

Kenny Fahlström

Malmin sairaalahankkeen vastaanottoprosessin analysointi ja jatkokehitys

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (YAMK)

Korjausrakentaminen

Insinöörityö

01.05.2016

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Kenny Fahlström Malmin sairaalahankkeen vastaanottoprosessin analysointi ja jatkokehitys 44 sivua + 2 liitettä 01.05.2016
Tutkinto	insinööri (YAMK)
Koulutusohjelma	Rakentamisen YAMK
Suuntautumisvaihtoehto	Korjausrakentaminen
Ohjaaja(t)	yliopettaja Hannu Hakkarainen taloautomaatiopäällikkö Tom Bremer
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää sekä parantaa HKR-Rakennuttajan vastaanottoprosessia. Mallikohteena tässä opinnäytetyössä käytetään Malmin sairaalahanketta, joka valmistui vuoden 2014 alussa.</p> <p>Malmin sairaalahanke otettiin tämän opinnäytetyön kohteeksi, sillä uudenaikaisissa sairaaloissa on kymmeniä eri järjestelmiä, laitteita ja monimuotoinen talotekniikka, joiden pitää toimia rakennuksen käyttöönottoaikana moitteettomasti.</p> <p>Tarkoituksena oli seurata, miten Malmin sairaalahankkeen vastaanottoprosessi etenee ja missä havaitaan ongelmia ja missä kehitettävää, näin saatua tietoa voidaan hyödyntää muissa peruskorjaus- ja uudishankkeissa.</p> <p>Malmin sairaalahankkeen vastaanottoprosessin toimivuutta seurattiin vertaamalla vastaanottoprosessin kulkua urakkasopimuksen vaatimukseen ja toteutuksen aikaiseen etenemiseen. Sopimukseen verrattaessa käytiin muutamassa luvussa myös läpi mahdollisia syitä, jotka urakkamuoto ja maksuperuste aiheuttavat itse hankkeelle. Lisäksi kirjoittaja pohdiskeli, aiheuttavatko pidemmät hankkeet enemmän ongelmia toteutusorganisaation ja tilaajaorganisaation välillä varsinkin, jos hankkeen aikana selviää urakoitsijoille, että hanke ei välttämättä pääse tulostavoitteeseen.</p>	
Avainsanat	Vastaanotto, talotekniikka, järjestelmä, ongelma, sopimus

Author(s) Title Number of Pages Date	Kenny Fahlström Malmi hospital project receiving the analysis and further development of the process 44 pages + 2 appendices 1 May 2016
Degree	Master of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Renovation
Instructor(s)	Hannu Hakkarainen, Principal Lecturer Tom Bremer, Real Estate Automation Manager
<p>The aim of this study was to develop and improve reception process of HKR- developer. Model target for this thesis is to the Malmi hospital project, which was completed in early 2014.</p> <p>Malmi hospital project was selected for this study, as in modern hospitals, there are dozens of different systems, equipment and diverse building services, which must function properly during the commissioning of the building.</p> <p>The purpose was to observe the reception process of Malmi hospital and detect where problems are found and improvement is needed. The obtained data can be used in other renovation and new projects.</p> <p>The functionality of the reception process of the Malmi hospital project was monitored by comparing the flow of the intake process defined in the contract with progression-term implementation. In terms of the contract possible reasons are given in thesis that reflect on the project itself and the contract form the basis of contributions. In addition, it is considered whether longer projects cause more problems between the contractor and employer of the project, especially if the contractor estimates during the project that the performance targets may not be reached.</p>	
Keywords	Receiving, HVAC, system, problem, contract

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tavoitteet, näkökulma, rajaus ja tutkimusmenetelmät	2
2.1	Tavoitteet	2
2.2	Näkökulma sekä ongelmien kuvaus	2
2.2.1	Näkökulma	3
2.2.2	Ongelmien kuvaus	3
2.3	Rajaus	4
2.4	Tutkimusmenetelmät	4
3	HKR-Rakennuttajan yleisesti käyttämät urakkamuodot	4
3.1	Kokonaisurakka	5
3.2	Jaettu urakkamuoto	6
3.3	Pääurakkamuotojen riskit ja ongelmat	7
4	Kaupalliset ja tekniset asiakirjat (sopimusasiakirjat)	8
4.1	Sopimusasiakirjat (= urakkasopimus)	8
4.1.1	Kaupalliset asiakirjat	8
4.1.2	Tekniset asiakirjat	9
4.1.3	Malmin sairaalan hankkeesta laaditut urakkasopimukset	10
4.2	Vastaanotto sopimusehtojen mukaisesti (juridinen vastaanotto)	10
4.2.1	Yleisten sopimusehtojen YSE98 mukaisesti kulkeva vastaanotto	10
5	Hankkeen perustiedot	12
5.1	Hankkeen perustiedot	12
5.2	Rakennuksien 1- 3 talotekniikka	15
5.2.1	Rakennuksien 1- 3 lämpö-, vesi- ja ilmastointijärjestelmät	15
5.2.2	Sähkötekniikka	16
6	HKR-Rakennuttajan urakkarajaliitteen mukainen vastaanottoprosessi (tekninen vastaanotto), vastaanotto ja tarkastukset	18
6.1	Yleistä	19

6.2	Vastaanoton aikataulu	20
6.3	Vastaanoton päätehtävien vähimmäisajat	21
6.4	Tekniset tarkastukset	21
6.4.1	Kaasusammutettavat- tilat	21
6.4.2	Paineistetut tilat	22
6.4.3	Tiiveyskokeiden suoritus	22
6.4.4	Savunpoistokuilutilojen tiiveysluokitus	22
6.4.5	Ulkovaipan tiiveys	23
6.4.6	Kvantamistilojen suojausien mittaus	23
6.4.7	Lämpökuvaukset	23
6.5	Toimintakokeet	23
6.5.1	LVIA-toimintakokeiden edellytykset	24
6.5.2	LVIA-toimintakokeiden suoritus	24
6.5.3	LVIA-toimintakokeiden hylkäysperusteet	24
6.6	Säätö ja mittaukset	25
6.7	Koekäyttö ja kuormituskokeet	26
6.8	Yhteiskoekäyttö	26
6.9	Viranomaisen tarkastukset	27
6.10	Käytönopastus ja koulutus	27
6.11	Huoltokirja	28
7	Malmin sairaalahankkeen teknisenvastaanoton toteutuminen	28
7.1	Urakkasopimuksen mukaiset valmistumisajat	28
7.2	Vastaanoton aikataulu rakennukset 1-3	29
7.2.1	Vastaanoton päätehtävien vähimmäisajat	30
7.3	Tekniset tarkastukset rakennukset 1-3	30
7.4	Urakoitsijoiden omat toimintatestaukset	31
7.4.1	Rakennuttajan pitämien LVIA-toimintakokeiden edellytykset	32
7.4.2	Rakennuttajan LVIA-toimintakokeiden suoritus	32
7.4.3	Rakennuttajan LVIA-toimintakokeiden hylkäysperusteet	32
7.5	Säätö ja mittaukset	33
7.6	Koekäyttö ja kuormituskokeet	33
7.7	Yhteiskoekäyttö	34
7.8	Viranomaisen tarkastukset rakennukset 1-3	34
7.8.1	Rakennusluvan edellyttämät viranomaistarkastukset	35
7.9	Huoltokirja	36
7.10	Käytönopastus ja koulutus	37
8	Vastaanottovaiheen yhteenveto	37

8.1	Urakoitsijoiden toimien onnistumisen arviointi	38
8.1.1	Aikataulutus	38
8.1.2	Dokumentaatiot	38
8.1.3	Itselleluovutus	38
8.2	Rakennuttajan toimien onnistumisen arviointi	39
8.2.1	Vastaanottovaihe	39
8.2.2	Toimintakokeiden suorittaminen	39
8.2.3	Työmaakokoukset	40
8.2.4	Lisä- ja muutostyöt	40
9	Vastaanottovaiheen kehitysehdotuksia	40
9.1	Kuormituskoeraportti	41
9.2	Yhteiskoeikäyttöraportti	41
9.3	Aikataulutus	41
9.4	Rakennuttajan vastaanottovaiheen yhteensovituspalaveri	42
9.5	Urakoitsijoiden dokumentaatiot	42
10	Yhteenveto	42
	Lähteet	44
	Liitteet	
	Liite 1. Kuormituskoeraporttipohja	
	Liite 2. Yhteiskoeikäyttöraporttipohja	

Lyhenteet

YSE 1998 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot

1 Johdanto

Helsingin kaupungin rakennusviraston HKR-Rakennuttajalla valmistuu vuosittain n. 50 erikokoista talonrakennuksen uudis- ja peruskorjaushanketta. Jokaisessa hankkeessa tehdään HKR-Rakennuttajan laatujärjestelmän mukainen vastaanottoprosessi. Vastaanottoprosessi on kauttaaltaan kuvattu urakoissa mukana olevaan urakkarajaliitteeseen (kaupallinen asiakirja) sekä täydentävästi muihin urakka- asiakirjoihin.

Vastaanottoprosessin havaittuina keskeisinä ongelmina voidaan pitää lukuisia taloteknisiä järjestelmiä sekä niiden keskinäistä yhteensopivuutta, taloteknisten järjestelmien toimintakokeita, käytönopastusta ja koulutusta, takuu- ja käytönaikaisia tehtäviä/vastuita, takuuaikaista koulutusta, takuuaikaista talotekniikan uudelleen pidettävää toimintakoetta ja takuuajan huoltotoimia.

Em. ongelmat tulevat suuremmin esiin isoissa ja ajallisesti pitkissä hankkeissa kuten sairaala tai muu iso uudis- ja perusparannusrakennushanke. On havaittu, että vaikka kaikki toimet, jotka mainitaan ja vaaditaan HKR-Rakennuttajan vastaanottoprosessissa, on hyväksytysti suoritettu, monimutkaisten järjestelmien/laitteiden toiminta saattaa häiriintyä jo vastaanottovaiheessa sekä varsinaisen rakennuksen käytön aikana. Se, miten rakennuttaja sekä urakoitsijat reagoivat käyttäjältä/kiinteistönomistajalta tulevaan vikailmoitukseen, aiheuttaa myös ääritapauksissa ongelman korjaukseen viivettä.

2 Opinnäytetyön tavoitteet, näkökulma, rajaus ja tutkimusmenetelmät

2.1 Tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tarkastella HKR-Rakennuttajan laatiman urakkasopimuksen ja sen liitteenä olevan urakkarajaliitteen vastaanottoprosessin toimivuutta todellisessa suuressa hankkeessa ja sitä, miten osapuolet toimivat sopimuksen vaatimusten puitteissa. Opinnäytetyön tekijä esittää kehitysideoita, miten prosessia saadaan mm. joustavammaksi, kevyemmäksi ja toimivammaksi sekä palvelemaan testimuodossa taloteknisille järjestelmille ennen kuin käyttäjä asettuu rakennukseen, jolloin rakennuksen testaus on jo liian myöhäistä. Em. toimet todennäköisesti vähentävät urakoitsijoiden sekä rakennuttajan riitelyä, käyttäjän valituksia, turhia takuuajaisia käyntejä sekä käyttäjätytymättömyyttä ja ennen kaikkea kustannuksia. Selkeä tavoite on saada testattu ja toimiva rakennus järjestelmineen ennen käyttäjän sisään muuttoa.

Työmaakohteeksi valikoitui Malmin sairaalahanke, koska sairaaloissa on suuri määrä erilaisia teknisiä ja taloteknisiä järjestelmiä, joiden toimivuus on elintärkeätä sairaalaympäristössä. Tämän opinnäytetyön lopputulosta voidaan mahdollisesti soveltaa pienempiin uudis- ja peruskorjauskohteisiin.

Vastaanottoprosessista pyritään löytämään ongelmakohdat sekä kehityskohdat, lisäksi urakkarajaliitteen vastaanottoprosessin ymmärrettävyyteen kiinnitetään huomiota.

Havaitut ongelmakohdat käsitellään kohdassa 8 ja niihin luodaan kehitysideat.

2.2 Näkökulma sekä ongelmien kuvaus

Tässä luvussa on tarkoitus tuoda ilmi, mistä näkökulmasta asioita pyritään tarkastella sekä analysoida ilmenneitä ongelmia.

2.2.1 Näkökulma

Tarkastelunäkökulmaksi muodostuu tilaajan (Rakennuttaja) näkökulma, miten tilaaja näkee urakoitsijoiden toimet suhteessa sopimukseen ja sen liitteisiin vastaanottovaiheessa.

2.2.2 Ongelmien kuvaus

Ehkäpä suurin ongelma urakoitsijoille on toimintakoe-edellytysten saavuttaminen varsinkin jaetussa urakkamuodossa, jossa on nimetty erikseen pääurakoitsija, jonka tehtäviin kuuluu asian koordinointi. Pääurakoitsijan rooli on tässä tapauksessa määrätty rakennusurakoitsijalle. Rakennuttajan laatimassa urakkasopimuksen urakkarajaliitteessä on lueteltu mitä toimintakoevalmius edellyttää urakoitsijoilta, mutta kyseisten edellytysten noudattaminen riippuu mahdollisesti urakoitsijapuolen asian ymmärryksestä, urakoitsijoiden vastaavista työnjohtajista (vastaava mestari, vastuulliset KVV- ja IV-työnjohtajat), urakan yleisestä aikataulutilanteesta, urakkamuodosta, urakan maksuperusteesta, urakan taloudellisesta tilanteesta yms. näkökulmista. Kokemuksesta voin sanoa, että talotekniset urakoitsijat hallitsevat melko hyvin toimintatestaus- ja -koeasiat ja omien toimitamiensa järjestelmien ja laitteidenkäyttöön. Oman organisaationi yleisesti käytettäviä urakkamuotoja käsitellään suppeasti kohdassa 3.

Rakennuttajan puolelta ongelmaksi muodostuvat turhat rakennuttajan omat toimintakokeet, mikäli urakoitsijat ovat omat keskinäiset toimintatestaukset tehneet huonosti tai jättäneet tietoisesti tekemättä osan niistä. Rakennuttajan toimintakokeita varten yleensä rakennuttajalta saapuu kohteeseen 1-3 henkilöä, tämä kaikki on pois muiden rakennuttajan kohteiden hoidosta varsinkin, jos käynti on turha sopimusosapuolien tekemättömien ja puutteellisten toimintatestausten takia. Epäonnistuneen toimintakokeen takia joudutaan tekemään rakennuttajataholta uusintakäyntejä pikaisesti, että toimintakokeet menevät eteenpäin ja kohde valmistuisi testattuna sekä ajallaan. Urakoitsijoiden tekemättömät sekä huolimattomasti tehdyt toimintatestaukset viivyttävät pahimmassa tapauksessa kohteen aikataulussa valmistumisen.

Lisäksi urakoitsijat herkästi merkitsevät omiin itselle-luovutus- ja toimintatestausdokumentteihin, että kaikki on kunnossa aikataulu- yms. taloudellisten pelotteiden/seikkojen vuoksi. Tämä urakoitsijoiden virheellisesti tehty dokumentointi paljastuu kyllä rakennut-

tajan omassa toimintakokeessa, mutta niin pitkälle asioiden ei pitäisi mennä. Edellä mainittu myös kielii urakoitsijoiden välinpitämättömyydestä toisiaan sekä rakennuttajaa kohtaan ja haaskaavat kaikkien resursseja sekä kannustavat osapuolia tekemään virheitä varsinkin, jos ei jää kiinni, niin se on tapauskohtaisesti taloudellisesti jopa kannattavaa.

