

Saimaan ammattikorkeakoulu
Tekniikka, Lappeenranta
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Janne Iikkanen

Töölönlahden arvoasuntokohteiden As Oy Helsingin Aalto ja As Oy Helsingin Ruislintu viimeistelyvaiheen toteutuksen suunnittelu

Tiivistelmä

Janne Ikkänen

Lemminkäinen Talo Oy, Töölönlahden arvoasunto kohteiden as Oy Helsingin Aalto ja as Oy Helsingin Ruislintu viimeistelyvaiheen toteutuksen suunnittelu, 35 sivua, 1 liite

Saimaan ammattikorkeakoulu, Lappeenranta

Tekniikka Lappeenranta

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

Opinnäytetyö 2012

Ohjaajat: lehtori Vesa Inkilä, Saimaan ammattikorkeakoulu Oy,

työpäällikkö Heikki Schemeikka, Lemminkäinen Talo Oy

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia viimeistelyohjelma Töölönlahden asunto-kohteille As Oy Helsingin Aalto ja As Oy Helsingin Ruislintu. Viimeistely- ja luovutusvaihe on keskeinen rakennusvaihe tämän päivän rakennushankkeessa. Viimeistelyohjelman tarkoitus on antaa aikataululliset rajat loppuvaiheen töille, itselleluovutukselle ja tarkastuksille sekä varmistaa rakennuksen sopimuksen mukaisen laadun toteutuminen. Pintamateriaalit ovat erittäin tärkeä osa viimeistelyvaihetta, sillä niihin kohdistuu asunnon lopullinen arviointi. Tästä syystä ennen viimeistelyohjelman käsittelyä on käyty hyvin yksityiskohtaisesti talojen rakenteet ja materiaalit sekä liitetty paljon havainnollistavia kuvia. Viimeistelyohjelman teoriaosiossa on käsitelty, mitä viimeistelyohjelma tulee sisältää ja miten sen toteutus tehdään. Varsinainen viimeistelyohjelma Töölönlahden työmaille on kirjallisen osuuden liitteenä.

Työn toisena tavoitteena oli toteuttaa riskianalyysi koskien viimeistelyvaiheessa havaittavia korjauksia. Riskianalyysi toteutettiin kyselymuotoisesti, jonka jälkeen tuotettiin lista riskialttiimmista töiden virheistä ja niiden korjaamisesta kustannuksien ja toteuttamisen kannalta. Riskianalyysiin pohjalta rakennettiin työmaalle ohjeita, niiden avulla pystyttäisiin arvioituja riskejä minimoimaan. Lopuksi itselleluovutuksista havaittujen yleisimpien virheiden ja puuteiden kautta laadittiin ohjeita niiden minimoimiseksi jatkossa Lemminkäisen työmaille.

Asiasanat: viimeistelyohjelma, viimeistelyvaihe, luovutus

Abstract

Janne Ikkänen

Lemminkäinen Talo Oy, Finishing program to Töölönlahti value real estates as Oy Helsingin Aalto and as Oy Helsingin Ruislintu, 35 Pages, 1 Appendix

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Civil and Construction Engineering

Construction Management

Bachelor's Thesis 2012

Instructors: Lecturer Vesa Inkilä, Saimaa University of Applied Sciences,

Construction manager Heikki Schemmeikka, Lemminkäinen Talo Oy

The purpose of this thesis was to draw up a finishing program to Töölönlahti housing project As Oy Aalto and As Oy Ruislintu. Finishing and delivery is a key step in the construction phase of today's construction project. The purpose of the finishing program is to give schedule-limits to the final stage of works, self-delivery and inspections, and to ensure the quality of the building under the contract execution. Surface materials, are a very important part of the finishing phase, as they are subject to a final evaluation of housing. For this reason before the finishing program the house structures and materials with illustrative pictures have been studied in detail. In the theory section of the finishing program is discussed what should the finishing program contain and how its implementation is carried out. The actual finishing program Töölönlahti site is attached to the written part.

The second aim was to carry out a risk analysis for the final stage noticeable repairs. The risk analysis was delivered in a query shape followed by the production of the work's most vulnerable list of errors and their repairs by the cost and implementations. On the basis of the risk analysis instructions for construction sites were made to be able to minimize the assessed risks. Finally the most common errors and the lack of guidelines in the transfer of self-identified objects were drawn up order to minimize them in the future Lemminkäinen building sites.

Keywords: Finishing program, finishing phase, session

Sisältö

1	Johdanto.....	5
2	Tilaaja.....	6
3	Kohde.....	6
3.1	Kohteen pintamateriaalit.....	8
3.1.1	Asunnot.....	8
3.1.2	Ravintolat ja liikehuoneet.....	13
3.1.3	Ulkopuoliset rakenteet.....	14
4	Viimeistelyohjelma.....	15
4.1	Johdanto.....	15
4.2	Aikataulu.....	15
4.3	Viimeistelyn ohjelmointi ja itselleluovutus tarkastukset.....	18
4.3.1	Viimeistelyvaiheen tarkastustyökälyt.....	19
4.3.2	Vastuualueet.....	20
4.4	LVIS laitteiden vastaanottomenettely.....	21
4.4.1	Laite- ja asennustapatarkastukset.....	22
4.4.2	Toimintakokeet.....	22
4.4.3	Tarkastusmittaukset.....	23
4.4.4	Koekäyttö.....	24
4.4.5	LVIS laitteiden luovutuskatselmus.....	24
4.5	Dokumentointi ja seuranta.....	24
4.6	Tiedottaminen.....	24
5	Viimeistelyvaiheen korjaukset.....	25
5.1	Riskianalyysi.....	25
5.1.1	Riskianalyysin arviointiperusteet.....	26
5.1.2	Arvioinnin tulos ja ennaltaehkäisyn kannalta huomioitavat asiat.....	29
5.2	Top 10.....	31
6	Päätelmät.....	33
	Kuvat.....	34
	Taulukot.....	34
	Lähteet.....	35

1 Johdanto

Opinnäytetyön tilaajana on Lemminkäinen Talo Oy, joka toimii KVR-urakoitsijana Töölönlahden asuintalokohteissa As Oy Helsingin Aalto ja As Oy Helsingin Ruislintu. Rakennukset ovat arvokiinteistökohteita, joiden viimeistelyvaiheeseen halutaan erityisesti panostaa. Tämän työn tarkoituksena on luoda Töölönlahden asuntokohteiden hyvin organisoituun viimeistelyvaiheeseen viimeistelyohjelma ja viimeistelyvaiheen korjauksien riskianalyysi. Työn tarkoitus on myös hyödyntää kohteiden luovutusvaiheessa havaittujen virheiden ennaltaehkäisyä seuraavissa Lemminkäisen asuntokohteissa.

Rakennushankkeelle tehtävä viimeistelyohjelma on toimintaohje tarkastusprosessille, jolla varmistetaan rakennuksen valmistuminen urakkasopimuksessa määritetyssä laatutasossa ja siinä sovittuna ajankohtana (Ratu KI-6023: 40). Viimeistelyohjelmaan liittyvän itselleluovutuksen avuksi luodaan Excel-pohjaiset tarkastuskaavakkeet, joita voidaan jatkossa hyödyntää Lemminkäisen työmailla.

Työmaan viimeistelyvaiheelle tehdään viimeistelylle haasteellisimpien töiden osalta riskianalyysi, jonka avulla on tarkoitus ennaltaehkäistä syntyviä korjauksia. Riskianalyysin avulla pyritään minimoimaan korjauksista syntyviä kustannuksia ja niiden toteuttamisen viemää aikaa.

Viimeistelyvaiheessa ilmeneviä virheitä ja puutteita seurataan itselleluovutusprosessin aikana, jolloin muodostuu kokonaiskuva yleisimmistä virheistä työmaalla. Yleisimmistä virheistä kerätään TOP-10 lista, jonka perusteella ennaltaehkäisevät toteuttamissuunnitelmat tehdään seuraavien työmaiden avuksi.

Työn ensimmäisessä osiossa käsitellään tilaajaa yrityksenä. Toisessa osiossa on kuvaus Töölönlahden asuntokohteista sekä niiden pintamateriaaleista. Kolmannessa osiossa käsitellään viimeistelyohjelmaa. Neljännessä osiossa käsitellään viimeistelyvaiheen korjauksien riskianalyysia sekä itselleluovutuksissa havaittuja virheitä ja niistä tehtyjä ohjeita työmaille.

2 Tilaaja

Lemminkäinen Talo Oy on yksi Suomen suurimmista, kokeneimmista ja kansainvälisimmistä talonrakentajista. Lemminkäisen liiketoiminta on jaettu neljään toimialaan: kansainväliset toiminnot, talonrakentaminen, infrarakentaminen ja talotekniikka. Talonrakentamisen palveluihin Lemminkäisellä kuuluu asuntorakentaminen, liike- ja toimistorakentaminen, teollisuus- ja logistiikkarakentaminen sekä urheilu- ja vapaa-ajan rakentaminen. (Lemminkäinen Oyj 2012.) Työ pohjautuu Lemminkäisen asuntorakentamisen kerrostalokohteisiin Töölönlahdella.

3 Kohde

Lemminkäinen ja Etera voittivat Senaatti-kiinteistön järjestämässä tontinluovutuskilpailuissa Töölönlahden kortteleista kolmen kiinteistön tontit. Näin yksi maan suurimmista rakennushankkeista Helsingin keskustassa sai alkunsa (Töölönlahden talot 2012). Kyseessä on siis iso kokonaisuus Lemminkäisen tuotannosta, yhteensä kolme toimistorakennusta ja neljä asuinkerrostaloa. Ensimmäisenä hankkeena lähti liikkeelle Alma Median pääkonttorin rakentaminen ja kahden asuinkerrostalon As Oy Helsingin Aallon ja As Oy Helsingin Ruislinnun rakentaminen (Ks. Kuvat 3.1 – 3.3.)

JKMM Arkkitehtien suunnittelemat asuntokohteet noudattavat modernin asumisen tyyliä sekä sisätiloiltaan että ulkoisesti. Asuntokohteissa on yhteensä 40 asuntoa, joista Aallossa 22 ja Ruislinnussa 18. Kerrokset toisesta viidenteen noudattavat samoja pohjaratkaisuja, ja kuudes eli korkein kerros on jaettu kahteen asuntoon kummassakin talossa. Ensimmäiseen kaduntasokerrokseen on sijoitettu ravintolat ja liikehuoneistot. Kellareista löytyy tekniset tilat, harraste- ja säilytystilat, sekä kahdeksan paikan autotallit.



Kuva 3.1 Töölönlahden aluesuunnitelma (Töölönlahden talot 2012).



Kuva 3.2 Edessä asuintalot Ruislintu ja Aalto (Töölönlahden talot 2012).



Kuva 3.3 Asuintalo Aalto edessä ja asuintalo Ruislintu takana (Töölönlahden talot 2012).

