Avustaminen taloudellisessa loppuselvityksessä	36
5.3.7	Dokumentointi ja valvonnan työkalut	36
5.4	Vastaanotto	39
5.4.1	Tekninen vastaanotto.....	40
5.4.2	Juridinen vastaanotto.....	41
5.4.3	Taloudellinen loppuselvitys	41
5.5	Takuuaika	42
6	POHDINTA.....	43
	LÄHTEET.....	47

LIITTEET

Liite 1. Haastattelukysymykset

Liite 2. Talotekniikkatöiden valvonnan tehtäväluettelo

Liite 3. Valvontasopimus

Liite 4. Valvontaraportti

Lyhenteet ja käsitteet

Valvoja	Tässä opinnäytetyössä sähkövalvoja, josta voidaan käyttää myös nimikettä konsultti.
ARK	arkkitehti, pääsuunnittelija
SAFA	Suomen Arkkitehtiliitto
YSE 1998	yleiset sopimusehdot rakennusurakassa
FISE	Pätevyyspalvelu, joka ylläpitää rakennus- ja kiinteistöalan pätevyysrekisteriä ja myöntää rakennus-, LVI- ja kiinteistöalalla toimivien valvojen henkilöpatenteja.
ST-kortisto	Sähkö-, tele- turva- ja automaatioalan jatkuvasti päivittyvä tietopankki sähköisten järjestelmien suunnitteluun- ja toteutukseen. Kokonaisuus koostuu ST-kortteista, -käsikirjoista, -ohjeistoista, -esimerkeistä ja -raporteista.
RT-kortisto	Jatkuvasti päivittyvä rakennustietokortisto, joka koostuu rakennusalaan ohjaavista laeista, määräyksistä, yleisistä laatuvaatimuksista, ohjeista ja tuotetiedoista.

1 JOHDANTO

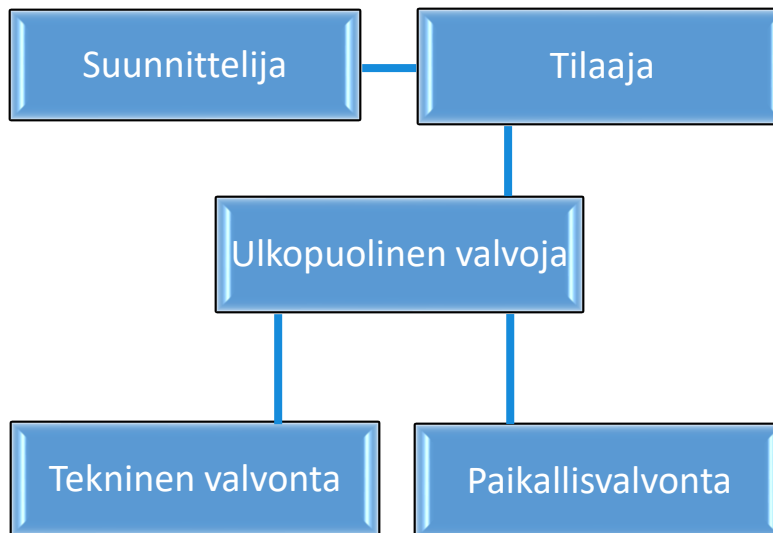
Opinnäytetyön aiheena oli sähkötöiden valvonta terveydenhuollon rakennushankkeessa sähkövalvojan näkökulmasta. Työn tavoitteena oli perehtyä sähkövalvojan rooliin ja tehtäviin rakennushankkeen eri vaiheissa. Opinnäytetyö perustui omiin kokemuksiin ja havaintoihin sekä määräyksiin ja standardeihin rakennushankkeen valvontatehtävissä.

Valvonnan tarkoituksena on, että työ toteutetaan laadukkaasti ja suunnitelmien mukaisesti. Hankkeen tilaaja hoitaa paikallisvalvonnan kohteessa usein itse erikseen nimetyn valvojan toimesta. Ulkopuolisen valvojan käyttö taloteknisessä valvonnassa on myös yleistä. Tällä järjestelyllä tilaaja voi siirtää valvonnan ja vastuun päivittäisestä valvonnasta ulkopuoliselle valvojalle. Esimerkiksi suunnittelutoimistot tarjoavat valvontaa yhtenä palvelumuotonaan. Ulkopuolisen valvojan käyttö tulee kysymykseen siinä tapauksessa, jos tilaajalla ei itsellään ole palveluksessa tekniseen valvontaan perehtynyttä henkilöstöä. Ulkopuolista LVIS-valvojaa käytettäessä myös rakennusaikainen tekninen valvonta on useimmiten ulkoistettu. Suunnittelijalle jää tällaisessa tapauksessa rakennushankkeessa vain kohteen suunnitelmien tuottaminen tilaajaorganisaatiolta saatujen lähtötietojen perusteella ja niiden päivittäminen tarvittavien muutosten ja lisäysten myötä hankkeen edetessä.

Suunnittelutoimiston tarjoaman valvonnan etuina pidetään ajantasaisten määräysten ja standardien tuntemusta. Suunnittelun ja valvonnan ollessa samalla organisaatiolla riskinä voi olla houkutus tehdä sellaisia muutoksia ja lisäyksiä, joita tilaaja ei välttämättä tarvitse. Suunnittelijan ja tilaajan valvonnan sekä ulkopuolisen valvonnan eroavuudet esitetään kuvissa 1 ja 2.



Kuva 1. Suunnittelijan ja tilaajan valvonta



Kuva 2. Ulkopuolinen valvonta

Opinnäytetyö liittyi oleellisesti käynnissä olleen rakennushankkeen valvontatehtäviin ja omaan rooliini tilaajaorganisaatiossa sähkötöidenjohtajana ja rakennushankkeessa sähkövalvojana. Opinnäytetyössä valvojille esitetyjen kysymysten perusteella halusin tuoda myös esille, kuinka eri alojen LVIS-valvojat näkevät valvonnan merkityksen rakennushankkeessa. Valvojille esitetyt kysymykset ovat liitteessä 1. Valvojan tehtävän sisältö ja sen vaativuus riippuvat hankkeen koosta sekä hankkeeseen liittyvistä ulkopuolisista toimijoista ja heidän tehtäviensä laajuudesta.

Oma työhistoriani sähköalalla rakentuu vahvasähköasentajan tehtävistä, joiden jälkeen tehtävät ovat laajentuneet terveydenhuollon eri järjestelmien asennuksiin sekä niiden huoltoon ja kunnossapitoon. Vaativuus ja vastuut ovat laajentuneet työkokemuksen ja eriasteisten koulutusten kautta. Rakennushankkeen alkaessa toimin tilaajaorganisaatiossa sähkötöidenjohtajana, joten eri järjestelmät ja tilaajan tarpeet olivat hyvin tiedossa. Sähkövalvojan tehtävä tuli mahdolliseksi tässä kyseisessä rakennushankkeessa ja se tarjosi näin lisähaastetta työhöni.

Valvontatehtäviin tutustuminen omalla kohdallani tapahtui jo hankkeen suunnitteluvaiheessa, johon pääsin osallistumaan. Tämä antoi mahdollisuuden vaikuttaa suunnittelun sisältöön, käydä läpi hankkeen taustoja, tutustua hankkeeseen syvällisemmin sekä hakea tietoa valvojan tehtävistä ennen valvontateh-

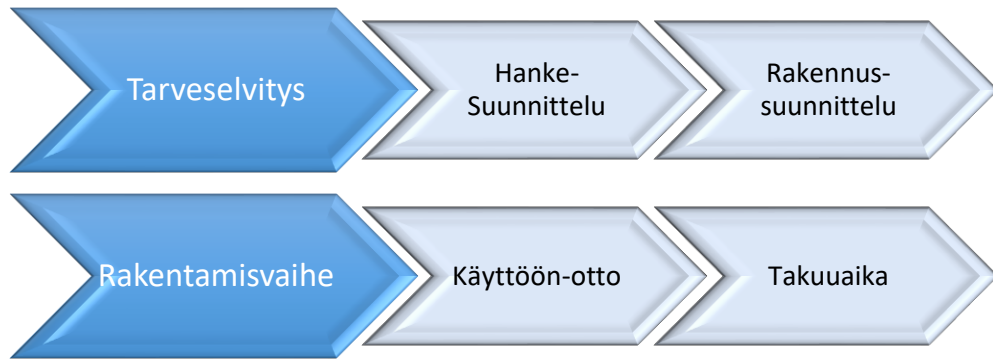
tävän aloittamista työmaalla. Useimmiten valvoja pääsee aloittamaan valvontatehtävät vasta työmaiden käynnissä ollessa, mikä tuo valvontatyön aloittamiseen aina ylimääräistä haastetta.

Samaan yhteyteen ajoittui myös omat sähkö- ja automaatiotekniikan opinnot, jotka ovat tukeneet valvontatyön suorittamista. Valvontatyössä olen päässyt hyödyntämään opittuja asioita, ja valvontatyö on tukenut sekä antanut uutta näkökulmaa myös opintoihin. Suunnittelijan taustaa minulla itselläni ei ollut ja tähän opintojen tuoma lisätieto sähkösuunnittelusta on ollut hyödyksi.

Omassa organisaatiossani olen tehnyt pienempiä projektitehtäviä osallistumalla suunnitteluun, valmistelemalla hankkeita, kilpailuttamalla urakoitsijoita organisaatiolle sekä valvonut ulkopuolisten urakoitsijoiden työsuorituksia. Osaan työmaalla vastaantuleviin kysymyksiin löytyy ratkaisu käyttämällä loogista päättelykykyä. Erilaisten työtapojen ja -menetelmien sekä urakoitsijoiden kanssa toimimiseen ei pelkkä maalaisjärki ja suunnitelmien tunteminen aina riitä, vaan on pystyttävä tekemään nopeitakin ratkaisuja ja mukautua muuttuneeseen tilanteeseen. Tällä tavalla saadaan työmaa etenemään joustavasti ja kustannustehokkaasti suunnittelussa aikataulussa.

2 RAKENNUSHANKE

Onnistunut suunnittelu on yksi tärkeimpiä vaiheita hyvin sujuvassa rakennushankkeessa. Puutteellisesti tai huonosti suunnitellussa hankkeessa lisä- ja muutostöiden määrä kasvaa, mistä aiheutuu ylimääräisiä kustannuksia, hankkeen viivästymistä ja budjetin karkaaminen arvioidusta. Esimerkiksi tästä vain yhden urakka-alueen huono tai puutteellinen suunnittelu vaikuttaa hankkeen aikana kaikkien eri urakoitsijoiden aikatauluihin viivästyttävästi. Täydellisiä suunnitelmia ei yrityksistä huolimatta pystytä kuitenkaan tekemään, minkä vuoksi on erityisen tärkeää, että eri alojen urakoitsijat pystyvät työskentelemään joustavasti ja yhteistyössä koko rakennushankkeen ajan. Riippumatta urakkamuodosta valvojan tehtävänä on toimia linkkinä tilaajan, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden välillä sekä suorittaa annettu valvontatehtävä tilaajan kanssa solmitun sopimuksen mukaisesti [1]. Rakennushankkeen yksinkertaistettu eteneminen prosessikaavion muodossa kuvassa 3.



Kuva 3. Rakennushankkeen vaiheet [1, s.1]

2.1 Hankkeen eteneminen

Hanke alkaa tilaajan käynnistäessä tarveselvityksen. Tämän jälkeen käynnistyy hankesuunnittelu, joka lähtee aina tilaajan tarpeesta käynnistää hanke. Tilaajan valitsema rakennuttajakonsultti tekee alustavan kustannusarvion hankesuunnittelun perusteeksi. Hankesuunnitteluvaiheessa määritetään kustannusarvio, joka on karkeasti 80 % hankkeen kustannuksista. Tämän perusteella lähdetään tekemään luonnossuunnitelmia urakkalaskentaa varten. Budjettivaiheen jälkeen kilpailutetaan hankkeen eri alojen suunnittelijat. [2.]

Jos kyseessä on laajempi ja vaativampi projekti, tarvitaan myös useampia eri alojen suunnittelijoita, kuten:

- arkkitehtisuunnittelu, sisältää opaste- ja värisuunnittelun
- rakennesuunnittelu
- geo-suunnittelu
- sisustussuunnittelu, liittyy usein arkkitehtisuunnittelun yhteyteen
- sprinkler-suunnittelu
- palotekninen suunnittelu
- KSL-suunnittelu, sisältää keittiö- ja kiintokalustesuunnittelun, sekä tilaajan erikoiskalusteet
- lvi-suunnittelu
- RAU-suunnittelu
- sähkösuunnittelu, johon sisältyy esim. turva-, radioverkko-, AV-suunnittelu.

Lisäksi kohteessa voidaan tarvita erikoisjärjestelmien suunnittelua, kuten:

- hissi suunnittelu
- hoitajakutsujärjestelmän suunnittelu
- kulunvalvontajärjestelmän suunnittelu.

Sähkövalvojan näkökulmasta kiinnostavia ovat sähkösuunnittelussa olevat eri tasoiset suunnitteluvaihtoehdot, joita ovat:

- järjestelmälistaus käytettävistä järjestelmistä

- johtoreitti- ja nousujohtokaaviot
- pistekuvat
- toteutuskuvat eri järjestelmistä
- tilaluokitukset
- maadoitusten toteutus.

Urakkalaskentavaihe voidaan käynnistää, kun suunnitelmat ovat hyväksytyt rakennuttajan toimesta ja ne ovat saatu sellaiseen vaiheeseen, että massalaskenta on mahdollista sekä hankkeen kokonaiskuva on hahmotettavissa. Hankemuodosta, kustannusarviosta ja rakennuttajasta riippuen tarjouspyynnöt lähetetään eteenpäin urakoitsijoille. Julkisissa kohteissa hankintailmoitus ja tilaajan hankinnat viedään HILMA-ilmoituskanavaan, jonka kautta urakoitsijat saavat tiedon käynnissä olevista hankkeista. Tämän opinnäytetyön rakennuskohteessa oli käytössä kyseinen SokoPro, sähköinen tarjousmenettely, EU-rajan ylittävä hankinta. [2, s. 2; 14.]

Kilpailutuksessa pisteytetään urakkatarjoukset hinnan, laadun ja ennalta asetettujen kriteereiden mukaan, mitkä tulee näkyä kilpailutusasiakirjoissa. Urakoitsijat tutustuvat suunnitelmiin sekä niiden kaupallisiin asiakirjoihin ja tekniisiin suunnitelmiin. Laskentavaiheen jälkeen urakoitsijat antavat tarjouksensa tilaajalle urakasta annettuun päivämäärään mennessä. Tämän jälkeen tilaaja käy läpi tarjoukset ja tekee päätöksen urakoitsijoista vertailtuaan pisteytyksessä järjestykseen laitettut urakoitsijat. [2, s. 5.]

Saatujen tarjousten perusteella valittujen urakoitsijoiden kanssa pidetään urakkaneuvottelut eli selonottoneuvottelut, joissa selvitetään esimerkiksi urakkasumma, projektin aloitus- ja luovutuspäivämäärät sekä se, onko urakoitsijalla kysymyksiä ja huomioita tarjousaineistoon tai urakkasuoritukseen liittyen. Selonottoneuvotteluiden jälkeen laaditaan sopimukset valittujen urakoitsijoiden kanssa. Tämän jälkeen siirrytään työmaavaiheeseen, jossa urakkakohte luovutetaan urakoitsijalle. Seuraavana on rakennustyömaavaihe eli varsinainen työmaavalvonnan käsittävä vaihe. [6, s. 14.]

Työkuvien tekemisen vastuu on suunnittelijalla tai urakoitsijalla sähkösuunnitelman pohjalta työmaan aikana. Tämä asia on määritelty tarjouspyyntöasiakirjoissa ja sen jälkeen urakkasopimuksessa. Jos työkuvien tekeminen on sähköurakoitsijan vastuulla, on varmistettava, että työpiirustukset tehdään

sähkösuunnittelijan viimeisimmän revision mukaisilla pohjakuvilla ja sähkösuunnittelijan käyttämillä ohjelmilla. [2, s. 2.]

2.2 Tarveselvitys

Laajoissa rakennushankkeissa rakennuttaja tekee käyttäjän/tilaajan kanssa tarveselvityksen, joka on osa julkisen rakennuttajan tai yrityksen pitkän tähtäimen suunnitelmaa. Tarveselvitys sisältää perustelut hankkeen tarpeellisuudesta, alustavan tilaohjelman, kuvauksen tiloista ja niiden sijainnilta sekä vaadittavilta ominaisuuksilta, hankkeen alustavan toteutusaikataulun sekä alustavat kustannukset. Nykyisin myös taidehankinnat ovat mukana periaatepäätöksenä tarveselvityksessä, esimerkiksi prosenttiperiaatteen mukaisesti. [3.] Tarveselvityksen perusteella tehdään hankesuunnittelupäätös hankkeen etenemisestä. Tässä vaiheessa voidaan myös mainita, että rakennushanketta siirretään tai hanke raukeaa.

2.3 Hankesuunnitelma

Hankesuunnitteluvaiheen aikana tarkennetaan ja kirjataan tarveselvityksen tavoitteet rakennussuunnittelulle asetettaviksi tavoitteiksi, jotka ohjeistavat rakennuksen arkkitehtisuunnittelua ja teknistä suunnittelua. Hankesuunnitelmassa määritellään hankkeen laajuus, kerrosala, sijaintivaihtoehdot tontilla, rakennuksen alustava massoittelu, rakennukseen eri tiloihin sijoitettavat toiminnot ja toteuttamisaikataulu. Hankesuunnitelma käsittää alustavia piirustuksia, kaavioita ja työselostuksen eri urakoista. Tilaajan tavoitteiden mukaisen suunnitelman laatii rakennuttajan oma henkilökunta tai kohteeseen erikseen palkatut suunnittelijat. Hankkeelle lasketaan tavoitehinta tilaohjelman ja rakennuspaikan selvityksen perusteella sekä tarkennetaan hankkeen toteutusaikataulua. Tavoitehintaa muodostaa hankkeen kustannusarvion, joka pyritään tekemään mahdollisimman realistiseksi. Julkisessa rakentamisessa hankesuunnitelman kustannusarvion tulee sisältää taidehankinnat. Hankesuunnitelma sisältää myös alustavan suunnitelman sen toteuttamistavasta. [3.]