2.3 Rajaus

Vastaanottoprosessi jaetaan tässä tapauksessa kahtia eli juridiseen vastaanottoon sekä tekniseen vastaanottoon. Juridinen vastaanotto käsittelee lähinnä urakkasopimuksen liitteenä olevan rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 98 mukaista vastaanottomenettelyä, kun taas tekninen vastaanotto käsittelee urakkasopimuksen liitteenä olevien kaupallisten asiakirjojen sekä teknistenasiakirjojen mukaista vastaanottoa. Pääpainona tässä työssä pidetään teknistä vastaanottoa ja sen kehittämistä. Tässä työssä ei käsitellä lainkaan taloudellisia asioita eikä oteta huomioon suunnitelmaongelmia eikä muita mahdollisia rakennushankkeiden ongelmia. Toki joitakin ongelmia tuodaan esiin mahdollisten ongelmien/syiden ilmi tuomiseen.

2.4 Tutkimusmenetelmät

Työssä pyritään toteuttamaan induktiivista tutkimusotetta. Tutkimusote oikeastaan määräytyi siitä, että tämän työn kirjoittaja on ollut kohteen toteutuksessa mukana alusta loppuun. Pääosa työn teksteistä on peräisin käytännöstä (kohteen dokumentaatio), havainnoista (työn kirjoittajan omat havainnot) ja edellä mainittujen tulkinnoista, joista muodostuu kokonaiskäsitys.

Tietoa työn kirjoittamiseen hankitaan havainnoilla, kirjallisista lähteistä sekä tutkittavan kohteen urakkasopimuksen perusteella vaadituista laadittavista osapuolien dokumentaatiosta eli voidaan myös puhua osin empiirisestä tutkimuksesta.

3 HKR-Rakennuttajan yleisesti käyttämät urakkamuodot

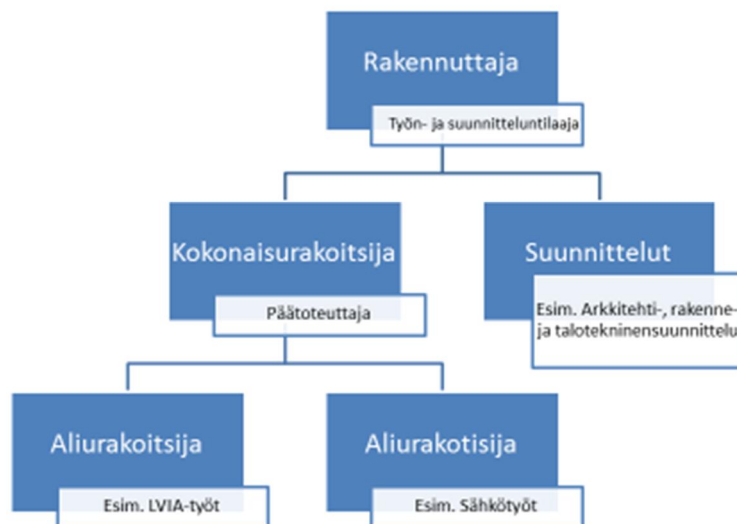
HKR-Rakennuttajan yleisimmät käytössä olevat urakkamuodot ovat jaettu- tai kokonaisurakka. Jaettua ja kokonaisurakkaa voidaan kutsua myös pääurakkamuodoksi. Eniten on käytetty jaettua urakkamuotoa hankkeissa.

Seuraavissa alaluvuissa on käyty läpi kokonais- ja jaetun urakan keskeinen sisältö ja molemmista urakkamuodoista on laadittu myös havainnollistavat kaaviot. Kohdassa 3.1 käydään läpi kokonaisurakka ja kohdassa 3.2 käydään läpi jaettu urakka. Lisäksi kohdassa 3.3 käydään läpi pääurakkamuotojen riskit ja tyyppiongelmät. Riskit ja ongelmat heijastuvat aina urakoitsijoiden lopulliseen suoritukseen, koska mitä lähempänä loppua ollaan, sitä tietoisempia urakoitsijat ovat urakan taloudellisesta tilanteesta ja tämä vaikuttaa töiden loppuun saattamiseen paljon.

3.1 Kokonaisurakka

Kokonaisurakassa tilaaja laatii sopimuksen koko työn suorittamisesta yhden valitun urakoitsijan kanssa. Tämä sopimuskumppani voi teettää omien resurssiansa ja osaamisensa puitteissa haluamansa työosuudet aliurakoina erikoisliikkeillä, joiden työsuorituksesta se kuitenkin vastaa täysin itse rakennuttajalle.

Kokonaisurakan kaavio



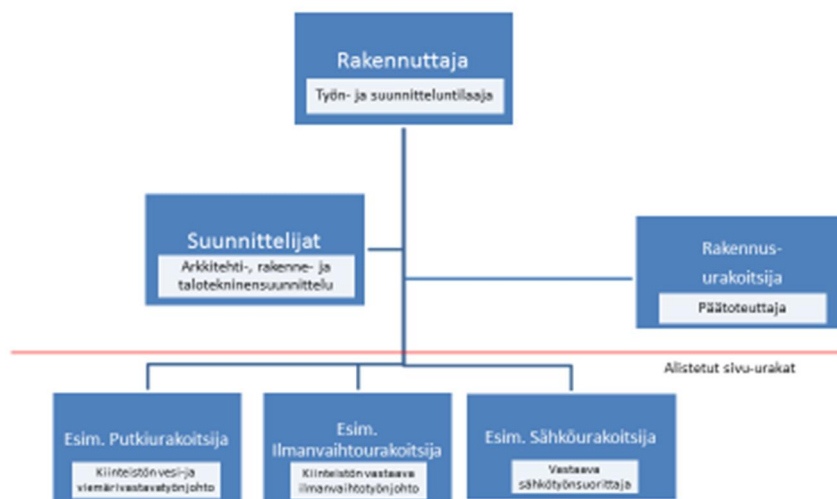
Kuva 1. Kokonaisurakan kaavio

[1, s. 17]

3.2 Jaettu urakkamuoto

Jaetussa urakassa tilaaja laatii pääurakkasopimuksen ja myös tärkeimmistä erikoistöistä sivu-urakkasopimukset sekä alistamissopimuksen, jolla sivu-urakat alistetaan pääurakoitsijalle. Sivu-urakat ovat yleensä putki-, ilmanvaihto-, sähkö- ja automaatiourakat. Pääurakoitsija on yleensä samalla rakennustöidenurakoitsija ja kaikkien em. töiden yhteen sovittaja alistamissopimuksen perusteella. Pää- ja sivu-urakoitsijoilla voi olla käytössään omia aliurakoitsijoita kokonaisurakan tapaan. Kukin rakennuttajan kanssa sopimussuhteessa oleva urakoitsija vastaa omasta työsuorituksestaan tilaajalle myös käyttämiensä aliurakoitsijoiden osalta.

Jaettu-urakka, kaavio



Kuva 2. Jaetun urakan kaavio

Käytännössä jaetussa ja kokonaisurakassa toiminta on lähes samankaltaista. Jaetun urakan sivu-urakoitsijat korvautuvat kokonaisurakassa pääurakoitsijan omilla aliurakoitsijoilla. Oikeastaan alistetun sivu-urakan ja aliurakan vastuut eroavat toisistaan. Kokonaisurakassa tilaaja välttyy useamman sopimussuhteen aiheuttamalta vaivalta ja ongelmilta vastuukysymyksissä sekä toteutusvaiheessa- että takuuajana. Tilaaja ei kuitenkaan voi tehdä erillishankintoja haluamallaan tavalla sivu-urakoina ja em. mahdollisesti saatavat kustannus- ja aikasäästöt jäävät toteutumatta. Sivu-urakoiden etuja pyritään

saavuttamaan myös tilaajan omilla erillisurakoilla tai -hankinnoilla, joiden käyttö pääurakkamuodoissa on hyvin yleistä.

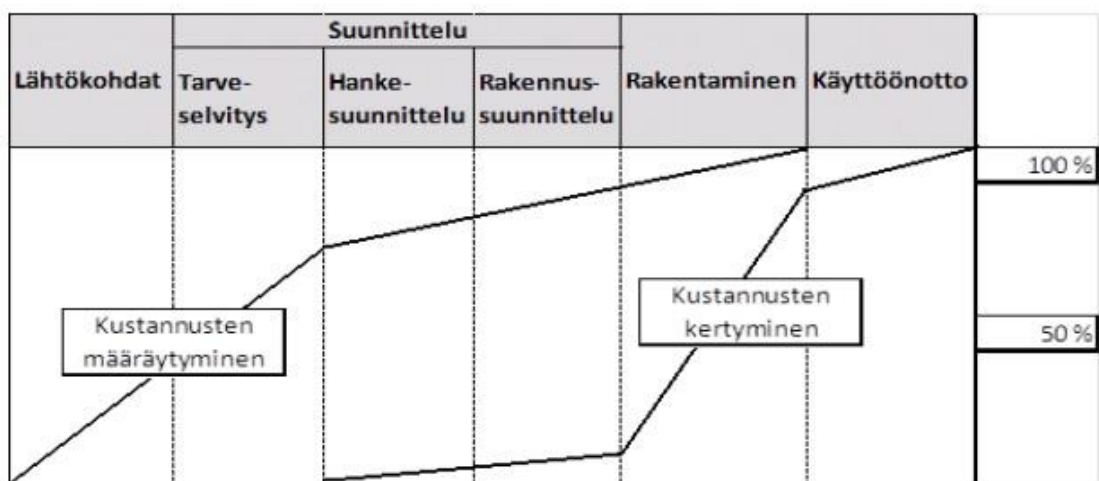
[2, s. 17.]

3.3 Pääurakkamuotojen riskit ja ongelmat

Eri urakkamuodoilla ei sinänsä ole olemassa mitään tietynlaista riskiprofiilia, voidaan enemminkin puhua riskien torjuntaprofiilista. Urakkamuodoilla pyritään ratkaisemaan lopullisia hankkeen mahdollisia riskejä ja seurauksia. Riskiprofiili muodostuu yleensä hankkeen tavoitteista ja ominaisuuksista sekä hankkeelle asetetusta urakkamuodosta. [3, s. 41.]

Pääurakkamuodoissa tarjoavan urakoitsijan on vaikea antaa juuri sitä oikealla summalla olevaa urakkatarjousta ilman mahdollisimman täydellisiä suunnitelmia [4, s. 50].

Pääurakkamuodolla toteutettavan hankkeen kustannuksista valtaosa määräytyy rakentajan onnistumisessa suunnittelu- ja kustannusohjauksessa (kuva 3). Mikäli em. epäonnistuvat, ei virhettä voida paikata pää- ja sivu-urakoiden kilpailuttamisella, sillä toteusratkaisut ovat pääosin lyöty lukkoon jo suunnitelmissa. Urakoitsijat eivät voi enää kilpailla kuin hankintojen ja työsuoritusten kustannuksissa. [5, s. 57.]



Kuva 3. Kustannusten määräytyminen ja kertyminen rakennushankkeessa [6, s.9]

Pääurakkamuodoissa toteuttaja(t) valitaan projektiin, kun suunnitelmat ovat jo tehtynä. Näin ollen urakoitsijoiden asiantuntemusta ja kokemusta ei oteta huomioon suunnittelussa lainkaan. Suunnitelmat ovat usein epätäsmällisiä eli riitatilanteita aiheuttavia. Alkuperäisten sopimussuunnitelmien ja toteutettaviensuunnitelmien välille saattaa syntyä laadullinen ja kustannuksellinen ero. [7, s. 62.]

4 Kaupalliset ja tekniset asiakirjat (sopimusasiakirjat)

Tässä luvussa on tarkoitus käsitellä kaupallisten ja teknisten asia kirjojen sisältöä sekä niiden sopimuksen mukaista asemaa ja pätevyysjärjestystä.

4.1 Sopimusasiakirjat (= urakkasopimus)

Rakennusurakkasopimus käsittää useita toisiinsa liittyviä ja täydentäviä asiakirjoja. Urakkasopimus sekä siihen liitetyt yleiset sopimusehdot YSE98, urakkaohjelma, Urakkarajaliite, tarjouspyyntö, työselitykset, sopimuspiirustukset, tarjous, laatumääritykset, neuvottelumuistiot yms. mahdolliset asiakirjat muodostavat sopimuskokonaisuuden, jolla määritellään osapuolien suoritusveloitteet. Sopimusasiakirjojen sääntönä on, että täydentävät toinen toisiaan eli yhdessä asiakirjassa mainittu määräys on pätevä vaikka puuttuisikin muista sopimusasiakirjoista. Edellä mainittu määräys lukee sopimuksen liitteenä olevasta sopimusehdoista YSE98. [8, s. 177.]

Urakkasopimuksessa mukana olevat sopimusehdot Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998 luokittelevat sopimusasiakirjat kahteen luokkaan, kaupallisiin ja teknisiin asiakirjoihin. Edellä mainitut sopimusehdot määrittelevät myös kaupallisten ja teknisten asiakirjojen pätevyysjärjestykset toisiinsa nähden. [9, s.5.]

4.1.1 Kaupalliset asiakirjat

Kaupallisiin asiakirjoihin lukeutuvat seuraavat asiakirjat sopimusehtojen YSE 98 mukaisesti:

- Urakkasopimus
- Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE98

- Tarjouspyyntö
- Asiakirjaluettelo
- Lisäselvitykset
- Urakkaohjelma liitteineen
- Urakkarajaliite
- Tarjous
- Yksikköhintaluettelo
- Maksuerätaulukko.

Edellä mainitut asiakirjat ovat lueteltu pätevyysjärjestyksessä eli ylemmän asiakirjan määräys on pätevämpi kuin alemman.

Tekniset asiakirjat, jotka käydään läpi kohdassa 4.1.2, ovat kauttaaltaan kaupallisten asiakirjojen alapuolella pätevyysjärjestyksessä [10, s. 5].

4.1.2 Tekniset asiakirjat

Rakennettava kohde pyritään kuvaamaan kattavasti teknisillä asiakirjoilla eli suunnitelmissa. Teknisiin asiakirjoihin kuuluvat mm. rakennusselostukset ja piirustukset.

Rakennusselostusten tehtävänä on kuvata miten, millä laadulla sekä määritellä ominaisuudet tehtävälle rakennustyölle ts. kuvailla haluttu lopputilanne ominaisuuksineen.

Piirustuksien tehtävänä on esittää kohteen laajuus, sijainti ja toimia määrien sekä mittojen lähteenä.

Kohteen lopullisen laadun yksityiskohtainen kuvaaminen teknisten asiakirjojen avulla on valtavan työlästä. Avuksi on kehitetty yleisesti saatavilla olevia julkaisuja, standardeja sekä normeja, jotka kuvaavat yleistä käytäntöä ja hyvää rakennustapaa.

[11, s. 56.]

4.1.3 Malmin sairaalan hankkeesta laaditut urakkasopimukset

Hanke päätettiin aikanaan toteuttaa jaetulla urakkamuodolla ja maksuperusteena käytettiin kokonaishintaa.

Hankkeesta laadittiin useita urakkasopimuksia. Rakennusteknisistä töistä solmittiin pääurakkasopimus, jolle alistettiin alistamissopimuksella talotekniset sivu-urakoitsijat. Sivuurakoiksi muodostui putki-, ilmanvaihto-, sähkö-, automaatio-, jäteimujärjestelmä- ja vesisammutusjärjestelmäurakat. Jokaiseen talotekniseen sivu-urakkasopimukseen lisättiin sopimus alistamisesta pääurakoitsijalle.

4.2 Vastaanotto sopimusehtojen mukaisesti (juridinen vastaanotto)

HKR-Rakennuttaja lisää sopimukseensa rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 98. YSE 98 käsittelee vastaanottoa seuraavissa pykälissään; 68, 69, 70, 71, 72, 73 ja 74.