3.1 Kohteen pintamateriaalit

Pintamateriaalit ovat erittäin tärkeä osa viimeistelyvaihetta, sillä niihin kohdistuu asunnon lopullinen arviointi. Ratkaisevaa on, mitä materiaaleja käytetään, sekä materiaalien ominaisuudet. Töölönlahden asuntokohteet ovat pintamateriaaleiltaan huippuluokkaa ja niiden moitteettomassa kunnossa saaminen luovutukseen on erittäin tärkeää. Seuraavissa kohdissa on käyty läpi talojen viimeistelyvaiheeseen vaikuttavat pintamateriaalit.

3.1.1 Asunnot

Lattiat

Asuntojen lämmityksenä toimii Uponorin lattialämmitysjärjestelmä, jonka ansiosta asunnoissa ei ole lainkaan pattereita. Lattiamateriaalina Ruislinnussa on eteisen osalta laatoitus ja muun asunnon alueella parketti. Aallon asuinnossa kaikki huoneistojen lattiat ovat parkettia. (Kuva 3.4.)



Kuva 3.4 Lattiat

Seinät ja katto

Seinät ja katto ovat maalattua valkoista pintaa. Katon maalauspinta on täyshimmeä ja seinät puolihimmeä.

Ikkunat ja ovet

Ikkunat ovat pääosin erittäin isoja, ja ikkunapenkkeinä ovat valkoiset tammilankut (Kuva 3.5). Ikkuna-asennuksien erikoisuutena on listaton asennus, joka tarkoittaa sitä, että ikkunan ja seinän väliin jää vain elastinen sauma. Parvekkeen ulkolehti on metallia ja sisälehti puuta. Väliovet ovat tavallisia valkoisia puuovia ja plaaniovet ovat puuta.



Kuva 3.5 Seinät, katto, ikkunat, parvekkeen ovi

Kalusteet

Keittiökaluusteet ovat Novartin kalustejärjestelmiä, joissa kodinkoneet ovat integroituja ja keittiötasona on musta luonnonkivi (Kuva 3.6). Keittiön ja saarekkeiden taustaseinän suojaa yhtenäinen lasi. Muut asuntojen kalusteet ovat pääosin liukuovikaapistoja.



Kuva 3.6 Keittiön kalusteet

Kylpyhuoneet

Kylpyhuoneiden laatoitus on seinien osalta 300*400 valkoista laattaa ja lattiat 100*100 mustaa laattaa. Kylpyhuoneiden katot ja saunan seinät ovat paneloituja. Kylpyhuoneiden wc-istuimet ovat seinään asennettuja. Kalusteet kylpyhuoneissa noudattavat samaa mallia kuin keittiön kalusteissa. (Kuva 3.7.)



Kuva 3.7 Kylpyhuone

Parvekkeet

Asuntojen parvekkeiden taustaseinä ovat mustaa paneelia ja sivuseinät rapattua levy pintaa. Parvekkeiden lattiolla on puuritiä. Parvekkaiteet ovat valkoisia metalliritilöitä ja parvekkeet on edestä lasitettuja. (Kuva 3.8.)



Kuva 3.8 Parveke

Porrashuone

Porrashuoneiden lattiat ovat luonnonkivilaatoitusta ja seinät valkoiseksi maalattua pintaa. Porrashuoneessa kulkee ensimmäisestä kerroksesta asti aina viimeiseen kerrokseen valokuilu, jonka reunan suojaa lasikaide (Kuva 3.9). Porrashuoneen ikkunat ovat metalli-ikkunoita, joiden ympäri kiertävät tammilaudat. Porrashuoneen alakatto on maalattua kipsilevyä.



Kuva 3.9 Porrashuoneet

Kellari

Kellarin käytävien lattiat ovat epoksipintaisia (Kuva 3.10). Seinät ovat maalattua valkoista pintaa. Ovet ovat metalliovia ja käytävän alakatto kipsilevyä.



Kuva 3.10 Kellari

Asukasmuutoksien vuoksi joitain pintamateriaaleja on vaihdettu, mutta pääosin asunnot noudattavat edellä mainittuja materiaaleja.

3.1.2 Ravintolat ja liikehuoneet

Ravintolatilán pintamateriaalit on toteutettu asiakkaan toivomusten mukaisesti ja rakennustekniset ratkaisut arkkitehtien suunnitelmien mukaisesti.

Lattiamateriaaleina salissa on laminaatti ja laatoitus. Keittiön ja tarjoilutiskin lattiamateriaalina on tumma akryylibetoni. Käytävän lattia on muovimattoa. Seinät on toteutettu karheasti rapattuna, maalattuna sekä koristelaatoituksella. Wc-tilat on laatoitettu samalla tavalla kuin asuntojen osalta, poikkeuksena koristelaatitukset.

Ravintolasalin ikkunat ovat metallisia ikkunoita, jotka ulottuvat lattiasta kattoon ja karmeja kiertävät tammilankut. Alakatot on toteutettu wc-tilojen osalta kiinteällä kipsikatolla ja ravintolan salit ja keittiöt on toteutettu kipsi T-lista katolla.

3.1.3 Ulkopuoliset rakenteet

Ulkopuolisissa rakenteissa on käytetty meri-ilmastoon soveltuvia säänkestäviä pintamateriaaleja. Julkisivut pohjoiseen ja itään ovat rapattua tiiliseinää ja muiden seinien osalta puupaneelia. Ensimmäisen kerroksen julkisivun pintamateriaali koko talon osalta on luonnonkivi (Kuva 3.11). Katto on rakenteeltaan käännettykatto, jonka pintamateriaalina on valkoinen kermi.



Kuva 3.11 Julkisivu

4 Viimeistelyohjelma

Viimeistely- ja luovutusvaihe on keskeinen rakennusvaihe tämän päivän rakennushankkeessa. Viimeistelyohjelman tarkoitus on antaa aikataululliset rajat loppuvaiheen töille, itselleluovutukselle ja tarkastuksille sekä varmistaa rakennuksen sopimuksen mukaisen laadun toteutuminen. Viimeistelyohjelma tulostuu lopuksi viimeistelyaikatauluksi tarkastusten virhe- ja puuteluetteloiksi sekä jälkitarkastuspöytäkirjoiksi (Ratu KI-6015: 40).

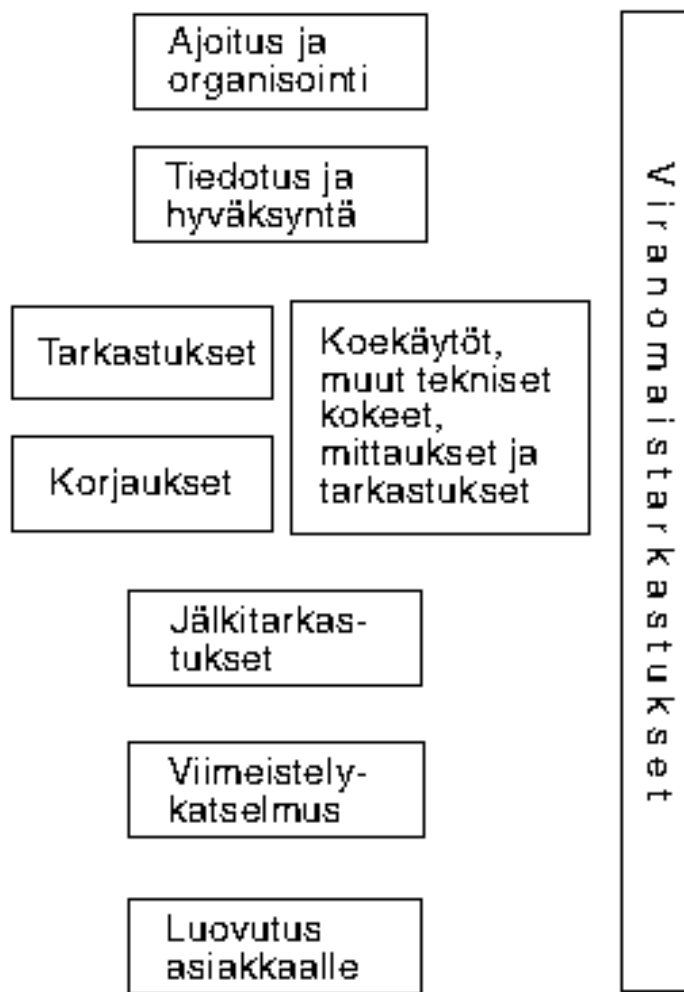
Tarkoituksena oli tehdä tilaajalle näiden kriteerien täyttämä Töölönlahden asuntokohteita koskeva viimeistelyohjelma. Varsinainen viimeistelyohjelma on liitteenä (LIITE1). Seuraavissa kohdissa kuvataan, mitä viimeistelyohjelman kokonaisuudessaan tulee sisältää ja mitä asioita huomioin viimeistelyohjelmaa tehdessäni.

4.1 Johdanto

Viimeistelyohjelman johdannon tulee sisältää seuraavat tiedot: mistä kohteesta työ on tehty, mitä varten työ on tehty, toiminnallisen osuuden esittely, tavoite, perusteet teoksen ajankohtaisuudelle ja työn toimeksiantaja (Peda.net Verkko-veräjä 2012). Tärkeää on myös todeta aikataululliset rajat, sekä rakennushankkeen osapuolet.

4.2 Aikataulu

Viimeistelyvaiheen aikataulusuunnitelma on erittäin tärkeä osa loppuvaiheen onnistumiselle (kuva 4.1). Viimeistely- ja luovutusvaihetta suunnitellessa kannattaakin lähteä liikkeelle aikataulusuunnittelusta. Aikataulun tulee sisältää loppuvaiheen rakennustekniset työt, itselleluovutukset alueittain, viranomaistarkastukset, toimintakokeet, säädöt ja mittaukset sekä luovutus.



Kuva 4.1 Viimeistelyohjelman vaiheet, (Ratu KI-6023).

Aloitin aikataulusuunnitelman tekemisen loppuhetkestä nykyhetkeen päin laittamalla luovutuksen, tarkastukset ja itselleluovutukset paikoilleen. Sain selville, kuinka paljon viimeistelyvaiheelle tulee varata aikaa. Tarkastuksien ja luovutuksen jälkeen vertasin yleisaikataulussa ja työvaihe aikatauluissa olevia rakennusteknisiä töitä ja niiden valmistumista suhteessa viimeistelyvaiheelle kaavailemani aika. Pyrin sovittamaan tarkastukset rakennusteknisten töiden kanssa mahdollisimman hyvin yhteen, jotta liian suurta katkosta ei tapahtuisi.

Töölönlahden asuntokohteille varaamani viimeistelyvaiheen aika on kolme kuukautta, mutta lyhyemmälläkin ajalla viimeistelyvaihe pystytään toteuttamaan. Loppuvaiheen aikataulun tulisi olla tarkennut viimeisten 6 - 8 viikon ajalle tarkistuksien ja katselmuksien osalta (kuva 4.2). Kohteen tarkennettu aikataulu tehtiin

kuukautta ennen tarkastuksien alkamista viikolla 44, ja se löytyy liitteenä olevasta viimeistelyohjelmasta (LIITE1).

