

TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN TOIMIALA

Rakennustekniikka

INSINÖÖRITYÖ

**SISÄILMA- JA KOSTEUSTEKNISTEN ASiantuntijapalvelujen Käyttö Ra-
kennuttamisprosessissa**

**Työn tekijä: Aki Vantola
Työn valvoja: Eila Sammallahti
Työn ohjaaja: Sari Hildén**

Työ hyväksytty: __. __. 2007

**Eila Sammallahti
Lehtori**



ALKULAUSE

Tämä insinööri työ tehtiin HKR-Rakennuttajan Taloteknisen toimiston Kiinteistön elinkaari-palvelut -yksikölle. Haluan kiittää projektissa mukana olleita ohjaajiani projektipäälliköitä Sari Hildéniä ja Kirsi Torikkaa panoksesta tässä työssä. Haluan myös kiittää HKR-Rakennuttajan koko henkilökuntaa, joka tarjoamalla puitteet mahdollisti tämän tutkimuk-sen onnistumisen. Haluan myös kiittää Helsingin ammattikorkeakoulun valvojaa, lehtori Eila Sammallahtea tuesta ja neuvoista.

Helsingissä 19.4.2007

Aki Vantola

INSINÖÖRITYÖN TIIVISTELMÄ

Tekijä: Aki Vantola	
Työn nimi: Sisäilma- ja kosteusteknisten asiantuntijapalvelujen käyttö rakennuttamisprosessissa	
Päivämäärä: 19.4.2007	Sivumäärä: 30 s. + 4 liitettä
Koulutusohjelma: Rakennustekniikka	Suuntautumisvaihtoehto: Projektinhallinta
Työn valvoja: Eila Sammallahti, lehtori	
Työn ohjaaja: Sari Hildén, Kirsi Torikka, HKR-RAK/KEY	
<p>Tämä insinöörityö tehtiin HKR-Rakennuttajan Taloteknisen toimiston Kiinteistöjen elinkaari- ja sisäilma- ja kosteusteknisten asiantuntijapalvelujen käyttöön rakennuttamisprosessissa. Työ on osa HKR-Rakennuttajan laatujärjestelmän uudistusta ja selkeytystä.</p> <p>Tavoitteena oli selvittää millaisiin asioihin tulisi kiinnittää huomiota kosteusteknisessä mielessä HKR-Rakennuttajan hankkeissa. Samoin Kiinteistöjen elinkaari- ja sisäilma- ja kosteusteknisten asiantuntijapalveluiden käyttö rakennuttamisprosessissa ei ollut selvästi dokumentoituina HKR-Rakennuttajan laatujärjestelmään, joten tähän pyrittiin saamaan selkeytys. Lisäksi käynnissä on kuntotutkimustoiminnan uudistus, jossa kosteusteknisten asiantuntijapalvelujen konsulttitoiminnan käytössä tapahtuu muutoksia. Omalta osaltaan tämä insinöörityö pyrki selvittämään konsultin toimia hankkeen eri vaiheissa.</p> <p>Insinöörityössä kartoitettiin yksikön omat toimintakuvaukset kosteus- ja sisäilmateknisissä asioissa. Tämän jälkeen käydään läpi kaksi eri HKR-Rakennuttajan kohdetta, jossa oli kosteusteknisesti ongelmia. Kohteet valittiin ohjaajien toimesta, sillä näin saatiin esille työn kannalta oleellisia puutteita. Lisäksi kartoitettiin HKR-Rakennuttajan hankkeiden eri vaiheissa eri osapuolien tehtävät kosteus- ja sisäilmatekniseltä kannalta.</p> <p>Kartoitusten ja toimintakuvausten perusteella tehtiin ohje, joka liitettiin HKR-Rakennuttajan laatujärjestelmään. Lisäksi tehtiin urakkarajaliitteeseen velvoite, jossa määritellään kosteudenhallintasuunnitelman sisältö.</p> <p>Tietolähteinä tässä insinöörityössä oli alan kirjallisuus, HKR-Rakennuttajan Taloteknisen toimiston henkilökunnalta saatu suullinen informaatio ja internet.</p>	
Avainsanat: Kosteus- ja sisäilma, asiantuntijapalvelut, kosteudenhallintasuunnitelma	

ABSTRACT

Name: Aki Vantola	
Title: The Use of Indoor Air and Moisture Services in Construction Management	
Date: 19.4.2007	Number of pages: 30
Department: Civil Engineering	Study Programme: Project management
Instructor: Eila Sammallahti	
Supervisor: Sari Hildén, Kirsi Torikka, Public Works Department, Construction Management	
<p>This research was made for Public Works Department for the Office of Building Services. The research is part of a larger renewing and sorting project of the PWD Construction Management quality standards.</p> <p>The aim was to investigate the need of moisture and indoor air services provided by the Building Services. A further research question was how these services should be developed. The use of moisture and indoor air services in the construction management has not been clearly documented in the quality standards of the PWD Construction Management.</p> <p>This research investigates the Building Services Office's own procedures in moisture and indoor air related matters. In addition, there are two different cases in which different sorts of problems occur. These projects are chosen by the supervisors because this way the projects aim for the best results regarding this research. The final part deals with the tasks that each part of the building project contains. Finally, the thesis discusses the obligation for the contractor to moisture the controlling in construction site.</p> <p>The sources of information in this research are literature, PWD Construction Management's personnel's information and internet.</p>	
Keywords: Moisture and indoor air, moisture control, expert services	

SISÄLLYSLUETTELO

ALKULAUSE

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYSLUETTELO

LYHENTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ

1	JOHDANTO	1
2	KIINTEISTÖJEN ELINKAARIPALVELUT -YKSIKÖN OMAT TOIMINTAKUVAUKSET	3
2.1	Toimintaympäristö	3
2.2	Tehtävät	4
2.3	Toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset	7
2.4	Kosteus- ja sisäilmapalvelujen käytön tulevaisuus	7
2.5	Kiinteistöjen elinkaaripalvelut-yksikön rajapinnat	8
3	ESIMERKKIKOHTTEET	8
3.1	Case 1: Hesperian sairaala, rakennus 32	8
3.2	Case 2: Auroran sairaalan rakennus 1:n kuntotutkimukset	11
4	SISÄILMA- JA KOSTEUSPALVELUJEN KÄYTTÖ RAKENNUKSEN ERI VAIHEISSA	15
4.1	Nykytila sisäilma- ja kosteuspalvelujen käytössä	15
4.2	Ongelmat sisäilma- ja kosteuspalvelujen käytössä	15
4.3	Sisäilma- ja kosteuspalvelujen käyttö hankesuunnitteluvaiheessa	16
4.3.1	<i>Rakennusfysikaalisen vaativuuden tarkastaminen</i>	16
4.3.2	<i>Hankesuunnittelun rajapinnat</i>	18
4.4	Sisäilma- ja kosteuspalvelujen käyttö toteutussuunnitteluvaiheessa	20
4.4.1	<i>Toteutussuunnittelun rajapinnat</i>	20
4.5	Urakkavaihe	21
4.5.1	<i>Rakennustöiden valvoja</i>	21
4.5.2	<i>Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma</i>	22
4.5.3	<i>Aloituskokous</i>	22
4.5.4	<i>Laadunvarmistusohjeet</i>	22

5	RAKENNUTTAMISEEN LIITTYVÄT OHJEISTUKSET JA MALLIT	24
6	TULOKSET	24
6.1	Ohje hankkeen eri osapuolien tehtävistä	24
6.1.1	<i>Hankkeen eri osapuolien tehtävät kosteusteknisissä asioissa</i>	24
6.1.2	<i>Rakennushankkeeseen ryhtyvä/tilaaja</i>	25
6.1.3	<i>Rakennuttaja/projektinjohtaja</i>	25
6.1.4	<i>Projektin hoitaja</i>	26
6.1.5	<i>Sisäilma- ja kosteustekninen asiantuntija</i>	26
6.1.6	<i>Urakoitsija</i>	27
6.2	Urakkarajaliitteeseen liitettävä velvoite urakoitsijan tehtävistä	28
7	YHTEENVETO	29
	VIITELUETTELO	30
	KÄYTTÄJÄKYSELY	LIITE 1
	ISÄNNÖITSIJÄ/HUOLTOMIESKYSELY	LIITE 2
	DIGIUM-INTERNETKYSELYN LÄHTÖTIEDOT	LIITE 3
	HKR-RAKENNUTTAJAN TOIMINTAKUVAUKSET	LIITE 4

LYHENTEITÄ JA MÄÄRITELMIÄ

Hankesuunnittelu	Hankesuunnittelulla tarkoitetaan hankkeen alkuvaiheessa, ennen varsinaisen teknisen suunnittelun aloitusta tehtävää suunnittelua, jossa tehdään tärkeimmät päätökset eli korjaustavat, hankkeen laajuus, laatutaso ja pääosa hankkeen lopullisista kustannuksista. Hankesuunnittelu tehdään HKR-rakennuttajalla tarvittaessa LS1 tasoon, eli niin tarkasti, että kustannusarvio voidaan tehdä 5 % tarkkuudella.
HKR	Helsingin kaupungin rakennusvirasto.
HKR-Rakennuttaja	Helsingin kaupungin rakennusviraston rakennuttamisosasto.
KEY	Kiinteistöjen elinkaaripalvelut. Kiinteistöjen elinkaaripalvelut on HKR-Rakennuttajan Taloteknisen toimiston alainen yksikkö.
Kiinteistö	Tontti ja sen kaikki rakennukset käsittävä kokonaisuus.
Kosteusvauriokonsultti	Kosteusvauriokonsultilla tarkoitetaan ulkopuolista tutkimuskonsulttia, jolta on ostettu hankekohtainen asiantuntijapalvelu.
Käyttäjä	Käyttäjällä tarkoitetaan rakennuksen tai kiinteistön henkilökuntaa, joka on rakennuksessa läsnä. Käyttäjiä ovat periaatteessa myös rakennuksessa vakituisesti oleskelevat "asiakkaat" eli esim. potilaat, koululaiset ja päiväkotilapset.
LVI-rakennuttaja	LVI-rakennuttaja on HKR-Rakennuttajan palveluksessa oleva henkilö, joka vastaa LVI-rakennuttamisesta HKR-Rakennuttajan hankkeissa.

LVISAT Lämpö-, vesi-, ilma-, sähkö-, automaatio- ja tietoliikenne- ja informaatiojärjestelmät.

MVOC *Microbial Volatile Organic Compounds*. Mikrobien aineenvaihduntatuotteina ilmaan pääseviä kaasumaisia yhdisteitä.

Projektinjohtaja HKR-Rakennuttajan nimittämä henkilö rakennushankkeen johtoon.

Projektinhoitaja HKR-Rakennuttajan muu henkilökunta, joka osallistuu kyseessä olevan projektiin.

Sisäilma- ja kosteustekninen asiantuntija

Sisäilma- ja kosteusteknisellä asiantuntijalla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa HKR-Rakennuttajan palveluksessa olevaa henkilöä, joka vastaa kyseisessä hankkeessa tai projektissa kosteusteknisten palvelujen hankinnasta, tutkimuksista ja ohjauksesta.

Tilaaaja Rakennushankkeen tilaaja on hallintokunta tai kaupungin omistama taho, joka tilaa rakennushankkeen HKR-Rakennuttajalta.

Terveelliset tilat-tietokanta

Terveelliset tilat-tietokanta on tietojärjestelmä, joka koostuu kosteus- ja sisäilmatietopankista ja kohdetietojärjestelmästä. Kosteus- ja sisäilmatietopankki on tuotetun tiedon julkaisupaikka. Aineistosta voidaan tehdä hakuja avainsanoilla tai selata hakemistopuun avulla. Kohdetietojärjestelmään syötetään kaupungin tutkittujen rakennusten tutkimus- vaurio- ja toimenpidetiedot, mikrobitulokset ja päärakennetiedot.

Urakoitsija	Urakoitsijalla tarkoitetaan rakennustöihin valittua urakoitsija, jonka tehtävänä on rakentaa/korjata kohde.
Valvoja	HKR-Rakennuttajan nimittämä henkilö, jonka tehtävänä on valvoa, että rakennustyöt suoritetaan rakennuttajan ohjeiden mukaan.
VOC	<i>Volatile Organic Compounds.</i> Haihtuvat orgaaniset yhdisteet.

1 JOHDANTO

Tässä insinööriyössä käsitellään rakennuttamisprosessiin liittyvien kosteus- ja sisäilmapalveluiden käyttöä HKR-Rakennuttajan hankkeissa. Tavoitteena tässä insinööriyössä on luoda HKR-Rakennuttajan rakennuttamistarjouspyyntöön ja suunnittelutarjouspyyntöön liitettävä ohje eri osapuolten tehtävistä. Lisäksi tavoitteena on urakkarajaliitteeseen liitettävä urakkavaiheessa urakoitsijaa velvoittava kohta kosteudenhallintasuunnitelmasta. Urakkarajaliitteeseen tuleva velvoite sisältää HKR-Rakennuttajan työmaihin soveltuvan kosteudenhallintasuunnitelman sisällön määrityksen.

HKR-Rakennuttaja rakennuttaa kaupungin omistamia julkisia tai niihin rinnastettavia rakennuksia ja tiloja kaupungin hallintokuntien ja muiden asiakkaiden tilauksesta. Toimialueisiin kuuluvat asiantuntijapalvelut rakennusten ja tilojen koko elinkaaren ajaksi. Asiantuntijapalveluita rakennuksen elinkaaren aikana ovat mm. kosteus- ja sisäilmaongelmien ratkaisut, ongelmien hallinta, energian käytön hallinta ja rakennuksen systemaattinen kunnossapito. HKR-Rakennuttaja koostuu Kustannustoimistosta, Rakennuttamistoimisto 1:sta, Rakennuttamistoimisto 2:sta sekä Taloteknisestä toimistosta.

HKR-Rakennuttajan Talotekniseen toimistoon kuuluvat Kiinteistöjen elinkaari- ja sisäilmapalvelut -yksikön lisäksi LVISAT-rakennuttamiseen ja LVIS-tilaustöihin erikoistunut yksikkö.