Kohdassa 4.2.1 on tarkoitus tuoda ilmi, mitä asioita juridisia asioita vastaanottotarkastuksessa tulee ottaa huomioon sekä kirjata pöytäkirjaan. Oletuksena on, että kaikki vastaanottoa edeltävät toimet ovat tehtyinä. Vastaanoton edeltäviä toimia käsitellään kohdassa 6.

4.2.1 Yleisten sopimusehtojen YSE98 mukaisesti kulkeva vastaanotto

Sopimusosapuolilla on oikeus pyytää vastaanottotarkastusta pidettäväksi, kun sopimuksen tarkoittama työkohde on niin valmis, että mahdolliset kesken tai suorittamatta olevat työt pystytään suorittamaan valmiiksi ennen varsinaisen vastaanottotarkastuksen pitämistä.

Vastaanottotarkastuspyyntö on tehtävä aina kirjallisesti ja tarkastus on aloitettava viimeistään 14 vuorokauden kuluessa pyynnön tiedoksisaamisesta, joko erikseen sopimalla tai rakennuttajan määräämänä päivänä.

Urakoitsijan on ennen vastaanottotarkastusta itse varmistettava rakennustyön valmius ja sopimuksen vaatimuksien täytyminen.

Vastaanottotarkastuksessa todetaan aikaansaadun työntulos sopimusasiakirjojen mukaisesti huomioiden, että vähäiset ja pienehköt viimeistelytyöt eivät estä vastaanottoa mikäli niistä ei aiheudu estettä tai haittaa kohteen käyttöönnotolle.

Vastaanottotarkastuspöytäkirjaan on tehtävä merkinnät siitä, onko urakkaan kuuluvia velvollisuuksia jätetty suorittamatta tai missä määrin niitä ei ole suoritettu sopimuksen mukaisesti. Lisäksi pöytäkirjaan on merkittävä ainakin seuraavat asiat:

- hyväksytäänkö ja missä laajuudessa työntulos vastaanotettavaksi
- jos työntulosta ei hyväksytä vastaanotetuksi, vastaanottamatta jättämisen syyt on kirjattava
- urakoitsijan vastattavaksi katsottavat virheet sekä aika, jonka puitteissa ne on korjattava tai poistettava, sekä pidätetty rahamäärä, joka pidätetään maksamatta olevasta urakkahinnan osasta, siksi aikaa kunnes virheet on korjattu tai poistettu
- virheet, joista voidaan sopia mahdollisesti arvovähennys urakkahinnasta
- virheet, joiden ei katsota aiheuttavan vaateita urakoitsijalle, sekä syyt tähän
- muistutukset, joiden ei katsota vaativan toimenpiteitä, vaan jotka on lopullisesti käsiteltävä takuutarkastuksessa
- virheet, joihin perustuvia vaatimuksia ei tarkastuksessa voida kohdentaa, sekä mihin mennessä ja millä tavalla ne selvitetään
- tarkastuksessa muodostuneet mielipide-eroavuudet
- ajankohta, jolloin urakoitsijoiden sopimuksen edellyttämät vakuutukset voidaan lakkauttaa
- ajankohta, josta lähtien rakennuttaja vastaa vastaanotetun rakennuskohteen hoito- ja käyttökustannuksista
- takuuajat, alkamis- ja päättymisajankohdat
- määräykset jälkitarkastuksen pitämisestä sekä siinä tarkastettavista virheistä
- urakoitsijan suorituksen mahdolliset myöhästymisen syyt
- selvitys viranomaisten tai säädösten vaatimista tarkastuksista ja niiden pöytäkirjoista sekä näiden pöytäkirjojen luovuttamisesta rakennuttajalle
- rakennusluvan sekä viranomaisten piirustusten ja sopimuksen edellyttämien muiden luovutusasiakirjojen toimittaminen rakennuttajalle

- sopijapuolten toisiinsa kohdistamat muut vaatimukset ja mahdolliset vastineet.

Ennen kuin pöytäkirjaan tehdään merkintä virheestä, on urakoitsijalle varattava tilaisuus antaa siitä lausuntonsa, jonka sisältö on kirjattava vastaanottotarkastuspöytäkirjaan.

Kummankin sopijapuolen on esitettävä toisiinsa kohdistuvat vaatimuksensa perusteiltaan yksilöityinä viimeistään vastaanottotarkastuksessa uhalla, että oikeus näiden vaatimusten esittämiseen on muutoin menetetty. Vastaanottotarkastuksessa vain perusteiltaan esitetyt vaatimukset voidaan kuitenkin määrittään ottaa käsiteltäväksi vielä loppuselvitystilaisuudessa siten kuin YSE 98 73 §:ssä on mainittu.

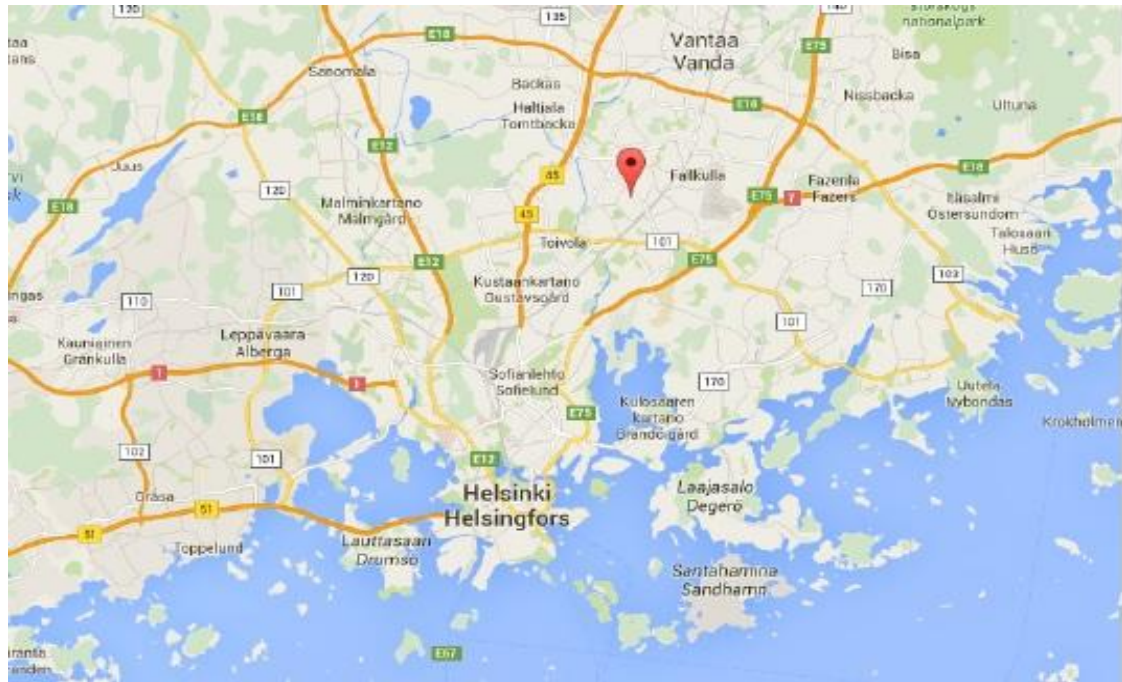
[12, s. 14- 15.]

5 Hankkeen perustiedot

Hankkeen perustiedot kohdassa pyritään tuomaan ilmi, mitä kaikkea Malmin sairaalahanke käsittää ja mitä tekniikkaa yms. tarvitaan sairaalan toimintaan. Samalla lukija pysyy hahmottelemaan hankkeen laajuutta sekä vastaanottoprosessin monimutkaisuutta ja testattavan tekniikan määrää.

5.1 Hankkeen perustiedot

Malmin sairaalan karkeasijainti Helsingissä on kuvattuna ”punaisella neulalla”. Itse sairaala alueen tarkempi sijainti on kuvattuna kuvassa 5.



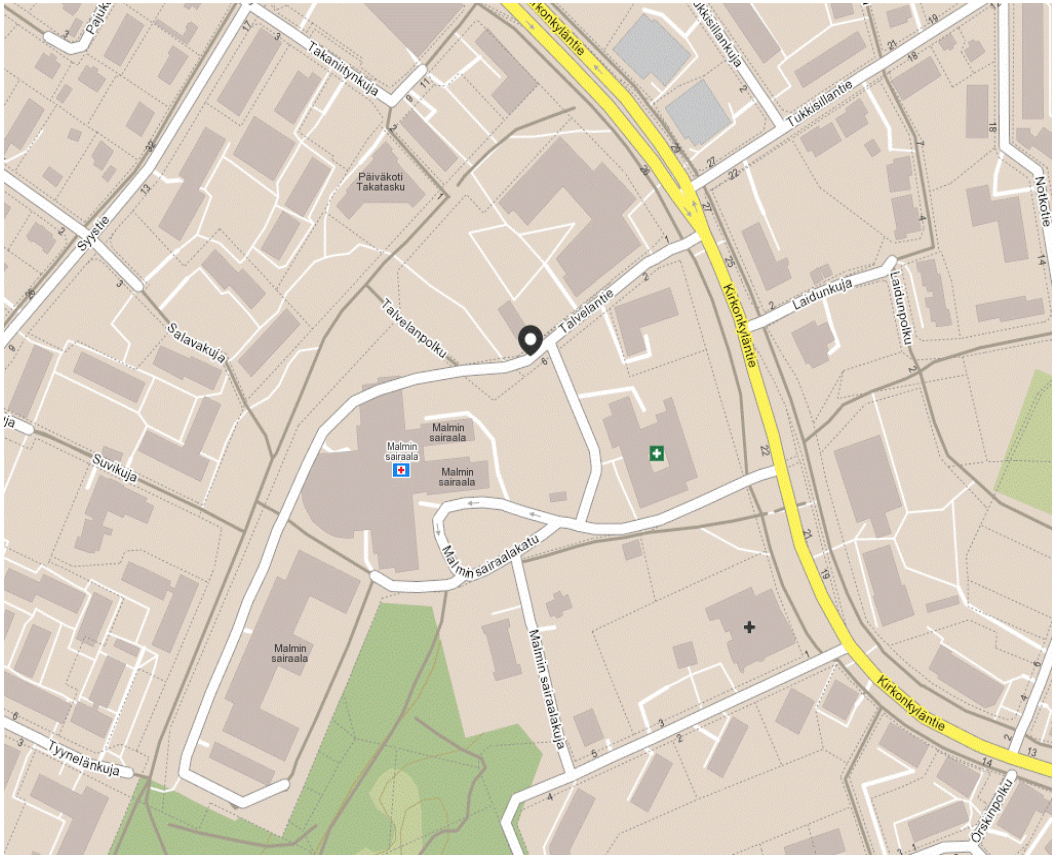
Kuva 4. Malmin sairaalan sijainti Helsingissä.

Työnimeksi hankkeelle annettiin laajuutta kuvaava nimi, Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus, rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet vaiheet 2 ja 3.

Osoite: Talvelantie 6, 00700 Helsinki.

Sijainti: Helsingin kaupunki, kaupunginosa 38 Malmi

Helsingin kiinteistökartta, H7 5126:7 1:500 karttana (Eniron puhelinluettelossa: sivu 64, DN / 84).



Kuva 5. Malmi sairaala-alueen kartta

RATU-tunnukset:

- 55680 (RAK 2, uudisrakennus)
- 56401 (RAK 1, peruskorjaus)
- 56403 (RAK 3, peruskorjaus)
- Päärakennusluvan tunnus 38-2148-09-A
- RAK 2: kohteen laajuus 17862 br-m², 16590 ka-m², 74500 m³,
- RAK 1: kohteen laajuus 2280 br-m², 1744 ka-m², 7680 m³
- RAK 3: kohteen laajuus 837 br-m², 632 ka-m², 3325 m³.

Hanke koostuu kolmesta rakennuksesta: rakennus 2 (uudisosa) ja rakennusten 1 ja 3 peruskorjaus ja muutostyöt. Rakennukset 1 ja 3 on suojeltu asemakaavassa merkinnällä sr-2. Hankkeen kokonaiskerrosala on 18 966 ka-m², kokonaisbruttoala 20 979 br-m² ja kokonaistilavuus 85 505 m³.

Uudisrakennuksen paloluokka on P1 ns. palonkestävä rakennus.

Kohteen sisäilmastoluokkana on S1 ja puhtausluokka P1, erikseen määritetyissä tiloissa puhtausluokka P2.

Lisäksi hankkeeseen kuului muita pienempiä, rakennusprosessiin liittyviä töitä, esim. koko sairaalatontin (tontin pinta-ala 38 923 m²) ulkoalueiden viimeistelytyöt sekä rakennuksen 6 julkisivujen viimeistelytyöt sekä muutostöitä rakennuksissa 8 ja 9.

[13, s. 4- 5.]

5.2 Rakennuksien 1- 3 talotekniikka

Tässä luvussa ja sen alaluvuissa pyritään käymään otsikkotasolla läpi kohteen talotekniikka.

5.2.1 Rakennuksien 1- 3 lämpö-, vesi- ja ilmastointijärjestelmät

Uudis- ja peruskorjattavat rakennukset varustetaan lukuisilla eri LVI-järjestelmillä. Järjestelmät ovat kuvattu yleiskielellisesti ja ymmärrettävästi seuraavasti:

- Lämmitysjärjestelmät (patterilämmitys, lattialämmitys, IV-lämmitys ja lumen sulatus)
- Ilmastointijärjestelmät (koneelliset tulo- ja poistojärjestelmät)
- Vesijohtojärjestelmät (kylmä- ja lämmin käyttövesi ja kiertojohto)
- Jätevesijärjestelmä
- Sadevesijärjestelmä
- Jäähdytysjärjestelmä
- Kylmälaitejärjestelmät (keittiökylmiöt, jätekylmiöt ja vainajien säilytyskylmiö, laboratorion säilytyskylmiö)
- Rakennusautomaatiojärjestelmät
- Hengityspaineilmajärjestelmä
- Sairaalahappijärjestelmä

- Instrumenttipainejärjestelmä
- Korkeapainesumutukseen perustuva sammutusjärjestelmä (rakennus 2 osaan tiloista)
- Kaasusammutusjärjestelmä (sähkötilat, arkisto ja apteekki)
- Palonrajoitus- ja savunpoistojärjestelmät (palonrajoitus- ja savunrajoituspellit)
- Savunpoistojärjestelmä
- Poistumisteiden ylipaineistusjärjestelmät
- Jäteimujärjestelmä.

[14, s. 70- 71.]

5.2.2 Sähkötekniikka

Sähkötekniistenjärjestelmien kannalta kohde koostuu uudisrakennuksesta rakennus 2 ja kahdesta peruskorjattavasta rakennuksesta. Rakennuksien 1 ja 3 erikseen määritellyjä laitteita/asennuksia lukuun ottamatta kaikki asennukset ovat uusia.

Yhteispäivystyssairaalan sähkötekniikka muodostuu seuraavista laitteista/ järjestelmistä:

- suurjännitekojeisto ja kaksi muuntajaa
- 2 kpl pääkeskuksia
- varavoiman nousukeskus
- katkottoman sähkönsaannin turvaavat UPS-laitteet
- nousu- ja ryhmäkeskuksia tilajärjestelyjen edellyttämässä laajuudessa
- potilashuonekohtaiset ryhmäkeskukset
- kiinteä puhelinverkko
- langaton puhelinverkko
- Virve-viranomaisverkko
- videoporttipuhelinjärjestelmä
- yhteisantennijärjestelmä

- info-TV-järjestelmä
- äänentoisto- ja kuulutusjärjestelmä
- induktiosilmukat palvelupisteisiin ja kokoontumistiloihin
- aikakellojärjestelmä
- varattuvalojärjestelmät
- inva-WC-järjestelmät
- sisäänpyyntöjärjestelmät
- varoitusvalojärjestelmät (röntgenlaitteet)
- merkki- ja turvalaistusjärjestelmä
- yleiskaapelointijärjestelmä ATK-käyttöön
- potilasturvajärjestelmä (=hoitajakutsujärjestelmä)
- päällekkäusjärjestelmä
- osoitteellinen paloilmoitusjärjestelmä
- rikosilmoitusjärjestelmä
- videovalvontajärjestelmä
- kulunvalvonta- ja työajanseurantajärjestelmä
- potilas- ja tarvikevalvontajärjestelmä
- ukkossuojajärjestelmä.