Varasin aikaa viimeistelyaikatauluun aloitushetken ja luovutuksen välille noin kuusi kuukautta. Viimeistelyvaiheenaikataulu alkaessaan korvasi aikaisemman työvaiheaikataulun. Tällöin pystyimme seuraamaan riittävän aikaisin viimeisten rakennusteknisten töiden valmistumiset ja näkemään, koska tarkalleen pääsemme aloittamaan Itselleluovutukset.

Itselleluovutuksille varattiin muutama viikon jokaista aluetta kohti. Tänä aikana tullaan suorittamaan tarkastukset, informointi ja korjaukset. Itselleluovutuksia voidaan tehdä limittäin, joten muutaman itselleluovutus alueen korjaukset ja tarkastukset ovat samanaikaisesti käynnissä. Yhteensä kahdelle asuntokohteelle varasin 10 viikkoa itselleluovutuksille.

Asuntokohteiden käyttöönotto tarkastus on 19.12.2012 jolloin rakennustekniset työt ja LVIAS-tarkastukset tulee olla tehty. Useimmiten luovutus suoritetaan viimeistään kuukauden kuluttua kohteen käyttöönottotarkastuksen jälkeen, ja näin ollen viimeistelylle ei yleensä jää tarpeeksi aikaa. Töölönlahden kohteissa käyttöönotto tarkastuksen jälkeen on varattu 10 viikkoa viimeistelylle, jonka aikana asukkaat pääsevät tarkastamaan omat asuntonsa ja viimeistely saadaan toteutettu virheettömänä ennen luovutusta (Kuva 4.2).

Luovutus aikataulu												
Kohde:	Laatija:			Hyväksynyt:			Pvm:					
	Viikkoa ennen vastaanottoa											
	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	+1	+2
1 Rakenustekniikka												
1.1 Ilmoitus kohteen valmistumisajasta		▲										
1.2 Pölyä aiheuttavat työvaiheet												
1.3 Suojausten poisto ja siivous												
1.4 Viimeistelytyöt												
1.5 Loppusiivous												
2 Talotekniikka												
2.1 Laite- ja asennustarkastukset												
2.2 Urakoitsijoiden toimintakokeet												
2.3 Toimintakokeet												
2.4 Laitosten säädöt ja mittaukset												
2.5 Koekäytöt												
3 Viranomaisten ja laitojen tarkastukset												
3.1 Varmennustarkastukset												
– Hissi, VSS, sprinkler, öljylämmitys, sähkö, antenni, puhelin, vesi, kaukolämpö, palo												
3.2 Lopputarkastukset												
– Käyttöönottotarkastus, Kvv-lopputarkastus, lopputarkastus												
4 Vastaanotto												
4.1 Käytönopastus												
4.2 Luovutusvalmiuden tarkastus (itselleluovutus)												
Ennakkotarkastukset												
4.3 – Asukastarkastukset												
4.4 – Valvojan ennakkotarkastus												
4.5 – Suunnittelijoiden tarkastukset												
4.6 – Luovutuspiirustusten ja -asiakirjojen tarkastus												
4.7 Vastaanottokatselmus												
4.8 Muutto												

Kuva 4.2 Esimerkki aikataulusta luovutusvaiheen viimeisten 10 viikon ajalle. (Ratu KI-6023).

4.3 Viimeistelyn ohjelmointi ja itselleluovutustarkastukset

Rakennusurakan yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) pykälässä 11.1 määrätään urakoitsijaa tarkastamaan itse työn laatu sekä korjaamaan mahdolliset puutteet ja virheet ennen kohteen luovuttamista tilaajalle. Urakasopimuksessa veloitetaan urakoitsija osallistumaan viimeistelypalaveriin ja varaamaan resursseja viimeistelyn puutteiden ja virheiden korjauksiin. Viimeistelypalaverissa esitetään hankkeen osapuolille kohteen viimeistelyn toiminnalliset ja tekniset vaatimukset, työmaan viimeistelyn organisointi sekä kunkin osapuolen vastuut ja rooli hankkeen viimeistelyssä. Omien tarkastusten avulla urakoitsijat osoittavat ja varmistavat oikean viimeistelyn tason riittävän aikaisessa vaiheessa. Oikea laatutaso sovitaan tilaajan kanssa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja kohde tarkastetaan tarvittaessa alueittain (Ratu KI-6023: 40).

Urakoitsijoiden itselleluovutuksien jälkeen rakennuttaja tekee omat Itselleluovutukset. Itselleluovutukset tulee jakaa alueittain tarkistettavaksi ja alueen koko vaihtelee työmaittain, mikä parhaiten kohteeseen sopii. Töölönlahden asunto-

kohteiden aluejaoksi valittiin kerroksittain tehtäväksi itselleluovutukset. Liian suuri alue voi saada aikaan tarkastusten laadun heikkenemisen. Yksittäinen tarkastettava alue tulee pitää sen kokoisena, että sen pystyy kerralla tarkistamaan.

Itselleluovutus on osa koko kohteen luovutusprosessia ja urakoitsijan laadunvarmistusta. Tavoitteena on työn luovuttaminen tilaajalle virheettömänä (Ratu KI-6016: 14). Itselleluovutustarkastuksissa asuntojen kaikki paikat tarkastetaan ja jokainen laadusta poikkeava virhe tai puute kirjataan listalle. Jos jokin virhe toistuu useasti jollain tietyllä alueella, voidaan virheestä kirjata yleismaininta, esimerkiksi maalaustöissä tämä on hyvin yleistä. Tarkastuksissa havaittavat virheet ja puutteet yksilöidään urakoitsijoittain, jolloin pystytään urakoitsijoita informoimaan virheistä ja niiden sijainnista.

Tarkastuksien kirjaamiseen on hyvä käyttää taulukkoa, esimerkiksi Excel-tilukkoa, joka sisältää numeroinnin, alueen, sijainnin, virheen kuvauksen, urakoitsijan sekä korjatulle virheelle kuittausalueen (kuva 4.3).

4.3.1 Viimeistelyvaiheen tarkastustyökalut

Viimeistelyvaiheen itselleluovutustarkastukset suoritetaan työmaalla, joten tarkastuskierroksella tulee olla mukana virheiden kirjaamiseen sopivat muistiinpanovälineet ja tarkastettavan alueen pohjapiirustus. Työmaatarkistuksiin olen laatinut tulostettavan tarkastuspöytäkirjan (kuva 4.3) ja Töölönlahden asunto-kohteisiin yksilöidyt karsitut pohjapiirustukset tarkistuksia varten. Tarkastuksien jälkeen tarkastuspöytäkirjasta laaditaan yksilöidempi pöytäkirja. Pöytäkirjapohjaan laadin mahdollisuuden valita, mistä näkökulmasta virheitä tarkastellaan; taulukosta voidaan valita erikseen tarkasteltavaksi urakoitsija, huone, kerros ja sijainti (kuva 4.4).

As Oy Helsingin Aalto			
KERROS		TILA / ASUNTO	
VIRHEET JA PUUTEET:			
NUMERO POHJAKUVASSA	SIJAINTI	VIRHE/PUUTE	URAKOITSIJA
1			
2			
3			
4			
5			

Kuva 4.3 Tarkastuskierroksen pöytäkirja

Lemminkäinen			As Oy Helsingin Aalto			
VIRHE- JA PUUTELUETTELO						2726
↓ = numero pohjakuvassa						
KERROS	TILA	NUMERO	SIJAINTI	VIRHE / PUUTE	URAKOITSIJA	KORJATTU
2	as.4	1	alakatot	valaisimien asennus	Web Sähkö	
2	as.5	2	katto	iv-putki lömmöllä	Mikenti	
3	as.8	3	wc: ja kph:n alakatot	valaisimet puuttuvat	Web Sähkö	
5	as.18	4	seinä	tarkastusluukku vaihdettava	Lemminkäinen	
Sivu 1						

Kuva 4.4 Varsinainen itselleluovutus pöytäkirja

4.3.2 Vastualueet

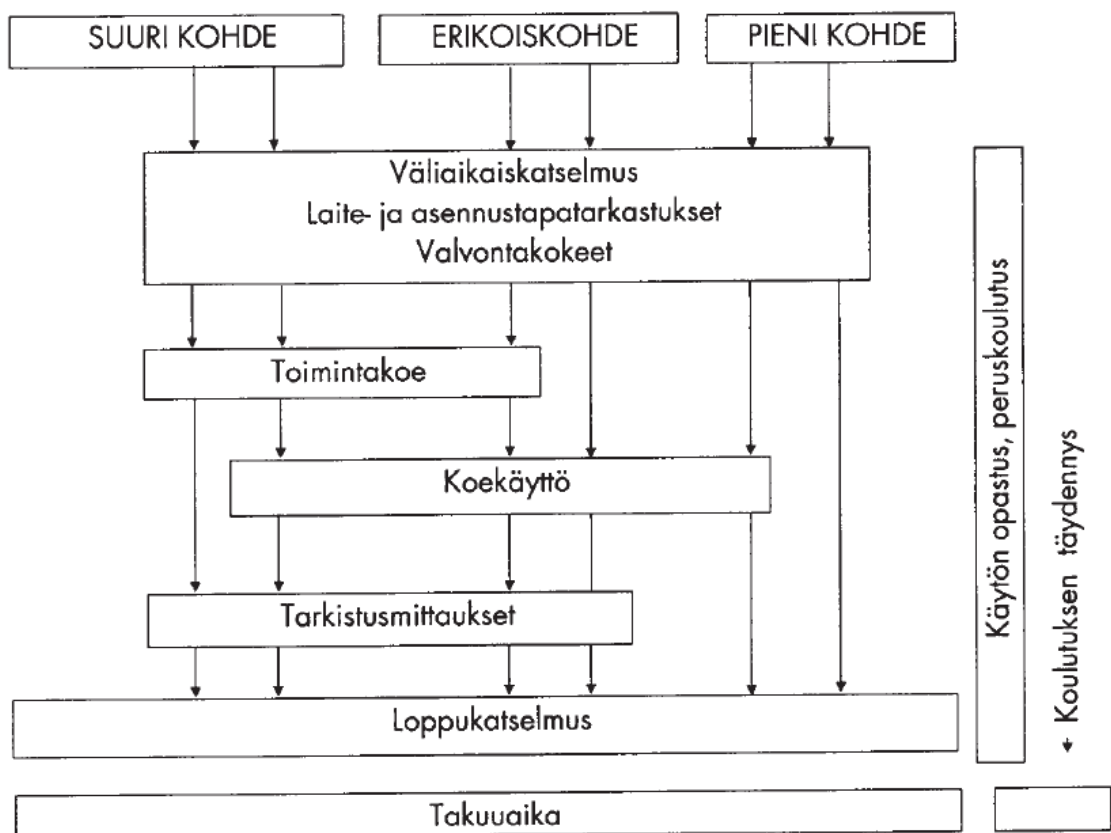
Pääurakoitsijan keskeisimmät toimihenkilöt luovutusprosessissa ovat työpäällikkö, vastaava työnjohtaja ja työnjohtajat. Aliurakoitsijan työnjohtajat ja nokkamiehet ovat myös tärkeässä asemassa luovutusprosessissa. Muita luovutusprosessin osapuolia toteuttajapuolella ovat suunnittelijat, työnsuunnittelijat ja hankintahenkilöt (Rakennushankkeen luovutusprosessin kehittäminen 2004: 20). Koko viimeistelyohjelman toteutukselle tulee nimetä vastuuhenkilöt sekä

viimeistelyohjelman tekijät. Itselleluovutustarkastuksien suorittamiseen tulee nimetä erikseen vastuuhenkilöt (Viimeistelyohjelma salmisaari 2009: 2). Töölönlahden kohteisiin tarkastukset suorittaa mestari sekä aluevastaava ja koko viimeistelyohjelmasta vastaa työpäällikkö. Myös muiden tarkastusten ja toimintakokeiden osalta tulee nimetä tarkastuksien vastuuhenkilöt.