HKR-Rakennuttajan Taloteknisen toimiston Kiinteistöjen elinkaari- ja sisäilmapalvelut -yksikkö tarjoaa palveluinaan kosteusvaurioiden tutkimista. Elinkaari- ja sisäilmapalveluja ovat mm. kosteus- ja sisäilmaongelmien ratkaisut, energiankäytön hallinta sekä rakennusten systemaattinen kunnossapito. Yksikkö selvittää vaurioiden laajuutta ja syitä ensisijaisesti rakennusteknisin tutkimuksin. Asiantuntijapalveluita käytetään korjaushankkeiden ennakkoselvityksiin, käyttäjien haju- ja oirevalitusten takia ja näkyvien vaurioiden syiden selvittämiseksi.

Insinööriyö kuuluu osana suurempaa HKR-Rakennuttajan laatujärjestelmän ohjeistuksien uusimista ja uudelleen järjestämistä. Tavoitteena on luoda ohje sekä hankesuunnittelu-, tuotannosuunnittelu että rakentamisvaiheessa käytettävistä menettelytavoista sisäilma- ja kosteusteknisten seikkojen huomiioon ottamiseksi toteutettavissa hankkeissa. Insinööriyössä käydään myös läpi todellisia kohteita, joiden prosessissa oli kosteusteknisessä mielessä ol-

lut ongelmia. Esimerkkikohteiden ongelmien pohjalta pyritään vetämään johtopäätökset, joilla kartoitetaan niitä osa-alueita, joissa ongelmia ilmenee. Johtopäätöksiin ja muun selvitystyön tarkoitus on selvittää HKR-Rakennuttajan rakennuskohteissa hankkeen eri osapuolien tehtäviä. Esimerkkikohteissa ilmenee tyypillisiä tapauksia, jotka johtavat kosteusvaurioihin tai muuten aiheuttavat sisäilma- tai kosteusteknisessä mielessä ongelmia rakennuttamisen eri vaiheissa.

Työssä ovat liitteenä jo käytössä olevat käyttäjälle ja isännöitsijälle lähetettävät kyselylomakkeet, joiden tarkoitus on saattaa sisäilma-asiantuntijan tietoon tarvittava informaatio kohteesta käyttäjän ja isännöitsijän näkökulmasta. Kyselyillä kartoitetaan käyttäjien ja isännöitsijän tiedossa olevia vaurioita ja asioita, joita pitää mahdollisesti ottaa huomioon peruskorjausta suunniteltaessa. Liitteenä on myös Internet-pohjainen kyselyrunko, joka lähetetään sellaisiin kohteisiin, joissa vastaaminen tämän tyyppiseen kyselyyn on mahdollista. Viimeisenä liitteenä on käytössä oleva koko HKR-Rakennuttajan toimintakuvaus. Tämän kuvauksen rinnalla kulkee tässä insinööriyössä kuvattavat prosessit, jotka keskittyvät sisäilma- ja kosteustekniseen näkökulmaan. Toimintakuvauksessa on kerrottu HKR-Rakennuttajan rakennushankkeiden kulku hanke-, suunnittelu- ja urakkavaiheissa.

2 KIINTEISTÖJEN ELINKAARIPALVELUT -YKSIKÖN OMAT TOIMINTAKUVAUKSET

Kiinteistöjen elinkaaripalvelut -yksikkö on HKR-Rakennuttajan Taloteknisen toimiston alainen yksikkö, joka tekee kosteus- ja sisäilmatutkimuksia. Tutkimukset ja selvitykset tehdään omalla henkilökunnalla tai teetetään ulkopuolisilla konsulteilla.

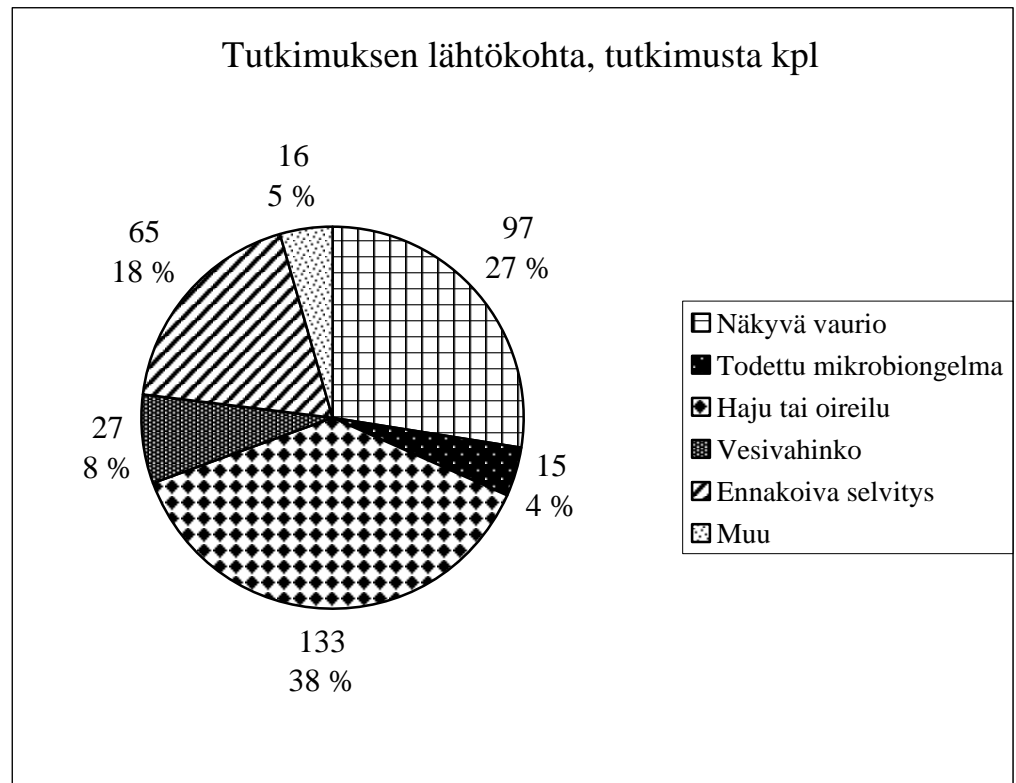
2.1 Toimintaympäristö

Kohteina Kiinteistöjen elinkaaripalvelut -yksiköllä on Helsingin kaupungin julkiset kiinteistöt. Yksikön teettämiä kosteus- ja sisäilmatutkimuksia tilaavat rakennuttajat, valvojat, hankesuunnittelijat, eri kiinteistöjen isännöitsijät sekä HKR:n sisäiset osastot, kuten HKR-Tekniikka. Kosteus- ja sisäilmatutkimuksia ja selvityksiä käytetään rakennuttajan hankesuunnitelmissa, suunnittelijoiden apuna suunnitelmien laatimisessa ja selvitettäessä esim. peruskorjauksen tarvetta ja laajuutta.

38 % kosteus- ja sisäilmaselvityksiä tehdään käytössä oleviin rakennuksiin käyttäjien haju- tai oireiluvaikeuksien takia isännöitsijän tilauksesta. Näiden selvitysten tarkoituksena on selvittää syyt käyttäjien kokemuksiin sisäilma- ja kosteusongelmiin, sekä ohjata kunnossapidon teettämiä korjauksia ja toimenpiteitä siten, että ongelmien syy saadaan poistettua./7./

27% kosteus- ja sisäilmaselvityksiä tehdään näkyvien vaurioiden syiden selvittämiseksi /7/. Näkyviä vaurioita ovat esim. silmällä havaittava kosteus sellaisessa rakennusosassa, joka on suunniteltu kuivaksi.

Kolmanneksi suurin syy (18%) kosteus- ja sisäilmaselvityksien tekoon ovat ennakoivat selvitykset /7/. Ennakoivassa selvityksessä esimerkiksi hankkeen rakennusfysikaalinen vaativuus kartoitetaan hankesuunnitteluvaiheessa.



Kuva 1. Kiinteistöjen elinkaaripalvelut-yksikön tekemät tutkimukset lähtökohdittain eroteltuna /7/.

2.2 Tehtävät

Tehtävät jakaantuvat hankesuunnittelun tutkimuksiin, rakentamisajan ongelmien (sisältää takuuajan), sisäolosuhdeongelmien ja näkyvien haittojen tutkimiseen sekä akuuttien sisäilmaongelmien ja kosteusvaurioiden kuntotutkimuksien tekoon. Tutkimusvaiheen tehtävät jakautuvat seuraavasti:

- lähtöselvitys
- tutkimuksen aikaiset toimenpiteet
- dokumenttien arkistointi
- tutkimuksen päättäminen.

Tutkimusvaiheen tehtävät ovat hieman erilaiset riippuen siitä, ovatko ne tehty itse vai ovatko ne teetetty ulkopuolisilla konsulteilla. Molemmissa toimintamalleissa lähtöselvitykset ovat samanlaiset. Lähtötietoja hankitaan isännöitsijöiltä ja yhteyshenkilöiltä, katselmus- ja muista dokumenteista sekä piirustuksista. Lähtöselvitykseen kuuluu myös kiinteistöikänti. Näiden toimenpiteiden jälkeen tilanne arvioidaan tehtyjen kyselyjen, alustavien tutkimuksi-

en ja aiempien katselmusmuistioiden mukaan ja päätetään jatko-toimenpiteistä.

Tutkimuksen aikaisia toimenpiteitä ovat kiinteistössä tehty tarkempi tutkimuskäynti, joka voi sisältää näytteiden ottamista, rakenneavauksia ja ilmanvaihdon tutkimuksia. Tutkimuksen aikana voidaan joutua tilaamaan korjaus- ja huoltotoimenpiteitä tutkimuksen jatkamiseksi.

Dokumenttien arkistointi käsittää omien katselmusten ja ulkopuolisilla teetettyjen dokumenttien arkistoinnin ja syöttämisen sähköiseen Terveelliset tilat-tietokantaan.

Tutkimuksen päättämiseen kuuluvat raportointi tai raportoinnin tarkastus, talousasiat ja toimenpidesuositukset tilaajalle.



Kuva 2. Esimerkkiprosessi sisäilmatutkimuksessa.

Akuuttien ongelmien kuntotutkimukset tapahtuvat yleensä isännöitsijän toimeksiannosta. Toinen syy kuntotutkimuksen aloittamiseen on urakka- ja takuuajana tapahtuvat löydöt ja ongelmat.

Akuuteissa kosteusvaurioissa tutkimus alkaa vaurion paikallistamisella, sekä syyn ja laajuuden kartoittamisella. Tämän jälkeen tehdään riskianalyysi olemassa olevista rakenteista piirustusten ja ainetta rikkomattomien tutkimus-

menetelmien avulla. Tarvittaessa tehdään mikrobiutkimukset, kosteusmittaukset ja kosteus seurannat. Rakenteiden avaus suoritetaan, mikäli tämä on tutkimuksen kannalta välttämätöntä. Kun tutkimukset kohteessa on saatu tehdyksi, tutkimuksen suorittaja tekee esityksen korjaustarpeista, kiireellisyydestä ja laajuudesta sekä korjaustavoista tutkimuksen tilaajalle. Mikäli kosteusvaurio vaatii vähäisiä korjaustoimenpiteitä, laaditaan niistä korjausohjeet urakoitsijoille.



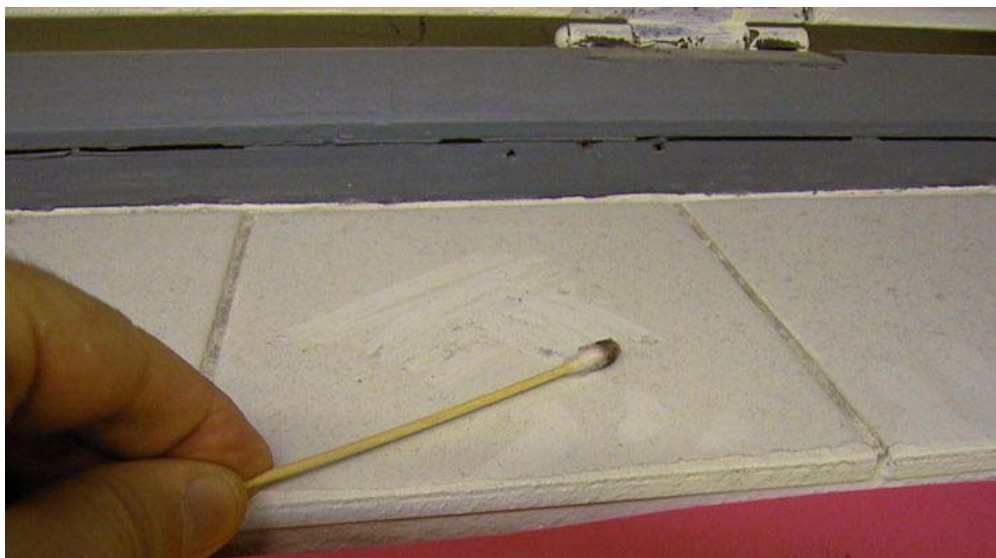
Kuva 3. Lattian kevytsoraeristeen kosteuden mittaus. Kuvassa mittari osoittaa 48,6 % RH, eli eriste on kuivaa.

Sisäilmaongelmien tutkimusprosessi eroaa kosteusvaurion tutkimusprosessista lähinnä tutkimusmenetelmien osalta. Sisäilmaongelmien tutkimiseen sisältyy ilmanvaihdon perustoiminnan tarkastus. Tutkimusmenetelmiä ovat mm.:

- olosuhdemittaukset (lämpötila, kosteus ja hiilidioksidin määrä ilmassa)
- merkkiainekokeet
- paine-eromittaukset
- ilmamäärien mittaukset pistokoemaisesti
- ilmavirtausten selvitys savulla
- hiukkasten ja kuitujen määrien mittaukset pinnoilta
- muut sisäilman kemialliset ja mikrobiologiset mittaukset. /2./

Näiden lisäksi käytettäviä kosteusteknisiä tutkimusmenetelmiä ovat:

- rakenteiden kosteusmittaukset
- rakenteiden avaus
- mikrobinäytteenotto materiaalista
- kosteustekniset laskelmat



Kuva 4. Mikrobinäytteen otto kaakelin pinnasta. Kaakelin pinnasta otetusta näytteestä selviää, mitä mikrobin itiöitä ko. pinnalle on kertynyt mm. sisäilmasta ajan kuluessa, yleensä edellisen perusteellisen siivouskerran jälkeen.