Hankesuunnitelman perusteella tehdään hankkeesta investointipäätös, joka tarkoittaa rakennussuunnittelun aloittamista. Hanketta voidaan tässä vaiheessa myös siirtää eteenpäin tai siitä voidaan vielä luopua kokonaan.

Kohteeseen suunnitellaan tässä vaiheessa sähkötekniikkaan liittyen erilaisilla sähköjärjestelmillä toteutettavat toiminnalliset kokonaisuudet, kohteeseen tarvittavat liittymät ja niiden mitoitukset sekä sähköistyksen taso erilaisissa tiloissa. Huonekortteilla määritetään tarkemmin sähkösuunnittelun vaatimukset eri sähköjärjestelmille. Talotekniikan järjestelmien vaatimien tilojen riittävyys ja sijoittuminen rakennukseen käydään läpi yhdessä ARK-, sähkö- ja LVIA-suunnittelun kanssa. [4.]

2.4 Rakennussuunnittelu

Ennen kuin rakennussuunnittelu aloitetaan tilaajan on tehtävä päätös sen toteuttamismuodosta. Toteuttamismuotoja on erilaisia, joista seuraavassa on kuvattu pääurakatyyppisen toteuttamistavan eteneminen. Tässä muodossa suunnittelu, rakennuttaminen ja projektinjohto ovat tilaajan vastuulla ja rakennustöiden toteuttaminen on kohteeseen valitulla urakoitsijalla. Rakennussuunnitteluvaiheessa valitaan hankkeelle suunnittelijat. Nämä voivat olla samoja kuin aiemmin hankesuunnittelussa käytetyt suunnittelijat. Usein suunnittelijoiden valintaan käytetään tarjouskilpailua, jossa aiemmin tehty hankesuunnitelma on tarkemman suunnittelun tarjousten pohjamateriaalina. Laajoissa kohteissa rakennussuunnittelun perusratkaisu ja suunnittelijat voidaan hakea arkkitehtikilpailun kautta. Tässä kilpailutuksessa on otettava huomioon SAFA-kilpailusäännöt. [3; 5.]

Kaikissa laajoissa talonrakennushankkeissa pääsuunnittelijana toimii yleensä arkkitehti. Taiteilijan ja taidekoordinaattorin lähin yhteistyökumppani rakennussuunnitteluvaiheessa on pääsuunnittelija-arkkitehti. Taiteilija on usein mukana jo rakennuksen suunnittelu- ja luonnosvaiheessa yhteistyössä arkkitehdin kanssa suunnittelemassa esimerkiksi rakennuksen julkisivuun liittyvää tai sisustuksellista elementtiä. [3.] Kuvassa 4 on rakennuksen julkisivuun liittyvää taiteilijan näkemystä, joka on toteutettu ulkokuorielementteihin asennetuilla erivärisillä alumiinisäleillä.



Kuva 4. Rakennuksen julkisivu

Rakennussuunnittelun alkuvaiheen aikana laaditaan ehdotukset erilaisista rakennuksen toteuttamisvaihtoehdoista. Näistä arkkitehti muodostaa tulevan rakennuksen yleisratkaisun, josta edelleen kehitetään rakennuksen luonnospii- rustukset. Luonnoksissa määritellään karkeasti ympäristösuunnitelma, raken- nuksen ulkoasu, tilat ja eri toimintojen sijoittaminen rakennukseen, julkisivurat- kaisut, perustukset, rakenteet sekä tarvittavat tekniset järjestelmät ja niiden vaatimat tilat. [3.]

2.5 Pääpiirustukset

Pääsuunnittelija laatii rakennuksesta tarvittavat viranomaispiirustukset eli pää- piirustukset, joista tulee käydä selville, että suunnitelmat täyttävät rakenta- mista koskevien lakien ja asetusten määräykset sekä asemakaavan asettamat velvoitteet. Pääpiirustuksista käy selville tulevan rakennuksen tilankäyttö, poh- japiirroksiset ja leikkaukset, julkisivut, materiaalit, rakenteet, tekniset järjestel- mät sekä ympäristöä kuvaava asemakaava, johon rakennus sijoittuu. [3.]

Taideteos on pääpiirustuksissa mukana idealuonnoksena, jossa määritetään niiden paikka, teoksien koko ja esitystapa. Rakennusluvassa usein edellyte- tään, että taideteoksen lopulliset suunnitelmat tulee hyväksyttävä ennen teok- sen toteutusta, jos ne sijoittuvat rakennuksen julkisivuun. Pääsuunnittelija hoi- taa rakennushankkeen lupa-asiakirjat viranomaisille rakennushankkeen yhtey- dessä sekä tarvittaessa myös taideteosta koskevat suunnitelmat. [3.]

2.6 Rakennussuunnitelmat

Rakennussuunnitelmat sisältävät työpiirustuksia, joista näkyy mitä tehdään, työselityksiä, joista käy selväksi miten tehdään ja kustannuslaskelmia, mistä näkee mitä hanke maksaa. Arkkitehtisuunnitelmat (A-), rakennussuunnitelmat (R-), lämpö-, vesi- ja viemärointi-, ilmastointi- eli LVI-suunnitelmat (LVI-), sähkösuunnitelmat (S-), maisema- tai pihasuunnitelmat (M-), geotekniset suunnitelmat (GEO-) ovat vielä erikseen. Kyseinen kirjaintunnus teknisen piirustuksen numeron edessä ilmoittaa erikoisalan, johon piirustuksessa esitetyt suunnitelmat liittyvät. [3.]

2.7 Urakka-asiakirjat

Urakka-asiakirjoihin sisältyy rakennussuunnitelmat. Näistä ilmenee, mitä ja miten tehdään sekä urakkaohjelma, josta näkee mihin urakkaan jokin työsuoritus liittyy ja minkälaisilla ehdoilla se tehdään. Edellä mainittujen lisäksi rakennussuunnitelmat sisältävät urakkarajaliitteen, joka määrittää kuka tekee jonkin työn rajatapauksissa. Eri alan urakoille on omat urakkatarjouspyyntöasiakirjat, esimerkiksi rakennus-, LVI-, sähkö-, sisustus-, maisemanrakennus-, vihertyö-urakka. Näiden urakka-asiakirjojen avulla pyydetään kyseisten alojen urakkatarjoukset, joiden perusteella syntyy lopullinen rakentamispäätös. Urakkatarjousten perusteella valitaan rakennushankkeen toteuttavat urakoitsijat. Urakkatarjousten ollessa reilusti yli budjetoidun suunnitelmia voidaan karsia ja urakkatarjouskilpailu tehdä uudestaan, toteuttamista siirretään tai siitä voidaan luopua kokonaan. [3.]

Urakkasopimus, joka on urakkatarjousasiakirjojen mukaisesti laadittu, on rakennuttajan ja tilaajan sekä urakoitsijan välinen juridinen sopimus siitä, millä kustannuksilla ja millä ehdoilla asiakirjoissa määritelty rakennusurakka toteutetaan. Jos urakkasopimuksessa jokin osa-alue on huonosti määritelty, urakoitsijalla on useissa tapauksissa oikeus tulkita asia itselleen edullisimmalla tavalla. [3; 6.]

2.8 Rakentaminen

Rakennustyön alkuvaiheessa perustetaan työmaa ja urakka-asiakirjat tarkistetaan toteutusta palveleviksi suunnitelmiksi. Pääurakoitsija tekee rakennushankkeelle toteutusaikataulun yhdessä eri alojen urakoitsijoiden kanssa.

Suunnitelmien toteuttamista seurataan työmaakokouksissa ja urakoitsijapalavereissa. Työmaalla tulee olla aina paikalla työmaan vastaava rakennusmestari ja/tai projektivastaava. Vastaava mestari ja projektivastaava ovat vastuussa kaikesta työmaalla tapahtuvasta. Rakennuttajan edustajana työmaakokouksissa, urakoitsijapalavereissa ja työmaakäynneillä ovat valvojat ja suunnittelijat. Rakennuttajan edustajien tehtävänä on huolehtia, että työmaalla on oikea-aikaisesti käytettävissä ajantasaiset suunnitelmat ja tarvittavat tiedot rakennustyön toteuttamiseksi. [3; 7.]

2.9 Työaikaiset muutokset

Työmaa elää koko sen keston ajan. Tilaajalta saattaa tulla lisäyksiä suunnitelmiin tai suunnitelmat tarkentuvat tai muuttuvat. Suuremmista muutoksista sovitetaan työmaakokouksissa ja ne kirjataan. Työmaakokouksia pidetään hankkeen koon mukaan yleisesti kerran kuukaudessa ja urakoitsijapalavereita pidetään työmaalla kerran viikossa. Pienemmistä muutoksista ja lisäyksistä voidaan sopia urakoitsijapalavereissa. Pienemmätkin muutokset tulee kirjata pöytäkirjaan ja viedä suunnittelijoille, jotka lisäävät ne loppukuviin. [3.]

2.10 Luovutus ja käyttöönotto

Rakennustyössä luovuttamisella tarkoitetaan rakennuksen valmistumista ja sen siirtämistä rakennusurakoitsijalta tilaajalle. Ennen luovuttamista rakennuskohteessa pidetään vastaanottotarkastus, josta rakennustyön valvoja laatii vastaanottopöytäkirjan. [3; 6.]

Rakennuskohteen vastaanottotarkastuksessa kohteen siirtyminen rakentajalta tilaajalle todetaan kirjallisesti. Jos vastaanottotarkastuksessa havaitaan puutteita, rakennuskohte siirtyy tilaajalle vasta näiden puutteiden korjaamisen jälkeen. Kunnossapidon ja huollon vastuu rakennuksesta siirtyvät rakennusurakoitsijalta rakennuttajalle. Tästä alkaa käyttöönottovaihe, johon sisältyy myös takuu-aika. [3; 6.]

2.11 Huoltokirja

Suunnittelijoiden laatima huoltokirja toimitetaan rakennuttajalle rakennuksen tarvepiirustusten kanssa. Rakennuksen eri osille ja materiaaleille on arvioitu

tuleva kestoikä ja sen mukaisesti hoito-, huolto- ja korjaussuunnitelmat. Rakennuskohteen huoltotietojen vienti huoltokirjajärjestelmään kuuluu sopimuksen mukaisesti yleensä LVIA-suunnittelijalle. Huoltokirjajärjestelmänä voidaan käyttää esimerkiksi Granlund Manager -ohjelmaa, jonka tietokantaan järjestelmä-, laite- ja konekortitiedot viedään. Tämän jälkeen ohjelmaan tehdään eri järjestelmien huolloille vuosikello ja sitä kautta saadaan ajantasaiset huolto- ja korjaustutukset viikko- tai kuukausitasolla kyseisille töille. [3.]

2.12 Elinkaariajattelu

Rakennukselle määritelty elinkaari tarkoittaa sitä, että hankesuunnitteluvaiheessa määritellään rakennuksen todennäköinen elinikä ja sen mukainen laatu- ja turvallisuus. Rakennuksien ei ajatella kestävän vuosisatoja. Elinkaariajattelun sisältönä on, että jossain vaiheessa syystä tai toisesta rakennus on tullut elinkaarensa päätepisteeseen. Tällöin päätetään rakennuksen laajamittaisesta peruskorjauksesta tai sen purkamisesta. [3.]

3 URAKKAMUODOT

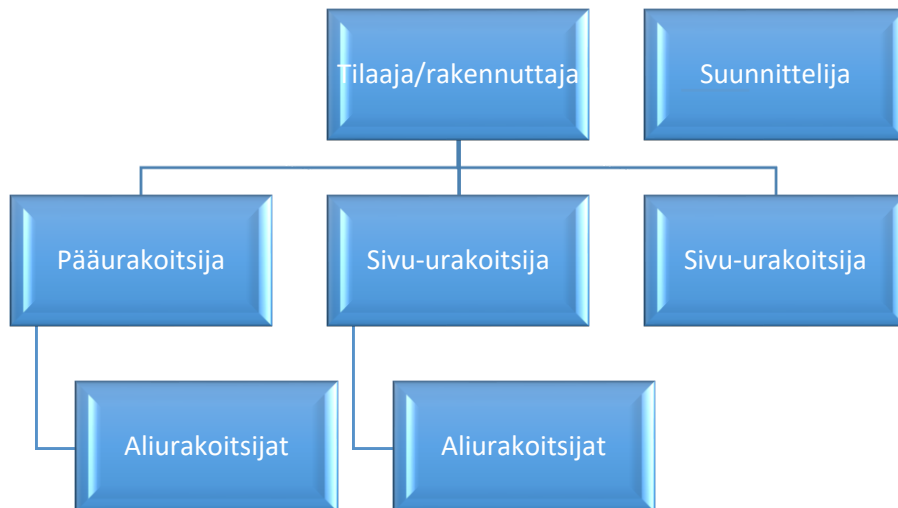
Valvojan tehtävät eri urakkamuodoissa eivät poikkea toisistaan, vaan ovat pääosin samanlaisia ja keskittyvät lähinnä tekniseen valvontaan sekä tilaajan kanssa erikseen sovittuihin sisältöihin valvontatehtävistä. Näistä valvojan tehtävistä tarkemmin luvussa 4: Sähkövalvoja. Yleisimpiä urakkamuotoja ovat:

- kokonaisurakka
- jaettu urakka (alistetut sivu-urakat)
- kokonaisvastuurakentaminen (KVR-urakka), joka nykyisin tunnetaan suunnitteluvastuu-urakkana (SR-urakka)
- projektinjohtototeutus
- allianssiurakka, joka viime aikoina ollut isoissa projekteissa suosittu urakkamuoto.

3.1 Jaettu urakka

Tässä luvussa käsitellään tarkemmin kyseisen rakennushankkeen urakkamuotoa sekä tarkastelen rakennuttajan ja urakoitsijan välistä suhdetta. Rakennushankkeen urakkamuotona oli jaettu urakka, jossa rakennusteknisten töiden urakoitsija toimi pääurakoitsijana. Sivu-urakat, joita olivat LVI- ja sähkö urakat sekä säätö- ja valvontalaitteurakka suoritettiin pääurakoitsijalle alistettuina sivu-urakoina RT 80271 -alistamissopimuksen mukaisesti. Jaetussa urakassa

rakennuttaja tekee kunkin urakoitsijan kanssa erilliset urakkasopimukset. Jaetussa urakassa eri urakoitsijoiden välillä ei ole lainkaan suoraa sopimussuhdetta, vaan eri urakoitsijat ovat sopimussuhteessa rakennuttajaan (kuva 5). Rakennuttajalle aiheutuu tässä urakkamuodossa huomattavia velvollisuuksia eri urakoitsijoiden töiden yhteensovittamisessa. Tämän vuoksi sivu-urakka on melkein aina alistettu pääurakan alle, jolloin alistamissopimuksella siirretään osa vastuista esimerkiksi töiden yhteensovittamisen osalta pääurakoitsijalle. Käsittelemääni kohteeseen sisältyi tilaajan erillishankintoja, joita ei alistettu pääurakoitsijalle. Näiden hankintojen yhteensovittaminen hankkeen aikatauluihin kuului rakennuttajalle yhdessä pääurakoitsijan kanssa. Tarkemmin luvussa 3.2: Sivu-urakan alistaminen. [7, s. 5.]



Kuva 5. Jaetun urakan sopimussuhteet

3.2 Sivu-urakan alistaminen

Sivu-urakan alistamismenettely perustuu alistamissopimukseen RT 80271, jonka urakoitsijat allekirjoittavat. Sivu-urakan alistamisella tarkoitetaan menettelyä, jossa rakennuttaja tekee urakkasopimukset eri urakoitsijoiden kanssa ja tämän jälkeen alistaa sivu-urakat pääurakoitsijalle. Alistamissopimuksella rakennuttaja siirtää velvoitteitaan pääurakoitsijalle. Alistamissopimuksella kaikki urakoitsijat tulevat keskenään sopimussuhteeseen ja alistamissopimuksen ehdot määrittelevät heidän vastuunsa ja velvoitteensa. [6.]

4 SÄHKÖVALVOJA

Ennen rakennushankkeen käynnistymistä tilaajan on hyvä nimetä sähkövalvoja. Sähkövalvojan nimeäminen ja mukaan saaminen mahdollisesti jo suunnitteluvaiheessa antaa tilaajalle ja tilaajan valitsemalle valvojalle aikaa perehtyä hankkeeseen ja siihen liittyviin järjestelmiin sekä puuttua havaittuihin suunnitteluvirheisiin jo ennen hankkeen varsinaista käynnistymistä. Talotekniikkaan liittyvien töiden valvonnan tarkoituksena on varmistaa kyseisten tekniikan alueisiin liittyvien järjestelmien yhteensopivuus sekä laatu ja toimivuus. Valvojasta voidaan käyttää myös ”konsultti”-nimikettä. [8, s. 2.] Valvojan asemaa kuvataan KSE 2013:ssa seuraavasti: ”Konsultin tulee asiantuntijana suorittaa saamansa tehtävä sen edellyttämällä ammattitaidolla objektiivisesti ja hyvää teknistä tapaa noudattaen sekä ottaen huomioon yhteisesti asetetut tavoitteet. Konsultin on pysyttävä sekä taloudellisesti että muutoinkin riippumattomana hankkijoista, valmistajista, urakoitsijoista sekä muista tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa häiritsevästi hänen objektiivisuuteensa. Tehtävän koskiessa konsultin omaa, tilaajan tai jonkun kolmannen etua siten, että asian käsittelyn objektiivisuus saattaa siitä kärsiä, konsultti on velvollinen ilmoittamaan tästä tilaajalle.” [8, s. 3.]