4.4 LVIS-laitteiden vastaanottomenettely

LVIS-laitteiden vastaanotto sisältää laite- ja asennustapatarkastukset, toimintakokeet, tarkistusmittaukset, koekäytöt ja luovutuskatselmuksen. Eri osien sisällyttäminen vastaanottomenettelyyn riippuu kohteen laajuudesta kuvan 4.5 mukaisesti (LVI 03-40002).

Töölönlahden asuntokohteiden viimeistelyohjelmaan on LVIS-töiden osalta mainittu tarkastuksien osapuolet ja tekijät. Viimeistelyohjelman aikatauluun on sijoitettu kaikki tarkastusajankohdat, sekä liitteeksi on kerätty taulukot LVIS-töistä suoritettavista tarkastuksista,



Kuva 4.5 LVIS-tarkastuksien menettely kohteen mukaan (LVI 03-40002).

4.4.1 Laite- ja asennustapatarkastukset

LVISA-järjestelmien laite- ja asennustapatarkastusten tavoitteena on rakennushankkeen edistyessä varmistaa, että kohteeseen sijoitetut ja asennetut laitteet ja tarvikkeet täyttävät niille asetetut vaatimukset niin materiaalien, asennustavan kuin mitoitusarvojenkin osalta. Erityisesti on keskityttävä piiloon asennettavien kanavien ja putkistojen tarkastukseen (LVI 03-40002).

Laitetyypeistä urakoitsija toimittaa rakennuttajalle hyväksyttäväksi luettelon, jonka rakennuttaja hyväksyttää suunnittelijoilla. Laitevalinnoissa on syytä kiinnittää huomiota tyyppihyväksyntään ja standardeihin (LVI 03-40002).

Tarkastukset suorittaa rakennuttajan edustaja tai LVIS-töihin palkattu valvoja sekä suunnittelija, jos tämän sopimukseen on sisällytetty työmaalla tehtävien oman alansa töiden valvonta. Tarkastuksissa ilmenevien virheiden korjaukset on suoritettava välittömästi (LVI 03-40002).

4.4.2 Toimintakokeet

Toimintakokeiden tarkoituksena on tarkistaa ennen hankkeen luovutusta, että on saatu, mitä on ostettu eli laitteet toimivat halutulla tavalla. Havaitut virheet korjataan ennen rakennuksen käyttöönottotarkastusta. Toimintakokeissa rakennuttaja, valvojien ja suunnittelijoiden ohella, tarkastaa urakoitsijan läsnä ollessa, että laitteet on asennettu oikein ja sähköllä toimivat laitteet saavat virtansa lopullisia virtayhteyksiä pitkin. Toimintakokeilla varmistetaan, että tiloihin on asennettu piirustusten ja työselitysten edellyttämät laitteet. Toimintakokeilla myös arvioidaan valmius siirtyä järjestelmäkohtaisiin säätö- ja viritystoimiin. Toimintakokeet suoritetaan pääosin koneteknisissä tiloissa, kuten IV-konehuoneessa, lämmönjakokeskuksessa. (LVI 03-40002). Asuntokohteiden viimeistelyohjelmassa on lista suoritettavista toimintakokeista ja niistä arkistoitavista materiaaleista.

Ennen toimintakokeita tulee valmiusasteen rakennustöiden ja LVIS- töiden osalta olla seuraava. Rakennustöiden osalta konehuoneet ja sähkökeskukset ovat valmiit ja alustavasti siivotut, sekä muut tilat ovat siinä kunnossa, että toiminta-

kokeiden jälkeen säätö- ja viritystyöt voidaan aloittaa. Seuraavissa kohdissa on lueteltu tarkemmin eri LVIS-töiltä vaadittava valmiusaste ennen toimintakokeita.

Putkityöt

Putkitöiden osalta verkosto ja laitteet on asennettu lopullisesti. Verkosto on huuhdeltu ja esisäädetty, eristystyöt pääosin tehty ja mittarit asennettu.

Ilmanvaihtotyöt

Ilmanvaihtotöiden osalta kaikki koneet ja laitteet on asennettu, puhaltimet ja kanavat on puhdistettu. Venttiilit ja säleiköt on asennettu ja urakoitsijalle kuuluvat toimintatarkastukset tehty.

Sähkötyöt

Sähkötöiden osalta kaikki sähkökeskukset ja johdotukset on asennettu niin että virta tulee koneille ja säätölaitteille lopullista kytkentää myöten. Konehuoneiden valaistus toimii, moottoreiden lämpösuojat on viritetty, hälytykset on kokeiltu ja alustavasti merkitty. Pyörimissuunnat on tarkastettu sekä pakkokytkennät on tarkastettu.

Automaattityöt

Säätölaitteiden osalta säätö- ja valvontalaitteet on lopullisesti asennettu, automatiikka on kytketty, esiviritetty ja asetusarvot viritetty sekä ohjaukset ja pakkokytkennät on tarkastettu.

Toimintakokeita ei suositella aloitettavaksi, mikäli jokin mainituista tehtävistä on tekemättä. Mikäli toiminnallisia puutteita havaitaan merkittävässä määrin toimintakokeita tehdessä, tarkastus keskeytetään ja puutteet korjataan välittömästi (LVI 03-40002).

4.4.3 Tarkastusmittaukset

Tarkastusmittaukset tulee suorittaa ennen loppukatselmusta, jotta varmistutaan siitä, että laitteistot ovat luovutuskunnossa. Mittauksen perustana on urakoitsi-

joiden säätötöiden yhteydessä tekemät mittauspöytäkirjat. Useimmiten tehdään rakennuttajan toimesta vielä tarkistusmittaukset (LVI 03-40002).

4.4.4 Koekäyttö

Järjestelmäkohtaisten koekäyttöjen tarkoituksena on tarkistaa urakoitsijoiden suorittamat työt. LVISA-urakoitsijat luovuttavat koekäyttöä varten urakoitsijalle järjestelmien säätö- ja virituspöytäkirjat. Koekäyttö tehdään erilaisissa kuormitustilanteissa keिनotekoista kuormitusta käyttäen. Yleisesti ottaen urakoitsija suorittaa koekäytön ja varaa siihen tarvittavat laitteistot (LVI 03-40002).

4.4.5 LVIS-laitteiden luovutuskatselmus

Varsinaisessa luovutustilaisuudessa tarkistetaan, että urakoitsijoiden velvollisuudet on täytetty. Nämä ovat kohteen mukaan riippuen erilaiset, mutta pääpiirteittäin tarkastus sisältää viranomaisten tarkastukset, pöytäkirjat tai valvonnan merkinnät, koekäytöt pöytäkirjoineen, varaosat ja huoltovälineet, luovutusasiakirjat sekä käytön opastuksen. Jokainen osa-alue sisältää lukuisia tarkastuksia ja velvoitteita, jotka tulee viimeistelyohjelmassa mainita ja luovutuksen onnistumiseksi ehtojen tulee olla täyttyneet (LVI 03-40002).

4.5 Dokumentointi ja seuranta

Kaikista tarkastuksista on laadittava tarkastuspöytäkirjat. Tarkastusten etenemistä seurataan viikko- ja urakoitsijapalavereissa. Kaikista LVIAS-tarkastuksista ja itselleluovutuksista laaditaan pöytäkirjat, jotka arkistoidaan työmaatoimistoon. Laadunvarmistuksen tavoitteiden saavuttamiseksi dokumenttien ja niihin liittyvien tarkastusten tulee sisältää urakoitsijoiden kuittaukset sekä tarkastuksen tai mittauksen tulokset ja ajankohdan, jolloin mittaus tai tarkastus on tehty (Ratu S-1228: 19).

4.6 Tiedottaminen

Viimeistelyvaiheen aikataulusta tiedotetaan urakoitsijoille ja valvojille. Tarkastuspäivämäärät ilmoitetaan kaikille asianomaisille tarpeeksi ajoissa ja muistutetaan mielellään viikkoa ennen tarkastuksia sähköpostitse. Tiedottamisen kaikis-

ta tarkastuksista hoitaa työmaainsinööri. Urakoitsijapalavereissa muistutetaan urakoitsijoita tulevista tarkastuksista ja huomautetaan ajoissa tarkastuksiin liittyvistä erityisasioista.

5 Viimeistelyvaiheen korjaukset

Loppuvaiheen korjauksia tulee aina paljon, mutta kuinka minimoidaan suurimmat riskitekijät rahan, keston ja korjauksien toteuttamisen kannalta?

Tarkoituksena oli tehdä Töölönlahden asuintaloille viimeistelyvaihetta ennen riskianalyysi, jolla viimeistelyvaiheen riskit minimoitaisiin. Tavoitteena oli ennaltaehkäistä suurimpia korjauksia vaativat virheet sekä kustannuksellisesti kalleimmat korjaukset. Riskianalyysistä tehtiin ennen viimeistelyvaihetta arviointi, jossa käsiteltiin työmaan mestareiden mielestä eniten töitä teettävät virheet. Arviointi suoritettiin edellisten rakennusprojektien tuntemuksella.

Lisäksi itselleluovutuksen aikana kirjataan ylös jokainen korjattava ja korjattu virhe, jolloin saadaan kokonaiskuva yleisimmistä ja vaativimmista virheistä. Kaikkien korjauksien jälkeen kootaan TOP10 yleisimmät virheet. TOP10-listasta tehdään kullekin virheelle ennaltaehkäisyyn suunnitelmat. Tarkoitus on, että kyseisen riskianalyysin tuloksia ja suunnitelmia voidaan hyödyntää jatkossa Lemminkäisen työmailla osana viimeistelyvaiheen suorittamista.

5.1 Riskianalyysi

Viimeistelyvaihetta ennen tein töiden ennalta arvioinnin. Käytin apuna Lemminkäisen takuukorjaustöiden TOP10-listaa, josta poimin tähän arviointiin eri töitä.

Listasin myös muita vartenotettavia vaihtoehtoja asennuksista ja töistä, joista saattaa tulla jälkeempään korjattavaa. Taulukoissa 5.1 ja 5.2 on varsinainen arvioinnin tulos saaduista arvioinneista eri mestareilta. Työt arvioitiin hinnan, keston ja toteuttamisen kannalta seuraavin perustein.