2.3 Toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset

Vuosien 2004 - 2006 välillä Kiinteistöjen elinkaaripalvelut -yksikön toimintaympäristössä on tapahtunut muutoksia. Vuodesta 2004 sisäilma- ja kosteusteknisiä tutkimuksia on pääsääntöisesti alettu tehdä kaikkiin HKR-Rakennuttajan tekemiin peruskorjausten hankesuunnitelmiin. Vuosina 2004 ja 2005 perustettu tilakeskus on lisännyt yksikön työmäärää, koska kaupungin isännöinti on alkanut toimia keskitetympin ja teknisen isännöinnin toimintatavat ovat yhtenäistyneet. Tämä on lisännyt akuuttien sisäilma- ja kosteusvauriotutkimusten kysyntää. Sisäilma- ja kosteusongelmiin on viime vuosina kohdistettu kasvavassa määrin huomiota. Myös tutkimustekniikoiden kehityksessä eri oireita on pystytty liittämään tietyntyyppisiin ongelmiin.

2.4 Kosteus- ja sisäilmapalvelujen käytön tulevaisuus

Sisäilma- ja kosteustutkimuspalvelujen tarve tulee pysymään suurena, koska kiinteistöjen käyttäjien valvetuneisuus on kasvanut. Kiinteistöjen elinkaari-

palvelut-yksikön oman prosessin kehittämisellä pyritään vähentämään palvelujen tarvetta. Tavoitteena on myös, että hankesuunnitteluvaiheessa tapahtuvan kuntotutkimusten avulla saadaan vähennettyä kunnossapitovaiheessa tapahtuvien tutkimusten määrää.

2.5 Kiinteistöjen elinkaaripalvelut-yksikön rajapinnat

Kiinteistöjen elinkaaripalvelut-yksikön tutkimukset jakautuvat hankkeille tehtyihin tutkimuksiin ja kunnossapidolle tehtyihin tutkimuksiin. Tässä osassa selvitetään eri osapuolet, niiden tehtävät ja työnjako.

Hankkeille tehdyissä tutkimuksissa osapuolia ovat projektinjohtajat, valvojat, konsultti, käyttäjät ja tilaajat.

Kunnossapidolle tehdyissä tutkimuksissa mahdollisia osapuolia ovat isännöitsijä, käyttäjä, konsultti, työsuojelu, ympäristökeskus ja työterveyshoito.

Isännöitsijä on yhteydessä sisäilma-asiantuntijaan ja tilaa tarvittavat toimenpiteet. Sisäilma-asiantuntija puolestaan tilaa tarvittavat tutkimukset. Isännöitsijälle kuuluu myös tarvittavien korjaustoimenpiteiden tilaus.

Käyttäjän toimintaympäristöön kuuluu oireilusta ja epänormaalista hajusta, näkyvistä vaurioista ym. ilmoittaminen isännöitsijälle. Käyttäjä myös ilmoittaa korjaustoimenpiteiden jälkeen, mikäli haitta tai ongelma ei ole poistunut, jolloin käynnistetään jatkotutkimukset.

3 ESIMERKKIKOhteet

Esimerkkikohteissa selvitetään, mitä ongelmia puutteelliset lähtöselvitykset sekä laiminlyönnit kosteusteknisissä asioissa aiheuttivat. Näiden selvitysten pohjalta on vedetty johtopäätökset siitä, mitä eri osapuolilta vaaditaan hankkeen eri vaiheissa.

3.1 Case 1: Hesperian sairaala, rakennus 32

Hesperian sairaala rakennus 32, Pohj. Hesperiankatu 23

Perustiedot rakennuksesta

- Rakennuksen nro (kiinteistössä) 003

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| • Käyttötarkoitus ja käyttäjä | Hoitoalan rakennus |
| • Kunnossapitovastuu | Kiinteistövirasto |
| • Käyntiosoite | Sibeliuksenkatu 14 |
| • Postinumero ja -toimipaikka | 00260 HELSINKI |

Tekniset tiedot

- | | |
|-------------------------|---|
| • Bruttoala ja tilavuus | 13925 brm ² ja 45978 rm ³ |
| • Kerrokset | 11 maanpäällistä kerrosta ja 1 maanalainen kerros |
| • Rakennusvuosi | 1960 |
| • Peruskorjausvuodet | 2004-2005 |

Päärakennetyypit

- | | |
|-------------------|---|
| • Alapohjatyypit | Maanvastainen alapohja, 5 cm betonilaatta, 5 cm lastuvillalevy, kosteuseristys, 6 cm betonilaatta |
| • Runkotyyppi | Betonirunko, palkki-pilari, paikalla tehty |
| • Välipohjatyypit | Betoni, ylälaattapalkisto |
| • IV-järjestelmä | Koneellinen poisto- ja tuloilmanvaihto |

Hesperian sairaalan rakennus 32:een on tehty peruskorjaus, joka alkoi vuonna 2004 ja valmistui vuonna 2005. Peruskorjauksen aikana ilmeni kosteusongelmia, joista osa liittyi rakennuksen peruskorjauksen aikana ilmeneihin, jo aiemmin tapahtuneisiin ongelmiin ja osa johtui korjausajankohtana vallinneista sääolosuhteista. Rakennuksessa tehtiin 10.6.2004 vesikaton vuodosta aiheutuneen kosteusvaurion laajuuden kartoitus, jossa arvioitiin peruskorjauksen yhteydessä todetun kattovuodon aiheuttamien vaurioiden ja kuivatus-/korjaustarpeet yläpohjassa ja ylimmän kerroksen ulkoseinissä ikkunoiden yläpuolella. Lisäksi tehtiin 1.10.2005 tutkimukset ja toimenpideehdotukset K2-P-kerrosten kosteusvauriokorjauksista. 7.11.2005 tarkastettiin kaikki lattiapäällysteet ja -rakenteet ja osa maanvastaisista seinistä P, 1 ja 2 kerroksissa. 29.8.2005 tutkittiin kellari K1:n kosteusvauriot. Rakennukseen tehtiin myös ilmanvaihtokanavien puhtauden tarkastus, jossa tarkastettiin peruskorjatun rakennuksen tuloilmakanavien puhtaus suodatinkeräysmenetelmää käyttäen ennen kohteen vastaanottotarkastusta.

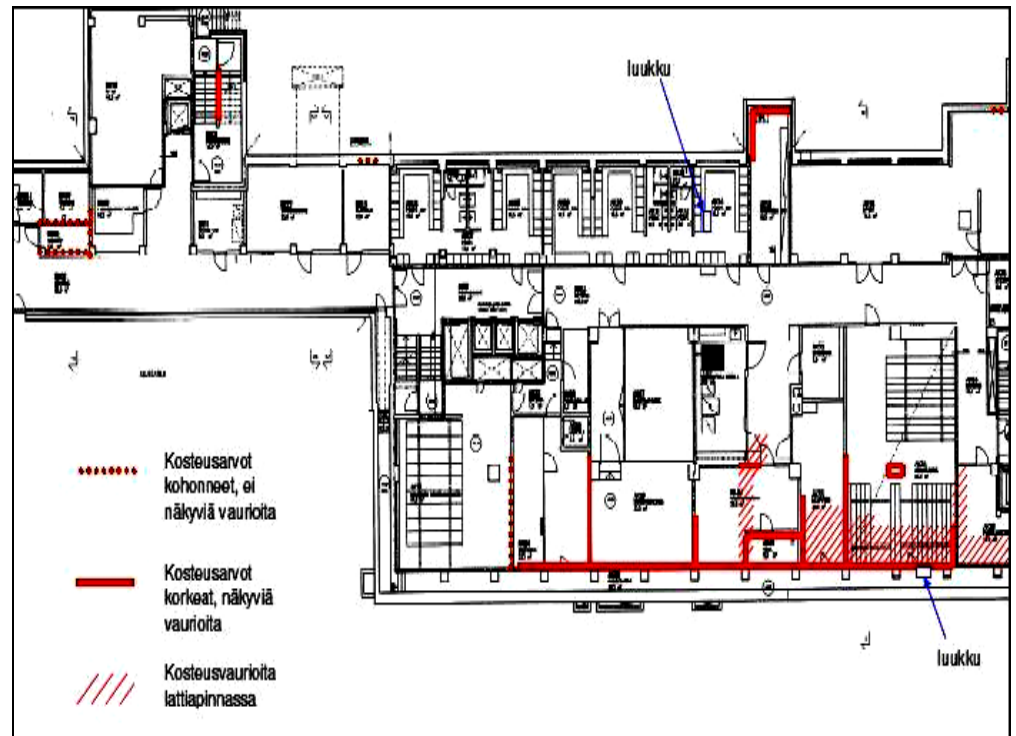


Kuva 5. Vesikaton vuodon aiheuttamaa lahovauriota rakennuksen ullakkotiloissa.

Ongelmana kohteessa oli, ettei peruskorjausta varten ollut tehty perusteellista kartoitusta hanke- eikä suunnitteluvaiheessa. Kohteessa ei ollut tehty kosteusteknistä riskianalyysiä. Lisäksi työmaan kosteudenhallinnassa oli puutteita. Etukäteen ei ollut arvioitu riskejä eikä lattioiden päällystettävyyttä ollut tutkittu riittävästi. Yläpohjan osalta ei ollut tehty tutkimusta, eli katon vuoto ei ollut tiedossa.

Peruskorjauksen aikana oli poikkeuksellisen kova sadekausi, jonka seurauksena maaperään imeytyi tavallista runsaammin vettä. Peruskorjauksen takia perusvesipumppu oli pois päältä, joka aiheutti veden tulvimisen kellarikerrokseen. Tämä aiheutti kosteusvaurioita rakennuksen kellarikerrokseen.

Hesperian sairaalan henkilökunnan mukaan kellarikerroksissa oli ollut aikaisemminkin ongelmia kosteudenhallinnassa sateisina kausina. Rakennusurakan osapuolilla ei tästä ollut etukäteen tietoa, sillä hankesuunnittelu- eikä toteutussuunnitteluvaiheessa ollut kuultu/haastateltu käyttäjää kosteus- eikä sisäilmateknisissä asioissa.



Kuva 6. Hesperian sairaalan kellarin kosteusarvojen kartoitus.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että käyttäjän haastattelulla tai kyselylomakkeella olisi voitu kiinnittää huomiota riskialttiisiin paikkoihin kellarissa. Urakoitsijan asianmukaisella kosteudenhallintasuunnitelmalla olisi voitu vaurioiden mahdollisiin kosteusvaurioihin tai jopa estää niiden syntyminen. Myös perusteellisella kartoituksella olisi vesikaton ongelmat huomattu ajoissa ja ne olisi voitu sisällyttää peruskorjaukseen.

3.2 Case 2: Auroran sairaalan rakennus 1:n kuntotutkimukset

Perustiedot

- Rakennuksen nimi Auroran sairaala, Rakennus 1
- Rakennuksen nro (kiinteistössä) 028
- Käyttötarkoitus Hoitoalan rakennus
- Kunnossapitovastuu Kiinteistövirasto

Tekniset tiedot

- Bruttoala ja tilavuus 2167 brm² ja 7905 rm³
- Kerrokset 4 maanpäällistä kerrosta ja 1 maanalainen kerros
- Rakennusvuosi 1914

- Peruskorjausvuodet 1976, 2001

Päärakennetyypit

- Alapohjatyypit 1 Maanvastainen alapohja, betonilaatta, ei lämmöneristettä
- Runkotyyppi Tiilirunko, Kantavat seinät
- Välipohjatyypit Tiiliholvi
- Ulkoseinätyypit Massiivirakenteinen julkisivu, Massiivitiili
- Yläpohjatyypit Puupalkisto
- Vesikate Harjakatto, tiili- tai betonitiili
- IV-järjestelmä Koneellinen poisto- ja tuloilmanvaihto

Tehdyt tutkimukset

- Aurora 1, kellaritilojen kosteuskartoitus, Ennakoiva selvitys, 28.3.2000
- Aurora 1, kellaritilojen kosteus- ja sisäilmatutkimus, peruskorjauksen jälkeen, haju ja oireilu, 27.10.2003
- Aurora 1, 1. kerroksen sisäilmatutkimus ja rakenteiden tiiveys, Haju tai oireilu, 10.3.2006

Ennakoivassa selvityksessä vuonna 2000 Auroran sairaalan rakennus 1 tutkittiin tulevaa peruskorjausta varten. Selvityksessä käy ilmi, että lattiamateriaaleina pitäisi käyttää hengittäviä materiaaleja, jotta kosteus pääsisi pois lattiarakenteista. Selvitystä ei noudatettu, vaan kellarikerrokseen suunniteltiin muovimatto lattiamateriaaliksi.

Vuoden 2003 selvityksessä ilmeni muun muassa suunnitelmiin kuulumaton käyttötarkoituksen muutos. Käyttäjä otti omatomaisesti kesken hanketta pyörävarastoksi suunnitellun tilan vaatesäilytystilaksi.

Vuoden 2006 sisäilmatutkimuksissa todettiin, että mikrobien osalta toimistohuoneet ovat kunnossa, mutta kellarissa on poikkeavuuksia. Myös VOC-yhdisteissä toimistohuoneet olivat kunnossa, mutta kellarissa esiintyi MVOC-yhdisteitä. Myös kellarin PAH-yhdisteet olivat lievästi koholla.

Merkitäinekoikeissa putkikanaalista tuleva ummehtunut haju pääsi kellaritilaan aiheuttaen MVOC-pitoisuuksien kohoamisen. Painesuhteet olivat muu-

ten tasaiset, mutta kellarin käytävä oli ylipaineinen. Merkkiaine osoitti, että kellarin ilma pääsee kulkeutumaan hissikuilun kautta ylempiin kerroksiin.

Rakennus 1 on peruskorjattu vuosien 2000 - 2002 aikana. Peruskorjauksessa on uusittu ne alapohjarakenteet, jotka eivät ole olleet betonilaattarakenteisia. Uusittuja alapohjarakenteita ei ole lämmöneristetty, mutta uuden teräsbetonilaatan alle on tehty uusi salaojituskerros. Rakennukseen ei ole rakennettu kattavaa salaojitusjärjestelmää, sen sijaan rakennuksen keskilinjalta kulkeva putkikanaali ja uuden hissien kuilusyvennys on salaojitettu. Rakennuksen maanvastaisia seiniä ei ole lämmöneristetty eikä vedeneristetty. Tästä johtuen vanhat seinät, joiden läpi tehtiin uusia läpivientejä, päästivät kosteutta läpi, sillä ennen eristäjänä toiminut tiivis maakerros oli kaivettu pois.