Rakennushankkeessa valvontaa voi suorittaa tilaajan nimeämä valvoja, urakoitsija tai suunnittelija. YSE 1998 antaa valvojalle valtuudet 61 § 1–3 momentin mukaisesti. Valvojalla on milloin tahansa oikeus käydä rakennustyömaalla tai kohteissa, joissa suoritetaan urakkaan kuuluvia töitä, esimerkiksi rakennustarvikkeiden ja rakennuksessa käytettävien laitteiden valmistuskohteissa. Valvojalla on oikeus suorittaa tarpeellisia testejä ja mittauksia. Urakoitsijalla on myötävaikutusvelvollisuus, joka tarkoittaa, että valvoja voi käyttää tehtävien suorittamiseen urakoitsijan käyttämiä laitteita, mittareita ja tarvikkeita ilman erilliskorvausta, urakoitsijan on myös tarvittaessa autettava valvojaa tarpeen mukaan ko. testeissä ja mittauksissa. Valvojalla on oikeus saada käyttöönsä urakoitsijan itse suorittamat laadunvarmistuksen edellyttämät mittauspöytäkirjat ja muut tiedot asennusten laadunvarmistuksesta. [6, s. 14.]

4.1 Sähkövalvojan ominaisuudet

Tässä osassa käydään läpi valvojan ominaisuuksia, joista voi saada ohjeita, kuinka kehittyä valvojana. Sähkövalvojan tyypillisiä tunnusmerkkejä on saatu

haastattelemieni valvojien kommenteista ja heille esitettyjen kysymysten vastauksista. Tilaajat ja valvojat painottavat kaikki hyvää yhteistyötä hankkeiden onnistumiseksi, joten tämän listauksen kommenteista on hyötyä sähkövalvojille valvontatyössä sekä rakennushankkeen läpiviennille kokonaisuudessaan. Vaikka hankkeet ovat erilaisia riippuen niiden luonteesta, laajuudesta, kestosta ja erilaisista organisaatioista, sähkövalvojalla tulee olla kuitenkin muutamia perusominaisuuksia onnistuakseen tehtävässä. Ehkä tärkeimpänä valvojan ominaisuutena vastauksissa tulee esille hyvä yhteistyö-, paineensietokyky sekä hyvä ongelmanratkaisu- ja päätöksentekokyky. Hyvinä puolina esille nousee myös täsmällisyys, tasapuolisuus ja tarvittaessa jämäkkyys. Hyvät neuvottelutaidot ovat myös vahvuus, ettei valvojaa hankalissa tilanteissa koeta osana ongelmaa vaan valvoja pystyy omalla näkemyksellään olemaan osana ratkaisua. Valvonnassa on tärkeä muistaa, että valvojan työssä ei saa provosoida ketään eikä itse saa provosoitua. Haastateltujen valvojien vastauksissa valvojan ominaisuuksista toistui selkeästi sama ohje: ”Pysy rauhallisena ja ole kärsivällinen, asioita ei saa ottaa henkilökohtaisesti”.

4.2 Sähkövalvojan pätevyys

Sähkövalvojalla tulee olla kyseiseen tehtävään ammatillinen peruskoulutus, riittävän pitkä ja laaja-alainen kokemus sähköalalta sekä hyvä tuntemus eri järjestelmistä. Valvojan on myös tunnettava rakennusalan yleiset sopimusehdot YSE 1998 sekä voimassa olevat sähköalan määräykset ja standardit SFS 6000. Näiden määräysten ja säädösten tunteminen auttaa, kun vastaan tulee ongelmatilanteita. [6; 11.]

Sähköalan henkilökohtaista valvontaosaamista voi osoittaa hakemalla valvojan virallista pätevyyttä FISE - pätevyyspalvelun kautta. FISE ylläpitää rakennus- ja kiinteistöalan pätevyysrekisteriä. Jos haluaa hakea talotekniikan sähkövalvojan pätevyyttä, täytyy taustalla olla aiemmin hyväksytty talotekniikan perusvalvojan pätevyys. Alla olevassa listauksessa esitetään vaatimuksia, joita talotekniikassa perusvalvojan ja sähkövalvojan pätevyyden saamiseksi edellytetään. [9.] Talotekniikan pätevyysvaatimuksia perusvalvonnan tehtävässä:

- Tutkinnon vähimmäisvaatimuksena on rakennusmestarin (AMK) tutkinto.

- Pätevyyskoulutuksen edellytyksenä on FISEn hyväksymä talotekniikan valvojan pätevyyskoulutus.
- Työkokemuksena talonrakennustyön valvojan pätevyyden omaavalta edellytetään vähintään kolme (3) vuotta talotekniikan valvontakokemusta.
- LVI-, sähkö- tai tietoteknikon, -insinöörin tai sitä korkeamman koulutuksen saaneelta edellytetään tutkinnon suorittamisen jälkeen hankittua vähintään viiden (5) vuoden taloteknistä rakennuttamis- ja valvontakokemusta, josta vähintään kaksi (2) vuotta valvontakokemusta. Suunnittelusta ja työmaan vastuullisista työnjohtotehtävistä voidaan vaadittavaan kokonaiskokemukseen pääsääntöisesti laskea mukaan enintään kolme (3) vuotta.
- Työkokemukseksi lasketaan vain tutkinnon suorittamisen jälkeen hankittu työkokemus. [9.]

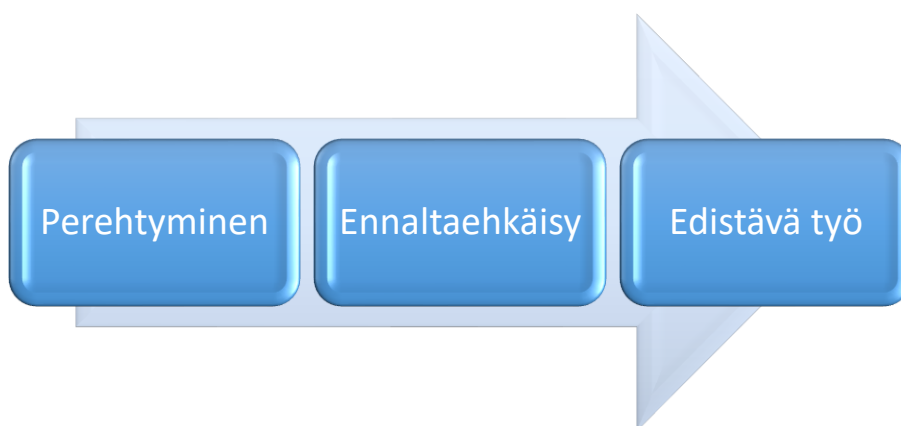
Talotekniikan sähkövalvonnan pätevyysvaatimuksia:

- Pätevyyden edellytyksenä on talotekniikan perusvalvojan pätevyyden osoittaminen.
- Tutkintona edellytetään tehtävään soveltuvaa rakennus-, LVI-, sähkö-, tai tietotekniikan alalla suoritettua tutkintoa, joka on vähintään rakennusmestari (AMK) tai vastaava aiempi, vähintään teknikon tutkinto.
- Pätevyyskoulutuksen edellytyksenä FISEn hyväksymä talotekniikan sähkövalvojan pätevyyskoulutus.
- Hakijalta edellytetään myös talotekniikan perusvalvojan pätevyysvaatimusten täyttymistä. Mikäli hakijalla on voimassa oleva perusvalvojan pätevyys, nämä edellytykset täyttyvät automaattisesti.
- Talonrakennustyön valvojan (RAV tai RAVS) tai aiemman vastaavan (paikallisvalvoja, rakennusvalvoja tai ylivalvoja) pätevyyden omaavalta edellytetään vähintään kolme (3) vuotta sähköosuuden sisältävää talotekniikan valvontakokemusta.
- LVI-, sähkö- tai tietoteknikon, -insinöörin tai sitä korkeamman koulutuksen saaneelta edellytetään tutkinnon suorittamisen jälkeen hankittua vähintään viiden (5) vuoden taloteknistä rakennuttamis- ja valvontakokemusta, josta vähintään kolme (3) vuotta sähköosuuden sisältävää valvontakokemusta. Suunnittelusta ja työmaan vastuullisista työnjohtotehtävistä voidaan vaadittavaan kokonaiskokemukseen pääsääntöisesti laskea mukaan enintään kolme (3) vuotta.
- Työkokemukseksi lasketaan vain tutkinnon suorittamisen jälkeen hankittu työkokemus. [9.]

Pätevyudet, jotka FISE myöntää, ovat voimassa seitsemän vuotta. Pätevyyden voi uusida määräajoin kevennetyllä hakumenettelyllä, jossa tulee esittää toiminta kyseisen pätevyyden vaatimissa tehtävissä sekä työsuhteet voimassaoloajalta. Pätevyyden uusiminen edellyttää myös ammattitaidon ja osaamisen ylläpitoa, mikä toteutuu minimissään yhdellä alan koulutuspäivällä vuodessa. [9.]

4.3 Sähkövalvojan rooli

Sähkövalvoja toimii rakennushankkeessa linkkinä molempiin suuntiin tilaajan ja urakoitsijan välillä, riippumatta urakkamuodosta. Valvojan tärkein tehtävä on huolehtia, että urakoitsija tekee työn hyvien asennustapojen mukaisesti. Samalla tulee huolehtia siitä, että urakoitsija tekee työn tilatun suunnitelman mukaisesti ja taloudellisesti, kuten on sovittu. Hyviä asennustapoja noudattamalla varmistetaan, että lopputulos on turvallinen ja laadukas kokonaisuus käyttää ja huoltaa. [8.] Yksinkertaistettuna valvojan rooli voidaan esittää rakennushankkeen etenemisen mukaan (kuva 6).



Kuva 6. Sähkövalvojan rooli

Sähkövalvojan rooli on merkityksellinen ja hyvin tärkeä osa rakennushanketta ja sen sujuvaa etenemistä. Yleensä hyvän sähkövalvojan koetaan auttavan sähköurakoitsijaa sekä edistävän koko projektin etenemistä. Sähkövalvojaa tarvitaan lähes jokaisessa rakennushankkeessa. Laajojen hankkeiden kohdalla sähkövalvojan roolin merkitys korostuu entisestään järjestelmien määrän kasvaessa. Valvojan tehtävien hoito onnistuu sitä paremmin mitä useammalta alalta valvojalla on tietoa ja kokemusta. Mitä enemmän hanke sisältää erilaisia järjestelmiä, sitä vahvemmin valvojan kokemus ja tietämys tulee esille. Jos valvoja pääsee mukaan jo hankkeen suunnitteluvaiheessa, tilatun suunnitelman mukaisen toteutuksen valvominen on helpompaa, koska tilaajan tarpeet järjestelmiseen ovat jo suunnitteluvaiheesta tuttuja. [8.]

4.4 Sähkövalvojan tunnusmerkkejä

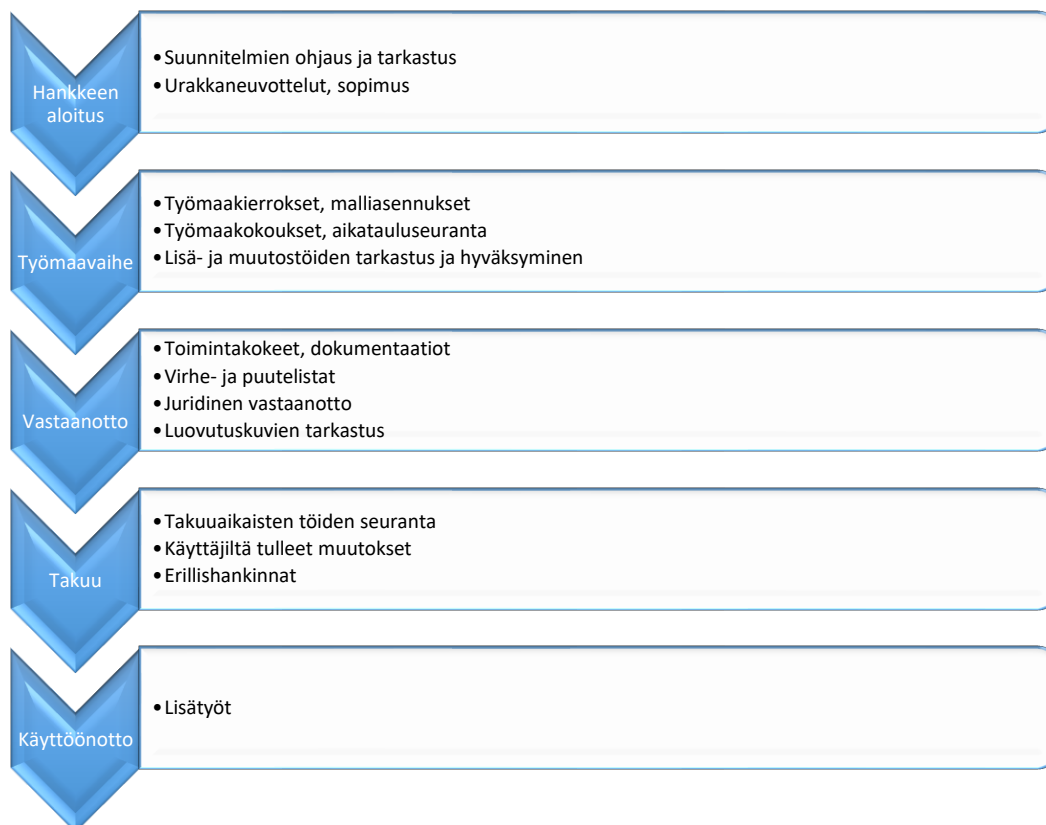
Valvontaan liittyen esitin tämän rakennuskohteen eri alojen valvojille muutamia yksinkertaisia kysymyksiä liittyen valvojan rooliin, tehtäviin hankkeessa,

valvojan ominaisuuksiin ja valvontatyöhön yleensä sekä valvontaan liittyviin hyviin ja huonoihin puoliin. Kysymykset löytyvät liitteestä 1. Kyselyyn osallistuneet valvojat olivat hankkeen rakennustekninen-, LVIA-valvoja ja kosteudenhallintakoordinaattori sekä sähköurakoitsija. Alla olevassa listauksessa on haastattelun ja kysymysten perusteella joitakin vastauksia, jotka voivat auttaa valvojaa kehittymään valvontatehtävissä:

- Valvonnan suunnittelu tulee tehdä kohteen ja sen koon mukaisesti.
- Tutustu huolellisesti hankkeen suunnitelmiin, asiakirjoihin ja sopimukseen, mahdollisuuksien mukaan ole mukana jo suunnitteluvaiheessa.
- Ole valvontakäynneillä yhteydessä eri alojen urakoitsijoiden työnjohdon ja asentajien kanssa saadaksesi tietoa mahdollisista ongelmista.
- Dokumentoi valvontakäynneillä havaitsemasi asiat.
- Raportoi tilaajalle ja urakoitsijalle tekemistäsi havainnoista esimerkiksi valokuvin.
- Pidä tilaaja ajan tasalla työmaan asioista ja aikataulusta sekä kustannuskehityksestä.
- Ole linkkinä tilaajan ja urakoitsijan välillä.
- Pyri olemaan asiallinen luodaksesi toimivat suhteet työmaalla.
- Ole tavoitettavissa ja selvitä luvatut asiat viivyttämättä.
- Kommentoi rohkeasti, ole tarvittaessa kuitenkin joustava.
- Valvonnassa on huomioitava myös työturvallisuus.
- Huomioi keskeneräisten asennusten turvallisuus ja valmiiden asennusten suojaus.
- Tärkeää on osata etsiä tarvittava tieto, kenenkään ei tarvitse tietää kaikkea.
- Muista käyttää maalaisjärkeä!

5 SÄHKÖVAVOJAN TEHTÄVÄT

Sähkövalvojalla on erilaisia tehtäviä riippuen rakennushankkeen vaiheista. Työmaalla tapahtuvan valvonnan tehtäviä kuvataan esimerkiksi RT 16-11123 -kortissa: talotekniikkatöiden valvonnan tehtäväluettelo. [12.] Valvojan tehtävät sovitaan tarkemmin tilaajan ja valvontatehtäviin valitun valvojan välillä. RT 16-11123 -korttia voidaan käyttää osana tehtävää valvontasopimusta (liite 3). Sopimukseen kirjataan yleiset tehtävät ja poistetaan tehtävät, jotka eivät kuulu valvojan sopimuksen piiriin (liite 2). Lisäksi voidaan sopia erikseen tilattavista tehtävistä. Tehtävien laajuus vaihtelee tilaajasta ja kohteesta riippuen. Kuvassa 7 kuvataan valvontatehtäviä pelkistetysti ja sen jälkeen avataan tehtäviä hieman tarkemmin.



Kuva 7. Sähkövalvojan tehtävät hankkeessa

5.1 Suunnitteluvaihe

Suunnitteluvaiheessa sähkövalvojan on hyvä ottaa kantaa kohteen suunnitelma-asiakirjoihin, maadoituksiin, tilaluokituksiin ja tilaajan tarvitsemiin erillisjärjestelmiin. Mahdollisesti valvoja voi ohjata suunnittelua tilaajan haluamaan suuntaan. Huolellisella suunnitelmiin tutustumisella valvoja voi kommentoida mahdollisista puutteista jo ennakoiden ja esittää omia tai tilaajan näkemyksiä ratkaisuihin suunnittelijalle. Tutustumalla suunnitelmiin valvoja saa käsityksen siitä, minkälaisen lopputuloksen tilaaja on halunnut. Valvojan mukaan tulo suunnitteluvaiheeseen ei tuo lisäkustannuksia, vaan yleensä pienentää niitä mahdollisten virheiden ja puutteiden huomioimisella ennen tarjouskilpailua. [12, s. 2.]

5.2 Tarjouspyyntö ja sopimusvaihe

Tarjouspyyntövaiheessa valvojan tehtävänä on huolehtia, että tarjouspyynnön urakkarajaliitteessä ja urakkaohjelmassa on mukana kaikki tarvittava tieto. Tehtävänä on myös lisätietojen antaminen ja kysymyksiin vastaaminen urakoitsijoille. Usein urakoitsijoita veloitetaan tutustumaan kohteeseen ennen

tarjousten jättöä. [12, s. 2.] Valvoja osallistuu myös ennen urakkasopimusten allekirjoituksia käytäviin urakkaneuvotteluihin YSE 1998 63 §, joista laaditaan urakoitsijan ja tilaajan allekirjoittama pöytäkirja. [6, s. 14].