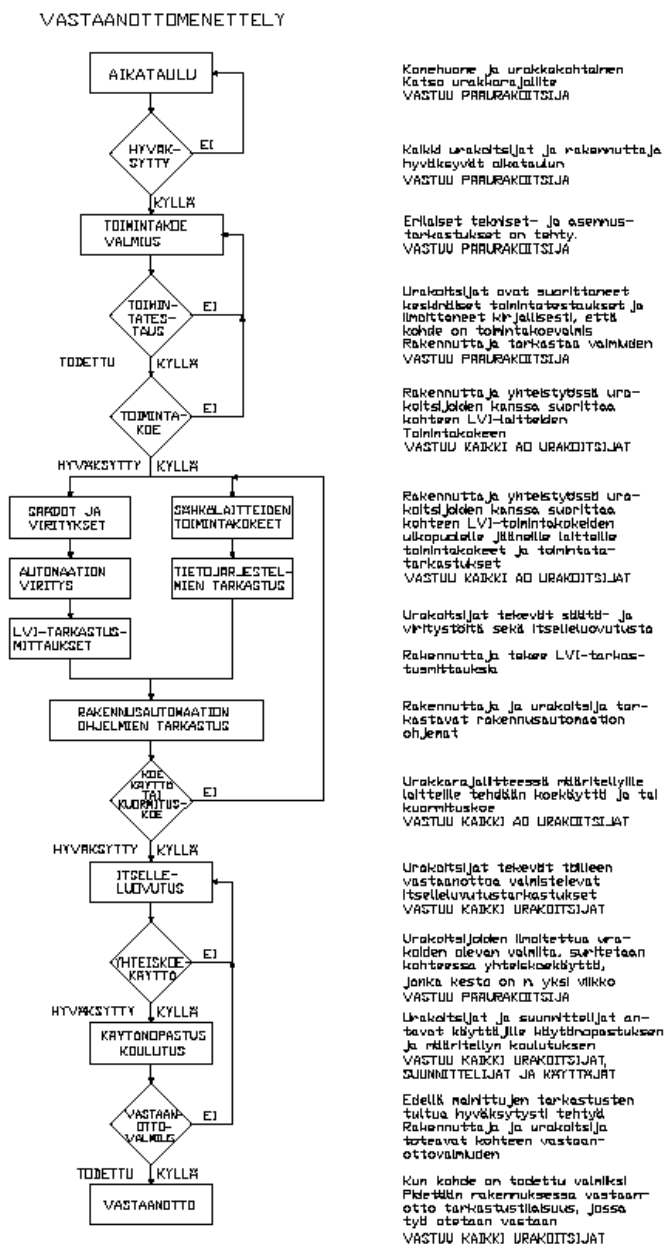
Yhteispäivystyssairaalaan palveleva varavoimageneraattori ja tietoverkon liittymäpisteet sijaitsevat tekniikkakeskuksessa.

Lääkintätilojen sähköasennukset toteutetaan standardin 6000-7-710 viimeisimmän version ohjeiden mukaisesti.

[15, s. 71- 72.]

6 HKR-Rakennuttajan urakkarajaliitteen mukainen vastaanottoprosessi (tekninen vastaanotto), vastaanotto ja tarkastukset

Kohdassa 6 on tarkoitus luetella, mitä vaiheita HKR-Rakennuttajan sopimusosapuorien on tehtävä ennen varsinaista vastaanottotilaisuutta ja itse vastaanotossa. Kohdassa 4 kerrotaan tarkemmin mistä asiakirjoista sopimus koostuu ja miten niiden mukaisesti vastaanotossa tulee toimia. Kuvassa 6. on karkea jaottelu, kuinka vastaanottoprosessin oletetaan menevän. Kyseinen kuva on myös urakkarajaliitteen liitteenä.



Kuva 6. Vastaanottomenettelyn kaavio

6.1 Yleistä

Toimintakokeet ovat osa rakennuttajan ja urakoitsijoiden yhteistä laadunvarmistusta, toimintakokeiden pitäminen on merkinä kohteen valmistumisesta. Urakoitsijat osoittavat toimintakokeissa, että järjestelmät ja laitteet toimivat moitteettomasti suunnitellulla tavalla kaikissa käyttö- ja poikkeustilanteissa.

Urakoitsijoiden on ennen vastaanotto- ja osatarkastustilaisuuksia itse omatoimisesti varmistettava, että rakennustyö on valmis ja täyttää sopimuksen vaatimukset.

Urakoitsijat tarkastavat itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvat työt (itselleluovutus) ja korjaavat havaitut mahdolliset viat, haitat ja puutteet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta.

Tilaaja (rakennuttaja) ei laadi vastaanotettavista urakoitsijan suoritusvelvollisuuksiin kuuluvien töiden mahdollisista vioista, haitoista ja puutteista erillistä yksilöityä luetteloa.

Vastaanotto- ja osatarkastustilaisuuksissa on kaikkien urakoitsijoiden edustajat oltava paikalla, paikalla olevat edustajat oletetaan tuntevan kohteen laitteet. Pääurakoitsijalle on varattava mahdollisuus osallistua osatarkastustilaisuuksiin. Pääurakoitsija laatii yhteistyössä sivu-urakoitsijoiden kanssa lopullisen koekäyttöohjelman aikatauluineen rakennuttajan hyväksyttäväksi.

Yhteiskoekäytöistä on ilmoitettava rakennuttajalle kirjallisesti 2 viikkoa ennen koekäytön alkamisajankohtaa.

Kaikista tarkastuksista, mittauksista ja kokeista on tehtävä pöytäkirjat, jotka laatii ko. urakoitsija, ja ne on toimitettava rakennuttajalle.

Kaikkien urakoitsijoiden urakkasuoritukseen sisältyvät tarvittavien tarkastusten kustannukset. Kukin urakoitsija ja toimittaja tekevät tarkastuksen edellyttämät mittaukset hankkimillaan mittalaitteilla. Automaatiikan toiminta tarkistetaan kesä- ja talviolosuhteissa. Mittaukset tehdään tilaajan erikseen vaatiessa monipistepiirtureilla, muutoin käytetään toimitettavan valvontajärjestelmän omia seurantaohjelmistoja. Tulokset tulostetaan graafisessa muodossa, ja ne tarkistetaan, taltioidaan sekä luovutetaan tilaajalle muun luovutusaineiston yhteydessä.

[16, s 39.]

6.2 Vastaanoton aikataulu

Pääurakoitsija on veloitettu huolehtimaan, että vastaanottotarkastusaikataulussa on varattu riittävät tarkastus- ja koestusajat kaikille toimituksille myös viranomaistarkastuksille sekä itselle luovutukselle.

Pää- ja sivu-urakoitsijoiden tulee laatia yhteisesti pääurakoitsijan johdolla rakennuksen käyttöönottoon liittyvä osa-aikataulu, jossa on esitetty toimintakokeiden sekä vastaanottoon liittyvien toimintojen kestot.

Aikataulun on oltava valmiina, pää- ja sivu-urakoitsijoiden hyväksymänä viimeistään kuukautta ennen vastaanottoprosessin alkamista.

Osa-aikataulussa on toiminnot sekä tehtävät esitettävä yhden päivän tarkkuudella. Osa-aikataulu on esitettävä rakennuttajalle, kirjautettava sen olemassa olo ja yhteisesti hyväksyntä työmaakokouspöytäkirjaan.

Edellä mainitusta aikataulusta on talotekniikkatöiden osalta ilmettävä vähintään seuraavat asiat urakkakohtaisesti:

- Toimintakoevalmiustarkastus
- Laitteiden toimintakokeet
- Laitoksen säätö, mittaukset ja viritystyö
- Rakennusautomaation viritykset ja säädöt tehty
- Koekäytöt kuten kuormituskokeet, tekniikkakeskuksessa sijaitsevan olemassa olevan varavoimakojeen testaus sähkösuunnitelmien vaatimusten mukaisesti
- Yhteiskoekäyttö
- Rakennuttajan suorittamat tarkastukset ja tarkastusmittaukset
- Viranomaistarkastukset

- Itselleluovutusprotokollat, luovutusasiakirjat ja varaosat luovutettu rakennuttajalle
- Korjaukset ja siivoukset.

[17, s. 39- 40.]

6.3 Vastaanoton päätehtävien vähimmäisajat

Erikseen määritellyt paine- ja tiiveyskokeet on pidettävä viimeistään 12 viikkoa ennen vastaanottotarkastusta tai vaihtoehtoisesti 2 viikkoa ennen toimintakokeita.

Toimintakokeet on pidettävä viimeistään 10 viikkoa ennen vastaanottotarkastusta.

Kuormituskokeet on pidettävä 5 viikkoa ennen vastaanottotarkastusta.

Yhteiskoeikäyttö on pidettävä 2 viikkoa ennen vastaanottotarkastusta.

Itselle luovutusprotokollat on toimitettava rakennuttajalle 3 viikkoa ennen vastaanottotarkastusta.

[18, s. 40.]

6.4 Tekniset tarkastukset

Tässä kohdassa käydään läpi urakkarajaliitteessä mainitut tekniset tarkastukset, niiden sisällöt. Kunkin teknisentarkastuksen toteutumien käydään läpi kohdassa 7.

6.4.1 Kaasusammutettavat- tilat

Kaasusammutettavien tilojen tiiveyskokeet dokumentointineen tekee kaasusammutus-toimittaja osana toimitustaan. Kyseisessä hankkeessa kaasusammutusosuus kuului putkiurakkaan.

6.4.2 Paineistetut tilat

Pääurakoitsija toteuttaa kustannuksellaan kaikista painesuhteiden hallintaa ja erityistä tiiveyttä edellyttävistä tiloista painekokeet sekä merkkiaineen avulla tiiveysmittaukset.

Ilmatiiveyttä vaativien tilojen vaatimustaso

Erityistä ilmatiiveyttä vaativien tilojen $n(50)$ luvun tulee olla pienempi kuin 0,5 1/h, tarkoittaen tilan ollessa 50 Pa ylipainen viereisiin tiloihin nähden, saa ilmavuoto olla maksimissaan 0,5 1/h.

6.4.3 Tiiveyskokeiden suoritus

Tiiveyskokeet voidaan suorittaa vasta kun rakenteet ja rakennusosat ovat ns. lopullisia. Ilmanvaihdon poistventtiilit tulpataan, tuloilmakanavistoa voidaan käyttää koepaineen johtamiseksi tarkasteltavaan tilaan. Muita rakenneosia ei saa teipata tai muuten tiivistää väliaikaisin ratkaisuin tiiveyskokeeseen.

Raportointi

Urakoitsija laatii pöytäkirjan, josta on käytävä ilmi tilanumero, mittauspäivä ja suorittaja sekä mittauslaite, vuotoilmamäärä (l/s), mitattavan tilan laskettu tilavuus ja $n(50)$ vuotoilmanluku 1/h.

Urakkarajaliitteen mukaan, jos asetettuja arvoja ei saavuteta, korjaa ao. urakoitsija oman suorituksensa ja tilasta teetetään ao. urakoitsijan kustannuksella uusi tiiveysmittaus. Lisäksi, mikäli tiiveysmittauksessa todetaan vuotoja eri puhtausluokkien välillä (P1 ja P2), on P1 alue puhdistettava puhtaustasoa vastaavaksi ja vuodot korjattava.

6.4.4 Savunpoistokuilutilojen tiiveysluokitus

Rakennusaineisten savunpoistokuilujen tulee täyttää SRMK D2:n tiiveysvaatimuksen B koepaine 300 Pa.

6.4.5 Ulkovaipan tiiveys

Pääurakoitsija teettää kustannuksellaan ulkovaipan tiiveysmittaukset kahdelta rakennuttajan satunnaisesti valitulta osastolta. Ulkovaipan tiiveyden vaatimustasoksi on määritetty ilmatiiveys n50 vähintään 1,0 l/h.

6.4.6 Kuvantamistilojen suojauksien mittaus

Kuvantamistilojen suojauksien mittaukset tekee STUK (Säteilyturvallisuuskeskus) pääurakoitsijan kustannuksella. Suojauksien mittaukset voidaan tehdä vasta kun tilat ovat kuvantamiskäytössä. Mikäli suojauksissa mitausten yhteydessä havaitaan puutteita, on pääurakoitsija velvollinen korjaamaan puutteet omalla kustannuksellaan.

6.4.7 Lämpökuvaukset

Rakennuttaja teettää rakennus- tai takuuajana rakennuksen vaipan lämpökuvaukset. Mikäli kuvauksessa havaitaan puutteita, korjaa ao. urakoitsija oman suorituksensa ja puutteellisista kohdista teetetään uusintakuvaus aiheuttajan kustannuksella. [19, s. 40-43.]

6.5 Toimintakokeet

Toimintakokeet ovat osa rakennuttajan sekä urakoitsijoiden yhteistä laadunvarmistusta. Urakoitsijat toimintakokeilla osoittavat, että rakennukseen tehdyt talotekniset järjestelmät ja laitteet toimivat halutulla tavalla käyttö- ja poikkeustilanteissa. Toimintakokeet suoritetaan urakoitsijoiden keskinäisten läpi menneiden toimintatestausten jälkeen, toimintakokeissa on mukana myös rakennuttajan edustajat.

Toimintakokeita voidaan suorittaa osissa tai sitten ihan kokonaisuutena, miten urakoitsijat ne keskenään sopivat. HKR-Rakennuttajan urakkasopimuksen mukaan Malmin sairaalakohteen toimintakokeiden koordinointi kuuluu pääurakoitsijalle.

Toimintakokeiden aloituksen edellytyksenä on, että urakoitsijat ovat tehneet valmiiksi kaikki toimintakokeessa testattavat järjestelmät ja esittävät keskinäisten toimintatestauspöytäkirjat rakennuttajalle. Toimintakokeita ei aloiteta tai ne keskeytetään, mikäli velvoitteiden suorittaminen todetaan puutteelliseksi.

Rakennuttaja tekee toimintakokeista pöytäkirjat, meni koe läpi tai ei.

[20, s. 1- 6.]

6.5.1 LVIA-toimintakokeiden edellytykset

Kojeiden ja laitteiden urakoitsijatarkastusten jälkeen urakoitsijat pääurakoitsijan johdolla ilmoittavat kirjallisesti rakennuttajalle tekniikan olevan toimintakuntoisia ja urakoitsijoiden keskenään testattuja. Em. jälkeen tulee rakennuttajan edustajat pitämään oman toimintakokeensa.

HKR-Rakennuttajan urakkasopimuksen liitteenä olevassa urakkarajalitteessä on kunkin urakoitsijan kohdalla määritelty ne vähimmäistoimet/ työt, jotka tulee olla tehtynä ennen toimintakokeiden aloitusta. Lisäveloitteena on jokaisen urakoitsijan edustajan läsnäolo rakennuttajan toimintakokeissa.

[21, s. 43- 45.]

6.5.2 LVIA-toimintakokeiden suoritus

Rakennuttajan edustajat tarkistavat urakoitsijoiden läsnä ollessa, että toimintakokeiden edellytykset ovat olemassa. Edellytykset ovat lueteltuna HKR-Rakennuttajan urakkasopimuksen liitteenä olevassa urakkarajaliitteessä. [22, s. 45.]