5.1.1 Riskianalyysin arviointiperusteet

Työ/ Alue: Osiossa kuvataan mistä asiasta on kyse

Hinta: Osiossa arvioidaan korjattavan työn hinta materiaaleineen asteikolla 1 - 5 (1. 0-50 e 2. 50 e–250 e 3. 250 e-500 e 4. 500e–1000 e 5. > 1000 e)

Kesto: Osiossa arvioidaan työn tekemiseen menevä aika asteikolla 1 - 5 (1. muutama tunti, 2. päivää, 3. muutama päivä, 4. Viikko, 5. 2 viikkoa)

Toteutus: Osiossa arvioidaan kyseisen korjaustyön vaikeutta tehdä jälkeenpäin 1 - 5 (1. helppo- 5. erittäin vaikea)

Yht.: Osiossa on laskettu hinnan, keston ja toteutuksen keskiarvo, jonka tulokset on jaettu eri riskiluokkiin värien perusteella. 0 - 1,9 keltainen on alhaisen riskinluokka, 2 - 2,9 on kohtuullisen riskinluokka ja 3 - 5 on suuren riskin luokka.

Taulukko 5.1 Riskianalyysin arviointitaulukko 1/2

TYÖ / ALUE	HINTA	KESTO	TOTEUTUS	Yht
PARVEKEOVET JA IKKUNAT				
säädön tarve	1,25	1,25	1,5	1,3
ristimitta	1,5	1,25	1,75	1,5
uretaani vajaukset	1,5	1,25	1,5	1,4
ikkunoissa naarmuja	3	3,25	2,75	3,0
kynnysten kunto	2,25	2	2	2,1
karmien kunto	3	2	2	2,3
kittauksien laatu	2	1,5	1,5	1,7
ikkunalasi rikki	2,75	3,25	3	3,0
PARVEKKEET / TERASSIT				
Kittaukset	1,5	1,5	1,75	1,6
maalaukset	1,75	1,5	1,5	1,6
parvekelasit	3,5	3,5	3,25	3,4
pellitykset (liian pienet kaadot)	2,5	2,5	2,75	2,6
saumojen vuodot	2,5	2,5	2,25	2,4
lattiaautojen kunto	2,5	2,5	2	2,3
vedenpoisto	2,75	3	2	2,6
PARKETIT				
kynnykset	1,75	2	1,75	1,8
pinnan suoruus	2,75	2,75	2,75	2,8
pinnan kunto	2,25	2,5	3	2,6
rakoisuus	2,5	2,5	2,25	2,4
riittävät liikuntavarat	2	2,5	2,25	2,3
naarmut/kolhut	2	2,5	2,5	2,3
MATTOLATTIAT				
pinnan tasaisuus	2,75	2,25	2,25	2,4
liitoskohdat/ saumat	2	1,75	2	1,9
läpiviennit	2,25	1,75	2	2,0
pinnan laatu/ puhtaus	2,5	2	2,25	2,3
EPOKSILATTIAT				
pinnan kunto	2,5	2,25	2,25	2,3
reunat	2,25	2,25	2,5	2,3
LUONNONKIVILATTIAT				
pinnan tasaisuus / kopot	3,5	3,25	3,5	3,4
saumat	2,25	2,5	3,25	2,7
listoitus laatu	2,5	2,75	3	2,8
materiaalin tasalaatuisuus	3,5	3	3,25	3,3

Taulukko 5.2 Riskianalyysin arviointitaulukko 2/2

TYÖ / ALUE	HINTA	KESTO	TOTEUTUS	Yht
KPH LATTIAT JA SEINÄT				
kaadot	2	3,25	4	3,1
saumaukset	2	2,75	1,75	2,2
laattojen kunto	2	2	2,75	2,3
reuna kittaukset	1	1,5	2	1,5
kopot laatoitukset	2	2,75	2,5	2,4
pinnan tasaisuus	2	2,75	2,25	2,3
läpiviennit / kaivot	2	1,75	3	2,3
MAALAUS				
maalipintojen kunto	2	1,75	1,75	1,8
valumat	1	1,75	1,75	1,5
väliseinien kulmat	2	1,75	2,25	2,0
halkeamat	2	1,75	1,75	1,8
hiussaumaluukut kunto	2	1,25	1,75	1,7
KALUSTEET				
pintojen laatu	2	3	2,75	2,6
mittatarkkuus	2	2,75	2,25	2,3
pöytätasojen pinnat	3	3	3,25	3,1
ovien/ laatikoiden käynti	2	1,5	2,25	1,9
asennustyön laatu	2	2,25	2,5	2,3
taustalasi/kittaukset	3	2,5	2,25	2,6
KODINKONEET				
toiminta	3	3	2,75	2,9
pinnat	3	3	2,75	2,9
HISSIT				
pintojen kunto	4	3,75	3,75	3,8
SAUNAT				
paneloinnin laatu	2	3	3	2,7
lauteiden laatu	3	2,75	2,5	2,8
SÄHKÖ				
rasioiden/katsaisimien kunto	1	1,5	1,75	1,4
valaisimien kunto/ toimivuus	2	1,75	1,75	1,8
VESIKALUSTEET				
toiminta	2	2	2	2,0
asennus/ kunto	2	2	2	2,0

5.1.2 Arvioinnin tulos ja ennaltaehkäisyn kannalta huomioitavat asiat

Tehdystä arvioinnista tarkastellaan keskiarvotulosta, jonka perusteella pystytään erottamaan vaativimmat korjaustyöt. Listalla (kuvat 8.1 ja 8.2) esille nousevat riskit on eritelty ja niiden ehkäisemiseksi on kirjattu muutama välttämätön toimenpide tähän osioon. Näitä toimenpiteitä tullaan noudattamaan Töölönlahden asuintalokohteen viimeistelyvaiheessa.

Ikkunalasien ja karmien kunto

Ikkunat on suojattu muovilla valmiiksi tehtaalta tullessa, joten niiden suojaamiseen ei kiinnitetä enempää huomiota. Rikkinäisistä ja viallisista ikkunoista tulee raportoida toimittajalle. Viimeistelyvaiheen itselleluovutuksia tehdessä on ikkunat tarkistettava ja mahdolliset viat korjata tai uusittava rikkinäinen ikkuna.

Parvekelasien ja lattian puuritulöiden kunto

Parvekelasit ja puuritulöt pyritään asentamaan mahdollisimman myöhäisessä vaiheessa, jotta minimoidaan niiden pintoihin mahdollisesti aiheutuvat kolhut. Parvekeritulöiden päälle laitetaan suojaksi kangasmattoa, joka poistetaan muutamaa viikkoa ennen luovutusta mahdollisten vaurioiden huomaamiseksi ennen luovutusta.

Parkettien pinnan kunto ja suoruus

Parkettien suoruuden tarkistaa urakoitsija rakennuttajan kanssa ennen asennustyön aloittamista. Tällä tavalla varmistetaan se, ettei pohjatöitä jouduta loppuvaiheessa korjaamaan, vaikka pinnat olisivat epätasaisia. Parketit suojataan suojapaperilla, jonka päälle asennetaan kovalevyjä. Kaksi viikkoa ennen luovutusta suojaukset poistetaan ja parkettien kunto tarkistetaan, jonka jälkeen tehdään tarvittavat korjaukset.

Luonnonkivilattian suoruus, kunto ja materiaalin tasalaatuisuus

Luonnonkivilattian suoruus tulee tarkistaa urakoitsijan toimesta ennen asennustyön aloittamista. Materiaalit tulee tarkistaa asennustyön aikana. Jos materiaalit eivät noudata tasalaatuisuutta, tulee niistä raportoida, ja asennustyö voidaan

suorittaa vain niiltä osin, mitkä materiaalit noudattavat haluttua laatua. Asennuksen jälkeen luonnonkivialueet suojataan pahvilla ja tarvittaessa kulkureiteille laitetaan myös kovalevyt.

Kylpyhuoneiden lattioiden kaadot

Kylpyhuoneiden lattiakaadot tulee tarkistaa ennen laatoituksen aloittamista, ja tarvittavat korjaukset on suoritettava ennen laatoitusta.

Kalusteiden ja tasojen pintojen kunto

Kalusteiden pintoja suojaa niissä valmiina oleva muovikerros, mutta tasojen suojaamiseen käytetään kovalevyä teippaamalla. Havaituista kolhuista kalusteissa raportoidaan mahdollisimman pian, jotta pitkät toimitusajat uusille kalusteosille eivät pääse vaikuttamaan viimeistelyn onnistumiseen ennen luovutusta.

Kodinkoneiden toiminta ja kunto

Kodinkoneiden kunto tulee tarkistaa niiden saapuessa työmaalle, ja jokainen kone tulee testata kuukautta ennen luovutusta. Varsinaista suojausta koneet eivät tarvitse, sillä töiden teko on hyvin rajoittunutta niiden työmaalle tulon jälkeen.

Hissein kunto

Hissit tulee suojata kolhuja kestäväällä materiaalilla, kuten helposti muotoiltavalla SPU- eristeellä. Lisäksi saumat ja näytöt suojataan teippaamalla ja muovilla. Hissit on suojattava ennen työnaikaista käyttöä ja suojat tulee purkaa kuukautta ennen luovutusta, jolloin hissien kunto tarkistetaan ja tarvittavat korjaukset suoritetaan. Jos hissien työnaikaista käyttöä tarvitaan vielä tarkistuksen jälkeen, tulevat hissit suojata uudelleen.

Saunan paneloinnin, lauteiden asennuksen laatu

Saunan ja kylpyhuoneen panelointi tulee tarkistaa heti yksittäisen kylpyhuoneen valmistuttua, jolloin minimoidaan asennuksessa mahdolliset virheet. Huolto-
luukkujen, ilmastointikanavien sekä valaisimien tarkat paikat tulee varmistaa ennen työn aloittamista.

5.2 Top 10

Töölönlahden työmaan itselleluovutustarkastuksissa määrällisesti esiin nousseet virheet on listattu tähän TOP10-listaan. Seuraavissa kohdissa on rakennettu ohjeita kyseisten virheiden ja puutteiden minimoimiseksi jatkossa Lemminmäisen työmailla.

1. Maalauskorjaukset

Maalauskorjauksissa havaittiin paljon virheitä yleisien pienten kolhujen lisäksi. Maalausvirheiden minimoimiseksi tulisi maalausvaiheessa jokainen kerros tarkastaa välittömästi maalaustyön valmistuttua. Vasta pääurakoitsijan hyväksymisen jälkeen maalaustöistä voitaisiin jatkaa seuraavassa kerroksessa. Korjaukset suoritettaisiin siis välittömästi, eikä loppuvaiheeseen kertyisi virheiden summaa.

2. Ikkunoiden ja parvekeovien kolhut

Ikkunoissa ja parvekeovissa havaittiin paljon kolhuja, joiden korjaaminen viimeistelyvaiheessa teettää aina ylimääräisiä kustannuksia ja paljon työtä. Kolhut ovat pääosin syntyneet runkovaiheessa ennen ikkunoiden ja ovien asennusta. Holvitukien ja tukikaluston purkamisen yhteydessä ikkunat ja parvekkeenovet saivat koviakin iskuja. Kolhujen välttämiseksi tulisi ikkunat ja parvekkeenovet suojata huolellisesti runkovaiheessa ennen niiden asentamista. Suojaamisessa tulisi käyttää mahdollisimman koviakin iskuja kestäviä materiaaleja, kuten koval levyä tai vaneria. Ikkunoiden ja parvekkeenovien karmien suojaaminen erikseen asennuksen jälkeen on kannattavaa, ettei muidenkaan töiden aikana synny näihin vaurioita.