5.3 Toteutuksen valvonta

Työmaavalvontaan kuuluu ensisijaisesti asennustöiden valvonta ja raportointi, malliasennuskatselmukset ja tarkastuskäynnit, aikatauluvalvonta ja toimintakokeisiin sekä työmaakokouksiin osallistuminen. Valvontakierroksilta tehdään aina raportti havainnoista, josta malliraportti liitteenä 4. Työmaavalvontakierrosten aikana valvojan tehtävä on kiinnittää huomiota suunnitelmien mukaiseen toteutukseen ja hyviin asennustapoihin. Hyvät asennustavat löytyvät ST-34 käsikirjasta, sekä standardista SFS 6000, joissa niitä on käsitelty aihealu-eittain [10; 11].

Havaintoja voivat olla esimerkiksi asennusvirheet ja -ongelmat sekä aikataulutukseen liittyvät asiat. Kuvissa 8 ja 9 on esitetty havaittuja asennusvirheitä suoritettulla valvontakierroksella. Raportointi näistä toimitetaan urakoitsijan työnjohdolle. Tärkeimmät havainnot, jotka vaikuttavat muiden urakoitsijoiden toimintaan, tuodaan esille myös työmaakokouksissa ja urakoitsijapalaverissa. [12, s. 3.]



Kuva 8. Kaapeli luistanut rasiasta



Kuva 9. Rasian kiinnitysruuvit johtotilassa

Mallikatselmuksia asennuksista tehdään varsinkin työmaan alussa ettei mahdolliset virheratkaisut monistu koko rakennukseen ja näin aiheuta suuria ja kalliita korjaustoimenpiteitä ja hankkeen viivästymistä loppuvaiheessa. Kuvassa 10 asennustapatarkastuksen yhteydessä havaittu virhe sairaalakaasujen sekä sähkörsioiden keskinäisessä sijoittelussa. Kuvassa 11 hyväksytty ryhmäkeskuksen malliasennus syöttö- ja ryhmäjohdot kiinnitettynä. Urakoitsija ottaa valvojaan yhteyttä urakkasuoritusta koskevissa asioissa, joita ovat esimerkiksi suunnitelmapuutteet. Valvoja ottaa tällaisissa tapauksissa yhteyttä suunnittelijaan, joka korjaa tai täydentää suunnitelmat sovitun mukaisesti. [6, s. 13].



Kuva 10. Sairaalakaasut sähkökanavan alapuolelle



Kuva 11. Ryhmäkeskuksen malliasennus

5.3.1 Yleisvalvonta

Tärkeimpänä yleisvalvonnan toimenpiteenä valvojalla on yhteydenpito rakennuttajan, LVIA-valvojen, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kesken. Yleisvalvontaan kuuluu myös suunnitelmien tarkastaminen toteutuksen osalta, liittymissopimusten ja viranomaishyväksyntöjen varmistaminen, kokouksiin osallistuminen sekä urakoitsijoiden omavalvonnan seuraaminen ja varmistaminen. Lisäksi valvontaan kuuluu työmaakäyntien dokumentointi ja malliasennusten katselmoinnit. [12, s. 2.]

Valvontakierroksilla tarkkaillaan myös työturvallisuuteen liittyviä asioita, mm. käytössä vaadittavien suojainten ja työvälineiden osalta. Työmaalla tulee käyttää kypärää, kuulosuojaimia, suojalaseja, turvakengkiä, huomiovärillisiä suojavaatteita sekä mahdollisesti myös hansikkaita. Katolla ja korkeissa paikoissa nostokorissa työskennellessä on myös käytettävä turvavaljaita. Käytettävien työkalujen, jatkojohtojen, valaisimien on oltava ehyitä ja niihin kuuluvien suo- jien on oltava paikoillaan. Kuvassa 12 valvontakierroksella havaittu viallinen

jatkojohto, jossa pistotulpan suoja irti ja jännitteiset osat kosketeltavissa. Turvallisuusohjeet koskevat myös kaikkia työmaalla olevia aliurakoitsijoita. [12, s. 2.]



Kuva 12. Valvontakierroksella havaittu vioittunut jatkojohto

5.3.2 Aikataulun valvonta

Ajalliseen valvontaan liittyy rakennusaikataulun seuraaminen, tiedonkulun oikea aikaisuudesta huolehtiminen sekä rakennushankkeen aikaiset asennustarkastukset ja loppuvaiheessa tehtävät laitteiden toimintakokeet. Aikatauluvalvonnalla pyritään rakentamisen edistymiseen ja valmistumiseen sovitussa aikataulussa. Rakennuksen aikatauluasiat käsitellään urakoitsija- ja työmaakokouksissa. Hankkeessa voi olla myös rakennuttajan hankintoja, joiden toimitukset ja asennukset tulee sovittaa rakentamisen yleisaikatauluun. [12, s. 2.]

5.3.3 Laadun valvonta

Laadunvalvonta sisältää laatusuunnitelmien tarkastamisen, asennustarvikkeiden ja laitteiden hyväksynnät, toteutus- ja työpiirustusten hyväksymisen sekä malliasennusten asennustapatarkastukset. Omahankintana olleen muuntauksen valmistuksen ja testauksen seurantaan kojeistotehtaalla (kuva 13). Kuvissa 14, 15 ja 16 on hyväksytyjen pääsähköjakeluun liittyvien kojeistojen varmennustarkastukset. Asennustapatarkastus toimenpidehuoneen potentiaalilin-

tasauksen toteutuksesta (kuva 17). Kuvassa 18 suunnitelman mukaisten rasiamerkkien tarkastus. Teletilassa olevan ATK-ristikytkentäkaapin asennustapatarkastus (kuva 19). Laadunvalvontaa suoritetaan YSE 1998 59–62 §:n mukaisesti. [6, s. 13; 12, s. 3.]

Laadunvalvonta ei vähennä urakoitsijan vastuuta noudattaa hyvää rakennustapaa ja käyttää hyviä ja laadukkaita materiaaleja. Laadunvalvontaan sisältyy myös laite- ja materiaalihyväksynät, esitettyjen aliurakoitsijoiden hyväksyminen, asennus- ja työpiirustusten tarkastaminen sekä asennustapatarkastukset, joista kokonaisuuksina erilaisten tilojen malliasennukset. [10.] Mallikatselmuksista on hyvä kirjata havainnot työmaakerroksesta laadittuun muistioon (liite 4).



Kuva 13. Puistomuuntamon valmistuksen ja testauksen seuranta kojeistotehtaalla



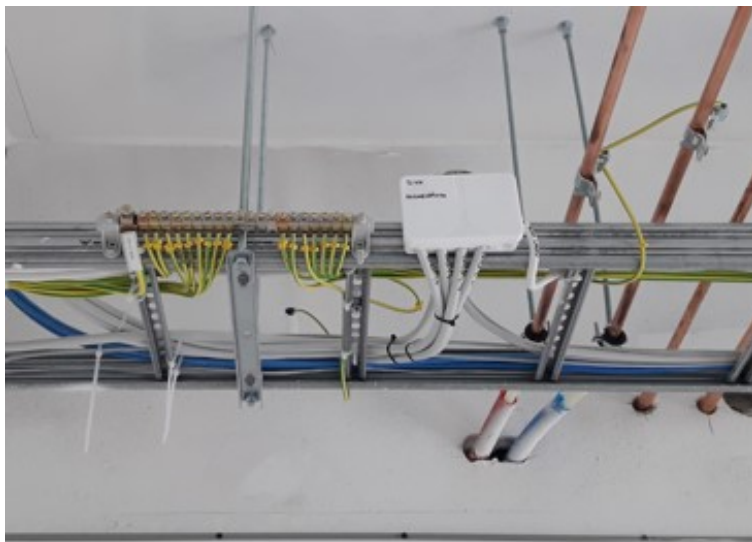
Kuva 14. Puistomuuntamon varmennustarkastus



Kuva 15. Pääsähkökeskuksen varmennustarkastus



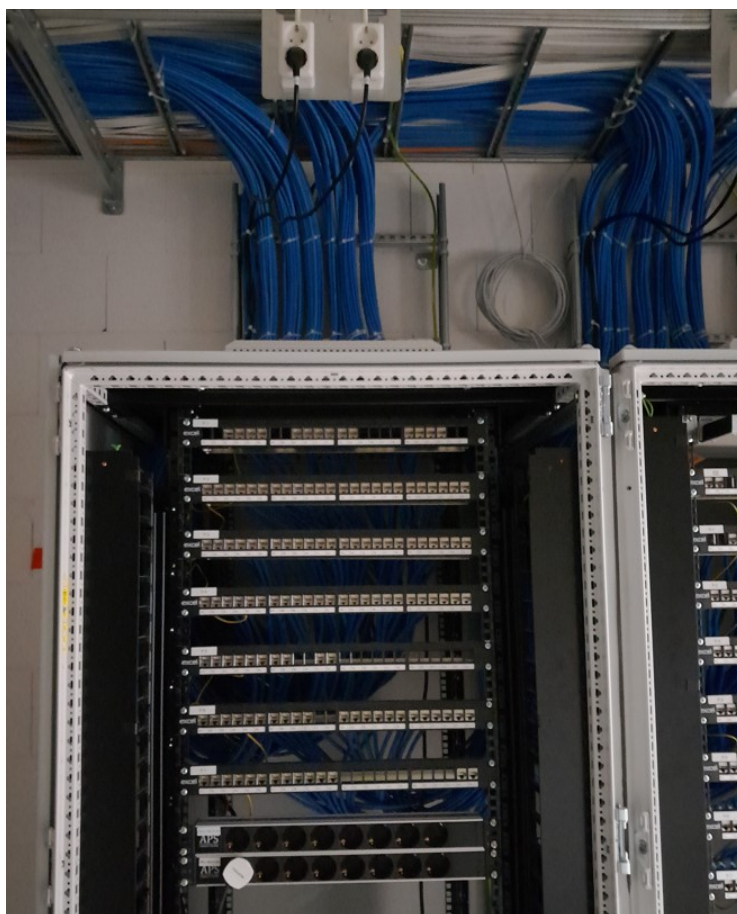
Kuva 16. Varavoimakoneen varmennustarkastus



Kuva 17. Toimenpidehuoneen potentiaalintasaus



Kuva 18. Rasiamerkintöjen tarkastus



Kuva 19. Ristikytkentäräkin asennustapatarkastus

5.3.4 Kustannusten seuranta

Valvojan yhtenä tärkeänä tehtävänä on kustannusten seuranta, esimerkiksi urakoitsijan tekemän maksuerätaulukon toteutumisen seuraaminen, jonka tilaaja on tarkastanut ja hyväksynyt. Urakkasopimukseen laaditaan urakoitsijan

kanssa yhteistyössä urakan edistymisen mukainen maksuerätaulukko. Jokaiseen maksuerään tulee sisältyä sekä tarvikkeiden hankintaa että asennustyötä. Poikkeuksena on suurehko laitehankinta, josta maksu voidaan suorittaa, kun laitteet ovat toimitettu asennuspaikalle ja ainakin alustavasti kiinnitetty paikoilleen. Yleensä maksuerä on laskutuskelpoinen, kun tietty %-osuus jostakin työvaiheesta on valmis. Alistettujen sivu-urakoiden osalta on kunkin maksuerän suorittamiseen saatava pääurakoitsijan työnjohdolta hyväksyminen työn suorittamisesta. Seurannassa pitää myös huomioida, ettei laskutus ole liian etupainotteinen. Viimeinen maksuerä on vähintään 10 % urakkahinnasta. [12, s. 3].

Tehtäviin kuuluu myös urakoitsijan muutos- ja lisätyötarjousten tarkastaminen ja hyväksyminen. Muutos- ja lisätöistä ei voi välttyä isoissa hankkeissa ja nyrkkisääntönä on, että kyseisistä töistä kertyy laskuja 5–8 % kokonaisurakan urakkasummasta. Maksuerät tulee jakaa niin, että työn tarkastukseen liittyen työsuoritteessa ei jää varaa tulkinnalle. Tavoitteena maksusuorituksille on, että urakoitsija saa työsuorituksesta ja käytetyistä tarvikkeista maksun mahdollisimman nopeasti ja tilaaja saa vastinetta suoritettavalle maksuerälle. [12, s. 3].

Ensimmäisen maksuerän kelpoisuus täyttyy yleensä, kun sopimus on allekirjoitettu, tarvittavat vakuutukset on otettu, työnaikainen vakuus luovutettu ja työt aloitettu. Viimeinen maksuerän kelpoisuus täyttyy, kun urakan itselle luovutus on suoritettu ja pöytäkirja toimitettu rakennuttajan edustajalle. Lisäksi huoltokirjaan tarvittavat tiedot tulee olla toimitettu, urakka hyväksytysti vastaanotettu, vastaanottotarkastuksessa havaitut virheet ja puutteet hyväksytysti korjattu sekä takuuajan vakuudet ja kaikki luovutusasiakirjat luovutettu tilaajalle. Edellisten lisäksi vastaanottotarkastuspöytäkirja tulee olla hyväksytty ja taloudellinen loppuselvitys pidetty sekä sen pöytäkirja hyväksytty. [12, s. 3]. Taulukoissa 1 ja 2 on esitetty mallit maksuerätaulukosta urakan eri vaiheissa.

Taulukko 1 maksuerien sisältö urakan alussa

Nro	Tekstit	Summa alv 0%
1. erä	Urakkasopimus on allekirjoitettu, ns. rakennustyövakuutus tai muu kohteen vahinkovakuutus on otettu, urakkasopimuksen mukainen vakuus on luovutettu tilaajalle ja työt on aloitettu	174950,00
2. erä	kaapelihyllyjärjestelmä asennettu 10 %	26000,00
3. erä	kaapelihyllyjärjestelmä asennettu 20 %	26000,00
4. erä	kaapelihyllyjärjestelmä asennettu 30 %	26000,00
5. erä	kaapelihyllyjärjestelmä asennettu 40 %	26000,00
6. erä	kaapelihyllyjärjestelmä asennettu 50 %	26000,00
7. erä	kaapelihyllyjärjestelmä asennettu 60 %	26000,00
8. erä	kaapelihyllyjärjestelmä asennettu 70 %	26000,00
9. erä	kaapelihyllyjärjestelmä asennettu 80 %	11000,00

Taulukko 2 maksuerien sisältö urakan lopussa

160. erä	RKJV 303 kiinnitetty asennuspaikalle	5000,00
161. erä	RKJV 304 kiinnitetty asennuspaikalle	5000,00
162. erä	RKJV 401 kiinnitetty asennuspaikalle	5000,00
163. erä	RKJV 402 kiinnitetty asennuspaikalle	5000,00
164. erä	RKJV 403 kiinnitetty asennuspaikalle	5000,00
165. erä	RKJV 404 kiinnitetty asennuspaikalle	5000,00
166. erä	RKJV 501-IV kiinnitetty asennuspaikalle	5000,00
167. erä	RKJV 503 kiinnitetty asennuspaikalle	5000,00
168. erä	SPOK kiinnitetty asennuspaikalle	1000,00
169. erä	kun rakennustyö on hyväksytty vastaanotetuksi, vastaanottotarkastuspöytäkirja on hyväksytty, takuuajan vakuudet on luovutettu tilaajalle, taloudellinen loppuselvitys pidetty ja LVISA-toissää lisäksi luovutusasiakirjat on luovutettu tilaajalle	349900,00

Urakkaohjelmassa on mahdollisuus määrittää myös tietyn prosenttiosuuden suuruisia maksueriä työsuorituksille, jotka tilaajan kannalta ovat tärkeitä laadullisen lopputuloksen saavuttamiseksi. Tällaisia voivat olla esimerkiksi seuraavat työsuoritukset:

- Toimintakokeet on suoritettu ja järjestelmäkohtaiset käyttöönottotarkastusasiakirjat toimitettu.
- Yhteiskoeikäyttö on suoritettu.
- Säädot, mittaukset ja viritykset on tehty.
- Varmennustarkastus ja käytönopastus on pidetty, hälytysten jatkoyhteydet on testattu sähköurakan järjestelmien osalta, sekä käyttöohjeet on toimitettu. [12.]

5.3.5 Lisä- ja muutostyötarjouksien tarkistaminen

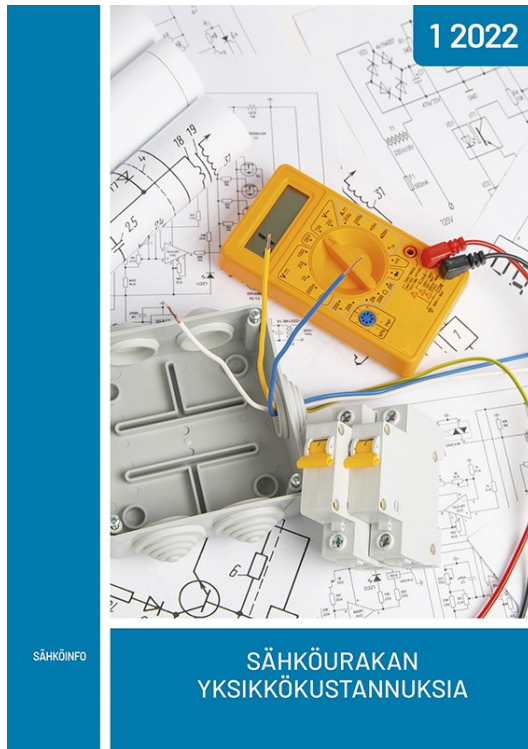
Lisä- ja muutostyötarjouksia joudutaan tarkastelemaan suunnitelmien muuttuessa projektin aikana. Muutoksia joudutaan tekemään tilaajan toiveesta tai jos hankkeen aikana huomataan puutteita alkuperäisissä suunnitelmissa.