6.5.3 LVIA-toimintakokeiden hylkäysperusteet

Urakoitsijoiden omat ja keskinäiset toimintatestaukset ovat kesken tai tekemättä. Toimintakokeita ei tehdä, mikäli rakennusta ei todeta riittävän valmiiksi, jokin em. kohtien tehtävistä on kesken tai tekemättä. Toimintakoe voidaan keskeyttää, mikäli toiminnallisia puutteita havaitaan.

Mikäli uusintatoimintakokeita joudutaan pitämään edellä lueteltujen syiden perusteella, ne tehdään uusintatoimintakokeen aiheuttaneen urakoitsijan kustannuksella.

Ensimmäinen uusintatarkastus pidetään aikaisintaan yhden viikon kuluttua.

Mikäli hyväksyty työaikataulu muuttuu ja toimintakokeita ei ole suoritettu sovittuna aikana ennen rakennuksen sopimuksenmukaista vastaanottoa, siirtyy rakennuksen vastaanotto vastaavasti.

[23, s. 46.]

6.6 Sääto ja mittaukset

Ilmanvaihtolaitoksen säädössä ja mittauksessa suoritettavat toimenpiteet on esitetty LVI- ja RAU-työselostuksissa.

Kukin urakoitsija tekee osatarkastuksen edellyttämät mittaukset hankkimillaan mittalaitteilla ja koekuormilla. Kaikista tarkastuksista ja kokeista on tehtävä pöytäkirjat, jotka laatii ko. urakoitsija ja jotka tulee hyväksyttää rakennuttajalla.

Sääto ja mittaukset voidaan aloittaa, kun toimintakokeet on hyväksytysti tehty. Rakennuttaja suorittaa tarvittaessa myös tarkistusmittauksia, halutessaan myös omilla mittalaitteillaan. Kukin urakoitsija suorittaa laitteiden säädön ja mittaukset sekä mahdolliset korjaukset.

Tilojen on oltava pölyttömiä ja pölyä synnyttäviä työvaiheita ei saa enää tehdä.

LVI-koneiden ja -laitteiden ilmavirtojen sekä vesi- ja liuosvirtojen yms. on oltava laitevalintojen pohjalta tarkistetuissa arvoissa ennen niitä palvelevien rakennusautomaatiolaitteiden viritystoimenpiteitä. Viritystuloksista laaditaan pöytäkirja.

Kaikki mittaukset dokumentoidaan siten, että ne voidaan toistaa ja mittaustiedot voidaan tarkastaa. Mittauspöytäkirjamallit tulee hyväksyttää ennen mittaustoimenpiteisiin ryhtymistä. Mittauksiin käytettävien laitteiden kalibroinnin on oltava voimassa (mittalaitteen valmistajan suosituksen mukaisesti).

Rakennusautomaatiotöiden tekijän tulee olla mukana kaikissa muuttuva ilmamääräsäätöisten laitosten säädöissä ja mittauksissa sekä niihin liittyvissä tarkastuksissa.

Laitoksen toiminnan seuranta-ajo:

Rakennusautomaatiojärjestelmän osalta on urakkakohtaisessa työselostuksessa täsmennetty vastaanottoa toimintakokeen sekä mittausten ja säätötöiden jälkeen suoritettavalla seuranta-ajolla [24, s. 46- 47].

6.7 Koekäyttö ja kuormituskokeet

Urakkarajaliitteen kohdassa 5.6 on määritelty erikseen kuormituskoestettavat ja koekäytettävä laitteet mitoituslannetta vastaavilla kuormilla.

Erityisvaateina on, että kaikki koekäyttöä edellyttävät tarkastukset ovat urakoitsijat omalta osaltaan tehneet, urakoitsijoilla ei ole keskeneräisiä työvaiheita, jotka estävät järjestelmien normaalin käytön ja ohjelmistojen päivitykset sekä tallenteet ovat tehtyinä.

[25, s. 47.]

6.8 Yhteiskoekäyttö

Yhteiskoekäytössä tutkitaan eri järjestelmien ja laitteiden yhteistoimintaa eri käyttöolosuhteissa. Vaatimuksena on, että pääurakoitsija pyytää rakennuttajalta yhteiskoekäyttöä sen jälkeen, kun kaikki laitteiden asennustyöt ovat saatu valmiiksi ja urakoitsijoiden toimintakokeiden perusteella tarvittaessa uudelleen säädettäväksi ja viritettäväksi havaitut järjestelmät ovat tehty.

Urakkarajaliitteen kohdassa 5.7 on erikseen vaadittu kiinnitettävän erityishuomioita tietyntylaisiin järjestelmiin. Lisäksi kohteen LVI-suunnittelija on laatinut yhteiskoekäyttöohjelman eri osapuolien velvoitteet ja muut yhteiskoekäytettävät järjestelmät sekä tekniikat. Yhteiskoekäyttöä seurataan rakennusautomaatiojärjestelmän trendi-seurannalla.

Osa koekäyttötoimista voidaan erikseen sopia tehtäväksi takuuajana, jolloin tehdään koekäytöt vaihtuvissa olosuhteissa (kesä/talvi).

Hyväksytyyn yhteiskoekäytön edellytyksenä on, että kokonaisuutena järjestelmät toimivat määrätyllä tavalla ilman häiriötä yhtäjaksoisesti viikon ajan.

[26, s. 47- 48.]

6.9 Viranomaisen tarkastukset

Jokainen rakennuttajan sopimuskumppani (urakoitsija) on veloitettu urakkarajaliitteen kohdan 5.8 mukaisesti olemaan oma- aloitteisesti yhteydessä viranomaisiin ja hyväksyttävä käyttämänsä laitteet, materiaalit ja työtavat. Jos em. hyväksytyksistä viranomaisen vaatii suunnitelmiin muutoksia, on urakoitsijan ennen muutoksia ilmoitettava asiasta rakennuttajalle.

Kustannusjako viranomaistarkastuksien maksuista on määritelty erikseen urakkarajaliitteessä.

[27, s. 48.]

6.10 Käytönopastus ja koulutus

Kaupallisissa ja teknisissä asiakirjoissa on erikseen määritelty käytönopastettavat laitteet ja järjestelmät sekä kenelle ne annetaan. Urakkarajaliitteessä on kohdassa 5.9 vielä erikseen painotettu rakennusautomaatiojärjestelmän koulutusta, koska ko. järjestelmällä ohjataan ja säädetään koko sairaalaa. Kohdassa 3 on kerrottu kohteen laajuus sekä järjestelmäkuvaukset, jotta lukija voi päätellä käytönopastuksen määrää ja runsautta. [28, s. 48- 49.]

6.11 Huoltokirja

Rakennusluvan ehtona on laatia kohteesta kattava huoltokirja, sama ehto on myös lisätty urakkarajaliitteeseen. Jokaisella kohteen urakoitsijalla ja suunnittelijalla on oma sektorinsa huoltokirjaan täytettäväksi. Huoltokirjan olemassa olo on yksi vastaanoton tärkein edellytys.

Urakkarajaliitteen kohdassa 5.10 on täsmennetty huoltokirjan laatimista ja viitattu urakkarajaliitteen liitteeseen 1 ”hankkeen eri osapuolien tehtävät huoltokirjan laadinnassa”.

7 Malmin sairaalahankkeen teknisenvastaanoton toteutuminen

Luvussa 7 on tarkoitus koostaa yhteen, miten sopimuskumppanit sekä rakennuttaja toimivat teknisessä vastaanottoprosessissa. Osa tämän luvun alakohtien tekstistä on kirjoitettu urakoitsijoilta saaduista ja rakennuttaja henkilöiden muistioista, dokumenteista ja havainnoista. Teknisen vastaanoton dokumentteja ja muistioita ei julkaista, joten niitä ei lisätä liitteiksi tähän insinööriyöhön. Kenenkään osapuolen toimia ei haluta korostaa erikseen tai moittia, vaan halutaan kehittää HKR-Rakennuttajan teknistä vastaanottoprosessia käytännönläheisimmäksi sekä toimivaksi.

7.1 Urakkasopimuksen mukaiset valmistumisajat

Urakkasopimuksessa oli annettu peruskorjattaville rakennuksille 1 ja 3 sekä uudisrakennukselle 2 valmistumisajaksi 16.12.2013. Erikseen piha-alueille oli annettu valmistumisajankohdaksi 30.06.2014. Toisin sanoen urakassa on kaksi valmistumisaikaa eri osille. Molemmista valmistumisista rakennuttaja piti erilliset vastaanottokokoukset, joissa käytiin läpi juridinen- sekä tekninen vastaanotto. Tässä työssä käsitellään vain rakennusten 1-3 vastaanottoa. [29, s. 18.]

7.2 Vastaanoton aikataulu rakennukset 1-3

Urakkarajaliitteen kohdassa 5.2 on määritelty erikseen vastaanottoaikataulun laadinnasta. Edelleen pääurakoitsijan velvoitteeseen kuului em. aikataulun koordinointi eli laatiminen yhdessä alistettujen sivu- urakoitsijoiden kanssa.

Luovutusvaiheen aikataulua ryhdyttiin laatimaan toukokuussa 2013. Aikataulun nimi on virheellinen, mutta tarkoittaa vastaanottoaikataulua. Alustava vastaanottovaiheen aikataulun pääurakoitsija toimitti osapuolille päiväyksellä 15.5.2013. Em. aikataulusta tuli sopimusosapuolilta kommentteja heti, kaikkien urakoitsijoiden työvaiheita ei riittävästi huomioitu aikataulua laadittaessa.

Oma analyysini alustavasta luovutusvaiheen aikataulusta oli, että se oli alun perin laadittu ajallisesti väärin. Urakkarajaliitteen mukaisesti toimet, jotka mainitaan erikseen, tulee suorittaa ennen vastaanottoa, katso kohta 7.3. Edellä mainittuja toimia ei lainkaan aikataulutettu. Mikäli ne olisi aikataulutettu, niin ne olisi pitänyt laittaa näkyviin selkeästi aikatauluun, jotta urakoitsijat pystyisivät aikatauluttaa niihin liittyvät muut edeltävät oleelliset työvaiheet.

Tahtotilana rakennuttajalla oli ollut, että hanke olisi täysin valmis n. 2-3 kuukautta ennen urakkasopimuksen mukaista valmistumista, jotta rakennusten järjestelmien yhtäaikainen toimintavarmuus olisi varmistettu pidemmällä testausaikavälillä ja käyttäjä- ja teknisen henkilökunnan opastuksiin olisi voitu panostaa kunnolla. Yleensä ongelmat järjestelmissä ilmenevät juuri pidemmän ajan käytöstä.

Luovutusvaiheen aikataulua päiviteltiin muutamia kertoja, mikäli aikataulu olisi oikein laadittu, se olisi ehkä voinutkin pitää paikkaansa ilman päivityksiä. Periaatteessa aikataulupäivitykset olivat vain janojen siirtelyä suhteessa tarkasteluhetkeen, viiveet yms. ongelmat eivät ratkenneet janaa siirtämällä. Aikatauluvastuullisesta taholta ei tullut mitään toimenpide- ehdotuksia miten havaitut aikataulutusviiveet sekä ongelmat kiritään tai ratkaistaan. Muut urakoitsijat, jotka huomasivat aikatauluongelmat, raportoivat siitä aikataulutusvastuussa olevalle taholle tuloksetta.

7.2.1 Vastaanoton päätehtävien vähimmäisajat

Urakkarajaliitteen kohdassa 5.2.1 on käsitelty vastaanotonpäätehtävät erikseen ja tämän insinööriyön kohdassa 6.3. Edellisessä kohdassa tätä asiaa sivutaan jo. Päätehtävät puuttuivat aikatauluista tai niitä ei merkitty tarpeeksi määrääviksi. Päätehtävät olisi pitänyt merkitä näkyviin kunnolla, sillä osa päätehtävistä poissulkee muiden työvaiheiden etenemisen, mikäli eivät mene läpi, lisäksi kun toimintakokeita aloitellaan, ei enää pölyäviä työvaiheita saa tehdä eli rakennus on oltava jo suhteellisen valmis. Pölyttömyystarkastus oli kyllä määrätty urakkarajaliitteessä tehtäväksi ennen urakoitsijoiden toimintatestausten aloitusta. Edellä mainittua pölyttömyystarkastusta ei sinänsä huomioitu riittäväällä vakavuudella, sillä kohde on suhteellisen suuri, ei pölyttömyysmittauksia tehdä ihan muutamassa tunnissa tai päivässä. Aikatauluvastuullinen taho aikataulutti pölymittaukset ihan liian tiukaksi ja väärään paikkaan, pölyäviä työvaiheita oli päällekkäin pölymittausten kanssa.

7.3 Tekniset tarkastukset rakennukset 1-3

Tekniset tarkastukset mainitaan urakkarajaliitteessä kohdassa 5.3. Osa teknisistä tarkastuksista ovat suhteellisen rutiinitarkastuksia kokeneille urakoitsijoille, mutta aikataulussa lähdettiin siitä, että kaikki on tehty oikein ja kunnolla, ei minkäänlaisia aikavaroja mahdollisille korjauksille tai ongelmille. Esim. kaasusammutusjärjestelmätarkastus meni läpi pienillä korjaustoimilla, savunpoistokuilujen tiiveysmittaus myös, ulkovaipan tiiveysmittaus myös, mutta paineistetut tilat tuottivat paljon ongelmia juuri tiiveyden osalta. Paineistettuja tiloja korjattiin ja testattiin useita kertoja, jotta ne saatiin riittävän pitäviksi. Edellä mainittu muodosti suhteellisen suuren aikatauluhäiriön, jota ei pääurakoitsija kokeneena ja isona toimijana osannut odottaa, uskottiin vain omaan täydelliseen suoritukseen. Paineistettujen tilojen osalta pääurakoitsija ehkä vähän laiminlöi oman työn tarkastuksen, jolloin tiiveysongelma pääsi syntymään.

Kuvantamistilojen osalta suojausten lopulliset mittaukset voidaan suorittaa vasta kun kaikki kuvauslaitteet ovat kuvauskäytössä. Osa kuvantamislaitteista toimitettiin sairaalalle vasta 2014 kesällä, tämä seikka on huomioitu osapuolille kaupallisissa asiakirjoissa. Kuvantamislaitteet eivät kuuluneet kenenkään sopimusosapuolen urakkaan/toimitukseen, mutta apuvelvoitteita oli määritelty liittyen rakenneavauksiin yms. Edellä mainittui-

hin kuvantamislaitteisiin liittyvät mittaustulokset saattavat jäädä tässä insinööriyössä arvoituksiksi. Mikäli mittauksissa havaitaan suojauksissa puutteita, on urakoitsijan korjattava ne omalla kustannuksellaan, näin on määritelty kaupallisiin asiakirjoihin.

Rakennuttaja teetti lämpökuvauksia satunnaisesti eri paikoista rakennusta. Lämpökuvaukset urakkarajaliitteen mukaan voidaan tehdä myös takuuajana. Ne paikat, jotka ennen vastaanottoa lämpökuvattiin, jäivät takuuajan korjaustehtäviksi. Lämpökuvausraporttien mukaiset korjaustoimet kuuluvat ao. urakoitsijan korjata kustannuksellaan kaupallisten asiakirjojen määrityksen mukaan.

Muut tarkastukset ovat vähän hassusti urakkarajaliitteen kohdassa 5, joka käsittelee lähinnä kohteen vastaanottoa. Muut tarkastukset käsittävät normaalia työmaalla tapahtuvaa valvonta- ja tarkastustoimintaa tilaajan puolelta.