3. Listoitusvirheet ja -puutteet

Listoituksessa havaittiin paljon puutteita sekä muutamia virheitä. Puutteet johtuivat yleisesti ottaen listoitustyössä tehdystä hosumisesta. Puutteiden eliminomiseksi pitäisi listoitustyö tarkistaa ja luovuttaa pääurakoitsijalle kerroksittain. Tällöin havaitut puutteet korjattaisiin ja työ saatettaisiin loppuun alueittain.

4. Laatoituksen saumaukset

Laatoituksen osalta suurin määrä virheitä löytyi saumauksista. Työmaan laatoituksessa havaittiin vajaita saumoja sekä huokoisia saumoja. Saumaustyö tulee pääurakoitsijan tarkastaa huolellisesti, jotta ei jää vajaita saumoja laatoitukseen.

5. Kalusteiden puutteet

Kalusteasennus on yleisesti ottaen erittäin pitkä prosessi, jonka aikana kalusteasentaja hoitaa kaikkien puutteellisten osien tilaukset ja asennuksen. Kalusteasennuksen jälkitoimitukset venähtävät helposti hyvinkin loppuvaiheeseen. Puuttuvien osien tilaaminen on urakoitsijan vastuulla, joten pääurakoitsijan vastuulle jää valmistumisen tavoite päivämäärän asettaminen, johon mennessä viimeisemmätkin puutteet tulisi olla asennettu. Mielestäni kalusteasennukseen tulisi määrittää aina sakolliset väli- ja lopputavoitteet.

6. Ikkunareunojen saumausrvirheet ja -puutteet

Töölönlahden kohteessa ikkuna-asennus toteutetaan listattomana, joten ikkunan saumaukset tulee olla moitteettomat ja siistit. Saumauksien osalta tulee siis kiinnittää erityistä huomiota, että toteutus onnistuu halutulla tarkkuudella. Saumauksesta tehtävää mallia tulee noudattaa, ja työnjohdon vastuulle jää hyvän lopputuloksen varmistaminen.

7. Sähkörsioiden suoruus

Sähkörsiat ovat välillä toisiinsa nähden eri korossa sekä vinossa, ja nämä virheet tulee viimeistelyvaiheessa korjata. Suurin ongelma on silloin, kun rasiapaikat on sijoitettu elementtiseiniin. Ennen tasoitetoita tulisi sähköurakoitsijan tai pääurakoitsijan tarkistaa rasiakoteloiden suoruus, jolloin tarvittavat piikkaustyöt saataisiin tehtyä ennen tasoitetoiden aloittamista.

8. Parvekeovien korkovirheet

Parvekkeen ovien korko on erittäin tärkeä huomioida heti asennushetkellä, sillä ovien korko-ongelmat huomataan yleensä vasta lattiamateriaalin paikalleen

asennuksen aikana. Tällöin oven nosto vaatii oven irrottamista, ja tämä on erittäin työläs tehdä viimeistelyvaiheessa.

9. Parkettien asennusvirheet ja naarmut

Parkettien asennusvirheet on tarkistettavissa heti asennuksen valmistumisen jälkeen, tosin pienimmät raot huomataan yleensä vasta listoitusvaiheessa. Naarmujen syntyminen voidaan estää hyvällä suojauksella sekä suojauksien kunnostuksella, jos ne ovat irronneet.

10. Luonnonkivilattioiden naarmut ja asennusvirheet

Luonnonkivilattian asennuksesta tulee mallikatselmuksessa sopia kaikki mahdolliset asennustavat, jotta tietyt asennusvirheet eivät toistu asennuksissa. Naarmujen syntyminen voidaan estää hyvällä suojauksella esimerkiksi kovalevyä tai vaneria käyttäen.

6 Päätelmät

Työn tarkoituksena oli luoda toimiva viimeistelyohjelma kohteen loppuvaiheeseen. Mielestäni työn tarkoituksenmukaisuus kohteen vaativuuteen ja vaatimustasoon nähden oli erittäin tarpeellinen. Työtä tehdessäni huomasin, että viimeistelyohjelman aikataulusuunnitelmaa joutui tasaisesti muokkaamaan, kun eri tarkastukset saivat uudet sovitut päivämäärät. Myös töiden eteneminen vaihteli alkuperäiseen suunnitelmaan nähden. Itselleluovutuksille kaavailut aikataulut muuttuivat huomattavasti töiden edetessä, sillä niiden aloitusta jouduttiin muuttamaan otteeseen siirtämään rakennusteknisten töiden valmistumisen viivästyminen takia. Viimeistelyohjelman sisältämä työnjako toimii edelleenkin hyvin ja jokaiselle kuuluvat tehtävät ovat selkeästi tiedossa. Riskianalyysissä esiintyvien erityisesti huomioitavien asioiden tarkastelu ja eri pintojen suojaehdotukset on otettu myös käyttöön, tosin vastaavanlaisia ohjeistuksia saisi jatkossa olla enemmän työnjohdon käytössä. Mielestäni yrityksellä saisi olla selkeät yhtenäiset suojausohjeet kaikkien valmistuvien pintojen osalta. Virheiden jakautuminen oli mielestäni odotettua, mutta vasta faktapohjaisen tarkkailun jälkeen pystyin tuottamaan ohjeita niiden välttämiseksi.

Kuvat

1. Kuva 3.1 Töölönlahden aluesuunnitelma, s. 7
2. Kuva 3.2 Edessä asuintalot Ruislintu ja Aalto, s. 7
3. Kuva 3.3 Asuintalo Aalto edessä ja asuintalo Ruislintu takana, s. 8
4. Kuva 3.4 Lattiat, s. 9
5. Kuva 3.5 Seinät, katto, ikkunat, parvekkeen ovi, s. 9
6. Kuva 3.6 Keittiön kalusteet, s. 10
7. Kuva 3.7 Kylpyhuone, s. 11
8. Kuva 3.8 Parveke, s. 11
9. Kuva 3.9 Porrashuone, s. 12
10. Kuva 3.10 Kellari, s. 13
11. Kuva 3.11 Julkisivu, s. 14
12. Kuva 4.1 Viimeistelyohjelman vaiheet, s. 16
13. Kuva 4.2 Esimerkki aikataulusta luovutusvaiheen viimeisten 10 viikon ajalle, s. 18
14. Kuva 4.3 Tarkastuskierroksen pöytäkirja, s. 20
15. Kuva 4.4 Varsinainen itselleluovutus pöytäkirja, s. 20
16. Kuva 4.5 LVIS-tarkastuksien menettely kohteen mukaan, s. 21

Taulukot

1. Taulukko 5.1 Riskianalyysin arviointitaulukko 1/2, s. 28
2. Taulukko 5.2 Riskianalyysin arviointitaulukko 2/2, s. 29

Lähteet

Lemminkäinen Oyj 2012. Verkkodokumentti.

<http://www.lemminkainen.fi/WebRoot/10008509/page.aspx?id=10008669> Luettu 30.9.2012.

Lemminkäinen Talo Oy, Viimeistelyohjelma Salmisaari työ 1125 2009: 2

LVI 03-40002, Rakennuskirja Oy, Rakennussäätiö 1990, Rakennusten vastaan ja käyttöönotto 1991, Helsinki: 2-6

Peda.net Verkkovertäjä 2012. Verkkodokumentti

<http://www.peda.net/veraja/jko/amm/lo/lppops/c/3/c> Luettu 7.11.2012 (johdanto)

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot, YSE 1998. RT16-10660

Ratu KI-6023, Talorakennusteollisuus ry, Aikataulukirja 2008, Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy, Helsinki: 40–41

Ratu KI-6016, Talonrakennusteollisuus ry, Rakennustöiden laatu 2009, Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy, Helsinki: 14–15

Ratu S-1228 Talonrakennusteollisuus ry, Rakentamisen tehtäväsuunnittelu 2010, Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy, Helsinki: 19–20

Töölönlahden talot 2012. Verkkodokumentti.

<http://toolonlahdentalot.fi/tietoa-ja-uutisia/projektin-esittely/> Luettu 30.9.2012.

VTT, Rakennushankkeen luovutusprosessin kehittäminen 2004, Tampere: 20



VIIMEISTELYOHJELMA

As Oy Helsingin Aalto, As Oy Helsingin Ruislintu

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	3
1.1	Rakennushankkeenosapuolet.....	3
2	VIIMEISTELYN OHJELMOINTI JA TARKASTUKSET	4
2.1	TARKASTUKSET	4
2.2	RAKENNUSTEKNISTEN TÖIDEN KRIITTISIMMÄT OSA-ALUEET	4
2.3	VASTUUALUEET	5
2.4	TALOTEKNISET TARKASTUKSET.....	5
2.5	DOKUMENTOINTI JA SEURANTA	5
2.6	TIEDOTTAMINEN.....	6
3	YHTEENVETO	6
4	LIITTEET	7
	Liite 1 Viimeistelyvaiheen aikataulu.....	7
	Liite 2 Virhe- ja puuteluettelo	8
	Liite 3 Tarkastus pohjakuvat.....	9
	Liite 4 Urakoitsijoiden itselleluovutus.....	11
	Liite 5 Talotekniikka.....	12
	Liite 6 Luovutettavat asiakirjat	16

1 JOHDANTO

Lemminkäinen Talo Oy toimii KVR urakoitsijana asuintalokohteissa As Oy Helsingin Aalto ja As Oy Helsingin Ruislintu. Molempien talojen käyttöönottotarkastus suoritetaan 19.12.2012. Asuintalojen luovutusasukkaille suoritetaan 28.2.2012. Käyttöönottotarkastus sisältää sisätilat, ulkopuoliset rakenteet sekä piha-alueet.

Työmaan viimeistelyohjelma on toimintaohje tarkastusprosessille, jolla varmistetaan rakennuksen valmistuminen urakkasopimuksessa määritetyssä laatutasossa sovittuna ajankohtana.

Tässä viimeistelyohjelmassa on tarkastusalueet määritelty, aikataulutettu ja nimetty niille vastuuhenkilöt. Mikäli tarkastuksessa ilmenee virheitä tai puutteita, pidetään jälkitarkastuksia. Kaikista tarkastuksista, myös jälkitarkastuksista, tehdään tarkastuspöytäkirjat, jotka arkistoidaan.

Itselleluovutukset jaetaan sisäpuolisilta ja ulkopuolisilta osiltaan osaluovutuskohteisiin. Sisäpuolen itselleluovutukset jaetaan kerroksittain ja ulkopuoliset työt jaetaan seuraavasti vesikatto, pihat, julkisivut ja parvekkeet.