Tilojen käyttötarpeet voivat muuttua kesken hankkeen, mikä aiheuttaa mittavia muutoksia alkuperäisiin suunnitelmiin nähden. Usein muutoksista aiheutuu urakoitsijalle kustannuksia, joista urakoitsija esittää muutostyö- tai lisätyötarjouksia tilaajalle. [12, s. 3.]

Lisätyö on urakoitsijan suoritus, joka ei urakkasopimuksessa alun perin kuulu urakoitsijan suoritusvelvollisuuteen. Muutostyö on muutos, lisäys tai vähennys sopimuksen mukaiseen suunnitelmaan, mikä aiheuttaa urakoitsijan suoritukseen muutoksen. [6, s. 3].

Lisätöiden tarkastuksissa suunnittelutaustasta on valvojalle apua. Suunnitelmien lukeminen on valvojalle tärkeä taito. Mitä paremmin valvoja osaa tulkita suunnitelmia, sitä helpompi on käsitellä lisä- ja muutostyö tarjouksia. Urakoitsija tekee tarjoukset suunnittelijan revisiomuutosten ja muutosluettelon perusteella. Valvonnan yhteydessä voidaan huomata, että tarjottu muutos ei aina ole sama kuin kohteeseen on asennettu. Tämän vuoksi on myös hyvä verrata, onko alkuperäisen suunnitelman mukainen työsuoritus tehty vai pääseekö urakoitsija tekemään uuden suunnitelman mukaisen työn puuttumatta alkuperäiseen asennukseen. [12.]

Kuvassa 20 on Sähköinfor ”Sähköurakan yksikkökustannuksia” kirja lisä- ja muutostöiden aiheuttamien kustannusmuutosten määrittämiseen ja seurantaan sekä edullisimpien asennustapavaihtoehtojen valintaan. Omassa valvonnassani tästä on ollut apua lisä- ja muutostöiden hinnoittelun seurannassa.



Kuva 20. Sähköurakan yksikkökustannuksia, Sähköinfo [13.]

5.3.6 Avustaminen taloudellisessa loppuselvityksessä

Kustannusseurannassa saavutetaan loppuvaihe, kun valvoja on hyväksynyt maksuerät, tarkastanut ja kommentoinut lisä- ja muutostöiden tarjoukset sekä avustanut taloudellisessa loppuselvityksessä. Maksuerien sekä lisä- ja muutostöiden osalta on hyvä pitää esimerkiksi ajantasaista Excel - taulukkoa, josta maksuerien tilanteen seuranta on helppoa. Taulukossa kannattaa hyödyntää laskentataulukko ominaisuutta, joka automaattisesti näyttää kokonaissumman maksetuista ja maksamattomista summista. [12, s. 3.]

5.3.7 Dokumentointi ja valvonnan työkalut

Valvonnassa dokumentointi on tärkeässä osassa, ettei valvojan huomiot jäisi pelkästään puheiden varaan ne täytyy dokumentoida. Tällöin pystyy tarvittaessa todistamaan, mitä aiemmin on sovittu ja päätetty. Tärkeää on huolehtia, että esitetyt huomiot ja kommentit ovat kirjattu oikein työmaakokousten pöytäkirjoihin, koska näillä on juridisesti vahva painoarvo. Dokumentointiin voidaan käyttää kameraa sekä perinteistä listausta, johon malli löytyy esimerkiksi RT- ja ST-kortistosta [12, s. 3].

Sähköisiä dokumentointiohjelmistoja, jossa kuviin voi liittää tekstiä ja pohjaku-
via suoraan piirustuksista, yleistyvät ja helpottavat valvojan dokumentointia
työmaalla. Dokumentteja voi myös muokata jälkikäteen. Nykyisin on tarjolla
erilaisia sovelluksia mobiililaitteille laadunvarmistukselle ja valvontaraporteille.
Esimerkkinä tällaisesta ohjelmistosta löytyy Congrid - valvontaohjelma, joka
toimii älypuhelinsovelluksella tai tabletilla. Ohjelma on helppo käyttää ja doku-
mentaatio välittyy suoraan urakoitsijan luettavaksi kommentteineen. [14.]

Projektin aikana tiedon määrä on suuri ja sähköisesti tallennettava dokumen-
tointi on tärkeä osa valvojan työtä. Suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden kanssa
käydyt sähköpostikeskustelut on hyvä tallentaa myöhempää tarvetta silmällä
pitäen. Tässä hankkeessa sähkövalvojana toimiessa huomasin, että keskuste-
lut kannattaa järjestellä erillisiin kansioihin suunnittelualan mukaisesti, joista
ne ovat tarvittaessa helpompi löytää. Myös tarkastuspöytäkirjoille ja viran-
omaisasioille kannattaa luoda omat kansiot. Näihin tarpeisiin löytyy avuksi
yleisesti käytetty SokoPro- projektipankki ohjelmisto, joka sisältää reaaliaikai-
sen tapahtumien seurannan, raportoinnin ja tietoturvallisen ympäristön, jotka
takaavat luotettavan alustan projektin hallinnointiin. [15.]

SokoPro on pilvipalvelu rakennushankkeen tietojen hallintaan, jakamiseen ja
arkistointiin. Sen avulla kaikki hankkeen tiedostot, esimerkiksi asiakirjat, kuvat,
piirustukset ja paljon muuta, voidaan tallentaa turvallisesti pilveen. Sieltä jokai-
nen organisaation jäsen voi helposti tarkastella, käyttää, muokata, jakaa ja
kommentoida töitä millä tahansa mobiililaitteella. [15.]

Valokuva kertoo kohteesta informatiivisemmin kuin pelkkä teksti. Työmaan eri-
laisista työvaiheista kannattaa ottaa mahdollisimman paljon kuvia. Valokuvista
voidaan helposti todeta, missä vaiheessa ja miten työsuoritus tai asennus on
tehty. Valokuvat kannattaa tallettaa erilliseen kansioon ja liittää tarvittaessa ra-
portin osaksi myöhempää käyttöä varten. [12, s. 3].

Omalla valvontakäynnillä pidän mukana hyvällä kameraominaisuudella varus-
tettua älypuhelinta, johon on asennettu yhdistetty laadun ja turvallisuuden hal-
lintaohjelma - Congrid sekä perinteisiä muistiinpanovälineitä. Mukana on myös
valvonta-ajankohdan mukaan testerit, keskusavain, rullamitta ja hyvä valaisin
sekä monitoimiruuvimeisseli (kuva 21).



Kuva 21. Tarkastuskierroksilla mukana olevaa materiaalia

Hankkeessa syntyy tallennettavaa dokumentaatiota työmaakouksissa, tarkastuskierroksilla ja katselmuksissa, joita pidetään, kun jokin työtapa tai malliasennus pitää hyväksyä tai todeta tehdyksi suunnitelman mukaan. Dokumentteista on hyvä verrata, onko vastaavat asennukset muualla rakennuksessa tehty malliasennusten mukaisesti.

Dokumentoitavaa materiaalia kertyy myös, kun tehdään kirjallisia huomioita urakoitsijalle, sähköpostiviesteistä, arkistoinnista, tuotekorteista, työmaakäyntien muistioista, otetuista ja tallennetuista valokuvista sekä malliasennusten dokumentoinneista. [12.] Valvontaraportti rakennuskohteesta liitteessä 4. Kuvassa 22 maanrakennusvaiheen aikana tapahtunut kaapelivaurio ja kuvassa 23 ennen jännitteiden kytkemistä ryhmäkeskukseen tarkastusmittauksen yhteydessä todettu oikosulku vaiheen L3 ja nollan välillä.



Kuva 22. Kaapelivaurio maanrakennuksen yhteydessä



Kuva 23. Ryhmäkeskuksesta tarkastuksessa löytynyt oikosulku

5.4 Vastaanotto

Vastaanottotarkastuksen edellytyksenä on, että kaikki laitteet ja johdotukset ovat suunnitelmien mukaisilla paikoilla ja merkitty työselityksen merkintäohjeen mukaisesti. Urakoitsijan on hyvä käydä nämä sähkövalvojan kanssa etukäteen läpi, ettei vastaanottovaiheessa tule yllätyksiä. [6.]

Urakoitsija pyytää vastaanottotarkastusta pidettäväksi, kun hän kokee, että kohde on suoritettu sopimuksen mukaisesti valmiiksi. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että tilaajan tulisi hyväksyä työsuoritus sellaisenaan. Ennen kuin kohde voidaan vastaanottaa, urakoitsijan tulee myös huolehtia, että oman työn tarkastukset on tehty ja dokumentoitu sekä kaikki viranomaistarkastukset on hyväksytysti suoritettu. Kun kohteesta on laadittu tarvittavat dokumentit, sovitaan luovutus- ja vastaanottokokous, jossa pääurakoitsija tarjoaa urakasuoritusta vastaanotettavaksi tilaajalle. [6, s. 15.]

Tilaaja tarkastaa ennakkoon valvojen toimesta työn laadun ja sopimuksenmukaisuuden ja vertaa sitä olemassa olevaan urakkasopimukseen. Vastaanottotarkastuksessa todetut virheet ja puutteet tulee korjata yhdessä sovitun aika-

taulun puitteissa, jonka jälkeen pidetään vielä jälkitarkastus kyseisten puutteiden osalta. Viimeinen maksuerä laitetaan maksuun vasta virheiden ja puutteiden korjausten jälkeen. Tällä menettelyllä varmistetaan, että urakoitsija suorittaa listatut virheet ja puutteet sovituissa aikatauluissa. Vastaanottokokouksessa urakoitsijan tulee luovuttaa kaikki urakkasopimuksen mukaiset luovutusmateriaalit tilaajalle sopimuksen mukaisessa muodossa. Tilaajan edustajana valvoja tarkastaa materiaalien sisällön ja sen oikeellisuuden. Tässä tilaisuudessa rakennusaikaiset vakuudet vaihtuvat takuuajaksiin vakuuksiin. [12, s. 4.]

Valvojan vastuu ei pääty rakennuskohteen luovutukseen, vaan jatkuu urakoitsijan takuuajan päättävään takuutarkastukseen. Vastuu jatkuu kuitenkin vielä takuuajan jälkeen, mikäli huomataan virheitä, jotka ovat aiheutuneet tahallista tai törkeästä huolimattomuudesta. [8, s. 3–4.]

5.4.1 Tekninen vastaanotto

Teknisellä vastaanotolla pyritään varmistamaan rakennushankkeen suunnitelmien mukainen toteutus, laatutaso, tilaajan tavoitteet täyttävä lopputulos sekä tarvittavat käyttö- ja ylläpitovalmiudet. Päämäärään pääsemiseksi rakennuttaja, urakoitsijat ja suunnittelijat valvojen kanssa yhteistyössä tekevät jatkuvasti ja ennakoivasti laadunvarmistusta, joka tarkentuu entisestään luovutusvaiheessa. Tekninen vastaanotto jaetaan rakennus- ja taloteknillisten töiden luovutukseen. Töiden luovutus ja vastaanotto voi tapahtua isommissa kohteissa vaiheittaisesti rakennushankkeen edetessä. Tekninen vastaanotto sisältää urakoitsijoiden itselle luovutukset, valvojan ennakkotarkastukset, viranomaistarkastukset sekä urakoitsijoiden antamat sovitut käytönopastukset eri järjestelmien osalta. Teknisen vastaanoton runkona pidetään luovutusvaiheen aikataulutusta, josta käy selville eri vaiheen tehtävät ja veloitteet hankkeen eri osapuolille YSE 1998 71 §. [6; 12.]

Urakoitsijan ja valvojan on ennen vastaanottoa varmistuttava kohteen turvallisuudesta, joka varmistetaan toimintakokeilla ja mittauksilla. Teknisessä vastaanotossa käydään läpi ja valvotaan erilaisten järjestelmien toimintakokeet, joihin sisältyy koekäytöt ja kuormituskokeet. LVI- ja sähkötöiden osalta on

suoritettava urakkaohjelman mukaiset toimintakokeet kolme viikkoa ennen rakennuksen luovutusta. Toimintakokeisiin, säätö- ja viritystoimenpiteisiin sekä erikseen ohjelmoituihin koekäyttöihin varattava aika on otettava huomioon kaikissa työaikatauluun ja työjärjestelyihin liittyvissä toimenpiteissä. [6, s. 15.]

5.4.2 Juridinen vastaanotto

Juridisella vastaanotolla tarkoitetaan rakennuskohteen fyysistä vastaanottotarkastusta. Tarkastuksen voi pyytää urakoitsija tai rakennuttaja, kun rakennuskohde on siinä vaiheessa, että viimeistelytyöt eivät enää estä rakennuksen vastaanottoa. [6, s. 15.]

Tilaisuutena rakennuksen vastaanottotarkastus on juridishallinnollinen, jossa pyritään suorittamaan mahdollisimman vähän teknistä tarkastusta itse rakennuksessa. Vastaanottotarkastuksen oleellisin tehtävä on selvittää, vastaako aikaansaatu lopputulos urakkasopimusta. Rakennuksen ei välttämättä tarvitse olla täysin urakka-asiakirjojen mukainen, kohteen käyttöönottavuus vähäisiä viimeistelytyöitä lukuun ottamatta on etusijalla. Käyttöönoton edellytys on viranomaisten antama käyttölupa, jolla osoitetaan, että rakennus on viranomaisvaatimuksia edellyttävässä kunnossa. [6, s. 15.]

Vastaanottotarkastuksessa rakennuttaja päättää, hyväksyykö se kohteen vastaanotettavaksi kokonaan vai osittain ja missä laajuudessa. Vastaanottotarkastuksessa kirjataan tarkastusasiakirjoista ilmenevät puutteet, virheet ja päätetään niiden korjaamisesta sekä jälkitarkastuksen ajankohdasta. Tarkastuksessa esitetään toisiinsa sopijaosapuoliin kohdistuvat vaatimukset, todetaan takuu-aika sekä luetaan rakennuksen sähkö-, lämpö- ja vesilaitteiden mittarit. Tarkastuksen yhteydessä urakoitsijat luovuttavat rakennuttajalle tälle kuuluvan luovutusaineiston. [6, s. 15.]

5.4.3 Taloudellinen loppuselvitys

Taloudellinen loppuselvitys pidetään erikseen sovittuna ajankohtana vastaanoton jälkeen. Loppuselvityksessä käydään läpi mahdolliset poikkeamat urakassa sopimukseen nähden ja mahdollinen aikataulun myöhästyminen tai muut taloudelliset vaatimukset urakoitsijalle. Tässä yhteydessä sovitaan myös

kaikki urakkahintaan liittyvät epäselvät asiat, kuten hyvitykset tai pidätykset maksusuorituksista. [6, s. 15–16.]

Urakoitsija lähettää yksilöidyn lopputilityksen viimeistään kaksi viikkoa vastaanottotarkastuksen pöytäkirjan tiedoksisaamisen jälkeen, ellei lopullisia tilityksiin liittyviä asioita ole selvitetty vastaanottotarkastuksen yhteydessä. Tilaa-ajan tulee tarkastaa urakoitsijan lähettämä tilitys viivyttämättä ja antaa siihen vastine. Loppuselvitys tulee suorittaa viimeistään kuukauden kuluttua urakoitsijan antaman tilityksen luovuttamisen jälkeen. [6, s. 15–16.]

Taloudellisessa loppuselvityksessä voidaan ottaa käsiteltäväksi vain aiemmin esille otettuja kysymyksiä. Varsinaisessa loppuselvitystilaisuudessa neuvotellaan vaatimuksista ja pyritään sopimaan niihin yhteisesti hyväksyttävä ratkaisu. Tilaisuudesta pidetään pöytäkirjaa ja siihen on hyvä merkitä, että sopijapuolten väliset kysymykset ovat selvityksen mukaisesti lopullisesti ratkaistu. Pöytäkirjasta tulee käydä ilmi sopimuksen mukainen urakkasumma sekä siihen liittyvät lisä- ja muutostyöt yhteensä. [6, s. 15–16.]

Urakoitsija antaa tilaajalle omavelkaisen takuuajaisen takauksen urakkasopimuksen mukaisesti, mikä on 2 % arvonlisäverottomasta urakkasummasta. Vakuuden tulee olla voimassa sopimuksen mukaisesti yli takuuajan. Urakoitsija ilmoittaa tilaajalle myös takuuajaisen yhteyshenkilön, jonka kautta takuun alaiset työt hoidetaan. Pöytäkirja voidaan allekirjoittaa, kun on todettu, ettei kummallakaan osapuolella ole urakkasuoritukseen liittyviä muita vaateita. Tällöin osapuolten ei tarvitse huolehtia, että heille tulisi vielä kohteesta ylimääräisiä taloudellisia vastuita. Jos taloudellisessa loppuselvityksessä on erimielisyyksiä, ratkaistaan asiat YSE 1998:n mukaisesti. [6, s. 15–16.]

5.5 Takuu aika

Takuuajan alkamisajankohta määräytyy urakoitsijan ja tilaajan yhteisesti pitämästä hyväksytystä vastaanotosta ja takuuajan kesto on yleensä kaksi vuotta [6]. Takuuajan tarkastuksia tehdään kaksi kertaa: ensimmäinen vuoden ja toinen kahden vuoden kuluttua luovutuksesta. Molemmista takuutarkastuksista tehdään virhe- ja puuteluettelo, joka toimitetaan urakoitsijalle. Virhelistassa

oleville töille annetaan korjausaikataulu, mihin mennessä tarkastuksissa ilmenneet virheet ja puutteet tulee urakoitsijan toimesta korjata. Korjaukset tulee tehdä siten, etteivät ne uusiudu. Takuukorjaustyön jälkeen takuu-aika ei ala alusta, vaan takuu-aika määräytyy alkuperäisen urakkasopimuksen mukaan. Korjaukset tarkastetaan kyseisen alan valvojan toimesta. Jos takuuajat poikkeavat edellisestä, tulee takuutodistukset luovuttaa tilaajalle viimeistään vastaanottotarkastuksen yhteydessä. Sähköurakan yhteydessä on useasti laitteita, joille myönnetään pidempi takuu, esimerkiksi valaisimien liitäntälaitteille valmistaja antaa viiden vuoden takuun. [6, s. 8–9.]