7.4 Urakoitsijoiden omat toimintatestaukset

Toimintatestaus aloitettiin kesäkuussa 2013. Toimintakokeet olivat urakoitsijat keskinäisissä palavereissa sopineet menevän lohkoajattelulla rakennus 2 (uudisrakennus) osalta. Rakennuksessa 2 on 3 lohkoa A, B ja C, erikseen tietenkin kerrokset. Rakennusten 1 ja 3 toimintakokeet pidettiin myöhemmin vuoden 2013 loppupuolella ja ne voitiin koestaa kumpikin rakennus kokonaisuutena. Ihan lopuksi kaikkiin rakennuksiin tehtiin yksi yhteistoimintaa testaava yhteiskoekäyttö, joka myös raportoitiin rakennuttajan toimesta.

Ensimmäinen urakoitsijoiden välinen toimintakoe urakoitsijoiden laatiman tarkastuspöytäkirjan mukaan meni läpi virheettä. Kaikki talotekniset urakoitsijat sekä pääurakoitsijan edustaja olivat läsnä ja kuittasivat omalla nimellään tarkastuspöytäkirjan paitsi pääurakoitsijan edustaja. Kun rakennuttaja teki oman toimintakokeensa eli toisti urakoitsijoiden toimintatestaukset, havaittiin paljon virheitä ja jopa tekemättömiä työvaiheita. Sama homma myös seuraavissa urakoitsijoiden toimintatestauksissa, kaikki oli urakoitsijoiden laatimien paperien mukaan kunnossa, mutta rakennuttajan omassa toimintakokeessa jälleen samantyylliset virheet ja tekemättömät työvaiheet tulivat esiin.

Periaatteessa yhtäkään urakoitsijoiden välistä toimintatestausta ei raportoitu niin kuin koe oli mennyt. Rakennuttaja löysi jokaisesta toimintakokeestaan suhteellisen paljon

puutteita ja huomautuksia urakoitsijoiden toiminnasta. Urakoitsijoiden puutteiden korjausten jälkeen pidettiin rakennuttajan uudet toimintakokeet, poikettiin sopimuksen mukaisesti viikon lykkäysajasta ajan säästämiseksi ja toimintakokeet tehtiin uudelleen sitä mukaan, kun urakoitsijat ilmoittivat puutteiden olevan kunnossa.

7.4.1 Rakennuttajan pitämien LVIA-toimintakokeiden edellytykset

LVIA-toimintakokeiden miniedellytykset kunkin urakoitsijan kohdalta ovat luoteltuna urakkarajaliitteen kohdassa 5.4.1 ja tämän insinööriyön kohdassa 6.5.1. on mainittu edellytykset sekä ilmoitusmenettelyt toimintakokeiden suorittamista varten.

Kirjallisia pyyntöjä rakennuttajan toimintakokeiden pitämiseksi ei urakoitsijat tehneet, toki pyynnöt tulivat sähköpostitse henkilöiltä, jotka eivät olleet vastuusta työn hoidosta. Toki näihin pyyntöihin reagoitiin asiallisesti ja toimintakokeet tehtiin. Tosin työmaa ei osin ollut saavuttanut miniedellytyksiä toimintakokeiden pitämiseksi, rakennuttajan toimintakokeita ei olisi tarvinnut pitää, mutta aikataulupaineen vuoksi ne pidettiin siitä huolimatta.

7.4.2 Rakennuttajan LVIA-toimintakokeiden suoritus

LVIA-toimintakokeiden suoritusta koskevat seikat ovat luoteltuna urakkarajaliitteen kohdassa 5.4.2.

Rakennuttajan toimintakokeissa havaittiin, että osa urakoitsijoista oli tehnyt oman suorituksensa vaatimusten mukaisesti, mutta osalla oli siellä täällä puutteita suorituksissaan. Lohko-ajattelu toimintakokeiden tiimoilta oikeastaan vähän pelasti urakoitsijat, sillä puutteita ilmaantuessa toimintakokeet hylätään, mutta nyt päästiin jatkamaan seuraavalle lohkolle toimintakokeita. Puutteet jäivät urakoitsijoiden korjattavaksi kuitenkin. Lohkot, joissa oli puutteita, testattiin uudelleen puutteiden korjausten jälkeen.

7.4.3 Rakennuttajan LVIA-toimintakokeiden hylkäysperusteet

LVIA-toimintakokeiden hylkäysperusteet ovat luoteltuina urakkarajaliitteen kohdassa 5.4.3 selkeästi. Periaatteessa urakoitsijat tekivät vaaditut toimet, jotta toimintakokeet päästiin aloittamaan. Mutta rakennus ei ollut kaikkien urakoitsijoiden töiden osalta toimintakoe-kunnossa. Toki rakennuttaja pariin otteeseen ei saapunut pitämään sovittua

toimintakoettansa, kun urakoitsijoiden oma toimintatestausdokumentaatio puuttui ja lohkolla työt olivat liian kesken eri osapuolilla. Oli myös muutaman kerran tapaukset, että rakennuttajan olisi pitänyt keskeyttää toimintakokeensa havaittujen puutteiden vuoksi, mutta toimintakokeet pääsääntöisesti tehtiin aina loppuun asti, viat sekä puutteet sitten jäivät urakoitsijoiden hoidettavaksi, toki rakennuttajan ei olisi näin tarvinnut menetellä.

7.5 Sääto ja mittaukset

Urakkarajaliitteen kohdassa 5.5 viitataan säätöjen sekä mittausten osalta LVI- ja RAU-työselostuksiin, olisi ollut järkevää kirjata urakkarajaliitteeseen urakkarajoja käsittelevään kohtaan LVI- ja RAU-työselostuksien sivut näkyviin. Edellä mainittuja selostuksia selaillessani, mittaukset sekä säädöt ovat kunkin laitekokonaisuuden sisälle kirjoitettuna eli suhteellisen raskaan etsinnän tuloksena toimet saa selville.

Ne urakoitsijat joilla oli urakkasopimuksen mukaan velvoite säätö- ja mittaustöille tekivät ne, säätö- ja mittausdokumentointi on kattavasti tallennettu kohteen projektipankin huoltokirjaan. Mikäli säädöissä ja mittauksissa on dokumentoinnin mukaan tehty kaikki ja todettu kaikki toimiviksi, virheet ja puutteet tulevat ilmi automaatiourakoitsijan säätöjen ja mittausten kautta tai itse rakennusten käytönaikaisessa toiminnassa. Korjaaminen on vain suhteellisen tyhmää ja turhaa, jos säätö- ja mittaustöissä oikaisuja on tapahtunut.

7.6 Koekäyttö ja kuormituskokeet

Koekäyttö- ja kuormituskokeiden suoritus kuvataan urakkarajaliitteen kohdassa 5.6.

LVI-järjestelmien ja laitteiden kuormituskoe on ohjeistettu sekä täsmennetty lisää LVI- ja RAU-työselostuksissa, tätä ei mainita jostain syystä urakkarajaliitteessä. Lisäksi edellä mainituissa selostuksissa mainitaan, että lopulliset säädöt laitteille tulee olla tehtyinä ennen kuormituskoea, tämä maininta tulisi olla urakkarajaliitteessä yllä mainitussa kohdassa ehtona koekäyttö- ja kuormituskokeille.

HKR-Rakennuttajalla ei ole laatu järjestelmässään varsinaista yhteiskoekäyttö- ja kuormituskoea käsittelevää muistio/ pöytäkirjapohjaa. Joten tämän kohdan dokumentointi on jäänyt urakoitsijoiden kontolle. Kyselin projektiryhmän jäseniltä, miten tämän vaiheen

toteutusta on seurattu toteutusta, vastauksena tuli, että urakoitsijat ovat tehneet koe-käyttö- ja kuormituskokeet, mutta dokumentaatiota ei ole järkevässä kirjallisessa muodossa siis kooste toimista puuttuu.

7.7 Yhteiskoekäyttö

Yhteiskoekäyttöä käsitellään urakkarajaliitteen kohdassa 5.7. Edellä mainitun kohdan mukaan LVI-suunnittelija laatii yhteiskoekäyttöohjelman, mutta kyseistä laadintaa ei ole sisällytetty kuitenkaan suunnittelutoimeksiantoon. Tältä osin urakkarajaliite merkintä on turha ja harhaanjohtava.

Yhteiskoekäytöstä ei ole rakennuttajan laatujärjestelmässä mitään malliraporttipohjaa omadokumentoinnin tueksi.

Yhteiskoekäyttö rakennuksiin 1- 3 aloitettiin trendimittausten perusteella 16.4.2014. Mittausten perusteella oli havaittu hienosäätötarvetta eli ei sinänsä mitään hälyttävää. Järjestelmät toimivat urakkarajaliitteen kohdassa 5.7 vaaditun yhtäjaksoisen ajan eli viikon verran ilman ongelmia.

7.8 Viranomaisen tarkastukset rakennukset 1-3

Tässä luvussa on tarkoitus käydä läpi mitä viranomaistarkastuksia rakennusluvan ja sopimusasiakirjojen mukaisesti pitää teettää ennen kohteen vastaanottoa ja mitä tarkastuksia pitää myös tehdä vastaanoton jälkeen. Rakennusluvan edellyttämät tarkastukset luetellaan kohdassa 7.8.1, lisäksi samaisessa kohdassa käydään läpi lähinnä vastaanottoa edeltävät tärkeimmät tarkastukset ja niiden keskeinen sisältö, alkupään tarkastuksia ei käydä läpi lainkaan, koska ne on tehty jopa 3 vuotta ennen vastaanottotarkastusta. Kohdassa 7.8.1 laadittu rakennusluvan määrätyt tarkastukset luettelma on koko hankkeen ajalta, sillä kaikki määrätyt viranomaistarkastukset tulee olla hyväksytyksi suoritettuna ennen kohteen rakennuttajan vastaanottoa.

Rakennuslupaa tai muuta viranomaisdokumenttia ei liitetä tämän työn liitteeksi.

7.8.1 Rakennusluvan edellyttämät viranomaistarkastukset

Koko hankkeen aikana rakennusluvan mukaisia tarkastuksia tulee teettää seuraavasti:

- Aloituskokous
- Maastoonmerkintä Kiinteistövirastolta
- Sijaintikatselmus Kiinteistövirastolta
- Pohjakatselmus
- Rakennekatselmus
- Julkisivulevyn hyväksytys mallikatselmuksella kaupunkikuvaosastolla
- Piha- ja ympäristösuunnitelma kaupunkikuvaneuvottelukunnassa
- Opastusjärjestelmäsuunnitelma kaupunkikuvaneuvottelukunnassa
- KVV-katselmus (kiinteistön vesi- ja viemärikatselmus)
- IV-katselmus (ilmanvaihdon katselmus)
- Selvitys ilmanvaihtolaitteistojen aktiivisten paloturvallisuusjärjestelmien liittymisestä rakennuksen muihin paloturvallisuusjärjestelmiin
- Palotarkastus
- Loppukatselmus.

[30, s. 8- 9.]

KVV- ja IV-katselmus (kiinteistön vesi-, viemäri- ja ilmanvaihtokatselmus)

KVV- ja IV-katselmuksia pidettiin kahtena eri kertana 17.1.2014 ja 18.3.2014. 17.1.2014 tarkastuksesta rakennusvalvonnan LVI-tarkastaja kirjasi 13 kpl puutteita, jotka ovat tehtävä ennen kuin voidaan puhua KVV- ja IV-katselmuksen hyväksymisestä. Puutteet olivat lähinnä dokumenttien tekemättömyyttä, joka johtui taas siitä, että kohde oli vielä viimeistelyvaiheessa. Sinänsä 17.1.2014 pidetty KVV- ja IV-katselmus oli turha, mutta ainakin toteuttajat saivat täsmälliset tiedot mitä viranomainen vaatii ennen kuin toteaa kohteen KVV- ja IV-osa-alueelta valmiiksi. [31, s. 1- 3.]

18.3.2014 pidetyssä toisessa KVV- ja IV-katselmuksessa puutteiksi kirjattiin enää lähinnä rakennusluvassa vaadittuja dokumenttien toimitus ehtoja valmistumiselle, kaikki vaaditut dokumentit olivat suunnittelijoiden takana [32, s. 1- 4].

Palotarkastus

Ennen rakennuksien 1- 3 vastaanottoa pidettiin kaksi palotarkastusta 20.1.2014 ja 18.3.2014. Molemmista tarkastuksista palotarkastaja laati raportit, joissa on korjausvelvoitteita. Palotarkastajan havainnot olivat viimeistelytöihin liittyviä, esimerkiksi palomiehille tärkeitä taloteknisiä merkintöjä puuttui. Kolmatta palotarkastusta ei ollut tarpeen pitää vaan puutteet käytäisiin läpi rakennusvalvonnan loppukatselmuksessa. [33, s. 1- 2.]

Rakennusvalvonnan loppukatselmus

Rakennusvalvonnan osittainen loppukatselmus pidettiin 24.03.2014, rakennukset hyväksyttiin käyttöön eli voidaan puhua niin sanotusta ”muuttoluvasta”. Osittainen loppukatselmus tarkoittaa, että kohde on heidän näkemyksen mukaisesti keskeneräinen. Keskeneräisyys voi tarkoittaa esimerkiksi rakennusvalvonnan KVV- ja IV-tarkastusten pitämättömyyttä, rakennusluvassa vaadittujen dokumenttien toimittamatta jättämistä yms. Rakennusvalvonta ei sinänsä ota kantaa kohteen vastaanottotarkastuksessa havaittuihin virheisiin, puutteisiin ja haittoihin vaan se on tilaajan tehtävä. [34, s. 1- 4.]

Lopullinen rakennusvalvonnan loppukatselmus pidettiin 12.02.2015, johtuen ulkoalueiden kuulumisesta samaan rakennuslupaan ja ulkoalueilla oli sopimukseen kirjattu eri valmistumisajankohta [35, s. 1- 3].

7.9 Huoltokirja

Huoltokirjan laatiminen oli yksi rakennusluvan lupaehdoista. Huoltokirjan laatiminen oli ”myyty” LVIA-suunnittelijalle. Kohteeseen nimettiin LVIA-suunnittelutoimistosta huoltokirjakoordinaattori, jonka tehtäviin kuului aikatauluttaa ja vahtia huoltokirjamateriaalien toimitus projektipankkiin. Huoltokirjamateriaalit suunnittelu- ja urakkasopimusten puitteissa toimittaa kaikki suunnittelijat ja kaikki urakoitsijat siten, kuin kunkin sopimukseen ja rakennuslupaan on kirjattuna.

Huoltokirjakoordinaattori laati selkeän aikataulun huoltokirjaosapuolille noudatettavaksi.

Varsinainen huoltokirja toteutettiin sähköisesti kohteen projektipankin huoltokirjaosioon. Huoltokirjaan vietiin sähköisessä muodossa kohteen ylläpitoa varten oleelliset tiedot mm. käytetyistä rakennusmateriaaleista ja taloteknistenjärjestelmistä.

Huoltokirjan tekeminen kangerteli, koska materiaaleja ei aikataulun mukaisesti kaikilta osapuolilta tullut. Materiaaleja joutui useasti pyytelemään työmaakokouksissa ja sähköpostitse.

7.10 Käytönopastus ja koulutus

Urakkasopimuksen liitteenä olevassa urakkarajaliitteessä on takuuajaiselle koulutukselle vaatimus, jossa viitataan tosin työselostuksiin. Tämä kohta olisi pitänyt kirjoittaa auki paremmin eli mitä käytönopastusta ja koulutusta vaaditaan urakoitsijoilta huoltoorganisaatiolle ja käyttäjälle. [36, s. 50.]