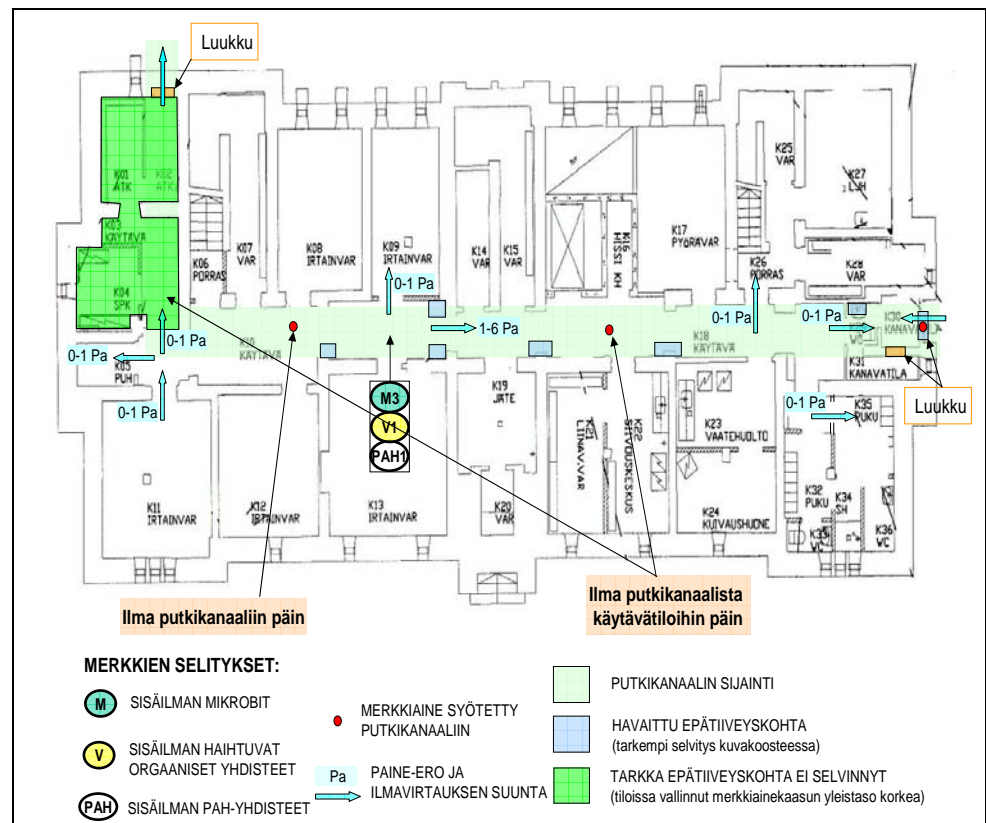
Kosteuskartoituksessa on maanvaraiset betonilaatat edellytetty erotettavaksi tiiliseinäarakenteista erotuskaistoin. Toimenpidettä ei kuitenkaan ole kirjattu peruskorjauksen liittyviin suunnitelma-asiakirjoihin eikä sitä ole myöskään toteutettu peruskorjauksen yhteydessä.

Kellarikerroksen lattiamateriaalit eivät ole päästäneet kosteutta läpi tiiveytensä vuoksi ja näin ollen kosteus on jäänyt lattiarakenteeseen, vaikka ennakoivan selvityksen mukaan piti käyttää hengittäviä materiaaleja.



Kuva 7. Kellaritilan sähköpääkeskuksen lattiamateriaalina muovimatto.

Putkikanaalin hajuhaittoihin ei myöskään puututtu peruskorjauksen yhteydessä, sillä kanaali on talon rajojen ulkopuolella ja näin ollen myös urakka-alueen ulkopuolella.



Kuva 8. Auroran sairaalan rakennus 1 vuoden 2006 sisäilmatutkimukset kellarissa.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että ennakkoselvityksessä tehdyt ehdotukset lattiamateriaalin käytöstä eivät ole kulkeneet suunnittelijalle, jolloin kosteusteknisesti tärkeä asia on jäänyt huomioimatta.

Käyttäjän omatoiminen tilan käyttötarkoituksen muutos saattaa johtaa siihen, että kyseisen tilan sisäilma- ja kosteustekniset suunnitelmat ovat riittämättömät tai muuten uuteen käyttötarkoitukseen sopimattomat. Tästä johtuen tilan toimivuutta ei voida etukäteen varmistaa. Koska peruskorjauksen raja meni rakennuksen rajojen mukaan, myös ennakoivan selvityksen raja meni samojen rajojen mukaan.

Putkikanaalin sijainnista johtuen hajuhaittojen lähteelle ei tehty mitään. Putkikanaalista johtuvia hajuhaittoja ei pystytty estämään kanaalin ja rakennuksen kellarin johtavan läpiviennin tiivistyksellä, joten hajuhaitat jatkuivat peruskorjauksen jälkeen. Talon alla oleva putkitunneli tulee alipaineistaa il-

manvaihtolaitteilla muihin tiloihin nähden. Kosteustekninen tutkimus ei välttämättä tuo riittävän selkeästi esille ilmanvaihtoteknisesti tarvittavia erityisiä korjaustarpeita eikä se aina mene tiedoksi IV-suunnittelijalle. Tehty alipaineistus ei ole riittävää, jos alipaineistettavaa aluetta ei ole rakennusteknisesti rajattu väliseinillä ja rakenteita saatu riittävän tiiviiksi. Alipaineistukseen tarvittava ilmanvaihtomäärä riippuu sekä rakenteiden tiiveydestä että muun ilmanvaihdon painesuhteista. Ilmavuotojen hallinta vaatii arkkitehdin, rakennesuunnittelijan ja ilmanvaihtosuunnittelijan yhteistyötä. Ulottamalla ennakkoiva selvitys putkikanaaliin, olisi voitu ottaa kanaalin katko peruskorjausurakkaan mukaan ja näin ollen estää hajuhaittojen pääsy rakennuksen sisäilmaan.

4 SISÄILMA- JA KOSTEUSPALVELUJEN KÄYTTÖ RAKENNUKSEN ERI VAIHEISSA

4.1 Nykytila sisäilma- ja kosteuspalvelujen käytössä

Sisäilma- ja kosteuspalveluja käytetään rakennuttamisen eri vaiheissa. Tässä insinööriyössä käydään läpi hankesuunnittelussa, toteutussuunnittelussa ja urakkavaiheessa tehtävät sisäilma- ja kosteuspalvelujen tutkimukset.

Valmisteltaessa rakennushanketta on rakennuttajan huolehdittava siitä, että toteutuksen turvallisuus otetaan huomioon. Tähän sisältyy riskien arvioiminen, lähtötiedot suunnittelijoille, ja realistinen toteutusaika. Suunnittelun toimeksiannossa on oltava velvoite työturvallisuuden huomioimisesta.

4.2 Ongelmat sisäilma- ja kosteuspalvelujen käytössä

Ongelmia sisäilma- ja kosteuspalvelujen käytössä rakennuttamisen eri vaiheissa /8/:

- Hankesuunnittelussa lähtötiedot ovat puutteellisia.
- Urakointivaiheessa ennakoimattomat sääilmiöt saattavat aiheuttaa ongelmia, mikäli kosteudenhallintasuunnitelma on puutteellinen.
- Urakointivaiheessa myös timanttikorauksessa käytetty vesi saattaa aiheuttaa ongelmia, mikäli vedenkäyttö ei ole hallittua ja vettä pääsee raken-

teisiin. Samoin lämmityksen katkaisu tai ikkunoiden poisto urakkavaiheessa ovat mahdollisia ongelmien aiheuttajia.

- Kosteusteknisen asiantuntijan tekemää/teettämää tutkimusta ei oteta huomioon urakoitsijan kosteus suunnitelmassa, jolloin olennaisia seikkoja kohteen kosteusteknisessä toimivuudessa saattaa jäädä huomioimatta.
- Suunnitteluvaiheessa kosteusteknistä selvitystä ei oteta huomioon tai sitä ei ymmärretä.
- Suunnitteluratkaisun valinta riippuu muistakin asioista kuin kosteustutkimuksen suosituksista. Kosteustutkimuksessa ei voida ennakoita kaikkia mahdollisia myöhemmin tehtäviä ratkaisuja ja niiden vaikutusta. Toisaalta selviäkään ohjeita ei aina noudateta tai ne ymmärretään väärin.
- Tehty kosteustekninen tutkimus ei ole normaalisti osana urakka-asiakirjoja, jolloin urakoitsija on muihin urakka-asiakirjoihin kirjatun välillisen tiedon varassa. Kaikki tutkitut asiat eivät välttämättä tule urakoitsijan tietoon.

4.3 Sisäilma- ja kosteuspalvelujen käyttö hankesuunnitteluvaiheessa

Lähtökohtaisesti kaikki HKR-Rakennuttajan peruskorjaukseen menevät rakennukset tutkitaan hankesuunnitteluvaiheessa.

4.3.1 Rakennusfysikaalisen vaativuuden tarkastaminen

Kosteus- ja sisäilmateknisessä suunnittelussa rakennusfysikaaliset tekijät rajoittuvat lämpöoloihin ja kosteuteen. Valaistussuunnittelu kuuluu pääsääntöisesti arkkitehdille ja sähkösuunnittelijalle. Akustinen suunnittelu tulee arkkitehdiltä tai erikoissuunnittelijalta.

Hankesuunnitteluun kuuluva rakennusfysikaalisen vaativuuden tarkastaminen pitää sisällään rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen ja lämmöneristävyyteen liittyvät asiat. Näitä ovat mm. lämmönjohtavuus ja mahdollisesti aikaisemmin tapahtuneiden kosteusvaurioiden selvittäminen ja aikaisempien kosteusvaurioiden vaikutus rakenteen toimivuuteen. Rakennusfysi-

kaallinen vaativuus määräytyy käyttötarkoituksen, rakennuspaikan ja rakenneratkaisuiden perusteella. Käyttötarkoitukseltaan vaativia kohteita ovat esimerkiksi uimahallit, museot ja pakastamot. Rakennuspaikaltaan vaativia kohteita ovat puolestaan esim. veden välittömään läheisyyteen rakennettavat kohteet.

Suunnitteluluokat rakennusfysikaalisen vaativuuden mukaan

Rakennus jaetaan rakennusfysikaalisen vaativuuden mukaan kolmeen suunnitteluluokkaan, RF1, RF2 ja RF3. Suunnitteluluokalla ohjataan suunnittelijan valintaa, suunnittelutehtävien määritystä, suunnitteluun varattavaa aikaa sekä rakennustyölle ja lopputuotteen laadulle asetettavia kriteerejä. Suunnitteluluokka voi vaihdella rakennusosittain ja tiloittain. /3./

RF1 on rakennusfysikaalisista suunnitteluluokista vaativin. Tähän luokkaan kuuluvat erittäin vaativat kohteet, joiden kokonaisratkaisu edellyttää analyysipohjaista suunnittelua. RF1-luokassa tarkastelujen laajuus on tapauskohtaista ja siinä käytetään apuna numeerisia laskentamenetelmiä ja esikohteita. Tässä luokassa esim. hoitotiloissa home- ja mikrobiriskit on minimoitava, koska siellä on korkeat sisäilmatavoitteet tai siellä sijaitsee hengitystiesairaiden osastoja. /3./

RF2-luokkaan kuuluvat vaativat kohteet, joiden kokonaisratkaisu edellyttää syventävää ratkaisuvaihtoehtojen tarkastelua. RF2-luokan rakenteiden toimivuutta ei voida suoraan osoittaa määräysten, tuoteohjeiden tai referenssien perusteella. Suunnittelussa käytetään laskennallisia tarkasteluja sekä riskiarvioita. Esimerkiksi RF2-luokan lämmitetyissä tiloissa yleisesti ilman kosteus on RH25 % -RH45 % keskitalvella. Näissä tiloissa voi olla ajoittain korkeaa, toiminnoista johtuvaa kosteustuottoa. /3./

RF3-luokka kattaa kaikki luokkiin RF1 ja RF2 kuulumattomat kohteet. Tämä luokka on perustaso, jossa suunnittelu sisältää rakenneratkaisujen tarkistuksen määräysten, tuotevalmistajien ohjeiden sekä referenssien perusteella. RF3-luokan märkätiloissa käytetään sertifioituja ratkaisuja ja työntekijöitä. Muodonmuutos tai -vaihtelut eivät ole suuria, eikä vedeneristyspinnoissa ole tasoeroja eikä muodonmuutoksia rajoittavia liittyviä rakenteita. /3./

4.3.2 Hankesuunnittelun rajapinnat

Hankesuunnittelija

Hankesuunnittelija toimii hankesuunnitteluvaiheessa hankkeen projektinjoh-tajana. Hankesuunnittelun rajapinnoissa hankesuunnittelijalle kuuluvat seu-raavat tehtävät. Hankesuunnittelija kutsuu kohdekatselmukseen asiantunti-jan ja selvittää yhteyshenkilöt ja -tiedot, hankenumerot yms. ja varaa rahoi-tuksen tutkimuksiin. Hankesuunnittelija myös organisoii nykytilan piirustusten hankinnan ja toimittaa hankesuunnitelman ja rakennustapaselostuksen asi-antuntijalle kommentointia varten. Hän myös toimittaa tutkimusraportit suun-nitteluryhmälle ja isännöitsijälle.

LVI-rakennuttaja

LVI-rakennuttaja tilaa tarvittaessa putkistojen tutkimuksen. Tähän kuuluu myös salaojan huuhtelu ja kuvaus, jos kohteessa tehdään muita putkiston kuvauksia.

Käyttäjä/huoltomies

Käyttäjä/huoltomies kertoo tiedossa olevat/aiemmin ilmenneet ongelmat ja korjaushistorian kohteessa. Käyttäjälle lähetetään kyselylomake [LIITE 1] jonka vastauksista tulee käydä ilmi mahdolliset potentiaaliset riskitekijät. Mi-käli kohteessa on mahdollisuus vastaanottaa ja käsitellä sähköinen kysely [LIITE 3], lähetetään henkilökunnalle sellainen. Kyselyyn vastataan anonyy-misti, jolloin vastaukset voidaan tilastoida. Näin saadaan tarkempi tieto mahdollisista vaurioriskeistä ja riskikohdat voidaan kohdentaa niihin raken-nuksen osiin, joissa käyttäjä on havainnut ongelmia.