Urakoitsija vastaa suorituksensa sopimuksenmukaisuudesta takuuajan. Takuu-aika on rakennusurakan yleisten sopimusehtojen YSE 1998 mukaisesti kaksi vuotta, elleivät sopijaosapuolet urakkasopimuksessa ole toisin päättäneet. Takuuajan tarkoituksena on varata käyttäjälle riittävästi aikaa normaaleissa käyttöolosuhteissa havaita työn tuloksessa, materiaaleissa, laitteistoissa, järjestelmissä tai niiden toiminnassa esiintyvät virheet ja puutteet. Takuuajan vastuun piiriin kuuluvat vain sellaiset seikat, joita ei ole havaittu tai ei ole voitu havaita vastaanottotarkastuksessa. Takuuajan lopussa tilaaja ja urakoitsija suorittavat takuutarkastuksen, jossa selvitetään takuuajan vastuun piiriin kuuluvat asiat. [6, s. 8–9.]

Takuutarkastus pidetään aikaisintaan yhtä kuukautta ennen takuuajan päättymistä, viimeistään takuun päättymispäivänä. Takuutarkastusta varten tilaaja laatii kohteessa havaituista virheistä ja puutteista erillisen luettelon. Varsinaisessa tarkastuksessa osapuolet toteavat havaitut viat ja puutteet sekä merkitsevät ne tarkastuspöytäkirjaan, joka allekirjoitetaan. Takuuajan jälkeen tilaajalla ei ole oikeutta esittää uusia urakoitsijan vastuuseen kuuluvia puutteita. Urakoitsijan velvollisuudet päättyvät, kun urakoitsija on korjannut havaitut virheet ja tilaaja on korjaukset hyväksynyt. [6, s. 8–9].

6 POHDINTA

Tässä opinnäytetyössä käytiin läpi sähkövalvojan roolia ja tehtäviä terveydenhuollon rakennushankkeessa. Tavoite oli saada kuva eri alojen valvojien näkemyksistä ja kokemuksista sähkövalvojan roolista rakennushankkeessa ja

käydä läpi valvojan tehtäviä. Opinnäytetyön tuloksena on koottu keskeisiä asioita rakennushankkeen sähkövalvontaan liittyvistä tehtävistä. Aloittavat valvojat voivat hyödyntää saatuja vastauksia ja vinkkejä omissa valvontatehtävissään ja käyttää niitä valvonnan toimivuuden parantamiseen.

Työssä käytiin läpi sähkövalvojaa koskevia julkaisuja ja sopimusehtoja. Näiden pohjalta muiden alojen valvojille ja sähköurakoitsijalle esitettiin muutamia kysymyksiä koskien sähkövalvojan tehtäviä ja roolia. Kysymykset toteutettiin sähköpostikyselynä ja vastausten pohjalta käytiin vielä tarkempia ja laajempia keskusteluja valvontakäyntien, urakoitsijapalaverien ja tarkastusten yhteydessä. Työmaavalvontakäyntien yhteydessä käydyt keskustelut olivat hyvin antoisia, koska siellä eteen tulleet asiat olivat konkreettisia ja todellisia tilanteita.

Eri alojen valvojien vastauksissa toistui hyvin paljon samoja huomioita. Tästä voidaan päätellä, että valvojilla on keskenään hyvin samankaltaiset käsitykset sähkövalvojan työn tärkeydestä ja valvontatyöstä yleensä rakennushankkeissa. Poikkeamia ilmeni vastauksissa, jotka koskivat kysymyksiä: missä vaiheessa valvojan olisi hyvä tulla mukaan projektiin ja miten sähkövalvojan kommentit koetaan? Urakoitsijalle riittää, kun valvojan nimeäminen on viimeistään työmaan käynnistyessä aloituskokoukseen mennessä.

Oma näkemykseni kuitenkin on, että valvojan olisi mahdollisuuksien mukaan hyvä olla mukana jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Tämä korostuu etenkin siinä tilanteessa, jossa valvoja on hankkeen tilaajaorganisaation palveluksessa. Tässä tapauksessa valvoja pystyy vaikuttamaan jo suunnitteluvaiheessa suunnitelmissa havaittuihin puutteisiin, tilaajan tarpeisiin ja saa ne vietyä eteenpäin suunnittelijalle. Näin voidaan estää myös muutoksista johtuvia lisäkustannuksia. Mitä aikaisemmin sähkövalvoja on mukana hankkeessa, sitä enemmän siitä on hyötyä tilaajalle ja koko hankkeelle.

Opinnäytetyössä työn asiasisällön rajausta oli haastavaa valvontatyössä vastaantulevien tehtävien laajuuden vuoksi. Valvontatyössä on paljon erilaisia yksityiskohtia, joita tässä työn rajauksen vuoksi ei pystynyt halutulla tavalla tuomaan esille. Tästä syystä opinnäytetyö ei ollut täysin omien tavoitteiden mukainen.

Valvojan työnkuva ja tehtävät tulivat tutuiksi etsiessäni tietoa eri lähteistä. Yhteistyö muiden valvojien kanssa oli hedelmällistä valvontatyön suorittamisen kannalta ja sieltä sainkin arvokasta lisätietoa työhöni. Valvojan tehtävässä toimiessani huomasin, että määrätietoisesti epäkohtiin tarttumalla voi asioita viedä haluttuun suuntaan ja vaikuttaa siten myös hankkeen lopputulokseen.

Tavoitteena oli myös selvittää sähkövalvojan roolin merkitystä hankkeessa. Yleisenä oletuksena tuntuu vielä tänäkin päivänä rakennuksilla olevan, että valvojat ovat vain urakoitsijan virheisiin ja asennustapoihin puuttuvia kyttäjiä. Urakoitsijoiden niin sanotun harmaan alueen ymmärtäminen ja hyväksyminen ovat olleet hankkeessa välillä haastavia. Kommenttien mukaan valvonnassa tarvittavaa rauhallisuutta ja ymmärrystä saa lisää työkokemuksen karttuessa. Sähköurakoitsijan puolelta asentajat kokevat helposti valvojan tarkastukset ja kommentit negatiivisena asiana. Urakoitsijan kanssa käydyn keskustelun perusteella kävi kuitenkin selville, että valvoja koetaan tärkeäksi osaksi hanketta urakan sujuvan suorituksen kannalta. Sähkövalvojan aktiivisella otteella havaittuihin virheisiin voidaan puuttua hyvissä ajoin ja ennaltaehkäistä virheiden monistumista urakassa sekä näin ehkäistä suurempien ongelmien ja ylimääräisten kustannusten syntymistä tilaajalle tai urakoitsijalle.

Valvojalle FISEn myöntämä virallinen sähkövalvojan pätevyys on mielestäni liian raskas pätevyysvaatimukseksi, vaikka se onkin erittäin hyvä henkilökohtaisen osaamisen osoitus. Riittävän laaja-alainen koulutus, työkokemus sähköalalla, urakoinnissa ja suunnittelussa sekä suoritettu pätevyystentti pitäisivät olla riittävä näyttö pätevyyden saamiseksi.

Opinnäytetyöstä löytyy myös yhteenveto sähkövalvojan hyvistä tunnusmerkeistä. Yhteenvedossa on haastateltujen valvojien ja urakoitsijan arvostamia sähkövalvojan piirteitä sekä erilaisia näkemyksiä valvojan toimintatavoista, joista on hyötyä rakennushankkeen sujuvalle etenemiselle. Tästä listasta hyötyvät myös aloittavat sähkövalvojat uusien projektien eteenpäin viemisessä onnistuneesti.

Suunnitelmien mahdollisimman tarkka ja laadullisesti hyvä taso tulevat jatkosakin olemaan yksi tärkeimmistä rakennushankkeeseen vaikuttavista tekijöistä. Suunnitteluvaiheessa puutteisiin ja virheisiin aktiivisesti puuttumalla

saadaan etua koko hankkeelle ja sen kustannuksille. Pelkästään sähkösuunnitelmien tarkastelulla ei ongelmaa pystytä ratkaisemaan, vaan on tehtävä tehokkaasti yhteistyötä eri suunnittelualojen välillä. Suunnitteluvaiheelle ja niiden aikataulutukselle tulisi antaa riittävästi aikaa, koska sähkösuunnittelija on yleensä viimeisimpiä tekijöitä ja käyttää muiden suunnittelualojen lähtötietoja omien suunnitelmien pohjana. Näin myös sähkövalvojalle jää riittävästi aikaa perehtyä valvottavaan kohteeseen ja siihen sisältyviin järjestelmiin.

Sähköjärjestelmiä terveydenhuollossa on paljon ja jo yhden laajan järjestelmän valvonnasta olisi mahdollista tehdä kattava opinnäytetyön kokonaisuus. Tässä työssä on kuitenkin mielestäni pääpiirteittäin tuotu esille rakennushankkeen etenemistä ja sähkövalvojan rooliin liittyviä tehtäviä sekä itse tärkeäksi näkemiäni asioita, joita tämän rakennushankkeen aikana kohtasin.

Itse näen valvonnan erittäin tärkeänä osana rakennushanketta siihen liittyvien järjestelmien toimivuuden ja asennusten turvallisuuden kannalta. Tämä korostuu vielä enemmän, jos valvoja on tilaajaorganisaation palveluksessa. Huonosti suoritetusta valvonnasta ja sen mukana tuomista ongelmista ei tällaisessa tapauksessa voi muita osoittaa. Valvonnasta saatu kokemus ja uudet tulevat valvontatehtävät antavat varmasti työhön haasteita ja kehittämiskohteita tulevaisuuden hankkeisiin.

LÄHTEET

1. RT 10-11224. Rakennustieto Oy. Talonrakennusvaiheen kulku. Rakennushankkeen vaiheet ja osittelu. 2016.
2. RT 10-10388. Rakennustieto Oy. Täydentävien suunnitelmien aikataulu. 1989.
3. Taide rakennetussa ympäristössä. Rakennushankkeen kulku s.a. Taidemaaariiliitto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.painters.fi/taiteenhankintamalli/taidehankinta-rakennushankkeessa-%E2%88%92-taiteenhankintamalli/rakennushankkeen-kulku/> [viitattu 15.9.2022].
4. Hankeohjelman laatiminen. Rakentaja.fi. WWW-dokumentti. Päivitetty 22.3.2013. Saatavissa: <https://www.rakentaja.fi/artikkelit/1808/talokorjaamo.htm> [viitattu 15.9.2022].
5. Suomen Arkkitehtiliitto SAFA. 2021. Kilpailusäännöt. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.safa.fi/wp-content/uploads/2021/11/2021_kilpailusaannot-FI.pdf [viitattu 15.9.2022].
6. RT 16-10660. Rakennustieto Oy. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. 2016.
7. RT 10-11223. Rakennustieto Oy. Talonrakennushankkeen kulku. Toetusmuodot. 2016.
8. RT 13-11143. Rakennustieto Oy. Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 2013. 2014.
9. FISE Oy. Henkilöpätevyyspalvelu. Yrityksen verkkosivut. Päivitetty 2022. Saatavissa: <https://fise.fi/patevyyspalvelu/hae-patevyytta/valvojat/> [viitattu 15.9.2022].
10. ST-käsikirja 34. Sähköinfo Severi. Hyvät asennustavat. 2020.
11. SFS 6000. Suomen standardisoimisliitto SFS ry. Pienjänniteasennusten standardisarja. 2022.
12. RT 16-103172. Rakennustieto Oy. Talotekniikkatöiden työmaavalvonnan tehtäväluettelo. 2019.
13. Sähköurakan yksikkökustannuksia. Hinnoitteluohteet. 2022. Espoo: Sähköinfo Oy.
14. Congrid Oy. Mobiiliapplikaatio Laadun- ja turvallisuudenhallintaan. Päivitetty 2022. Saatavissa: <https://www.congrid.fi/> [viitattu 17.9.2022].
15. SokoPro Oy. Ohjelmisto dokumenttien hallintaan. Päivitetty 2022. Saatavissa: <https://www.sokopro.com/> [viitattu 17.9.2022].

Haastattelukysymykset

- Mitkä ovat sähkövalvojan tärkeimmät tehtävät ennen hankkeen alkamista, hankkeen aikana
- Missä vaiheessa valvoja olisi hyvä ottaa mukaan hankkeeseen
- Eri alojen valvojien yhteistyön tarpeellisuus
- Mihin pitäisi kiinnittää erityistä huomiota
- Malliasennusten tärkeys
- Suunnittelija valvojana, toimintamallin hyvät ja huonot puolet
- Tiedon siirtäminen hankkeessa
- Aikataulun valvonta
- Taloudellinen valvonta
- Miten sähkövalvonta ja valvojan kommentit koetaan hankkeessa, urakoitsijat ja tilaaja
- Hyvän ja huonon valvojan ominaisuudet
- Näkemys sähkövalvonnan tarpeellisuudesta hankkeissa

Talotekniikkatöiden valvonnan tehtäväluettelo

RT®**ST 43.40****RT 16-11123
LVI 03-10531
KH X4-00529**ohjeet
kesäkuu 2013
1 (4)
korvaa RT 16-10747
LVI 03-10523
KH X4-00304**TALOTEKNIKKATÖIDEN VALVONNAN
TEHTÄVÄLUETTELO**

Tässä tehtäväluettelossa talotekniikatöillä tarkoitetaan rakennuksen lämmitystä, vesihuoltoa, ilmanvaihtoa, sähköistystä, automaatiota, tele- ja tietoliikennettä, turvallisuusjärjestelmiä ja muita laitejärjestelmiä koskevia töitä (lyhyemmin TATE-töitä).

SISÄLLYSLUETTELO

Tehtäväluettelon käyttö

Valvontatyön suoritus tapa

Valvojan pätevyys

Valvojan tehtäviin kuuluvat seuraavat valvontatehtävät:

- 0 Yleisvastaulliset valvontatehtävät
 - 1 Yleisvalvonta
 - 2 Työmaan turvallisuuden ja ympäristön valvonta
 - 3 Ajallinen valvonta
 - 4 Teknisen toteutuksen laadunvalvonta
 - 5 Taloudellinen valvonta
 - 6 Dokumentointi
 - 7 Käytönopastuksen valvonta
 - 8 Vastaanottomenettely
 - 9 Takuuajan tehtävät
- Kirjallisuutta

TEHTÄVÄLUETTELOKÄYTTÖ

Tämä tehtäväluettelo sisältää keskeisimmät työmaalla tapahtuvat valvojan taloteknisiin järjestelmiin sisältyvät valvontatehtävät.

Luetteloa voidaan käyttää *Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelon (HJR 12) kohdan 1.4.2* mukaisen rakentamisen taloteknisten töiden työmaavalvonnan tehtävien määrittelyyn sekä suorassa rakennuttajan ja taloteknisten töiden työmaavalvonnan välisessä valvontasopimuksessa.

TATE-töiden työmaavalvonnan tarkoituksena on rakennusten taloteknisten järjestelmien laadun ja toimivuuden varmistaminen työmaalla. Työmaavalvonnan kaikilla osa-alueilla on pyrittävä mahdollisimman kattavaan ja ennakoivaan toimintaan rakennuttajan ja asukkaan tai muun käyttäjän edun varmistamiseksi. Tämän tehtäväluettelon yhtenä tarkoituksena on TATE-töiden valvonnan suorituskäytännön tehostaminen ja yhtenäistäminen.

Valvojen tehtäväluettelot on laadittu lähtökohdasta, jossa rakennustöiden valvoja hoitaa hankkeen valvontaan kuuluvia yleisvastaullisia tehtäviä sekä koordinoi maa- ja vesirakennus- sekä talotekniikkatöiden valvontaa sekä muuta erikoisvalvontaa.

Hankkeissa, joissa yleisvastaulliset valvontatehtävät ja koordinoitavat tehtävät eivät kuulu rakennusteknisten töiden valvojalta, tulee ko. tehtävät sopia tapauskohtaisesti maarakennus-, taloteknisten- tai muiden erikoisvalvojen tehtäviin. Kyseiset tehtävät on merkitty tässä *Talotekniikkatöiden valvonnan tehtäväluettelossa* merkinnällä (Y).

Valvontasopimukseen liitettävästä tehtäväluettelosta poistetaan yliviivaamalla ne kohdat, jotka eivät sovellu tai sisälly toimeksiantoon.

Erikseen tilattavat tehtävät (E) eivät sisälly valvojan tehtäviin vaan ne on sovittava ja tilattava aina erikseen.

Tehtäväluettelossa käytettyjen merkkien selitykset:

E = Erikseen tilattava tehtävä

Y = Yleisvastaulliset valvontatehtävät

VALVONTATYÖN SUORITUSTAPA

Valvojan on hyvin perehdyttävä urakka-asiakirjoihin, jotta hänellä on selvä käsitys halutusta työn lopputuloksesta (perehtyminen). Valvojan on suunniteltava valvontatyönsä tehokkaaksi ja taloudelliseksi (suunnitelmallisuus). Valvoja ilmoittaa havainnoistaan ajoissa urakoitsijalle virheiden minimoimiseksi ja ennalta ehkäisemiseksi (ennalta ehkäisy). Kohteen valvontasuunnitelmassa määritellään, miten TATE-töiden valvonta suoritetaan. Viranomaisvalvonta ei kuulu valvojan tehtäviin eikä sitä sen takia ole esitetty tässä tehtäväluettelossa. Mikäli hankkeessa suoritetaan viranomaisvalvontaa muiden kuin viranomaisten kanssa, valvontatehtävien laajuudesta ja tavasta tulee sopia erikseen viranomaisen, rakennushankkeeseen ryhtyvän ja valvontaa suorittavan tahon kanssa.