Käytönopastusta ja koulutusta ryhtyi tuleva käyttäjä sekä kiinteistönomistajan huoltohenkilöt suunnittelemaan omalta kannalta lokakuussa 2013. Käyttäjä teki taulukkolaskentaohjelmaan rakennuttajan, urakoitsijoiden sekä suunnittelijoiden avustuksella listaukset käytönopastettavista ja koulutusta vaativista järjestelmistä. Listaan merkittiin yksinkertaisesti järjestelmä ja kuka koulutuksen saa eli yksinkertaisuus oli valttia. Käyttäjällä oli hyvä ajatus, että ne käyttäjän henkilöt, jotka saavat koulutuksen esimerkiksi tietyn osaston järjestelmään, kouluttavat eteenpäin muita henkilöitä, muuten käytönopastuksissa ja koulutuksissa olisi ollut helposti jopa 500 henkilöä. Lisäksi sairaaloissa osa työntekijöistä kiertää eri sairaaloissa töissä eli olisi ollut suhteellisen hankalaa saada kaikki koulutettavat kasaan koulutuksiin. [37, s. 1- 8.]

8 Vastaanottovaiheen yhteenveto

Tässä luvussa on tarkoitus kirjoittaa tämän työn laatijan omia näkemyksiä, miten vastaanotto sujui puolueettomasti. Osa kirjoitetusta on omaa kokemusta ja osa nojautuu jo aiemmin kirjoitettuihin lähteisiin sekä hankkeen dokumentaatioon.

8.1 Urakoitsijoiden toimien onnistumisen arviointi

Urakoitsijoiden toimien onnistumisen arviointiin valikoitui alaluvuiksi ne asiat, jotka tämän työn tekijä hankkeessa alusta loppuun asti mukana olleena havaitsi ja pitää niitä oleellisina asioina hyvän lopputuloksen kannalta.

8.1.1 Aikataulutus

Aikataulutuksesta ei tullut sellaista kuin olisi pitänyt. Kaikkien osapuolien toimia ei huomioitu riittäväällä painolla aikataulussa. Osa työvaiheista oli kesken vaikka aikataulun mukaisesti piti jo ryhtyä tekemään urakoitsijoiden toimintatestauksia. Myös siivoustoimet ja puhtaustarkastukset olivat osin keskeneräisiä, mutta silti piti ryhtyä toimintatestaamaan ennalta urakoitsijoiden yhteisestisopimaa lohkoa, joka taas on sopimusasiakirjojen mukaan ehdottomasti este toimintatestausten etenemiselle. Aikataulua ei päivitetä vain janoja siirtämällä eteenpäin, toimet joilla aikatauluviiveet saataisiin kirittyä, ei esitetty kunolla missään vaiheessa. Osa sivu-urakoitsijoista oli perillä mitä työvaiheita heillä oli kesken, mutta tuntui, ettei pääurakoitsijaa hirveästi kiinnostanut kuin oma suorituksensa.

8.1.2 Dokumentaatiot

Urakoitsijoiden dokumentaation tuottaminen ja toimittaminen oli liian helppoista. Osa dokumenteista luonnollisesti nykyaikana on rakennuttajan sopimuskumppanien aliurakoitsijoiden toimituksessa. Kun dokumentaatiota ryhtyi tulemaan, sitä tuli paljon, jolloin helposti häviää käsitys mitä kaikkea on jo saatu ja mitä puuttuu saati onko dokumentaation sisältö oikein. Osa dokumenteista tuli osittaisina ja sitten täydennyksiä läheteltiin jälkikäteen.

8.1.3 Itselleluovutus

Itselleluovutus on yksi oleellinen asia, jolla urakoitsija näkee oman työnsä valmiuden. Itselleluovutus on tietenkin tekijän mielpide valmiudesta. Rakennuttaja toki tekee omat tarkastuksensa, mutta tässä hankkeessa oli määritelty, ettei rakennuttaja tee mitään ”työlistaa” urakoitsijoille vaan urakoitsijat tekevät kattavat itselleluovutukset puuteluetteloinen.

Itselleluovutusdokumenttien ja rakennuttajan omien havaintojen perusteella tekee rakennuttaja analyysin kohteen valmiudesta. Mielestäni kohde oli urakoitsijoiden dokumenttien ja omien havaintojen mukaan kesken eli vastaanottoa ei olisi pitänyt suorittaa silloin kun se suoritettiin.

8.2 Rakennuttajan toimien onnistumisen arviointi

Rakennuttajan toimien onnistumisen arviointiin valikoitui alaluvuiksi ne asiat, jotka tämän työn tekijä hankkeessa alusta loppuun asti mukana olleena havaitsi ja pitää niitä oleellisina asioina hyvän lopputuloksen kannalta.

8.2.1 Vastaanottovaihe

Vastaanottovaiheessa tuntui, että projektiryhmän sisällä ei ollut selkeää tietoa, mikä rooli on kullakin oltava tai pitäisi olla. Projektiryhmän tehtävienjakoa vielä sotkivat henkilöstövaihdokset ja jonkin verran rakennuttajan perustuma uusi työrooli, jonka tehtäviin kuului avustaa käyttäjää kohteeseen muuttamisessa ja kohteen käyttöönotossa. Projektiryhmän olisi pitänyt käydä roolit läpi hyvissä ajoin ennen vastaanottoprosessin aloitusta. Tehtävienjakojen läpikäynti olisi helpottanut ongelmien ratkaisuisissa, sillä nyt oli projektiryhmän sisällä epäselvyyttä, mikä asia kuului kellekin hoidettavaksi.

8.2.2 Toimintakokeiden suorittaminen

Toimintakokeita rakennuttaja piti urakoitsijoiden aikataulun sekä toimintatestausten valmistumisen mukaisesti. Muutama rakennuttajan toimintakoe jätettiin pitämättä puutteellisen dokumentaation vuoksi. Toimintakokeissa oli havaittavissa kuitenkin puutteita, puutteita ei enää saisi olla lainkaan rakennuttajan toimintakokeissa, ne on löydettävä urakoitsijoiden välisissä toimintatestauksissa.

Rakennuttaja vähän katsoi läpi sormien puutteita ja jatkoi omia testauksiaan, koska ulkoinen paine kohteen valmistumisesta oli kova. Urakoitsijat korjasivat puutteet kuitenkin urakkasuoritukseen kuuluvana.

Rakennuttajan toimintakokeista vastaava henkilö ei ongelmien synnyttyä oikein tuntunut saava projektiryhmästä tukea. Osa ongelmista ei sinänsä kuulunut edes toimintakokeista

vastaavan rakennuttajan toimintasektoriin. Mutta ongelmat hoidettiin siitä huolimatta kuntoon.

8.2.3 Työmaakokoukset

Työmaakokouksissa ei tuotu selkeästi esiin kohteen keskeneräisyyttä ennen kohteen vastaanottoa. Rakennuttajan olisi pitänyt uhrata aikaa kattavalle omatarkastukselle, jotta rakennuttajalle ei olisi jäänyt käteen liian keskeneräistä kohdetta, jota sitten urakoitsijat korjailevat vastaanoton jälkeen silloin kuin pystyy.

8.2.4 Lisä- ja muutostyöt

Lisä- ja muutostöitä oli paljon, uudisrakennuksessa vähäisesti, mutta peruskorjausrakennuksissa paljon, joka on "normaalia". Osa muutostöistä uudisrakennuksessa oli vireillä jo hankkeen alussa, mutta ne jostain syystä sovittiin urakoitsijoiden kanssa käsiteltävän myöhemmin ja se myöhemmin oli sitten vastaanoton jälkeen. Muutostöiden käsittelyn siirtäminen pitkässä hankkeessa on huono päätös, sillä osapuolien edustajat voivat vaihtua ja ihmisen muisti on joskus valikoiva. Loppujen lopuksi muutostyötarjoukset saatiin käsiteltyä, mutta niitä käsitelivät eri henkilöt, jotka olivat ne sopineet siirrettäväksi myöhempään ajankohtaan. Myöhemmäksi käsiteltäväksi sovitut tarjoukset olivat suhteellisen työläitä käsitellä vastaanoton jälkeen, kun kaikki fakta piti kaivaa suunnitelmahistoriasta sekä aiemmin sähköposteista ja muista dokumenteista, tavallaan tehtiin tuplatyö kuin ne olisi käsitelty kun ilmenivät.

9 Vastaanottovaiheen kehitysehdotuksia

Tässä luvussa on tarkoitus tuoda esiin kehitysideat, joita voisi hyödyntää tulevissa suurissa ja pienissä hankkeissa soveltaen. Kehitysideat ovat kirjoittajan omaan näkemykseen perustuvia, jotkin ideoista eivät välttämättä ole uusia ja mullistavia ideoita vaan jäänyt jostain syystä pois sopimuspapereista aikanaan.

9.1 Kuormituskoeraportti

HKR-Rakennuttajan laatujärjestelmässä ei ole olemassa varsinaista yleispätevää kuormituskoeraporttipohjaa. Raporttipohjan puuttumisen vuoksi, teen raportista esitysversion osastomme taloautomaatiosta vastaavalle henkilölle ja liitän raporttiluonnoksen tämän työn liitteeksi 1. Raporttiluonnos tehdään nyt tässä työssä olevien laitteistojen ja järjestelmien pohjalta, jotka ovat mainittuna urakkarajaliitteessä sekä LVIAS-työselostuksissa. Raporttipohja tehdään HKR-Rakennuttajan dokumentti- ilmeellä, yleisellä tekstinkäsittelyohjelmalla ja raporttipohja on aina muokattava kohdekohtaisesti poimimalla urakkarajaliitteestä kohdasta 5.6 sekä alakohtaisista työselostuksista suunnitteluajankana päätetyt koekuormitettavat järjestelmät sekä laitteet.

9.2 Yhteiskoekäyttöraportti

HKR-Rakennuttajan laatujärjestelmässä ei ole olemassa varsinaista yleispätevää yhteiskoekäyttöraporttipohjaa. Raporttipohjan puuttumisen vuoksi, teen raportista esitysversion HKR-Rakennuttaja taloautomaatiosta vastaavalle henkilölle, lisäksi raporttiluonnos liitetään tämän työn liitteeksi 2. Raporttiluonnos laaditaan HKR-Rakennuttajan dokumentti- ilmeellä, yleisellä tekstinkäsittelyohjelmalla ja raporttipohja on aina muokattava kohdekohtaiseksi poimimalla urakkarajaliitteestä sekä alakohtaisista työselostuksista yhteiskoekäytettävät laitteet sekä järjestelmät. Raportin käyttö koskevat toimet on myös lisättävä urakkaohjelmaan sekä suunnittelutarjouspyyntöihin.

9.3 Aikataulukaus

Kun alkuperäisen tai viimeisimmän aikataulun mukaisesti alkaisi vastaanottovaihe, laadittaisiin vastaanottoa käsittelevä aikataulu, johon myös laitetaan työvaiheet, jotka ovat kesken näkyviin alitehtävineen sekä valmistumisaikoinen. Vastaanottoaikatauluun luonnollisesti laitetaan kaikki sopimuksen edellyttämät vaiheet näkyviin. Edellä mainituin toimin kyetään suunnittelemaan työmaan vastaanottoa paremmin, kun osataan ajastaa toimintatestaukset keskeneräisten työvaiheiden mukaan unohtamatta kohteen siivous- ja puhtauskokeita. Vaikka urakkasopimusasiakirjoissa on jyrkkäkanta miten vastaanottoa tulee suorittaa, voidaan erikseen sopimalla menetellä toisin, jolloin helpotetaan vaatimuksia, mutta valmistutaan ajoissa.

9.4 Rakennuttajan vastaanottovaiheen yhteensovituspalaveri

Yhteensovituspalaverin ideana on sopia roolit vastaanottoprosessissa ja jopa tehdä rooleille aikataulus, jolloin tiedetään missä pitäisi milloinkin olla. Yhteensovituspalaverissa olisi hyvä listata mitä kaikkea dokumentaatiota on sopimuksen mukaan saatava urakoitsijoilta, jotta vastaanotto menee eteenpäin sopimuksen mukaisesti. Dokumentaation kerääminen on sovittava myös siis kenelle mikäkin dokumentti on toimitettava ja kuka vaatii kokonaisuutta. Lisäksi olisi hyvä nimetä rakennuttajataholta se henkilö joka antaa valtuutuksen jatkaa vastaanottoprosessia eri vaiheissa.

9.5 Urakoitsijoiden dokumentaatiot

Urakoitsijoiden toimitettavat dokumentaatiot tulisi ennen vastaanottoprosessin aloitusta projektiryhmän kirjoittaa paperille ylös ja kenelle ne on toimitettava sekä missä muodossa. Dokumentaatioille olisi laitettava omat maksuerät, jolloin motivaatio niiden toimitamiseen olisi selkeästi parempi. Dokumentaation tarkastaminen on tehtävä asianomaisen rakennuttaja henkilön ripeästi, jolloin vastaanottoprosessi jatkuu jouhevasti. Dokumenttien puutteet ja korjaukset ilmoitetaan välittömästi urakoitsijalle, mutta prosessi etenisi korjaustarpeesta huolimatta, toki jos dokumentaation puolesta tulisi etenemiseste, niin sitten prosessi jää odottamaan korjaustoimia.

10 Yhteenveto

Uuden sairaalan rakennuttaminen julkisen hankintayksikön toimesta vie ajallisesti useita vuosia. Osa aikanaan määritellyistä suunnitteluratkaisuista ovat menneet ns. vanhoiksi jo ennen kuin urakoitsijaa on edes saatu tontille, sillä terveydenhuolto kehittyy todella kovalla sykkeellä. Vanhentumisongelmat voitaisiin välttää valitsemalla toisenlainen urakamuoto ja maksuperuste urakoille. Lisäksi maksuperustetta muuttaessa urakoitsijoille saattaisi tulla enemmän tahtoa saattaa kohde valmiiksi ajallaan ja laadukkaasti.

Sairaalahankkeen pitkäaikainen kesto tuo myös tilaaja sekä urakoitsijapuolen välisiä ihmissuhdeongelmia, varsinkin kun urakoitsijapuolella havaitaan kustannustavoitteiden olevan laadittu liian optimistisiksi. Ehkä kustannuspaine korostuu enemmän pörssiyhtiöissä.

Uuden sairaalan suunnittelu on monitahoinen prosessi. Prosessin lopputuloksen ratkaisee suunnittelijoiden osaaminen ja ymmärrys toisen suunnittelualan tarpeista sekä vaatimuksista. Karkeasti voidaan ajatella, että nykysairaalan kustannuksista puolet on rakenteita ja puolet talotekniikkaa. Talotekniikan sijoittaminen ja toiminta on elintärkeää sairaalaolosuhteissa, joten sitä ei voi suunnitella miten sattuu. Kaikkien suunnittelijoiden panos tulisi olla yhtä arvokas ja tärkeä, jotta lopputulos olisi toimiva ja terveellinen sairaala.

Loppuarvosana Malmin sairaalan suorituksesta voisi olla arvosteluasteikon ollessa 1-5 niin 3. Sairaala valmistui hitusen myöhässä eri ongelmien vuoksi. Toki kolmen vuoden rakennusajassa pienet ongelmat muodostuvat isoiksi ongelmiksi, joka taas näkyy aika-viiveinä loppujen lopuksi. Ongelmat on pyrittävä ratkaisemaan sovussa ja yhteisymmärryksessä, jotta päästään lopputulokseen. Rakennuttajalla, suunnittelijoille, urakoitsijoilla, käyttäjällä ja kiinteistönomistajalla tulee olla sama tavoite lopputulokseen pääsemisen kannalta, auttaa toinen toistaan omalla osaamisalueellaan.