Isännöitsijä

Isännöitsijä kertoo myös tiedossa olevat/aiemmin ilmenneet ongelmat ja kor-jaushistorian ja ottaa kantaa teknisiin korjaustarpeisiin. Isännöitsijä huolehtii, että isännöitsijä/huoltomieskysely [LIITE 2] palautetaan asiamukaisesti täy-tettynä rakennuttajalle. Isännöitsijä myös tiedottaa tarvittaessa käyttäjälle tutkimustuloksista.

Muut suunnittelijat

Muut suunnittelijat etsivät nykytilan piirustukset ja toimittavat ne asiantuntijoille/kuntotutkijoille. Muut suunnittelijat ottavat tutkimustulokset huomioon omissa ratkaisuisaan. Epäselvissä asioissa otetaan yhteyttä asiantuntijaan.

Ulkopuoliset kosteustekniset tutkimuskonsultit

Tutkimuskonsultti hoitaa tutkimuksia kokonaisuutena (tarvittaessa mm. salaajien kuvaukset yms.), osallistuu hankesuunnitteluryhmään (kokouksiin), esittelee tutkimustulokset hankeryhmälle ja tarvittaessa käyttäjälle. Tutkimuskonsultti kirjoittaa asiat hankesuunnitelmaan ja rakennustapaselostukseen. Tutkimuskonsultti arvioi rakennusfysikaalisen suunnittelun vaativuuden.

Tutkimukset sisältävät rakenteiden riskianalyysin piirustusten ja ainetta rikkomattomien tutkimusmenetelmien avulla ja korjaussuunnittelussa huomioon otettavien seikkojen esille tuomisen, kosteustekniset kuntotutkimukset, mahdollisten kosteusvaurioiden kuntotutkimukset (syy, laajuus, mikrobitutkimukset tarvittaessa) sekä esityksen korjaustarpeista ja korjausmenetelmistä.

Muut huomioon otettavat seikat:

- Tilajärjestelyt
- Materiaalivalinnat

Tutkimuksiin sisältyvät myös rakenteiden kartoitus, eli mitä rakenteita on käytetty sekä asbesti- ja muiden haitallisten aineiden kartoitukset.

HKR-RAK/KEY:n sisäilma- ja kosteustekniset asiantuntijat

Tehtyjen tutkimusten pohjalta sisäilma- ja kosteusteknisen asiantuntijan tulee arvioida tutkimuskustannukset projektinjohtajaa varten. Asiantuntija tutustuu lähtötietoihin haastattelemalla käyttäjää, huoltomiestä ja isännöitsijää, tutustumalla kuntoarvioon ja osallistumalla kohdekatselmukseen. Asiantuntija tarkastaa tutkimussuunnitelman, sopii tarvittavat muutokset ja tilaa tutkimuksen. Hankesuunnittelukokouksiin hän osallistuu tarvittaessa ja avaa suunnittelijoille oikeudet Terveelliset tilat -tietokantaan. Asiantuntija kommentoi tutkimuskonsultin toimenpide-ehdotukset, rakennustapaselostuksen

ja hankesuunnitelman. Sisäilma- ja kosteustekniset asiantuntijat myös tarkastavat tutkimuksista koituneet laskut.

4.4 Sisäilma- ja kosteuspalvelujen käyttö toteutussuunnitteluvaiheessa

Tiedot hankesuunnitteluvaiheessa tehdyistä tutkimuksista kulkevat toteutussuunnitteluvaiheeseen. Mikäli toteutussuunnitteluvaiheessa ilmenee sisäilma- ja kosteusteknistä lisätutkimustarvetta, edetään kuten hankesuunnitteluvaiheessa.

4.4.1 Toteutussuunnittelun rajapinnat

Projektinjohtaja

Projektinjohtaja pitää toteutussuunnitteluvaiheessa asiantuntijan ajan tasalla, käytännössä lisäämällä asiantuntijan pöytäkirjajakelulistaan. Ongelmatapauksissa projektinjohtaja ottaa yhteyttä asiantuntijaan. Projektinjohtaja huolehtii myös, että tutkimustulokset ovat suunnittelijoiden käytössä ja pyytää tutkimustulosten esittelyn suunnitteluryhmälle.

LVI-rakennuttaja

Mikäli ilmenee putkistojen osalta lisätarvetta tutkimiseen, LVI-rakennuttaja tilaa tutkimuksen. Tähän kuuluu myös hankesuunnitteluvaiheessa mainittu salaojien huuhtelut ja kuvaukset.

Urakoitsija

Urakoitsijalla ei ole toteutussuunnittelussa rajapintaa.

Muut suunnittelijat

Muut suunnittelijat perehtyvät rakennuksen historiaan, kuntoarvioon ja kosteusteknisiin kuntotutkimuksiin. Muut suunnittelijat ottavat yhteyttä kosteustekniseen asiantuntijaan kosteusteknisesti arveluttavissa kysymyksissä hankkeen suunnittelun aikana. Mikäli projektinjohtaja katsoo tarpeelliseksi, lähettävät suunnittelijat suunnitelmat asiantuntijan kommentoitavaksi.

Ulkopuolinen kosteustekninen asiantuntijakonsultti

Kosteustekninen asiantuntijakonsultti kertoo hankesuunnitteluvaiheen tutkimustulokset suunnittelijoille suunnittelun lähtötiedoiksi.

Käyttäjä

Käyttäjällä ei ole toteutussuunnittelussa rajapintaa kosteusteknisissä asioissa.

Isännöitsijä

Isännöitsijä hoitaa mahdolliset akuutit ongelmat heti.

Sisäilma- ja kosteustekninen asiantuntija

Sisäilma- ja kosteustekninen asiantuntija avaa uusille suunnittelijoille oikeudet Terveelliset tilat-tietokantaan. Sisäilma- ja kosteustekninen asiantuntija määrittelee hankkeen kosteus- ja sisäilmateknisen vaativuustason, kosteusteknisen asiantuntijakonsultin tarpeen ja sopii kommentointitavasta projektinjohtajan kanssa. Rakennusfysikaalisesti vaativissa hankkeissa asiantuntijakonsultti kommentoi suunnitelmien kosteusteknistä toimivuutta ja laatii tarvittaessa erityissuunnitelmat. Asiantuntija tarkastaa myös asiantuntijakonsultin tarjouksen ja tilaa työn.

4.5 Urakkavaihe

Urakkavaiheessa kosteus- ja sisäilmapalveluita käytetään työmaan kosteustekniseen valvontaan, ohjeistukseen ja katselmuksiin, joihin tarvitaan erikoistyömenetelmiä. Näitä ovat esimerkiksi merkkiainekokeet. Palveluja käytetään myös kosteudenhallintasuunnitelman (4.5.2) tarkastamiseen tarvittaessa.

4.5.1 Rakennustöiden valvoja

Rakennustöiden valvoja perehtyy rakennuksen historiaan, kuntoarvioon ja kosteusteknisiin kuntotutkimuksiin. Valvoja osallistuu katselmuksiin ja laatii niistä pöytäkirjat. Valvoja valvoo työmaan kosteuden ja puhtauden hallinnan ja korjausohjeiden toteutusta. Valvoja on suoraan yhteydessä kosteustekniseen asiantuntijaan ja kysyy tarvittaessa tältä neuvoa.

4.5.2 Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma

Urakoitsija laatii kosteudenhallintasuunnitelman ja hyväksyttää sen rakennuttajalla. Kosteudenhallintasuunnitelman avulla pyritään pienentämään korjaus- ja uudisrakentamisen kosteusvaurioriskiä. Kosteudenhallintasuunnitelma tulee laatia jokaiselle uudisrakennustyömaalle sekä ainakin niille korjausrakennustyömaille, joilla kuivataan rakenteita, tehdään betonivaluja tai tarvitaan sääsuojauksia. /1./

Kosteudenhallintasuunnitelma tehdään yksilöidysti kullekin työmaalle. Työmaan kosteudenhallintasuunnitelmassa tulee käsitellä ainakin seuraavat asiat, joiden toteutumista seurataan työmaakokouksissa: kosteusriskien kartoitus, rakenteiden kuivumisaika-arviot, työmaan olosuhdehallinta, kosteusmittausuunnitelma ja kosteudenhallinnan organisointi, seuranta ja valvonta. Työmaan olosuhdehallinta jakautuu kastumisen estämiseen, sääsuojaukseen sekä rakenteiden kuivatukseen. /1./

4.5.3 Aloituskokous

Aloituskokouksen pöytäkirjamalliin tulee liittää kosteusteknisen asiantuntijan tai -konsultin puheenvuoro. Tällä varmistetaan kosteusteknisen näkökulman esilletulo urakan aloitusvaiheessa.

4.5.4 Laadunvarmistusohjeet

Urakoitsija laatii työmaalle laatusuunnitelman, jossa määritellään projekti-kohtaisesti toteutettavat laadunohjauksen toimenpiteet asiakkaan tarpeet huomioiden. Laatusuunnitelma sisältää hankkeen menettelytavat, riskit ja laatua varmistavat toimenpiteet. Yritysten laatujärjestelmät eivät korvaa laatusuunnitelmaa.

Työmaan laatusuunnitelman riskiarvioihin tulee sisällyttää ainakin seuraavat kosteusteknisesti ja sisäilman kannalta kriittiset työvaiheet:

- maanrakennustyöt
- vesieristystyöt
- lattioiden päällystystyöt
- ilmanvaihtotyöt
- purkutyöt
- kosteusvauriokorjaukset.

Työn suorittajien ja alihankkijoiden hyväksyttäminen

Rakennuttaja edellyttää, että urakoitsija hyväksyttää rakennuttajalla ainakin seuraavien kosteusteknisesti kriittisten tai sisäilmaan liittyvien työvaiheesta riippuen joko suorittajat, alihankkijat tai materiaalien ominaisuudet ennen työsuorituksen aloitusta:

- maanrakennustyöt
- muuraustöiden suorittajat
- ovi- ja ikkunatoimittajan
- purkutöiden suorittajat
- vesieristystöiden suorittajat (VTT-sertifikaatti)
- lattioiden päällystystöiden suorittajat alapuolisen rakenteen mittauksen osalta (VTT-sertifikaatti)
- ilmanvaihtotöiden suorittajat
- vesikattotöiden suorittajat
- kaikki urakka-asiakirjoista poikkeavat hankinnat ja työsuoritukset.

Työvaiheiden aloituskatselmukset

Työn suorittajien, alihankkijoiden ja materiaalien ominaisuuksien hyväksyttämisen lisäksi rakennuttaja edellyttää, että urakoitsijan aloitteesta järjestetään ainakin seuraavien kosteusteknisesti kriittisten tai sisäilmaan liittyvien työvaiheiden aloituskatselmukset:

- maanrakennustyöt
- vesikattotyöt
- vesipellitöityöt
- lattioiden päällystystyöt
- vedeneristystyöt
- ilmanvaihtotyöt
- purkutyöt
- asfalttityöt
- pihatyöt
- työselostuksissa mainitut muut työt.

Aloituskatselmuksissa on esitettävä mahdolliset huomautukset piirustuksiin, esitettävä asiakirjojen vaatimat mallikappaleet ja -asennukset. Kuivaustöistä esitetään mittauspöytäkirjat ja tarvittaessa pidetään katselmus.

Purkutöiden jälkeen pidetään erillinen katselmus, jolloin rakenteet ovat hyvin esillä ja mittauksen suorittaminen helppoa.

5 RAKENNUUTTAMISEEN LIITTYVÄT OHJEISTUKSET JA MALLIT

HKR-Rakennuttajan laatujärjestelmässä olevat ohjeet ja mallit ovat koottu sähköisesti omaan laatukansioon. Kansioista löytyvät omat ohjeet ja mallit rakennushankkeen eri vaiheisiin. Ohjeet ja mallit ovat jaoteltu karkeasti kolmeen eri alakategoriaan. Näitä ovat ohjeet, mallit ja toimintakuvaukset. Ohjeet pitävät sisällään eri osapuolien tehtävät ja velvollisuudet. Järjestelmään on myös luotu eri asiakirjoista mallit, joita sovelletaan ja muokataan tarpeen mukaan hankkeeseen sopivaksi. Toimintakuvauksissa on kuvattu koko HKR-Rakennuttajan toiminta.

6 TULOKSET

Tässä insinööriyössä selvitettiin HKR-Rakennuttajan Kiinteistöjen elinkaari-palvelut -yksikön omat toimintakuvaukset. Tämän lisäksi tutkittiin kaksi eri kohdetta sisäilma- ja kosteustekniseltä kannalta. Näistä kohteista kartoitettiin ongelmat ja eri osapuolien mahdolliset puutteet toiminnassa. Näiden puutteiden välttämiseksi ja omien toimintakuvausten perusteella muodostettiin HKR-Rakennuttajan laatujärjestelmään liitettävä ohje [6.1].

6.1 Ohje hankkeen eri osapuolien tehtävistä

6.1.1 Hankkeen eri osapuolien tehtävät kosteusteknisissä asioissa

Seuraavassa on kuvattu rakennushankkeen eri osapuolten keskeisimmät tehtävät hankkeen sisäilma- ja kosteusteknisten palvelujen käytössä.

Osapuolien tulee suorittaa alla kuvatut ja erikseen suunnittelukokouksissa sovitut velvoitteet. Kosteustekniset asiakirjat kootaan Terveelliset tilat - tietokantaan.

Terveelliset tilat-tietokanta on internetissä selaimella toimiva järjestelmä, johon jokaisella käyttäjällä on henkilökohtainen tunnus ja salasana. Tunnukset ja salasanat saa järjestelmän pääkäyttäjiltä, Kirsi Torikalta ja Sari Hildéniltä.

6.1.2 Rakennushankkeeseen ryhtyvä/tilaaja

Hankesuunnitteluvaihe

1. Hankesuunnitteluvaiheessa tilaaja toimittaa kohteen ylläpitohenkilöiden yhteystiedot projektinjohtajalle.
2. Tilaaja palauttaa isännöitsijän lähtötietokaavakkeen [LIITE 2] rakennuttajalle.
3. Tilaaja toimittaa omat tiedot ongelmista ja korjaustarpeista projektinjohtajalle ja sisäilma- ja kosteustekniselle asiantuntijalle.