Rakennuttajan tulee kirjallisesti ilmoittaa urakoitsijalle ne henkilöt, jotka rakennuttajan edustajina suorittavat TATE-töiden valvontaa sekä heidän valtuutensa ja asemansa erikoistöiden valvontaan ja suunnittelijoihin nähden. Rakennuttajan tulee kirjallisesti ilmoittaa hankkeen valvojille ja urakoitsijalle ne suunnittelijat, jotka tekevät sopimuslaajuuteensa sisältyvää asiantuntijavalvontaa. Samalla urakoitsijoille ilmoitetaan valvojen oikeudet lisä- ja muutostyötilausten tekemiseen.

Valvoja antaa valtuuksiensa puitteissa urakoitsijoille sopimusasiakirjojen selventämistä koskevia ja työn suoritukseen liittyviä ohjeita (edistävää), joita urakoitsijoiden tulee noudattaa. Antamansa ohjeet, luvat tai määräykset ja muut rakentamiseen liittyvät merkittävät seikat valvojan tulee antaa kirjallisesti esimerkiksi merkitsemällä ne työmaapäiväkirjaan. Työtä koskevat huomautukset valvoja antaa urakoitsijan työnjohtajalle. Valvoja ei johda työtä urakoitsijan puolesta. Valvojan on viivytyksettä käytettävä valtuuksiaan ja harkintavaltaansa virheellisen työn estämiseksi. Valvojan on pidettävä rakennuttaja tietoisena työmaan edistymisestä sekä muista merkityksellisistä tapahtumista.

VALVOJAN PÄTEVYYS

Valvojalla tulee olla tehtävään tarvittava ammatillinen koulutus ja kokemus sekä yleisten sopimusehtojen ja viranomaismääräysten tuntemus.

VALVOJAN TEHTÄVIIN KUULUVAT SEURAAVAT VALVONTATEHTÄVÄT:

0 YLEISVASTUULLISET VALVONTATEHTÄVÄT

Yleisvastuulliset valvontatehtävät kuuluvat talotekniikkatöiden valvonnan tehtäväluetteloon, mikäli hankkeessa ei ole talonrakennustyön työmaavalvojaa.

- 0.1 Y Toimitaan käytännön yhdyshenkilönä rakennuttajan, maanrakennus-, talotekniikka- ja muiden erikoistöiden valvojen, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden, viranomaisten sekä käyttäjien välillä.
- 0.2 Y Koordinoidaan ja seurataan muiden valvojen valvontatoimenpiteitä.
- 0.3 Y Seurataan vastaavan työnjohtajan työmaapäiväkirjaa. Tehdään siihen tarvittavat merkinnät, jotka varmennetaan allekirjoituksella.
- 0.4 Y Toimitaan työmaakokousten sihteerinä ja hoidetaan sihteerin tehtävät.
- 0.5 Y Varmistetaan, että työmaata koskeva rakennuttajan turvallisuusasiakirja on laadittu.
- 0.6 Y Valvotaan, että päätoteuttaja on laatinut työmaan turvallisuussuunnitelmat.

1 YLEISVALVONTA

- 1.1 Laaditaan ja täydennetään valvontasuunnitelma.
- 1.2 Varmistetaan, että työhön tarvittavat luvat ovat kunnossa.
- 1.3 Puhutaan urakkasopimusasiakirjoihin ja suunnitelmiin ennen valvontatyön aloittamista sekä jatkuvasti työn aikana.
- 1.4 Pidetään yhteyttä rakennuttajan, valvojen, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden, viranomaisten sekä käyttäjien välillä.
- 1.5 Varmistetaan, että työmaalla on käytettävissä viranomaisten hyväksymät TATE-suunnitelmat ja että tarvittavat luvat ovat olemassa ennen töiden aloittamista.
- 1.6 Huolehditaan, että talotekniset liittymäsopimukset on tehty ja että liittymät saadaan aikataulun mukaisesti.
- 1.7 Hankitaan työn suorituksen kannalta tarpeelliset tiedot ja päätökset rakennuttajalta ja suunnittelijoilta.
- 1.8 Osallistutaan rakentamista koskeviin kokouksiin ja neuvotteluihin. Lisäksi valmistellaan niissä käsiteltäviä asioita ja varmistetaan, että päätökset toteutuvat.
- 1.9 Huolehditaan, että voimassaolevat suunnitelmat ovat ajoissa käytettävissä ja että ne jaetaan asianmukaisesti.
- 1.10 Osallistutaan viranomaistarkastuksiin ja -katselmuksiin viranomaisten edellyttämässä laajuudessa.
- 1.11 Tehdään tarvittavia merkintöjä vastaavan työnjohtajan työmaapäiväkirjaan.
- 1.12 Seurataan tarkastusasiakirjan mukaisia tarkastuksia. Valvotaan, että urakoitsijat suorittavat tarkastukset oikea-aikaisesti ja dokumentoivat tarkastukset tarkastusasiakirjaan. Huolehditaan TATE-valvoille kuuluvien tarkastusten oikea-aikaisesta suorittamisesta ja niiden varmentamisesta allekirjoituksella.
- 1.13 Osallistutaan suunnitelmatarkennustarpeen selvittämiseen yhdessä työnjohtajan ja suunnittelijoiden kanssa, mikäli esiintyy täydentävää suunnittelutarvetta.
- 1.14 Seurataan suunnittelusopimuksissa TATE-suunnittelijoiden tehtäväksi määrättyjä valvontatoimenpiteitä.
- 1.15 Tarkastetaan omalta osaltaan TATE-urakoitsijan laadittavaksi kuuluvia työmaa- ja laadunvarmistussuunnitelmia niiltä osin, kun ne kuuluvat yleisvalvonnan piiriin ja valvotaan niiden toteutumista.
- 1.16 Kutsutaan sopimusosapuolia, suunnittelijoita ja muita asiantuntijoita työmaalle aina tilanteen vaatiessa.

- 1.17 Valvotaan työmaan henkilötunnistajärjestelmän, kulkulupa- ja veronumerokäytännön noudattamista.
- 1.18 Tarkastetaan omalta osaltaan urakoitsijan laadittavaksi kuuluvia kosteudenhallintasuunnitelmia siltä osin, kun se kuuluu yleisvalvonnan piiriin ja valvotaan sen toteutumista.

~~1.19 - E - - Osallistutaan rakennuttajalle kuuluvien lupien hankintaan.~~

2 TYÖMAAN TURVALLISUUDEN JA YMPÄRISTÖN VALVONTA

Työmaan turvallisuuden valvonnan tarkoituksena on varmistaa, että työstä ei aiheudu vaaraa työntekijöille eikä ulkopuolisille, ja että vahinkojen estämisestä on huolehdittu.

- 2.1 Varmistetaan, että työmaalle on nimetty päätoteuttaja.
- 2.2 Varmistetaan, että työmaalle on nimetty turvallisuuskoordinaattori.
- 2.3 Varmistetaan, että työmaasta on tehty työsuojeluviranomaiselle ennakoilmoitus ennen rakennustyön alkua.
- 2.4 Y Varmistetaan, että työmaata koskeva rakennuttajan turvallisuusasiakirjat (turvallisuusasiakirja, kirjalliset menettelyohjeet ja kirjalliset turvallisuussäännöt) on laadittu ja se ne on käsitelty ennen rakennustyön alkua.
- 2.5 Y Valvotaan, että päätoteuttaja on laatinut työmaan turvallisuussuunnitelmat ja rakennustyömaa-alue-suunnitelmat.
- 2.6 Valvotaan ja huolehditaan, että työmaan jokaisella työmaalla työskentelevällä on työmaalla liikkueensa näkyvillä henkilön yksilöivä kuvallinen tunnistus.
- 2.7 Valvotaan, että päätoteuttaja ja muut urakoitsijat huolehtivat työturvallisuusvalvointeistaan ja lisäksi seurataan työmaan työturvallisuutta sekä työmaan ja sen ympäristön yleistä turvallisuutta.
- 2.8 Valvotaan työmaan yleistä siisteyttä ja vahingonvapaan estämiseen liittyviä toimia sekä paloturvallisuutta.
- 2.9 Seurataan työnaikaista liikennettä ja valvotaan, että havaitut puutteet korjataan välittömästi.
- 2.10 Seurataan työstä aiheutuvien ympäristöhaittojen ehkäisyä ja työhön liittyviä ympäristökatselmuksia ja -tiedotusta.

~~2.11 - E - - Toimitaan turvallisuuskoordinaattorina. - -~~

3 AJALLINEN VALVONTA

Ajallisella valvonnalla varmistetaan, että rakentaminen edistyy ja valmistuu sovituksessa ajassa.

- 3.1 Tarkastetaan urakoitsijan laadittavaksi kuuluvat taloteknisten töiden aikataulut, varmistetaan niiden mukaiset oikea-aikaiset toimitukset ja seurataan aikataulujen ylläpitoa.
- 3.2 Valvotaan sovitujen taloteknisten työaikataulujen toteutumista. Käsitellään mahdollisia aikataulupoikkeamia yhdessä urakoitsijoiden ja rakennuttajan kanssa.
- 3.3 Tarkastetaan, että urakoitsijoiden keskinäisille työvaiheille on riittävästi työaikaa.
- 3.4 Seurataan taloteknisten suunnittelijoiden laadittavaksi kuuluvia aikatauluja.
- 3.5 Seurataan taloteknisten toteutuspiirustusten toimitusaikataulun noudattamista.
- 3.6 Varmistetaan, että rakennuttajan TATE-toimenpiteet ja -hankinnat on huomioitu toteutusaikataulussa.
- 3.7 Koordinoidaan rakennuttajan taloteknisiä erillishankintoja ja varmistetaan, että ne toteutuvat sopimuksen mukaisesti.
- 3.8 Käsitellään urakoitsijan talotekniset hankinnat ja hyväksytään ne rakennuttajalla riittävän ajoissa.
- 3.9 Seurataan urakoitsijoiden toisiltaan tarvitsemien tietojen ja suunnitelmien toimitusaikojen ja sisältöjen.
- 3.10 Huolehditaan, että työsuunnittelun edellytysnä tarvittavat tiedot ja päätökset ovat ajoissa työmaan käytössä.

- 3.11 Seurataan urakoitsijoiden taloteknisten työsuoritusten ennakkosuunnittelua ja valmisteluvia töitä.
- 3.12 Varmistetaan, että vastaanottoennakkojen osatarkastuksille, toimintakokeille, koekäytölle ja itselle luovutuksille on varattu riittävästi aikaa.

4 TEKNISEN TOTEUTUKSEN LAADUNVALVONTA

Laadunvalvonnalla varmistetaan urakkasopimuksen, suunnitelmi-
en ja hyvän rakentamistavan mukainen rakentaminen.

- 4.1 Varmistetaan, että työsuoritukset, työmenetelmät ja työolosuhteet ovat sellaiset, että työn tulos vastaa teknisesti ja laadullisesti hyvää rakennustapaa ja urakkasopimusta.
- 4.2 Varmistetaan, että tavarantoimittajien ja valmistajien antamia asennus- ja työohjeita sekä erityisohjeita noudatetaan.
- 4.3 Varmistetaan, että urakoitsijoille kuuluva laadunvalvonta ja muu omavalvonta toteutuu.
- 4.4 Varmistetaan ja valvotaan, että urakoitsija teettää kokeita ja ottaa näytteitä tärkeistä rakenteista ja rakennusvaiheista.
- 4.5 Arvioidaan taloteknisten urakoitsijoiden työjohtajien riittävä koulutus ja kokemus ja seurataan heidän perehtymistä tehtäviinsä.
- 4.6 Selvitetään ehdotettujen alihankkijoiden tekninen osaaminen ja alihankkijoiden hyväksyminen osaltaan.
- 4.7 Teetetään tarvittavat työmallit, malliasennukset ja riittävät tarkastukset eri työvaiheissa. Varmistetaan, että erikoistyöt ja suurta ammattitaitoa vaativat työsuoritukset on huolellisesti valmisteltu.
- 4.8 Tehdään asennustapataarkastukset.
- 4.9 Todetaan käytettävien materiaalien suunnitelmanmukaisuus ja kelpoisuus, tarkastetaan laatu ja valvotaan, että materiaalit varastoidaan ja suojataan asianmukaisesti.
- 4.10 Verrataan urakoitsijan esittämiä laite- ja varustetyyppejä sopimusten edellyttämiin tyyppeihin ja hyväksytään ne omalta osaltaan.
- 4.11 Tarkastetaan käytettävät rakennusosat mahdollisuuksien mukaan ennen niiden asentamista.
- 4.12 Huolehditaan piiloon jäävien ja peittyvien laitteiden ja asennuksien tarkastuksista ennen niiden peittämistä.
- 4.13 Huolehditaan, että urakoitsija dokumentoi piiloon jäävien rakenteiden ja asennuksien tiedot ennen rakenteiden peittämistä.
- 4.14 Huomautetaan välittömästi urakoitsijaa, jos havaitaan virheellisiä materiaaleja tai tapahtumia.
- 4.15 Varmistetaan ja valvotaan urakoitsijan vastuulle kuuluvien rakentamisen aikaisten suojausten toteutus, muun muassa sää- ja pölysuojaus sekä pintojen suojaus.
- 4.16 Kiinnitetään rakennuttajan ja urakoitsijoiden huomio rakennuksen teknisten ratkaisujen toimivuuden ja kunnossapidon kannalta tärkeisiin asioihin.
- 4.17 Vastaanotetaan TATE-urakoitsijoiden ja -tavarantoimittajien laatimat piirustukset ja tarkastetaan ne omalta osaltaan. Seurataan sopimuksenmukaisia jatkotoimenpiteitä.
- 4.18 Tarkastetaan urakoitsijoiden keskinäinen työjärjestys.
- 4.19 Seurataan eri työvaiheiden tarkoituksenmukaista suoritusjärjestystä.
- 4.20 Tehdään tarvittaessa muutosesityksiä ja välitetään rakennuttajalle urakoitsijan tekemiä muutosesityksiä, mikäli ne työn suorituksen edistämiseksi, paremman lopputuloksen tai kustannusten kannalta ovat perusteltuja.
- 4.21 Määritetään työtuloksen vastaanottokelpoisuus suoritettaviin ennakkotarkastuksiin. Ennakkotarkastuksia suoritetaan koko rakennushankkeen ajan.

- 4.22 Varmistetaan, että urakoitsijat suorittavat itselle luovutukset.
- 4.23 Huolehditaan, että suunnittelijat selvittävät sovitujen muutosten vaikutukset suunnitelmiin.
- 4.24 -E--Tarkastetaan käytettävien rakennusosien valmistus tehtaan erikseen sovitussa laajuudessa.

5 TALOUDELLINEN VALVONTA

Taloudellisella valvonnalla varmistetaan, että laskut ovat sopimuk-
sien mukaisia ja tilittävät työt ovat oikein hinnoiteltuja.

- 5.1 Tarkastetaan vakuutusten ja vakuuksien sopimuksenmukaisuus.
- 5.2 Tarkastetaan urakoihin liittyvien laskujen maksukelpoisuus ja seurataan niiden maksukertymää.
- 5.3 Tarkastetaan lisä- ja muutostyötarjousten (veloitus- ja hyvitystarjoukset) aiheet, sisältö, määrät ja hinnat.
- 5.4 Varmistetaan, että rakennuttaja saa urakkasuoritusta halventavista muutoksista hyvitystarjouksen.
- 5.5 Tarkastetaan arvonlisäveron sekä indeks- ja valuuttamuutosten ym. hinnannuutosten laskutus.
- 5.6 Huolehditaan ennakkomaksujen takaisinperinnästä.
- 5.7 Seurataan kustannuspohjaisissa urakoissa hankintamenettelyn ja resurssien käyttöä sekä vertaillaan materiaalikuluja kuormakirjoihin, tarkastetaan tuntilistat ja seurataan alihankintojen laskutusta. Hintojen ja määrien tulee perustua tehtyihin hankintasopimuksiin, tilauksiin tai vuosisopimuksiin.
- 5.8 Seurataan työaariöitä ja niiden kustannuksia ja tehdään esityksiä kustannusten minimoimiseksi.
- 5.9 Seurataan TATE-urakoitsijoiden taloudellista tilannetta ja raportoidaan ongelmatilanteista rakennuttajalle.
- 5.10 Seurataan urakoitsijoiden taloudellista tilannetta ja raportoidaan ongelmatilanteista rakennuttajalle.
- 5.11 Osallistutaan viivästyssakkoja ja arvonlennuksia koskeviin selvityksiin.
- 5.12 Osallistutaan taloudellisiin loppuselvityksiin sekä niissä tarvittavien selvitysten tekemiseen.
- 5.13 -E--Osallistutaan konkurssia ja sopimuksen-purkamisasiöitä--
koskeviin selvityksiin.

6 DOKUMENTOINTI

Dokumentoinnin tarkoituksena on asioiden kirjaaminen ja tallenta-
minen myöhempää käyttöä varten.

- 6.1 Varmistetaan, että urakoitsijat dokumentoivat olennaiset tiedot, materiaalit ja tapahtumat.
- 6.2 Varmistetaan, että urakoitsijat tekevät heille kuuluvan laadunvalvonnassa ja muun omavalvonnassa dokumentoinnin.
- 6.3 Kirjataan sopimuksesta poikkeamiset ja selvitetään niiden vaikutukset yhteistyössä muiden osapuolten kanssa.
- 6.4 Varmistetaan, että urakoitsija pitää työmaapäiväkirjaa.
- 6.5 Hoidetaan omien valvontavastuualueiden katselmusten ja tarkastusten sihteerin tehtävät.
- 6.6 Kirjataan TATE-töitä koskevat huomautukset työmaapäiväkirjaan, tarkastusasiakirjaan tai muuhun asiakirjaan.
- 6.7 Huolehditaan tärkeiden rakennusvaiheiden riittävästä dokumentoinnista, esimerkiksi valokuvien.
- 6.8 Arkistoidaan valvontatehtäviin liittyvät pöytäkirjat ja asiakirjat.
- 6.9 Laaditaan tarkastusten virheluettelot.
- 6.10 Huolehditaan, että urakoitsija vie tarkepiirustuksiin tekemänsä muutokset luovutussuunnitelmiin.