1.1 Rakennushankkeen osapuolet

KVR urakoitsija	Lemminkäinen Talo Oy
Arkkitehti- ja pääsuunnittelu	JKMM-Arkkitehdit Oy
Rakenne- ja elementtisuunnittelu	Finnmap Consulting
LVIAS-suunnittelu	Projectus Team Oy
Pohjarakennesuunnittelu	Sito-yhtiö
Rakennustyön valvonta	AJM-Konsultit Oy
LVIAS valvonta	Suomen Talokeskus Oy
	Harkava Oy

2 VIIMEISTELYN OHJELMOINTI JA TARKASTUKSET

As Oy Helsingin Aalto ja Ruislintu viimeistelyvaihe toteutetaan sisätilojen osalta kerroksittain molempien talojen samat kerrokset yhtenäkkaisesti ja ulkopuoliset osat jaetaan seuraavasti vesikatto, pihat, julkisivut ja parvekkeet. Urakoitsijat suorittavat itselleluovutukset kyseisessä kerroksessa/ alueella Lemminkäisen antaman aikataulun mukaisesti (LIITE 1), (LIITE 3). Lemminkäisen työmaames-tari ja aluevastaava suorittavat itselleluovutustarkastukset ja tekevät puute- ja virheluettelon. Tarkastusten tarkempi sisältö ja vastuuhenkilöt on esitetty jäl-jempänä tarkastusohjeessa ja vastuunjakokaaviossa.

LVISA-itselleluovutus suoritetaan rakennustöiden tarkastusten tapaan yhteis-työssä urakoitsijoiden, valvojien ja suunnittelijoiden kanssa. LVIS-urakoitsijoiden itselleluovutustarkastuksiin kutsutaan aina mukaan Lemminkäisen talotekniikka asiantuntijat ja As Oy:n oma valvoja tai/ja suunnittelija, jolloin voidaan yhteisesti sopia asennusten oikeellisuus sekä niiden laatu- ja tarkkuustaso. Valvo-jan/suunnittelijan estyessä itselleluovutuskierrökseltä niin Lemminkäinen nime-ää tälle varahenkilön.

2.1 TARKASTUKSET

Itselleluovutuskierröksellä laaditaan tarkastusalueelta projektinjohtourakoitsijan ja rakennuttajan yhteinen puute- ja virheluettelo. Itselleluovutuskierröksillä ha-vaitut puutteet poistetaan korjauskierröksillä ja ne todennetaan jälkitarkastusten avulla. Kaikista tarkastuksista, myös jälkitarkastuksista tehdään tarkastupöytä-kirjat, jotka arkistoidaan. Korjauskierrösten ja omien tarkastusten jälkeen suori-tetaan rakennuttajan viimeistelytarkastus sekä rakennusteknisten, että LVISA-töiden osalta.

2.2 RAKENNUSTEKNISTEN TÖIDEN KRIITTISIMMÄT OSA-ALUEET

Rakennusteknisistä töistä laadimme riskianalyysin, jonka tarkoituksena on ha-vainnollistaa korjattavien töiden kesto ja kustannuksellinen vaikutus loppuvai-heeseen. Riskianalyysi on koottu aikaisempien kohteiden tuntemuksella ja sieltä kriittisimpiä osa-alueita on poimittu tähän. Ikkunat, karmit, parvekelasit, parketti-en kunto, luonnonkivilattiat, kylpyhuoneenlattian kaadot, kalustetasojen pinnat,

hissit, saunojen paneelit ja lauteet ovat kustannuksiltaan ja korjausteknisesti vaativimmat toteuttaa. Eniten korjausta vaativat kuitenkin maalaus ja muut pintakäsittelyt. Näihin on varauduttava aikataulullisesti ja rahallisesti viimeistelyvaiheessa.

2.3 VASTUUALUEET

Viimeistelyohjelman toteuttamisesta vastaa kokonaisuudessaan työpäällikkö Heikki Schemeikka, vastaavamestari Harri Tanhola ja aluevastaava Pekka Kääpä. Taloteknisten järjestelmien osalta vastaa asiantuntijana LVI Timo Nurisalo ja Sähkö Jari Liukkonen. Ohjelman dokumentoinnista vastaa työmaainsinööri Katja Laine. Itselleluovutus tarkastukset suorittavat aluevastaava ja työmaamestari. Puute- ja virhelistan kokoaa työmaamestari.

2.4 TALOTEKNISET TARKASTUKSET

Taloteknisten järjestelmien tarkastuksista, toimintakokeista ja mittauksista sekä säästöistä (LIITE 5) vastaavat talotekniikka-asiantuntija Timo Nurisalo LMK, sähkö-asiantuntija Jari Liukkonen LMK, LVI-suunnittelija Henri Jurvelin Projectus Team Oy, Sähkö-suunnittelija Erkki Hakanen Projectus Team Oy, LVI-talotekniikanvalvoja Mikko Jalli Suomen Talokeskus Oy, sähkövalvoja Sauli Määttä Suomen Talokeskus Oy ja urakoitsijoiden edustajat Jouni Laitinen Mikenti Talotekniikka Oy ja Pasi Listeranta Web-Sähkö Oy. Ruislinnun osalta LVIAS valvonnan suorittaa tilaajan edustaja Markku Kankkunen Harkava Oy.

2.5 DOKUMENTOINTI JA SEURANTA

Kaikista tarkastuksista laaditaan tarkastuspöytäkirja. Halutessaan talotekniset urakoitsijat voivat käyttää omaa tarkastuspöytäkirjamalliaan, joka hyväksytetään Pekka Käävällä. Kaikki tarkastuspöytäkirjat ovat nähtävillä viimeistelykansiossa, joita säilytetään työmaalla. Tarkastusaikatauluja valvotaan valvontavinjetillä. Tarkastusten etenemistä seurataan viikko- ja urakoitsijapalavereissa. Tarkastusajankohdat sovitaan ja niistä informoidaan asianomaisia sähköpostitse vähintään 1 viikko etukäteen urakoitsijakokouksessa. Tarkastukset aloitetaan tarkastuspäivinä yhdessä sovittuun kellonaikaan työmaatoimistosta.

2.6 TIEDOTTAMINEN

Viimeistelyvaiheen aikataulusta tiedoitetaan urakoitsijoita ja valvojia. Tarkastus päivämäärät ilmoitetaan kaikille asianomaisille (LIITE4). Tiedottamisen hoitaa työmaainsinööri ja työmaamestarit.

3 YHTEENVETO

Viimeistelyohjelman tarkoitus on antaa aikataululliset rajat loppuvaiheen töille ja itselleluovutukselle, sekä varmistaa rakennuksen sopimuksen mukaisen laadun toteutuminen. Itselleluovutukseen tarvittavat pohjakuvat ja tarkastuksiin käytettävät Excel taulukot, ovat liitteenä. Viimeistelyohjelmaan on yksilöity kaikki loppuvaiheen tarkastukset ja luovutettavat materiaalit. Loppuvaiheen vastuunjako töiden, tiedottamisen ja kirjaamisen osalta on taulukoitu liitteeksi.

4 LIITTEET

Liite 1 Viimeistelyvaiheen aikataulu

Viimeistelyvaiheen aikataulu sisältää loppuvaiheen työt, itselleluovutukset ja tarkastukset.

Liite 2 Virhe- ja puuteluettelo

Virhe- ja puuteluetteloä käytetään itselleluovutus tarkastuksien kirjaamiseen yhteydessä pohjakuvien kanssa joihin puutteet ja virheet merkitään juoksevilla numeroinnilla. Seuraava esimerkki virhe- ja puuteluettelosta löytyy myös Y- asemalta Excel tiedostoina kummankin työn osalta, kyseisen työn alta.

Aalto

Lemminkäinen				As Oy Helsingin Aalto		
VIRHE- JA PUUTELUETTELO				2726		
↓ = numero pohjakuvassa						
KERROS	TILA	NUMERO	SIJAINTI	VIRHE / PUUTE	URAKOITSIJA	KORJATTU
2	as.4	1	alakatot	valaisimien asennus	Web Sähkö	
2	as.5	2	katto	iv-putki lommolla	Mikenti	
3	as.8	3	w.c: ja kph:n alakatot	valaisimet puuttuvat	Web Sähkö	
5	as.18	4	seinä	tarkastusluukku vaihdettava	Lemminkäinen	
Sivu 1						

Tarkastuspöytäkirja, itselleluovutustarkastuksia varten.

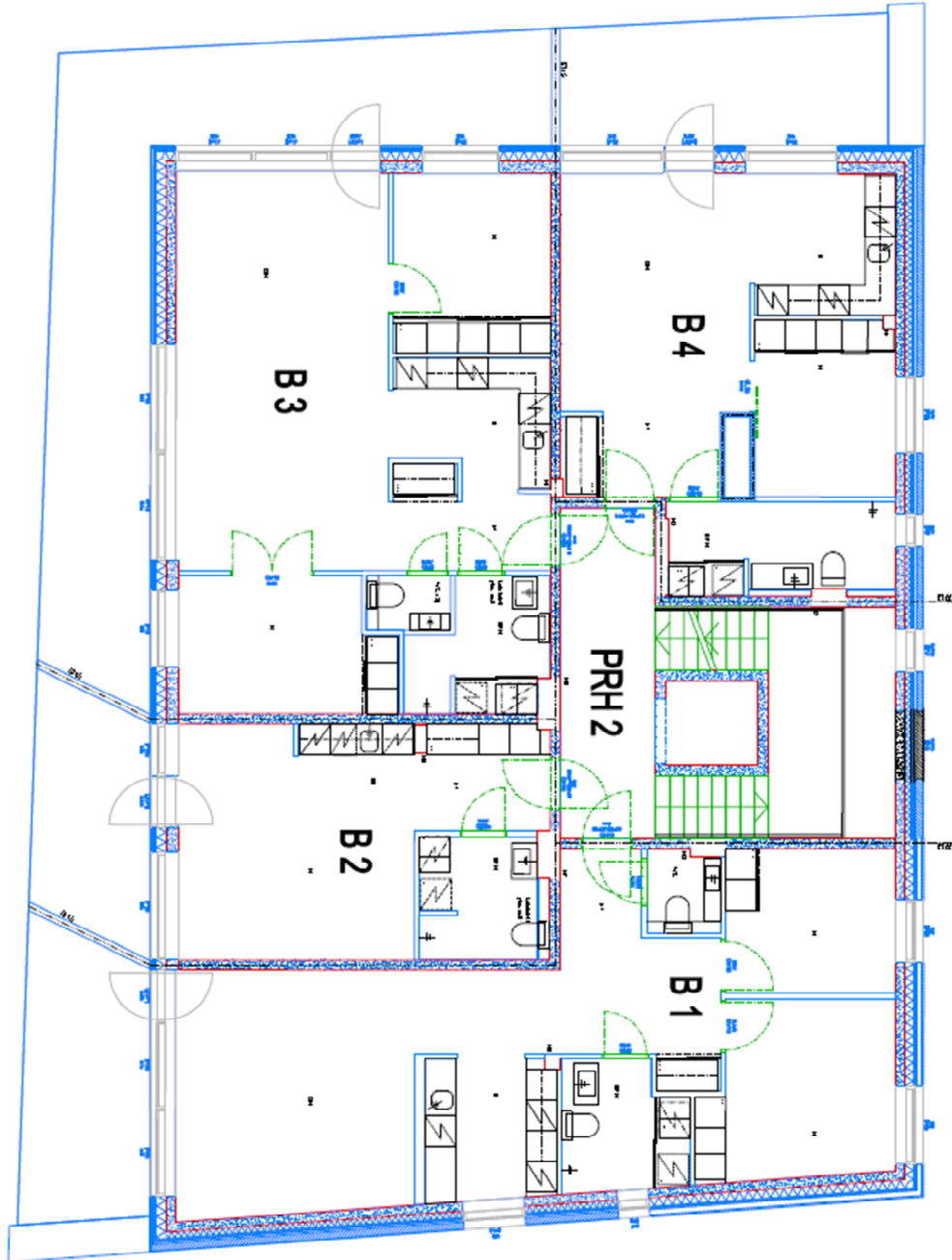
Aalto

As Oy Helsingin Aalto			
KERROS	TILA / ASUNTO		
VIRHEET JA PUUTTEET:			
NUMERO POHJAKUVASSA	SIJAINTI	VIRHE/PUUTE	URAKOITSIJA
1			
2			
3			
4			
5			

Liite 3 Tarkastus pohjakuvat

Pohjakuvista on tehty riisutut versiot itselleluovutus tarkastuksia varten, joihin merkitään juoksevalla numeroinnilla virheet. Virheet kirjataan erikseen puute- ja virheluettelon. Kyseiset pohjakuvat löytyvät PDF tiedostona Y-asemalta kyseisen työn alta. Tässä on esimerkki pohjakuva.