Toteutussuunnitteluvaihe

1. Toteutussuunnittelussa tilaajan tehtävänä on hoitaa kohteen mahdolliset akuutit ongelmat.

6.1.3 Rakennuttaja/projektinjohtaja

Hankesuunnitteluvaihe

1. Projektinjohtaja kutsuu kohdekatselmukseen asiantuntijan ja selvittää yhteyshenkilöt ja -tiedot, hankenumerot yms.
2. Projektinjohtaja varaa rahoituksen tutkimuksiin.
3. Projektinjohtaja kutsuu asiantuntijakonsultin kokouksiin ja jakelee pöytäkirjat sisäilma- ja kosteustekniselle asiantuntijalle.
4. Projektinjohtaja organisoi nykytilan piirustusten hankinnan ja toimittaa hankesuunnitelman ja rakennustapaselostuksen asiantuntijalle kommentointia varten.
5. Projektinjohtaja toimittaa tutkimusraportit suunnitteluryhmälle ja tilaajalle.

Toteutussuunnitteluvaihe

1. Projektinjohtaja pitää toteutussuunnitteluvaiheessa asiantuntijan ajan tasalla lisäämällä asiantuntijan pöytäkirjajakelulistaan.
2. Projektinjohtaja huolehtii tarvittavat asiakirjat konsultille, mikäli konsultti on osallistunut suunnitteluun.
3. Projektinjohtaja huolehtii myös, että tutkimustulokset ovat suunnittelijoiden käytössä ja pyytää tarvittaessa tutkimustulosten esittelyn suunnitteluryhmälle.
4. Projektinjohtaja katsoo, että toteutetaan sovittuja käytännön menetelmiä.
5. Projektinjohtaja organisoii ulkopuolisen konsultin toiminnan toteutussuunnitteluvaiheessa.

Urakkavaihe

1. Projektinjohtaja huolehtii kosteudenhallintasuunnitelmasta ja toimittaa sen tarvittaessa kommentoitavaksi sisäilma- ja kosteustekniselle asiantuntijalle.
2. Projektinjohtaja huolehtii, että kosteusteknisellä konsultilla on puheenvuoro kokouksissa.

6.1.4 Projektin hoitaja

1. Projektin hoitaja valvoo, että niin suunnittelu- kuin rakentamisvaiheessa hänen ammattialansa tiedot ovat muiden osapuolien tiedossa ja käytettävissä.

6.1.5 Sisäilma- ja kosteustekninen asiantuntija

Hankesuunnitteluvaihe

1. Asiantuntija arvioi tutkimuskustannukset.

2. Asiantuntija tutustuu lähtötietoihin haastattelemalla käyttäjää, huoltomiestä ja isännöitsijää. Asiantuntija tutustuu kuntoarvioon ja osallistuu kohdekatselmukseen.
3. Asiantuntija tarkastaa tutkimussuunnitelman, sopii tarvittavat muutokset ja tilaa tutkimuksen.
4. Hankesuunnittelukokouksiin hän osallistuu tarvittaessa.
5. Asiantuntija avaa suunnittelijoille oikeudet Terveelliset tilat - tietokantaan.
6. Asiantuntija kommentoi tutkimuskonsultin toimenpide-ehdotukset, rakennustapaselostuksen ja hankesuunnitelman.
7. Sisäilma- ja kosteustekninen asiantuntija myös tarkastaa tutkimuksista koituneet laskut.

Toteutussuunnitteluvaihe

1. Sisäilma- ja kosteustekninen asiantuntija avaa suunnittelijoille oikeudet Terveelliset tilat- tietokantaan.
2. Asiantuntija määrittelee hankkeen kosteus- ja sisäilmateknisen vaativuustason, kosteusteknisen asiantuntijakonsultin tarpeen ja sopii kommentointitavasta.
3. Asiantuntija kommentoi suunnittelijoiden kuvia ja konsultin erikoissuunnitelmia.
4. Asiantuntija tarkastaa asiantuntijakonsultin tarjouksen ja tilaa työn.

6.1.6 Urakoitsija

Urakkavaihe

1. Urakoitsija toimittaa kosteudenhallintasuunnitelman rakennuttajalle.

6.2 Urakkarajaliitteeseen liitettävä velvoite urakoitsijan tehtävistä

Urakoitsijan on toimitettava rakennuttajalle työmaan kosteudenhallintasuunnitelma. Työmaan kosteudenhallintasuunnitelmassa tulee käsitellä ainakin seuraavat asiat, joiden toteutumista seurataan työmaakokouksissa:

- Tehdään kosteusriskien kartoitus, eli kartoitetaan kosteusteknisesti kriittiset rakenteet ja rakennusosat sekä varmistetaan, että on valittu kosteusteknisesti mahdollisimman riskittömät materiaalit.
- Selvitetään lattioissa ja seinissä käytettävät päällystysmateriaalit ja niiden alustan kosteuspitoisuuksien raja-arvot.
- Tehdään rakenteiden kuivumisaika-arviot kosteusherkillä materiaaleilla pinnoitettaville rakenteille ja rakenteiden kuivumista edistävien toimenpiteiden kartoitus ja suunnittelu.
- Ennakoidaan runkorakenteiden kastumisriskit ja suunnitellaan tuotanto niin, että ne kastuvat rakentamisen aikana mahdollisimman vähän.
- Tehdään suunnitelma työnaikaisten vesivuotojen ja -vahinkojen torjumiseksi ja suunnitellaan toimenpiteet, jos vuoto tai vahinko kuitenkin sattuu.
- Tehdään kohteelle kosteusmittaussuunnitelma ja sovitaan mittaustulosten dokumentoinnista.
- Organisoidaan työmaan kosteudenhallinnan seuranta ja valvonta. Sovitaan rakentamisen aikana pidettävistä kosteudenhallintapalavereista.

7 YHTEENVETO

Tässä insinööriyössä kartoitettiin HKR-RAK/KEY-yksikön toimintakuvaukset, rajapinnat eri osapuolilla HKR-RAK-osaston rakennushankkeissa kosteusteknisestä näkökulmasta, oman toiminnan kehittämiseen tähtäävät näkökulmat ja yksikön tulevaisuudessa tapahtuvat muutokset. Tuloksena saatiin HKR-Rakennuttajan laatukansioon liitettävä ohje, jossa selvitetään yksityiskohtaisesti rakennushankkeeseen liittyvien osapuolien tehtävät hankkeen eri vaiheissa. Lisäksi saatiin urakkarajaliitteeseen liitettävä velvoite, jossa määritellään urakoitsijan tehtävät kosteus- ja sisäilmateknisissä asioissa.

Määritetyt tavoitteet saavutettiin ja tuloksena saadut ohje ja velvoite tullaan liittämään HKR-Rakennuttajan toimesta laatujärjestelmään. Tulokset tulevat HKR-Rakennuttajan käyttöön urakka-, hankesuunnittelu- ja toteutussuunnitteluvaiheissa. Tulokset ohjaavat omalta osaltaan kosteus- ja sisäilmateknisestä näkökulmasta osaston hankkeita.

Tulevaisuudessa sisäilma- ja kosteustekniset ongelmat liittyvät edelleen rakentamiseen. Tämän insinööriyön tulosten, ohjeen ja velvoitteen avulla pyritään vähentämään huolimattomuudesta ja informaatiokatkoksista johtuvien sisäilma- ja kosteusongelmien määrään. Ennakkoselvityksiä pyritään tekemään tulevaisuudessakin joka kohteeseen, mutta kunnollisten ja yksiselitteisten ohjeiden avulla selvitykset otetaan huomioon paremmin hankkeiden eri vaiheissa.

VIITELUETTELO

1. Merikallio, T. *Rakennustyömaan kosteudenhallinta ja sen suunnittelu. Rakentajain kalenteri 2002. s. 547–553.*
2. Torikka, K., Hyypöläinen, T., Mattila, J. ja Lindberg, R. *Kosteusvauriokorjausten laadunvarmistus. HKR-Rakennuttajan julkaisuja 1999. 106 s.*
3. Lehtinen, T. ja Viljanen, M. *Rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen suunnittelu. Teknillinen korkeakoulu. Talonrakennustekniikan julkaisuja 119 Espoo 2001. 30 s.*
4. Torikka, K. ja Hildén, S. *Sisäilma- ja kosteustekninen kehittäminen HKR-Rakennuttaja, 2006. Muistiot*
5. *Terveelliset tilat (järjestelmä).* https://www.buildercom.net/terveelliset_tilat 2007.
6. *Lähtötietokyselylomake* <https://digiumenterprise.com> 2007.
7. Torikka, K., Hildén S. *Sisäilmastoseminaari 2007, Sisäilmayhdistys ry. raportti 25. Rakennushankkeiden kosteustekniset tutkimukset- menettelytapa.*
8. Torikka K., projektipäällikkö, Hildén S., projektipäällikkö haastattelu 16.2.2007

KÄYTTÄJÄKYSELY

Käyttäjälle lähetettävä jo käytössä oleva kyselylomake, josta selviää rakennuksen henkilökunnan arvio mahdollisista ongelmista.

Taustatiedot

Rakennuksen nimi:

Kuinka kauan olette työskennelleet rakennuksessa?

vuotta

Missä huoneessa/työpisteessä työskentelette pääasiallisesti?

Kosteusongelmat

Onko rakennuksessa kosteus- tai homevaurioita?

- Ei
- Näkyvää hometta, missä
- Homeen (maakellarin) tai viemärin hajua / tunkkainen sisäilma, missä
- Kosteita kohtia tai tummumia, missä
- Pintarakenteiden irtoamista, lohkeilua, hilseilyä jne., missä
- Muuta, mitä

Mistä kosteusvauriot ovat mielestäsi saattaneet johtua?

- Katto on vuotanut
- Ikkunat ovat vuotaneet
- Ulkoseinät ovat vuotaneet
- Putket ovat vuotaneet
- Laitteaurioista (esim. astianpesukone)
- Kosteus on noussut maapohjasta lattiaan/seiniin
- WC/pesutiloissa on puutteellinen veden- ja kosteudeneristys
- Muusta, mistä
- Syistä, joita en osaa sanoa

Liittyvätkö kosteusvauriot mielestänne johonkin erityiseen sääolosuhteeseen tai vuodenaikaan?

Huurtuvatko työhuoneenne ikkunat talvella?

- Ei
- Kyllä, sisäikkunan pinta
- Kyllä, ulkoikkunan pinta

Huomautuksia ja lisätietoja:

Sisäilmasto-ongelmat

Onko tiloissa esiintynyt jokin seuraavista ongelmista viimeisen vuoden aikana?				
	Kyllä jatkuvasti	Kyllä joskus	Ei / harvoin	En tiedä
Liian korkea huonelämpötila	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liian matala huonelämpötila	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Veto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lattioiden/pintojen kylmyys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kuiva ilma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kostea ilma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunkkainen ilma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pölyinen ilma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Havaittava pöly tai lika (pinnoilla)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Epämiellyttävä haju, mikä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Riittämätön ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihtolaitteiden aiheuttama melu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muu melu, mikä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heikko valaistus tai häikäisy/heijastukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muuta, mitä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lisätietoja:				

Onko työtilassanne voimakkaita tai epämiellyttäviä hajuja?

- Home (maakellari) Viemäri Pakokaasu Ruoka
 Muu, mikä

Mistä hajut ovat mielestänne peräisin?

- kellarista ulkoa lattiakaivosta/pesualtaasta
 keittiöstä/ruokalasta ilmanvaihdosta muualta, mistä

Onko työpaikkanne ilmanvaihtojärjestelmä mielestänne kunnossa?

- Ei Kyllä En osaa sanoa

Kuinka usein tiloja tuuletetaan ikkunoiden kautta?

- Kerran viikossa tai harvemmin Kerran päivässä Kesällä
 Useasti päivän aikana Jatkuvasti Ei koskaan

Onko teillä mielestänne sisäilmaongelmaan liittyvää oireilua joka häviää oleskeltaessa poissa tästä rakennuksesta?

- Ei On, joskus On, viikoittain En osaa sanoa

Esiintyykö työpaikallanne sisäilmastosta johtuvia työntekijöiden poissaoloja?

- Ei Vähän Runsaasti En osaa sanoa

Mistä sisäilmaongelmat mielestänne johtuvat?

- Kosteusvauriosta Rakennusmateriaalista tai rakenteista
 Ilmanvaihtojärjestelmästä Virheellisestä käytöstä
 Puutteellisesta huollosta Puutteellisesta siivouksesta
 En osaa sanoa Muusta, mistä

Mikä mielestäsi olisi tärkein toimenpide sisäilmaston parantamiseksi?

- Kosteusvaurioiden korjaus Lämmityksen säätö
 Ilmanvaihdon parantaminen Siivouksen tehostaminen
 En osaa sanoa Muu, mikä

Huomautuksia ja lisätietoja:

Muokattu lähteistä *Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus. Ympäristöopas 28. Ympäristöministeriö ja Rakennustieto Oy. Tampere 1998. 143 s. ja Jokiranta K, Palonen J, Kauriinvaha E, Kettunen A - V, Viljanen M, Hildén S. Sisäilmasto- ja kosteustekninen kuntotutkimus kouluille ja päiväkodeille. Sisäilmayhdistys raportti 12. Helsinki 1999.*

ISÄNNÖITSIJÄ/HUOLTOMIESKYSELY

Käytössä oleva kyselylomake isännöitsijälle/huoltomiehelle. Kyselylomaketta käytetään mm. kuntotutkimuksen tarpeen määrittämiseen, kuntotutkimuksen lähtötietojen keräämiseen, tutkimusohjelman laatimiseen ja tutkimuksen painopistealueiden määrittämiseen. Kyselyllä kartoitetaan myös laajemman käyttäjäkyselyn suorittamisen tarvetta.

Taustatiedot

Rakennuksen nimi:

Kuinka kauan olette työskennelleet rakennuksessa?

_____ vuotta

Mitä peruskorjauksia tai muita korjauksia rakennuksessa on tehty ja milloin?

Onko rakennuksessa tehty jotakin seuraavista selvityksistä?