7 KÄYTONOPASTUKSEN VALVONTA

- 7.1 Valvotaan taloteknisten urakoitsijoiden tehtäväksi kuuluvat käytönopastukset.
- 7.2 Tehdään tarvittaessa ehdotus riittävän teknisen perustietämyksen saaneen kiinteistön käyttö- ja huoltohenkilökunnan oikea-aikaisesta hankkimisesta.
- 7.3 Huolehditaan, että kiinteistön käyttö- ja huoltohenkilökunta osallistuu riittävässä määrin toimintakokeisiin, koekäyttöön ja urakan vastaanottoon.
- 7.4 Huolehditaan, että eri järjestelmien koulutusohjelmat laaditaan ja että koulutus toteutetaan ja kirjataan.
- 7.5 Huolehditaan, että viranomaisten edellyttämät taloteknisten järjestelmien käyttövastuuhenkilöt nimetään.
- 7.6 **E** Opastetaan käyttäjiä erikseen sovitavassa laajuudessa.

8 VASTAANOTTOMENETTELY

- 8.1 Osallistutaan viranomaisten suorittamiin tarkastuksiin ja katselmuksiin viranomaisten edellyttämässä laajuudessa.
- 8.2 Osallistutaan vastaanotto-, vuosi-, takuu- ja jälkitarkastuksiin.
- 8.3 Huolehditaan vastaan- ja käyttöönottoon liittyvistä toimenpiteistä.
- 8.4 Valvotaan ja hyväksytään TATE-urakoitsijoiden suorittamat tarkastukset, mittaukset ja säädöt.
- 8.5 Tehdään tai teetetään tarvittavat kokeet, mittaukset ja tarkastukset erikseen sovitulla tavalla.
- 8.6 Tehdään virhe- ja puuteluettelot ja valvotaan, että virheet ja puutteet poistetaan.
- 8.7 Varmistetaan tarvittavien jälkitarkastusten pitäminen.
- 8.8 Vastaanotetaan, tarkastetaan ja hyväksytään luovutusmateriaali.
- 8.9 Vastaanotetaan ja tarkastetaan rakennuttajalle luovutettavat asiakirjat. Luovutetaan ne eteenpäin työn valmistuttua rakennuttajan määräämällä tavalla.
- 8.10 Huolehditaan, että takuuajan huolto-ohjelma on tehty.
- 8.11 Varmistetaan urakoitsijan toimitettavaksi sovitujen varaosien, erillislaitteiden tms. siirtäminen rakennuttajan haltuun.
- 8.12 Kirjataan yhdessä urakoitsijan kanssa vesi-, lämpö- ja sähkömittareiden lukemat vastaanottotilaisuudessa.
- 8.13 Valvotaan ja ohjataan toimintakoe- ja koekäyttöohjelmia.
- 8.14 Tarkastetaan ja hyväksytään mittaus- ja tarkastuspöytäkirjat.
- 8.15 **E** Varmistetaan huoltokirjan tulevien suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja tavarantoimittajien käyttö- ja huolto-ohjeiden toimittaminen.
- 8.16 **E** Pidetään tarvittavat jälkitarkastukset.

9 TAKUUAJAN TEHTÄVÄT

- 9.1 Varmistetaan, että urakoitsija on suorittanut sopimukseen sisältyvät takuuajan huolto-ohjelman mukaiset huollot ja muut takuuajaksi sovitut työt.
- 9.2 Tehdään takuuajan tarkastuksiin liittyvät ennakko selvitykset, valmistellaan omalta osaltaan takuutarkastukset ja osallistutaan niihin.
- 9.3 **E** Tarkastetaan, että käyttö- ja huolto-ohjeen mukaiset tehtävät on tehty takuuajana ja kirjattu käyttö- ja huolto-ohjeeseen.

KIRJALLISUUTTA

Maankäyttö- ja rakennuslaki. Suomen säädöskokoelma 132/1999, seurattu säädöskseen 958/2012 asti. (RT YM1-21511, LVI YM-00473, SIT YM-620082, KH YM-10619, Infra YM-720075. 34 s.)

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Suomen säädöskokoelma 205/2009. RT STM-21419, KH STM-10548, LVI STM-00414, Infra STM-720072. 15 s.)

RT 80282 Rakennustyön valvontasopimus. 2001. 2 s.

RT 80283 Talotekniikkatöiden valvontasopimus. 2001. 2 s.

RT 10-11107, LVI 03-10518, SIT 13-610092, KH X4-00514, Infra 053-710110 Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtävälueetelo HJR 12. 2013. 24 s.

RT 13-10574, KH X4-00201, LVI 03-10238, SIT 16-610028 Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 1995. 1995. 8 s.

RT 16-10660, LVI 03-10277, Ratu 417-T, KH 20-00241 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. 1998. 19 s.

RT 16-11121, LVI 03-10530, KH X4-00528 Talonrakennustyön työmaavalvonnasta tehtävälueetelo. 2013. 4 s.

RT 16-11122, Infra 053-710116 Maa- ja vesirakennustyön työmaavalvonnasta tehtävälueetelo. 2013. 4 s.

Tämän tehtävälueetelon ovat valmistelleet ja hyväksyneet Asunto-, toimintala- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry, Rakennuttajatoimistojen Liitto RTL ry, Rakennuttajat ja Valvojat ry ja Rakennusmestari- ja -insinöörit AMK RKL ry.

Valvontasopimus

RT[®]**RT 80347**

1 (2)

TALOTEKNIKKATÖIDEN VALVONTASOPIMUS

RT 80283

*Tämä sopimuslomake on tarkoitettu rakennuttajan/tilaajan ja talotekniikkatöiden työmaavalvontaa suorittavan yrityksen väliseen sopimukseen.***Sopijapuolet****Tilaaaja****Yritystunnus****Yhteyshenkilö**Nimi, puhelin ja
sähköposti**Valvontayritys****Yritystunnus****Valvojat**

Nimi, puhelin ja sähköposti

Valvojan sijaiset

Nimi, puhelin ja sähköposti

ValvontakohteKohteen määrittely ja
urakkamuoto**Laskutustiedot****Valvontatehtävät****Valvojien pätevyys**

- Talotekniikkatöiden yleisvalvonta Rakennustekninen valvonta

**Tehtävän laajuus
tehtäväluetteloissa:**

Valvontatehtävän laajuus on määritelty tässä sopimuksessa ja sen liitteissä:

- Talotekniikkatöiden valvonnan tehtäväluettelo (RT 16-11123) nro
 Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo (RT 16-11121) nro
 Muut tehtävät on määritelty liitteessä nro
 Tehtäväluettelot on yhdessä läpikäyty ja tehtävät tarkennettu

Valvojan valtuudet

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen YSE 1998 (RT 16-10660) mukaisesti ja lisäksi

- Määritelty liitteessä nro

Mikäli kohteessa on rakennuttajakonsultti tai useampia valvoja, keskinäiset vastuualueet määritellään liitteessä nro

Valvonnan suoritus

Valvontatehtävä alkaa ja päättyy

Työaika

- Kokopäivätyönä ajalla työaika
 Osapäivätyönä ajalla työaika

Valvonnan kokonaismäärä*Kaikki hinnat alv 0 %***Veloitusperusteet***KSE 2013 5.2 ja 5.5* Kokonaispalkkio Yksikköpalkkio Aikapalkkio

Palkkion lisäksi korvaus matkakuluista

Palkkion lisäksi korvaus matka-ajasta

 Kokonaishinta Tuntihinta

Veloitusperusteet sisältävät vastaanottotarkastuksen ja takuutarkastukset (kpl) sekä enintään kaksi jälkitarkastusta vastaanotto- ja takuutarkastusta kohti, mutta ei sisällä käyttöä häiritsevien vikojen selvittelyä takuuajana eikä jälkitöiden työmaavalvontaa.

Veloitusperusteeseen kuulumaton käyntikorvaus tai muu tehtävä / kerta rakennusajan jälkeisissä tehtävissä.

Veloitusperustetta/palkkiota tarkistetaan, mikäli valtiovalan toimenpiteistä tai rakennusajan muuttumisesta aiheutuu valvontatyöhön olennainen kustannusmuutos.

Maksuehdot

Laskutus tapahtuu liitteenä olevan maksuerätaulukon mukaisesti.

 Kerran kuukaudessa Muu

Maksuaika on _____ päivää ja viivästyskorko _____ %.

Vahingonkorvaus

Valvojan vahingonkorvauksen enimmäismäärä on _____

Vastuuvakuutus**Muut sopimusehdot**

Muilta osin sopimuksessa noudatetaan Konsulttitoiminnan yleisiä sopimusehtoja KSE 2013 (RT 13-11143).

Tätä sopimusta on tehty kaksi samanaista kappaletta, yksi kummallekin sopijapuolelle.

Paikka ja aika

Allekirjoitukset ja
nimenselvennys

Tilaja

Valvontayritys

Liitteitä _____

kpl

Valvontaraportti työmaakäynnistä, asennustapatarkastus ja katselmus tehdyistä asennuksista

Asennustapatarkastuksessa mukana:

VTS Kari Käyhkö KNG, STV Esko Hakkarainen SOSTERI

Havaittua:

Maadoitusliittimet kaapelihyllyasennuksissa eivät olleet kyseiseen tarkoitukseen sopivia/hyväksytyjä (AM 11, maadoitusliitin ilmastointiputkille, kiinnitys kahdella vetoniitillä, 3,2 mm, ilmastointiputkeen).

-maadoitusliittimen tyyppi muutettava oikeaksi.

Jakorasiakiinnitykset Meka KS-hyllyyn ruuveilla, jotka tulevat kaapelitilaan.

-korjattava jakorasioiden merkkauksen yhteydessä, pääsääntöisesti siirtämällä rasia alemmas, tällöin ruuvit jäävät pienen alapuolelle.

Jakorasioita kiinnittämättä alustaan.

-korjattava kiinnittämällä asennuslevyyn hyllyn alle

Sähköselityksessä mainittu kaapeleiden kiinnitysvälit esim. käytävien ylityksissä, joissa ei johtohyllyä.

Tarkastettava kaapeleiden kiinnitysvälit ja lisättävä kiinnikkeitä tarvittaessa.

Malliasennuspaikat merkitään tarkastuksien yhteydessä. Mikäli myöhemmin syntyy epäselvyyttä asennustavoista, voidaan vaatimustaso tarkastaa malliasennuksista. Tarkemmat ohjeet on mainittu urakkarajaliitteessä.

Yleisiä sähkötekniisiä tietoja:

Asennukset tehdään voimassa olevien lakien ja asetusten mukaisesti.

Sähköasennuksissa noudatetaan SFS 6000 -standardin versiota 2017 seuraavin täsmennyksin:

Kaikki kaapelit, myös heikkovirtakaapelit, on kiinnitettävä, ellei asenneta vaakasuoralle alustalle (esim. kanavaan, kouruun tai kaapelihyllylle) tai putkeen. Kiinnikkeiden välimatka on kevyillä kaapeleilla (johtimen poikkipinta enintään 6 mm² kuparia tai 10 mm² alumiinia) vaakasuorassa enintään 0,25 m ja pystysuorassa enintään 0,5 m. Raskaalla kaapelilla kiinnikkeiden välimatka on 20–25 kertaa kaapelin ulkohalkaisija. Pystysuorissa kanavissa on kaapelien kiinnityspisteiden suurin etäisyys 3 m. Asennusta suoraan rakenteeseen voidaan kuitenkin käyttää SFS 6000 -standardin mukaisesti.

Sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevin vaatimuksina noudatetaan TUKES-ohjetta S10-12.

Yleistä:

Urakoitsijan on tarkistettava asennuspisteiden, rasioiden yms. paikat asennuspaikoilla. Urakoitsijan on pidettävä huolta rakennustöiden aikana, että sähköasennuksille varatut varaukset (esim. valuputkitukset, lattiarasiat, valuihin upotettavat valaisimet jne.) ovat toimintakuntoisia.

Kaapeleiden ja johtimien asennustapa on yleensä osoitettu asennuspiirustuksissa piirrosmerkein.

Mikäli urakoitsija haluaa käyttää suunnitelmasta poikkeavaa asennustapaa, hänen on saatava siihen valvojalta rakennuttajan lupa.

Kaapelihyllyasennus:

Kaapelihyllyjen sijoittamista putkistojen ja kanavien taakse, liian korkealle tai muutoin hankaliin paikkoihin on pyrittävä kaikin tavoin välttämään. Asennus on tehtävä niin, ettei taipuma ylitä suhdetta 1/100 näkyviin jäävissä hyllyissä ja kiskoissa.

Kaapelihyllyt tulee asentaa tilan särmien suuntaisesti. Hyllyjen ja kiskojen päihin sekä välille on jätettävä riittävät lämpölaajenemistilat. Hyllyt ja kiskot on kiinnitettävä siten, etteivät ne pääse pitkittäissuunnassa kallistumaan tai kiertymään. Rakenteiden, joihin hyllyt kiinnitetään, on kestettävä niistä aiheutuvat kuormitukset. Kaapelihyllyt kiinnitetään alustalleen noin 2–3 m kannakeväleillä. Samassa tasossa tapahtuvaan suunnanmuutokseen tulee aina käyttää saranakappaleita.

Laite- ja asennustapatarkastusten toteutus on määritelty urakkarajaliitteessä. Vaikeasti luokse päästävät tai piiloon jäävät laitteet on urakoitsijan esitettävä rakennuttajan edustajan tarkastettavaksi ennen peittämistyön aloittamista. Urakoitsijan tulee huolehtia siitä, että piiloon jääville laitteille, putkitusten päihin ja rasioiden kohdille tulee 600 x 600 mm aukot laitteiden huoltoa ja tarkastusta varten.

Sähkötöiden teknisen tarkastuksen edellytys on, että tarkastajalla on viimeisimmät toteutusta palvelevat piirustukset käytettävissään. Urakoitsija huolehtii tarkastuksiin viimeisimmät piirustukset.

Kaapelihyllyjärjestelmät yleiskuvaus:

Kaikki seuraavissa luvuissa esitetyt kaapelihyllyjärjestelmät noudattavat tässä luvussa (S110) esitettyjä yleisiä vaatimuksia.

Lisävaatimukset kullekin järjestelmälle ja sen pääosille on esitetty ao. luvuissa.

Teknisissä tiloissa ja alakattojen yläpuolella nousukaapelireiteillä käytetään kuumasinkittyjä pienahyllyjä kuten esim. Meka KS80. Muualla alakattojen yläpuolella käytetään kuumasinkittyjä pienahyllyjä kuten esim. Meka KS20. Näkyviin jäävät hyllyosuudet toteutetaan valkoiseksi poltto- tai pulverimaalatuilla levyhyllyillä sekä sisäpuolisilla kannakkeilla ja huomaamattomilla jatkoksilla.

Vahvavirtajärjestelmien kaapelointi asennetaan eri kaapelireittijärjestelmille kuin telejärjestelmien kaapelointi.

Turvajärjestelmien kaapelointi tulee asentaa omille palon kestäville asennusreiteille. Asennuksissa noudatetaan kortin ST 51.06 ohjeita. Standardin SFS 6000-5-55:2007 kohdan 556.6 mukaan järjestelmien, joiden tulee toimia tulipalon aikana, suojaus on oltava vähintään EI60 tasoa.

Toiminta:

Kaapelihyllyjärjestelmä palvelee kaapeliteinä kaikkia rakennuksen sähköisiä järjestelmiä.

Tekniset vaatimukset:

Laitteet on valittu asennus- ja ympäristöolosuhdevaatimusten mukaan. Niiden sijoitus on mallinnettu asiakirjoihin ja niille on annettu kantavuus, taipuma- sekä materiaalmääritykset. Kiinnitys tulee suunnitella annettujen määritysvaatimusten mukaisesti.

Pystyosuuksilla käytetään tikashyllyjä, mikäli pystyosuus on yli 300 mm. Kaikille tätä suuremmille väleille on toteutettava tehdasvalmisteinen kaapelitie. Väliä voidaan suurentaa 500 mm, mikäli pienin kaapeli on $>X \times 50 \text{ mm}^2$. Kaikki laitteet ja kaapelit kiinnitetään hyllyyn. Kiinnittämistä toisiin kaapeleihin yms. ei sallita. Pystyhyllyihin kaapelit kiinnitetään kaarikiinnikkeillä.

Tässä kohteessa kaapelihyllyt liitetään potentiaalintasaukseen molemmista päistä, tai jos hylly on yli 50 m pituinen, on potentiaalintasaus tehtävä lisäksi 40 m välein. Paloaluepäivienneissä käytetään erillistä potentiaalintasausjohdinta. Liitoksien johtavuudesta ja muodon jatkuvuudesta tulee todentaa mitaamalla.

Asentaminen:

Asennuksen tekijällä on oltava käytettävissään kustakin hyllyjärjestelmästä valmistajan asennusohje.

Paloalueiden läpimenoissa hylly katkaistaan ja kiinnitetään molemmilta puolilta 50... 300 mm päässä seinästä. Asennuksessa tulee käyttää ensisijaisesti tehdasvalmisteisia osia.

Kaikki kaapelointiin liittyvät tarvikkeet kiinnitetään hyllyyn.

Kiinnityksen materiaalien ja lujuuden on oltava kaapelihyllyjen asennusvaatimuksia vastaavia. Kaikki asennustarvikkeet tulee kiinnittää asennusalustaan tai kiinnitykseen tarkoitettuun hyllyn rakenteeseen. Nippusiteitä saa käyttää vain kaapelien hyllyyn kiinnittämiseen.

Laadunvarmistus:

Tilaaaja edellyttää mm. seuraavia tarkastuksia ja mittauksia ennen käyttöönottoa:

- suojajohtimien, PEN-johtimien ja potentiaalitasausjohtimien jatkuvuus
 - puolijohtavan lattian mittaukset
 - eristysresistanssimittaukset L1/L2/L3/N –PE (TN-S järjestelmässä).
- Urakoitsija toimittaa mittaustulokset sähkötoiden valvojalle.