Suuren sairaalahankkeen rakennuttaminen on vaativaa, rakennuttajatahon tulisi löytää projektiin henkilöt, jotka pystyvät luovimaan ongelmanratkaisijasta hyväksi kuuntelijaksi vaikeuksia ja ongelmia ilmestyessä. Lisäksi rakennuttaja tahon edustajien täytyy ymmärtää sairaalan käyttäjää, joka ei ole perillä teknisestä alasta lainkaan. Rakennuttajan tulisi sopimusasiakirjoissa tuoda esiin kaikki tarkistettavat ja dokumentoitavat kohdat sekä mitä edellä mainittujen laiminlyönti aiheuttaa. Urakkarajojen laadintaan tulee myös kiinnittää tarkasti huomiota. Ja kun jotain urakkasopimusasiakirjoissa vaaditaan tai edellytetään, siitä on pidettävä kiinni, jos alussa lepsuillaan edellä mainitun kanssa, niin sitä sitten helposti lepsuillaan myös loppupuolellakin.

Lähteet

- 1 Peltonen, Tommi. Kiiras, Juhani. 1998. Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa. Helsinki: Rakennustieto, s. 17.
- 2 Peltonen, Tommi. Kiiras, Juhani. 1998. Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa. Helsinki: Rakennustieto, s. 17.
- 3 Peltonen, Tommi. Kiiras, Juhani. 1998. Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa. Helsinki: Rakennustieto, s.41.
- 4 Peltonen, Tommi. Kiiras, Juhani. 1998. Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa. Helsinki: Rakennustieto, s.50.
- 5 Peltonen, Tommi. Juhani, Kiiras. 1998. Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa. Helsinki: Rakennustieto, s.57.
- 6 Lindholm, Mika. 2009. Kustannushallinta rakennushankkeissa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia, s.9.
- 7 Peltonen, Tommi. Juhani, Kiiras, Juhani. 1998. Rakennuttajan riskit eri urakkamuodoissa. Helsinki: Rakennustieto, s.62.
- 8 Liuksiala, Aaro. 1996. Rakennussopimukset. Helsinki: Rakennustieto, s.177.
- 9 RT 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Verkko-dokumentti. <<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/fi/index/haku.html.stx?Kaikki=yse+98>>. 01.03.1998. Luettu 27.12.2013.
- 10 RT 16-80260. 1998. Urakkasopimus. Verkko-dokumentti. < https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT_6565.html.stx>. 01.08.1998. Luettu 27.12.2013.
- 11 Perttilä, Heikki. Sätilä Heikki. 1994. Rakentamistalous 2, rakennuttaminen. Helsinki: Rakentajain Kustannus, s. 56.
- 12 RT 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Verkko-dokumentti <<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/fi/index/haku.html.stx?Kaikki=yse+98>>. 01.03.1998. Luettu 27.12.2013.
- 13 Itäinen yhteispäivystyssairaala hankesuunnitelma 2008. Verkkodokumentti. < http://www.hel.fi/static/helsinki/paatosasiakirjat/Kvsto2008/Esityslista22/liitteet/Itaisen_yhteispäivystyssairaalan_hankesuunnitelma_19.5.2008.pdf?Action=sd&id=%7BA14E9CFE-1949-4A48-8798-A3922F22D04E%7D>. 19.05.2008. Luettu 28.12.2013, s. 4-5.

- 14 Itäinen yhteispäivystyssairaala hankesuunnitelma 2008. Verkkodokumentti. <http://www.hel.fi/static/helsinki/paatosasiakirjat/Kvsto2008/Esityslista22/liitteet/Itaisen_yhteispaivystyssairaalan_hankesuunnitelma_19.5.2008.pdf?Action=sd&id=%7BA14E9CFE-1949-4A48-8798-A3922F22D04E%7D>. 19.05.2008. Luettu 28.12.2013, s. 70-71.
- 15 Itäinen yhteispäivystyssairaala hankesuunnitelma 2008. Verkkodokumentti. <http://www.hel.fi/static/helsinki/paatosasiakirjat/Kvsto2008/Esityslista22/liitteet/Itaisen_yhteispaivystyssairaalan_hankesuunnitelma_19.5.2008.pdf?Action=sd&id=%7BA14E9CFE-1949-4A48-8798-A3922F22D04E%7D>. 19.05.2008. Luettu 28.12.2013, s. 71-72.
- 16 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkarajaliite. 15.09.2010. s. 39.
- 17 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkarajaliite. 15.09.2010. s. 39- 40.
- 18 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkarajaliite. 15.09.2010. s. 40.
- 19 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkarajaliite. 15.09.2010. s. 40- 43.
- 20 KH 01-40010. 1991. Rakennusten vastaan- ja käyttöönotto. Verkkodokumentti <<https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSGvt%3A%2447%24K40010%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-KH%2495%241610/K40010.pdf>>. 01.03.1991. Luettu 01.03.2016, s. 1-6.
- 21 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkarajaliite. 15.09.2010. s. 43- 45.
- 22 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkarajaliite. 15.09.2010. s. 45.
- 23 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkarajaliite. 15.09.2010. s. 46.
- 24 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkarajaliite. 15.09.2010. s. 46- 47.
- 25 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkarajaliite. 15.09.2010. s. 47.

- 26 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkarajaliite. 15.09.2010. s. 47- 48.
- 27 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkarajaliite. 15.09.2010. s. 48.
- 28 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkarajaliite. 15.09.2010. s. 48- 49.
- 29 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkaohjelma. 15.09.2010. s. 18.
- 30 Helsingin kaupunki rakennuslautakunta, rakennuslupa. 2009, s. 8-9.
- 31 Helsingin kaupunki rakennusvalvontavirasto, kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston ja ilmanvaihdon käyttöönottotarkastuspöytäkirja. 17.01.2014, s. 1- 3.
- 32 Helsingin kaupunki rakennusvalvontavirasto, kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston ja ilmanvaihdon käyttöönottotarkastuspöytäkirja. 18.03.2014, s. 1- 4.
- 33 Helsingin kaupunki pelastuslaitos, erityinen palotarkastuspöytäkirja. 20.01.2014 ja 18.02.2014, s. 1- 2.
- 34 Helsingin kaupunki rakennusvalvontavirasto, osittainen loppukatselmuspöytäkirja. 2014, s. 1- 4.
- 35 Helsingin kaupunki rakennusvalvontavirasto, loppukatselmuspöytäkirja. 2015, s. 1- 3.
- 36 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus rakennukset 1, 2 ja 3 sekä piha- ja pysäköintialueet, urakkasopimus, urakkarajaliite. 15.09.2010. s. 50.
- 37 Sosiaali- ja terveystieteiden virasto, Malmin sairaalan järjestelmä- ja laitekoulutus suunnitelma. 2013, s. 1-8.

KUORMITUSKOERAPORTTI

15.3.2016

OPPIPOJAN PERUSKOULU

KUORMITUSKOERAPORTTI

Aika

XX.XX.XXXX klo XX.XX

Paikka

Läsnä

HKR-RAK, pöytäkirjan pitäjä

1. JÄRJESTÄYTYMINEN

Merkittiin, että kuormituskokeen pitämisestä oli sovittu asianomaisten kesken puhelimitse/sähköpostitse/ muulla sopivalla tavalla (millä)

Sovittiin, että taloautomaatorakennuttaja laatii tästä tilaisuudesta muistion liitettäväksi vastaanottokokouspöytäkirjaan.

2. KUORMITUSKOESTETTAVAT LAITTEET/ JÄRJESTELMÄT

Ohje: Tähän kohtaan kirjataan kaikki laitteet- ja järjestelmät urakkarajaliitteen kohdasta 5.6 sekä Ivisa- työselostuksista. Taloautomaatorakennuttaja täyttää, suunnittelijat tarvittaessa avustavat. Alla olevat järjestelmät/ laitteet ovat vakiona urakkarajaliitteen kohdassa 5.6, mikäli laitetta/ järjestelmää ei kohteessa ole, poistetaan se, mikäli jokin laite/ järjestelmä puuttuu, lisätään se.

Kuormituskoestettavat laitteet/ järjestelmät seuraavasti:

- ilmastointi- ja vedenjäähdytyskojeet lämmityksineen, lämmöntalteenottoineen ja jäähdytyksineen
- vedenjäähdytyskojeet jäähdytyspiireineen
- kylmlaitteet



- varavoimalaitos
- palonsammutusjärjestelmä
- savunpoistojärjestelmä
- uima-allaslaitteet

2. KUORMITUSKOKEEN EDELLYTYKSET

Ohje: Ensimmäiseksi urakoitsijoiden on annettava taloautomaattiorakennuttajalle automaatiourakoitsijan ylläpitämä tarkastuspöytäkirja, jossa on laite- ja pistekohtainen tarkastus- ja testaustulos. Lisäksi loppusivoukset tulee olla tehtyinä hyväksytysti teknisissä tiloissa. Mikäli em. asiat ovat kunnossa, voidaan kuormituskoetta jatkaa.

Merkittiin, että kuormituskoe edellytykset saavutettiin/ ei saavutettu, koska.....

RAU:n tarkastuspöytäkirja liitteeksi 1.
Teknistentilojen puhtausraportit liitteeksi 2.

3. KUORMITUSKOESTETTAVAT LAITTEIDEN/ JÄRJESTELMIEN KOEKUORMAT

Ohje: Urakoitsijat toimittavat urakkasuoritukseen kuuluvien laitteidensa/ järjestelmiensä koekuormat. Alla listatut laitteet/ järjestelmät ovat poimittu urakkarajaliitteen kohdasta 5.6. Lisätään tai poistetaan laitteita/ järjestelmiä mikäli puuttuu.

Ilmastointi- ja vedenjäähdytyskojeet lämmityksineen, lämmöntalteenottoineen ja jäähdytyksineen

- Kuorma tähän

Vedenjäähdytyskojeet jäähdytyspiireineen

- Kuorma tähän

Kylmälaitteet

- Kuorma tähän



Varavoimalaitos

- Kuorma tähän

Palonsammutusjärjestelmä

- Kuorma tähän

Savunpoistojärjestelmä

- Kuorma tähän

Uima-allaslaitteet

- Kuorma tähän

4. KUORMITUSKOKEEN KULKU

Ohje: Alla on kirjattu, mitä asioita on vähintään kuormituskokeessa tarkasteltava. Kuormituskoe keskeytyy mikäli virheitä, puutteita tai keskeneräisyyksiä on enemmän kuin 5% tarkastetuista toiminnoista, asennuksista tai arvoista. Tarvittavin osin kuormituskoe LTO-mittausten ja jäähdytyslaitteiden osalta voidaan siirtää takuuajalle, jos sopivia sääoloja ei ole.

Kuormituskokeessa tarkastetaan jokaisen kojeiston osalta:

- kaikki toimintakokeessa todetut puutteet, joiden tulee olla korjattuna koekäyttöön mennessä
 - o Kunnossa / ei kunnossa
 - Kirjaa puutteet
- kaikki tarkistusmittauksien yhteydessä todetut puutteet ja mahdollisesti tarkastamatta jääneet.
 - o Kunnossa / ei kunnossa
 - Kirjaa puutteet
- suorituskykymittaukset sisältäen mm. LTO-laitteiden tehojen mittaukset, patteritehot, LTO-laitteiden vuototestaukset yms.
 - o Kunnossa / ei kunnossa
 - Kirjaa puutteet
- kaikki automatiikan ja sähköistyksen toiminnot valvomosta kentän laitteille ja päinvastoin pistekohtaisesti
 - o anturien ja paikallisten mittausten kalibroinnit



- Kunnossa / ei kunnossa
 - Kirjaa puutteet
 - ohjausten, käyttötilaindikoitien ja hälytysten toiminta
 - Kunnossa / ei kunnossa
 - Kirjaa puutteet
- rakennusautomaatiourakoitsijan tulostamat trendiajot
 - Kunnossa / ei kunnossa
 - Kirjaa puutteet
- säätöpiirien toiminta kuten
 - asetusarvojen toteutuminen
 - Kunnossa / ei kunnossa
 - Kirjaa puutteet
 - huojumattomuus (tarvittaessa askelvastekokeen avulla)
 - Kunnossa / ei kunnossa
 - Kirjaa puutteet
 - porrastukset
 - Kunnossa / ei kunnossa
 - Kirjaa puutteet
- järjestelmän ja laitteistojen toiminta sähkökatkoissa yms. suunnitelmassa esitetyissä erikoistilanteissa
 - Kunnossa / ei kunnossa
 - Kirjaa puutteet
- valvomotoiminnot
 - valvomon käyttötoimintojen suunnitelmanmukaisuus
 - Kunnossa / ei kunnossa
 - Kirjaa puutteet
 - toimintaohjelmat kuten aikaohjelmat, optimoinnit yms.
 - Kunnossa / ei kunnossa
 - Kirjaa puutteet
 - Laskentaohjelmat
 - Kunnossa / ei kunnossa
 - Kirjaa puutteet



YHTEISKOEKÄYTTÖRAPORTTI

15.3.2016

OPPIPOJAN PERUSKOULU

YHTEISKOEKÄYTTÖRAPORTTI

Aika

XX.XX.XXXX klo XX.XX

Paikka

Läsnä

HKR-RAK, pöytäkirjan pitäjä

1. JÄRJESTÄYTYMINEN

Merkittiin, että yhteiskoeikäytön pitämisestä oli sovittu asianomaisten kesken puhelimitse/sähköpostitse/ muulla sopivalla tavalla (millä)

Sovittiin, että taloautomaattiorakennuttaja laatii tästä tilaisuudesta muistion liitettäväksi vastaanottokokouspöytäkirjaan.

2. YHTEISKOEKÄYTTÖ

Ohje: Tähän kohtaan kirjataan kaikki laitteet- ja järjestelmät urakkarajaliitteen kohdasta 5.7 sekä Ivisa- työselostuksista. Taloautomaattiorakennuttaja täyttää, suunnittelijat tarvittaessa avustavat. Alla olevat järjestelmät/ laitteet ovat vakiona urakkarajaliitteen kohdassa 5.7, mikäli laitetta/ järjestelmää ei kohteessa ole, poistetaan se, mikäli jokin laite/ järjestelmä puuttuu, lisätään se.

Yhteiskoeikäytettävät laitteet/ järjestelmät seuraavasti:

- lämmitysjärjestelmät
- ilmastointi- ja vedenjäähdytyskojeet lämmityksineen, lämmöntalteenottoineen ja jäähdytyksineen



- käyttövesijärjestelmä (lämpötila, kiertopiirit jne)
- kylmälaitteet
- säätö- ja valvontalaitteet
- hälytysjärjestelmät

2. YHTEISKOEKÄYTÖN EDELLYTYKSET

Ohje: Yhteiskoeikäytössä tutkitaan teknisten järjestelmien ja laitteiden yhteistä toimintaa eri käyttöolosuhteissa. Kaikkien laitteiden asennustyöt on oltava valmiina, toimintakokeiden jälkeiset säädöt ja v iritykset on oltava tehtyinä.

Merkittiin, että kuormituskoe edellytykset saavutettiin/ ei saavutettu, koska.....

3. YHTEISKOEKÄYTÖN KULKU

Ohje: yhteiskoeikäytön kulkua seurataan rakennusautomaatiojärjestelmän trendi-seurannalla. Jotkin toimenpiteet voidaan sopia tehtäväksi erikseen takuuajana, jolloin on koeikäytöt tehtävä vaihtuvissa olosuhteissa (kesä/talvi). Trendi-seurantaa tehdään yhtäjaksoisesti viikon ajan.

Trendi-seurannan dokumentit liitteeksi 1.

Trendi-seurannan myötä havaitut puutteet

- puute 1
- puute 2...

Toimenpiteet, jotka sovittu tehtävän takuuajana

- Toimenpide 1
- Toimenpide 2...