- Kosteusmittauksia, missä
- Mikrobitutkimuksia, mitä/missä
- Lämpökamerakuvaus
- Kuntoarvioita
- Kuntotutkimuksia, mitä
- Salaojien ja sadevesiviemärien huuhtelu ja kuvaus, milloin
- Muita rakenteiden kuntoon tai sisäilman laatuun liittyviä tutkimuksia, mitä
- Työsuojelutarkastuksia, miksi/milloin
- Terveystarkastuksia, miksi/milloin

Huomautuksia ja lisätietoja:

Kosteusongelmat

Onko rakennuksessa kosteus- tai homevaurioita?

- Ei
- Näkyvää homea, missä
- Homeen tai viemärin hajua / tunkkainen sisäilma, missä
- Kosteita kohtia tai tummumia lattiapinnoitteissa, missä
- Kosteita kohtia tai tummumia seinäpinnoitteissa, missä
- Kosteita kohtia tai tummumia kattopinnoissa, missä
- Pintarakenteiden irtoamista tai hilseilyä, missä
- Muuta, mitä

Mistä kosteusvauriot ovat johtuneet?

- Katto on vuotanut
- Ikkunat ovat vuotaneet
- Ulkoseinät ovat vuotaneet
- Putket ovat vuotaneet
- Laitteaurioista (esim. astianpesukone)
- Kosteus on noussut maapohjasta lattiaan/seiniin
- WC/pesutiloissa on puutteellinen veden- ja kosteudeneristys
- Muusta, mistä
- Syistä, joita en osaa sanoa

Liittyvätkö kosteusvauriot mielestänne johonkin erityiseen sääolosuhteeseen tai vuodenaikaan?

Onko rakennuksessa alustatilaa?

- ei
- kyllä, kunto?

Onko alustatilassa

- Outoa hajua
- Vesilammikoita
- Muottilaudoitusta
- Rakennusjätettä
- Muuta orgaanista materiaalia, mitä

Onko tiedossasi valituksia seuraavista asioista?

	Kyllä jatkuvasti	Kyllä joskus	Ei / harvoin	En tiedä
Liian korkea huonelämpötila	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Liian matala huonelämpötila	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Veto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lattioiden/pintojen kylmyys	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kuiva ilma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kostea ilma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunkkainen ilma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pölyinen ilma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Havaittava pöly tai lika (pinnoilla)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Epämiellyttävä haju, mikä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Riittämätön ilmanvaihto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ilmanvaihtolaitteiden aiheuttama melu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muu melu, mikä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heikko valaistus tai häikäisy/heijastukset	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rakennuksesta johtuvaa oireilua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sisäilmastosta johtuvia poissaoloja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muuta, mitä	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lisätietoja:				

Onko rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä mielestänne kunnossa?

Ei Kyllä En osaa sanoa

Kuinka usein rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmää huolletaan?

ei tarvitse huolta vian sattuessa säännöllisesti

Koska iv-kanavat on viimeksi puhdistettu ja järjestelmä säädetty?**Mitä mieltä olette rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän toiminnasta?**

hyvä kohtalainen huono

Huurtuvatko rakennuksen ikkunat talvella?

ei
 kyllä, sisäikkunan pinta. Missä tiloissa?
 kyllä, ulkoikkunan pinta. Missä tiloissa?

Pitääkö lämmitysjärjestelmään lisätä vettä, kuinka usein?

Muokattu lähteestä *Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen kuntotutkimus. Ympäristöopas 28. Ympäristöministeriö ja Rakennustieto Oy. Tampere 1998. 143 s.*

DIGIUM-INTERNETKYSelyn LÄHTÖTIEDOT

Taustatiedot

- Toimipaikka
- Rakennus/rakennuksen osa
- Kuinka monta vuotta olette työskennelleet rakennuksessa?
- Missä huoneessa/työpisteessä työskentelette pääasiallisesti?
- Sukupuoli
- Ikä
- Ammatti
- Tupakoitko

Kosteusongelmat

- Onko rakennuksessa N.N kosteus- tai homevaurioita?
- Huurtuvatko työhuoneenne ikkunat talvella?

Kosteusongelmat, tarkennus

- Mitä kosteus- tai homevaurioita rakennuksessa N.N on?
- Mistä kosteusvauriot ovat mielestänne saattaneet johtua?
- Liittyvätkö kosteusvauriot mielestänne johonkin tiettyyn sääolosuhteeseen tai vuodenaikaan?
- Huomautuksia tai lisätietoja

Ilmanvaihto

- Onko työpaikkanne N.N ilmanvaihto mielestänne kunnossa?
- Kuinka usein tuuletetaan ikkunoiden kautta?

Sisäilmasto-ongelmat, koetut häiritteijät rakennuksessa

- Onko rakennuksessa N.N esiintynyt jokin seuraavista ongelmista viime vuoden aikana?
- Lisätietoja

Hajut

- Onko työtilassanne voimakkaita tai epämiellyttäviä hajuja?
- Mistä hajut ovat mielestänne peräisin?

Oirekysely

- Oirekysely tehdään pääsääntöisesti vai kohteissa, joissa sitä tulkitsemassa ovat asiaan perehtyneet
- onko teillä esiintynyt joitakin seuraavista oireista viimeisen 3 kuukauden aikana?
- Esiintyykö työpaikallanne sisäilmastosta johtuvia työntekijöiden poissaoloja?
- Lisätietoja

Mielipiteesi syistä ja toimenpiteistä

- Mistä sisäilmaongelmat mielestänne johtuvat?
- Mikä mielestäsi olisi tärkein toimenpide sisäilmaston parantamiseksi?
- Huomautuksia ja lisätietoja
- Kiitossivu

Lähde: <https://digiumenterprise.com>



HKR-RAKENNUTTAJAN TOIMINTAKUVAUKSET

1 HANKESUUNNITTELU

1.1 Hankesuunnittelun käynnistäminen

Tilaaajan tarjouspyyntö, joko kirjallinen tai suullinen, jonka HKR-Rakennuttaja vahvistaa kirjallisena, käynnistää hankesuunnittelun. HKR-Rakennuttaja täsmentää yhdessä tilaaajan kanssa hankkeen lähtötiedot, suunnittelun laajuuden, tarvittavat resurssit ja aikatavoitteen. Hankesuunnittelussa noudatetaan kaupunginhallituksen 11.6.2001 hyväksymiä tilahankkeen käsittelyohjeita. Hankesuunnittelu tulostetaan erillisinä tarveselvityksenä ja hankesuunnitelmana.

1.2 Hankesuunnitteluryhmän nimeäminen

HKR-Rakennuttaja nimeää tilaaajan kanssa sopien hankekohtaisen hankesuunnittelijan ja tarvittavat rakennuttajainsinöörit. Päätös kirjataan viikoittaiseen HKR-Rakennuttajan johtoryhmän kokousmuistioon. Hankesuunnittelija ilmoittaa hankkeen laskuttajalle ja saa tuotenumeron.

1.3 Suunnittelijoiden valinta

Hankesuunnitteluryhmä määrittelee tarpeen ja neuvottelee toimistopäällikön kanssa tarvittavista suunnittelijoista.

Hankekohtaiset suunnittelijat valitaan pääsääntöisesti kokonaistaloudellisin perustein kilpailuttamalla. Kokonaistaloudellisuus perustuu HKR-Rakennuttajan nimeämien arviointiryhmän ja tilaaajan edustajan antamaan laatuarviointiin sekä ehdokkaan antamaan tarjoushintaan. Suunnittelijoiden valinnassa voidaan käyttää myös etukäteen kilpailutettuihin vuosisopimukseen pohjautuvaa menettelyä. Konsultin valinta on tietyissä erityistapauksissa mahdollista myös suoralla neuvottelumenettelyllä.

1.4 Hankesuunnittelutarjous tilaajalle

HKR-Rakennuttaja tekee kohdetta koskevan hankesuunnittelutarjouksen tilaajan tarjouspyynnön perusteella. Hankesuunnittelija valmistelee tarjouksen HKR-Rakennuttajan ohjeiden mukaisesti. Tehtävä määritellään tehtäväluettelon RT 10-10575, RAP 95 kohtien C 1 ja 2 perusteella. Tarjous sisältää tehtäväluettelon lisäksi mm. ehdotuksen tehtävistä lisäselvityksistä ja tutkimuksista, hankesuunnittelupalkkion, em. konsulttitarjouksiin perustuvan laskelman suunnittelukustannuksista ja muista ns. läpilaskutuseristä.

**1.5 Hankesuunnittelutilaus tilaajalta**

Laskuttaja numeroi saadun tilauksen ja toimittaa siitä kopiot toimistopäällikölle ja hankesuunnitteluryhmälle.

1.6 Suunnittelusopimukset/ -tilaus

Tarvittavat päätökset tehdään HKR-Rakennuttajan tilaus- ja päätösvaltuuksia koskevan ohjeen mukaisesti.

Suunnittelusopimukset/ -tilaukset tehdään HKR-Rakennuttajan ohjeiden ja mallien mukaisesti.

1.7 Hankesuunnittelun aloituskokous

Hankesuunnittelu käynnistetään pitämällä aloituskokous, johon kutsutaan kaikki hankkeen osapuolet.

1.8 Hankesuunnittelun ohjaus

Hankesuunnittelun kuluessa pidetään yhteisiä kokouksia 2-3 viikon välein. Niissä valvotaan suunnittelun etenemistä ja hankkeelle asetettujen tavoitteiden toteutumista. Kokouksista tehdään muistiot, joihin liitetään väliaikoina pidettyjen käyttäjä-, viranomais- ym. neuvotteluiden muistiot. Hankesuunnitteluryhmä tarkastaa kaikki suunnittelijoiden ja muiden konsulttien tuottamat suunnitelmat ja selvitykset. Tarkastustoiminta on jatkuvaa ja sitä tehdään koko suunnitteluvaiheen ajan.

1.9 Tarveselvityksen/ hankesuunnitelman sisältö

Hankesuunnittelussa noudatetaan kaupunginhallituksen 11.6.2001 hyväksymiä tilahankkeiden käsittelyohjeita. Niissä määritellään sisältö pääpiirteissään. Hankesuunnittelija laatii ensimmäiseen suunnittelukokoukseen hankekohtaisen alustavan sisällysluettelon. Lopullinen sisältö määräytyy hankekohtaisesti suunnittelun lopputuloksena.

1.9.1 Tarvittavat selvitykset

Kussakin hankkeessa tarvittavat selvitykset kustannuksineen tulee ennakoida ja sisällyttää jo hankesuunnittelutarjoukseen

Hankesuunnittelussa tarvitaan kohteesta riippuen seuraavia selvityksiä:

- kaavatilanne / muutos- tai poikkeamistarve: Ksv
- tontin omistus, hallinta, tonttijako, tontinmittaus- ja rekisteröinti: Kv
- tarvittavat luvat / ennakkolausunnot: Rakvv / Ympäristökeskus
- ympäristönsuojelu / ympäristöterveys: Ympäristökeskus
- paloturvallisuus / vss-tarve: Pel



- rakennussuojelu / historialliset selvitykset: Museo / museovirasto
- pohjatutkimukset / perustamisolosuhteet / kuivatus: Kv/geo
- kunnallistekniset liitännät: HKV + HKE + Kv
- maanalaiset johdot ja rakenteet: Kv
- rakennuksen piirustustilanne / mittaus
- tontin vaaitus / puustokartoitus
- kosteusvaurio- ja asbestikartoitus / haitta-ainekartoitus
- melu- ja värinäselvitykset
- elinkaari / kestävä kehitys / ekologia
- ympäristövaikutusanalyysi
- energiaselvitys
- LVI- ja sähkö- ja taloautomaatiojärjestelmät
- purkutyöt kustannusvaikutuksineen
- väistötilojen tarve ja hankintamahdollisuudet
- muut hankekohtaiset selvitykset

1.10 Hankesuunnitelman kokoaminen ja jakelu

Hankesuunnitelman kokoaa joko hankesuunnittelija tai konsultti. Hankesuunnitelmalle tulee saada kaikkien hankesuunnitteluryhmän osapuolten yksimielinen hyväksyminen. Hankesuunnitelma numeroidaan HKR-Rakennuttajan käytännön mukaisesti. Valmiista hankesuunnitelmasta toimitetaan yleensä yksi A4-kokoinen, monistamiskelpoinen kappale kullekin osapuolelle, jotka monistavat itse tarvitsemansa kopiot. Poikkeustapauksissa voidaan tehdä esim. monivärisiä, kampsidottuja ”juhlakappaleita”. Valmiiden hankesuunnitelmien alkuperäiskappaleita säilytetään HKR-Rakennuttajan hallussa.

1.11 Hankesuunnittelun päättäminen ja hyväksymisprosessin seuranta.

Hankesuunnittelija ilmoittaa laskuttajalle hankesuunnitelman valmistumisesta loppulaskutusta varten. Suunnitteluasiakirjat toimitetaan arkistoon ja kirjastoon. Hankesuunnitelman käsittelyprosessia seurataan perustamispäätökseen saakka ja rakennussuunnitteluvaiheen alkamisajankohta pyritään ennakoimaan.

2 PROJEKTIN VALMISTELU

HKR-Rakennuttajan toiminta hankkeen alusta suunnittelun valmistelun aloitukseen.

2.1 Projektinjohtajan ja projektiryhmän nimeäminen sekä projektin avaaminen

Tulosryhmän johtaja siirtää hankkeen toimistopäällikölle, joka nimeää projektinjohtajan ja projektiryhmän. Päätös kirjataan viikoittaiseen johtoryhmän kokousmuistioon.

Nimetty projektinjohtaja hoitaa projektin muodostamisen SAP-järjestelmään. Projektinjohtaja huolehtii myös siitä, että kaikki projektiryhmän jäsenet saavat näin muodostetun projektin rakenne-, nimikkeistö- ja numerotiedot.



2.2 Rakennuttamistarjous

HKR-Rakennuttaja tekee hanketta koskevan rakennuttamistarjouksen tilaajan tarjouspyynnön ja sen liitteenä olevan hankesuunnitelman perusteella. Projektinjohtaja valmistelee tarjouksen HKR-Rakennuttajan ohjeiden mukaisesti.