Ruislintu 2.krs pohjakuva



Liite 4 Urakoitsijoiden itselleluovutus

Urakoitsijoiden itselleluovutukset tulee olla tehty ja toimitettu tilaajalle Lemmin-käiselle seuraavien päivämäärien mukaisesti. Alueet on jaettu kerroksittain ja kummankin talon kyseinen kerros on aina samoina päivinä. Aikaisemmin valmistuvien töiden osalta urakoitsijoiden itselleluovutus tulee tehdä alkuperäisen aikataulun mukaisesti, mutta viimeistään ennen seuraavia päivämääriä.

Aalto ja Ruislintu

Sisäpuolentyöt

2. kerros	4.9.2012
3. kerros	11.9.2012
4. kerros	18.9.2012
5. kerros	26.9.2012
6. kerros	3.10.2012
1. kerros	11.10.2012
Kellari	18.10.2012

Ulkopuoliset työt

Vesikatto	14.10.2012
Pihat	21.11.2012
Julkisivut	28.11.2012

Liite 5 Talotekniikka

Taulukoissa on luetteloitu talotekniikan asennuksille pidettävät asennustaparakastukset, toimintakokeet ja mittaukset/säädöt sekä niihin osallistuvat osapuolet. Tarkastukset suoritetaan viimeistelyohjelman aikataulun mukaan.

No	Tarkastettava kohde	Ao urakoitsija	LMK	Valvoja	Suunnittelija	Tilaajan edunvalvoja	Huoltoliike
PUTKITYÖT							
1	Kaukolämpökeskus	X	X	X	X	X	
2	Kaukokylmä	X	X	X	X	X	
3	IV-kojeiden lämpö- ja jäähdytysjohdot	X	X	X	X	X	
4	Lämpöpatterit ja patterijohdot	X	X	X		X	
5	Jäähdytyspalkkien kylmävesijohdot	X	X	X		X	
6	Asennukset kuiluissa	X	X	X		X	
7	Palopostikaapit	X	X	X		X	
8	Vesipostit	X	X	X		X	
9	Vesijohto- ja lämpöjohtorungot	X	X	X		X	
10	Pumppaamot	X	X	X		X	
11	Vesikalusteet	X	X	X		X	
ILMANVAIHTOTYÖT							
1	IV-koneet	X	X	X	X	X	
2	Poistopuhaltimet katolla	X	X	X		X	
3	Kiertoilmapuhaltimet ja -lämmittimet	X	X	X		X	
4	Jäähdytyspalkit	X	X	X		X	
5	Kanavoinnit kuiluissa	X	X	X		X	
6	Kanavoinnit kerroksissa	X	X	X		X	
7	Venttiilit	X	X	X		X	
SPRINKLERITYÖT							
1	Sprinklerikeskus	X	X	X		X	
2	Kuivajatkeventtiili	X	X	X		X	
3	Runko- ja haarajohtojen asennus kerroksissa	X	X	X		X	
4	Suuttimien asennus	X	X	X		X	

No	Tarkastettava kohde	Ao urakoitsija	LMK	Valvoja	Suunnittelija	Tilaaajan edunvalvoja	Huoltoliike
SÄHKÖTYÖT							
1	Pääkeskus ja nousukeskus	X	X	X	X	X	
2	Ryhmäkeskukset	X	X	X	X	X	
3	Maadoitukset	X	X	X		X	
4	Kaapeliyhyllyt käytävillä ja toimistotiloissa	X	X	X		X	
5	Valaistusasennukset sisätilat	X	X	X		X	
6	Valaistusasennukset ulkotilat	X	X	X		X	
7	IV- koneiden johdotukset	X	X	X		X	
8	Lämpöpaketin johdotukset	X	X	X		X	
AUTOMATIikka							
1	Keskusyksikön ohjelma	X	X	X	X	X	X
2	Laitteet lämmönjako- ja iv-konehuoneessa	X	X	X	X	X	X
3	Anturit ja toimilaitteet kerroksissa	X	X	X	X	X	X
JÄÄHDYTYSLAITTEET							
1	Vedenjäähdyttimet ja lauhduttimet	X	X	X	X	X	
2	Kiertoilmajäähdyttimet	X	X	X	X	X	X
YLEISVERKKO							
1	ATK-verkon jakamo ja ristikytkentäkaapit	X	X	X	X	X	
2	ATK-kerroskaapelointi ja rasiointi	X	X	X	X	X	

TOIMINTAKOKEET, KOEKÄYTÖT

No	Tarkastettava kohde	Tarkastukseen osallistujat					
		Ao urakoitsija	LMK	Valvoja	Suunnittelija	Tilaajan edunvalvoja	Huoltoliike
1	Lämmönjakokeskus	X	X	X	X	X	X
2	IV-koneet	X	X	X	X	X	X
3	Vedenjäähdyttimet, liuoslauhduttimet	X	X	X	X	X	X
4	Kiertoilmalämmittimet	X	X	X		X	
5	Kiertoilmajäähdyttimet	X	X	X		X	
6	Savunjärjestelmä	X	X	X		X	
7	Lämmityspatterit	X	X	X		X	
8	Lattialämmitykset	X	X	X		X	
9	Jäähdytyspalkit ja säätimet	X	X	X		X	
10	Kiinteistöautomaatiikka	X	X	X		X	X
11	Pumppaamot	X	X	X		X	
12	Valaistuksen ohjaukset	X	X	X		X	
13	Tunvalot, varavalot	X	X	X		X	
14	Porttipuhelin	X	X	X		X	
15	Kameravalvontalaitteet	X	X	X		X	
16	Kulunvalvonta- ja rikosilmoituslaitteet	X	X	X		X	

MITTAUKSET JA SÄÄDÖT

No	Tarkastettava kohde	Tarkastukseen osallistujat				
		Ao urakoitsija	LMK	Valvoja	Suunnittelija	Tilaaajan edunvalvoja
1	Lämmitysjärjestelmä, vesimäärät	X	X	X		X
2	Kylmä- ja lämminkäyttövesi, vesimäärät	X	X	X		X
3	IV-koneet, ilmamäärät	X	X	X		X
4	Vedenjäähdytysjärjestelmät, vesimäärät	X	X	X		X
5	Automatiikan mittaukset, kalibr. tarkistu	X	X	X	X	X
6	Sähköverkosto, käyttöönottomittaukset	X	X	X		X
7	Antennijärjestelmä, tasot	X	X	X		X
8	Moottorien virrat	X	X	X		X
9	ATK-verkosto, tutkaus	X	X	X		X
10	Äänimittaukset	X	X	X	X	X
11	Jäähdytysjärjestelmät, jäähdytystehot	X	X	X	X	X

KÄYTTÖKOULUTUS

No	Tarkastettava kohde	Kouluttaja		Käyttökoulutukseen osallistujat	
		Ao urakoitsija	LMK		Huoltoliike
1	Lämmityslaitteet	X			X
2	Vesi- ja viemärlaitteet	X			X
3	Ilmanvaihtolaitteet	X	X		X
4	Jäähdytyslaitteet	X			X
5	Sprinklerilaitteet	X			X
6	Kiinteistöautomaattikalaitteet	X			X
7	Sähkölaitteistot	X			X
8	Paloilmoituslaitteet	X			X
9	Ovimerkkivalolaitteet	X			X
10	Valaistuksien ohjaukset	X	X		X
11	Kulunvalvontalaitteet	X			X
12	Ovipuhelinlaitteet	X			X
13	Aurinkokennot	X			X

Liite 6 Luovutettavat asiakirjat

No	Asiakirjat	Tehty
1	Rakennusvalvontatoimiston loppu/käyttöönottotarkastuspöytäkirja	
2	Palotarkastuspöytäkirja	
3	LVI-lopputarkastuspöytäkirja	
4	Kauko-, öljy- tai maalämpökeskuksen käyttöönottotarkastuspöytäkirja	
5	Vesijohtoverkoston koepainepöytäkirja	
6	Lämpöjohtoverkoston koepainepöytäkirja	
7	LVI-hälytysten testausraportti	
8	Sähkölaitteistojen käyttöönottotarkastus	
9	Sähkölaitteistojen varmennustarkastus	
10	Puhelin- ja ATK-sisäjohtosisäjohtoverkon (yleiskaapelointi) toiminnan mittauspöytäkirja	
11	Antennisisäjohtoverkoston mittauspöytäkirja	
12	Kaapeli- / satelliitti- / harava-antenni toimittajan tarkastuspöytäkirja	
13	Hissitarkastuspöytäkirja	
14	Ilmamäärien mittauspöytäkirja	
15	Ilmakanavien tiiveyskoepöytäkirja	
16	linjasäätöventtiilien asetuspöytäkirja	
17	Vesivirtojen mittauspöytäkirja	
18	Sisälämpötilojen mittauspöytäkirja	
19	Pintojen kosteudenmittauspöytäkirjoja	
20	Rakennustyön tarkastusasiakirja (ja ATK levyke jos käytetty)	
21	Kw-työn tarkastusasiakirja	
22	lv-työn tarkastusasiakirja	
23	Pihaviemäreiden ja salaojituksen kuvausraportit	
24	Päivitetty energiatodistus	
25	Piha- ja leikkivarusteiden asennustarkastuspöytäkirja	
26	Äänimittauspöytäkirjat	
27	Lämpökamerakuvausraportti	
28	Ilmatiiveysmittausraportti	
29	Kodinkoneiden sarjanumerot; luettelo huoneistoittain	
30	Kiukaiden sarjanumerot; luettelo huoneistoittain	