Tarjouksen laadintaa varten tehdään mm.:

- Arvio hankesuunnitelmasta
- Suunnittelun kustannusarvio
- Rakentamisen kustannusarvio
- Projektiryhmän työnkäyttöarvio
- Rakennuttamisen kustannusarvio
- Arvio hankkeeseen liittyvistä riskeistä
- Hankeaikataulut

2.3 Rakennuttamissopimus tai tilaus rakennuttamisesta

Tilaaajan kanssa tehdään hankekohtainen rakennuttamissopimus tai saadaan tältä hankekohtainen tilaus. Sopimus tai tilaus sisältää yleensä hankkeen rakennuttamistehtävien tekemisen ja suunnittelutehtävien teettämisen sekä rakentamisen valvonnan.

2.4 Projektiohjelma

Kaikista hankkeista tehdään aina projektiohjelma HKR-Rakennuttajan ohjeen mukaisesti.

Suunniteltaviin asioihin kuuluvat mm.:

- Suunnittelutehtävien sisältö ja tehdyt sopimukset
- Suunnitelmien hyväksyminen ja hyväksyttäminen
- Viranomaislupien hankkiminen
- Urakkamuoto (alustava) ja -jako
- Hankkeen seuranta ja raportointi
- Hankeasiakirjojen taltiointi

3 SUUNNITTELUN VALMISTELU

HKR-Rakennuttajan toiminta varsinaisen suunnittelun valmistelusta sen käynnistämiseen.

3.1 Suunnittelun tavoitteet

Tarkoituksena on saada tavoitteiden mukainen lopputulos eli laadun ja kustannusten suhteen oikean tasoiset suunnitelmat, jotka valmistuvat sovitun aikataulun mukaisesti. Suunnitelmat tulee olla ristiriidattomia, keskenään yhteensopivia ja oikean tarkkuisia valittuun urakkamuotoon nähden. Tavoitteista selvitetään kestävä kehityksen vaatimukset ja rakennuksen elinkaariselvitys ennen suunnittelusopimuksen tekoa tilaajan ja oman organisaation kanssa.



Suunnittelutavoitteita ovat mm.:

- Toiminnalliset tavoitteet
- Tilojen käyttövaatimukset
- Ulkonäkötavoitteet
- Tekninen laatutaso
- Kustannusvaatimukset
- Käyttö- ja ylläpitovaatimukset
- Aikataulu
- Kohdekohtaiset erityisvaatimukset
- Suunnitelma-asiakirjojen laatu, laajuus ja toteutustapa
- Ulkopuolistahojen, kuten viranomaisten asettamat edellytykset

3.2 Suunnittelun tarjoajien valinta

Suunnittelijoiden valinnassa huomioidaan aina mahdollinen EU-ilmoitusvelvollisuus.

Palvelut ostetaan Helsingin kaupungin hankintasääntöä ja rakennusviraston hankintaohjetta noudattaen, huomioiden myös Asetus N:o 380/1998; ”Asetus
kynnysarvot ylittävistä tavara- ja palveluhankinnoista sekä rakennusurakoista.”

(EU-ilmoitusohje)

Valinnan tekee toimistopäällikkö hankkeen vaatimusten perusteella, yhdessä projektinjohtajan ja/tai LVISA-rakennuttajan kanssa.

Rakennussuunnittelun tarjoajat hyväksytetään tilaajalla.

3.3 Suunnittelutarjousten pyytäminen

Tarjousten pyytäminen tehdään Helsingin kaupungin hankintasääntöä ja rakennusviraston hankintaohjetta noudattaen. Tarjoukset pyydetään kirjallisesti.

Tarjouspyyntö sekä tarjousaikana ilmenneet lisäykset ja muutokset on toimitettava

kirjallisina kaikille ehdokkaille samanaikaisesti ja samansisältöisinä.

Tarjoukset pyydetään tekemään kirjallisina tarjouspyynnön mukaan.

3.4 Suunnittelutarjousten käsittely

Tarjousten käsittelyssä noudatetaan Helsingin kaupungin hankintasääntöä ja rakennusviraston hankintaohjetta.

Kirjalliset tarjoukset on säilytettävä avaustilaisuuteen saakka avaamattomina lukitussa paikassa ja niiden päällyksessä tulee olla saapumisaika ja vastaanottajan kuittaus.

Tarjousten avaus tehdään mahdollisimman pian tarjousajan päättymisen jälkeen.

Jos tarjousten vertailuperusteena on kokonaistaloudellisuus, tulee laatuarviointi tehdä ennen tarjoushintakuorien avaamista. Menettelystä sovitaan aina erikseen toimistopäällikön kanssa.



Tarjousten avaustilaisuudessa pitää olla vähintään kolme (3) henkilöä; Toimistopäällikkö, projektihenkilö ja henkilö, joka ei ole mukana päätössioiden valmistelussa.

Avaamisesta tehdään ohjeen mukainen avauspöytäkirja.

Tarjoukset tarkastetaan, vertaillaan ja saatetaan keskenään vertailukelpoiksi.

Tarkistuksessa tulee huomioida, että;

- tarjoukset ovat tarjouspyynnön mukaisia
- tarjouksissa ovat laskutoimitukset oikein
- tarjoajat ovat luottokelpoisia ja julkisoikeudelliset veloitteet on suoritettu
- sisältykö tarjouksiin ehtoja

3.5 Kohdekohtaisten suunnittelijoiden valinta

Kohdekohtaiset suunnittelijat valitaan pääsääntöisesti kilpailuttamalla tarjoukset kokonaistaloudellisilla perusteilla HKR-Rakennuttajan ohjeen mukaisesti. (Konsultin valintamenettely, ohje)

Kokonaistaloudellisuus perustuu HKR-Rakennuttajan nimeämän arviointiryhmän

antamaan laatuarvosteluun (Konsulttien laatuarviointikaavake) ja ehdokkaan antamaan tarjoushintaan. Lopullinen valinta tehdään konsultinvalintakaavakeella molemmat em. kriteerit ja niiden keskinäinen, ennalta sovittu, painotusprosentti huomioiden.

LVISAT-suunnittelijoiden valinnassa voidaan käyttää poikkeuksellisesti myös kilpailutettuihin vuosisopimuksiin pohjautuvaa valintaperustetta.

Lopullisesta valinnasta tehdään aina HKR-Rakennuttajan ohjeen mukainen päätös perusteluineen.

3.6 Suunnittelusopimus tai -tilaus

Suunnittelusopimus tai -tilaus tehdään HKR-Rakennuttajan ohjeiden ja mallien mukaisesti.

3.7 Suunnittelun käynnistäminen

Kun suunnittelusopimukset on tehty, pidetään suunnittelun aloituskokous. Aloituskokouksessa käsiteltäviä asioita mm.

- Hankesuunnitelma (1.1.3.)
- Projektiohjelma (1.2.4.)
- Suunnittelun tavoitteet (1.3.1.)



4 SUUNNITTELUN OHJAUS

HKR-Rakennuttajan toiminta suunnittelun käynnistämisestä rakentamisen valmisteluun.

4.1 Suunnittelukokoukset

Suunnittelukokouksissa valvotaan suunnittelutavoitteiden toteutumista. Käytännön ohjaustoimenpiteet kirjataan suunnittelukokouspöytäkirjoihin, joihin kirjataan suunnittelutyön toteutuminen, suunnittelutavoitteet ja aikataulu seuraavaan suunnittelukokoukseen saakka. Myös tavoitteesta ja suunnitellusta poikkeamat käsitellään kokouksissa ja kirjataan pöytäkirjoihin.

Tavoitteiden asettamisessa noudatetaan HKR-Rakennuttajan omia ja tilaajalta saatuja suunnitteluohjeita.

4.2 Lisä- ja muutossuunnittelu

Lisäykset ja muutokset suunnitellaan tilaajan erikseen ilmoittaman tai projektinjohtajan määrittelemän tarpeen perusteella. Hankesuunnitelmasta poikkeaminen on aina lisäsuunnittelua, jonka toteuttamisen edellytyksen ehtona on aina tilaajalta tullut erillinen toimeksianto.

Lisä- ja muutostyöltä teettämiseltä edellytetään toimistopäällikön päätös tilauksesta ja varsinainen tilaus.

4.3 Suunnitelma-asiakirjojen tarkastaminen, yleensä

Tarkoituksena on **hankesuunnitelman** mukainen lopputulos eli laadun ja kustannusten suhteen oikean tasoiset ja laajuiset suunnitelmat, jotka valmis-tuvat sovitun aikataulun mukaisesti.

Projektiryhmä tarkastaa kaikki suunnittelijoiden tuottamat suunnitelmat. Tarkastustoiminta on jatkuvaa ja sitä toteutetaan koko suunnitteluvaiheen ajan.

4.4 Luonnossuunnitelmien tarkastaminen

Tarkastamisessa kiinnitetään yleisten tarkastusohjeiden lisäksi erityistä huomiota seuraaviin seikkoihin:

- Suunnitteluratkaisujen toimivuus
- Suunnitteluratkaisujen ympäristövaikutukset
- Käyttö- ja ylläpitokustannukset
- Suunnitteluratkaisujen yhteensopivuus keskenään
- Suunnitteluratkaisujen rakennettavuus
- Rakennuskustannukset RO-arvion avulla



4.5 Luonnospiirustusvaiheen kustannusarvio

Suunnittelun edettyä luonnospiirustusvaiheeseen (L2), lasketaan luonnospiirustusvaiheen kustannusarvio, jota verrataan hankesuunnitelman enimmäishintaan. Arvioiden välillä ei sallita ylitystä.

Jos suunnitelmaratkaisu osoittautuu liian kalliiksi eli hankkeen enimmäishinta ylittyy, palautetaan ratkaisu uudelleen suunniteltavaksi.

4.6 Toteutussuunnitelmien ja -asiakirjojen tarkastaminen

Tarkastamisessa kiinnitetään yleisten tarkastusohjeiden lisäksi erityistä huomiota seuraaviin seikkoihin:

- Hankesuunnitelman edellyttämän tason ja laajuuden toteutuminen
- Suunnitteluasiakirjojen tietojen riittävyys
- Suunnitteluasiakirjojen tietojen yksiselitteisyys
- Täydennysten yhteensopivuus
- Rakennuskustannukset

4.7 Työpiirustusvaiheen kustannusarvio

Valmiista suunnitelmapaketista lasketaan työpiirustusvaiheen kustannusarvio (TKA), jota verrataan hankesuunnitelman enimmäishintaan (EH). Arvioiden välillä ei sallita ylitystä.

Jos suunnitelmaratkaisu osoittautuu liian kalliiksi eli hankkeen enimmäishinta ylittyy, palautetaan ratkaisu uudelleen suunniteltavaksi.

4.8 Suunnitelma-asiakirjojen hyväksyminen

Laaditut suunnitelma-asiakirjat hyväksytään kaupunginhallituksen antaman "Tilahankkeiden käsittelyohjeet 11.6.2001" mukaisesti.

5 RAKENTAMISEN VALMISTELU

HKR-Rakennuttajan toiminta rakentamisen suunnittelusta urakoitsijan valintaan.

5.1 Tarjouspyyntöasiakirjojen laadinta

Rakentamisen valmisteluvaiheesta laaditaan tiedote HKR-Rakennuttajan sisäiseen käyttöön.

Tarjouspyyntöä varten kootaan seuraava aineisto:

- Urakkatarjouspyyntö
- Kaupalliset asiakirjat:



- Urakkaohjelma liitteineen
- Urakkarajaliite
- Urakkatarjouslomake liitteineen
- Yksikköhintaluettelo ja muutostyön hinnoitteluperiaatteet
- Rak.tek: Määräluettelo
- Tekniset asiakirjat
 - Työselostukset lisälehtineen
 - Urakkatarjouspiirustukset
 - Ohjeluonteiset asiakirjat (esim. LVISAT-suunnitelmat pääurakoitsijan aputöiden arviointiin)

Tarjouspyyntöasiakirjat tulee tehdä niin selviksi ja yksiselitteisiksi, että urakoitsija voidaan valita mahdollisimman pienin lisäselvityksin.

5.2 Laskentaan osallistuvien urakoitsijoiden valinta

Palvelut ostetaan Helsingin kaupungin hankintasääntöä ja rakennusviraston hankintaohjetta noudattaen, huomioiden myös Asetus N:o 380/1998; ”Asetus kynnysarvot ylittävistä tavara- ja palveluhankinnoista sekä rakennusurakoinnista.”

(EU-ilmoitusohje)

Valinnan tekee toimistopäällikkö hankkeen vaatimusten perusteella, yhdessä projektinjohtajan ja/tai LVISA-rakennuttajan kanssa.

5.3 Tarjousten pyytäminen

Tarjousten pyytäminen tehdään Helsingin kaupungin hankintasääntöä ja rakennusviraston hankintaohjetta noudattaen. Tarjoukset pyydetään kirjallisesti.

Tarjouspyyntö sekä tarjousaikana ilmenneet lisäykset ja muutokset on toimitettava

kirjallisina kaikille ehdokkaille samanaikaisesti ja samansisältöisinä.

Tarjoukset pyydetään tekemään kirjallisina tarjouspyynnön mukaan.

5.4 Tarjousten käsittely

Tarjousten käsittelyssä noudatetaan Helsingin kaupungin hankintasääntöä ja rakennusviraston hankintaohjetta.

Kirjalliset tarjoukset on säilytettävä avaustilaisuuteen saakka avaamattomina lukitussa paikassa ja niiden päällyksessä tulee olla saapumisaika ja vastaanottajan kuittaus.

Tarjousten avaus tehdään mahdollisimman pian tarjousajan päättymisen jälkeen.

Tarjousten avaustilaisuudessa pitää olla vähintään kolme (3) henkilöä; Toimistopäällikkö, projektihenkilö ja henkilö, joka ei ole mukana päätösasioiden valmistelussa.

Avaamisesta tehdään ohjeen mukainen avauspöytäkirja.



Tarjoukset tarkastetaan, vertaillaan ja saatetaan keskenään vertailukelpoiksi.

Tarkistuksessa tulee huomioida, että;

- tarjoukset ovat tarjouspyynnön mukaisia
- tarjouksissa ovat laskutoimitukset oikein
- tarjoajat ovat luottokelpoisia ja julkisoikeudelliset veloitteet on suoritettu
- sisältyykö tarjouksiin ehtoja

5.5 Hankintaneuvottelut

Tarjoajien kanssa voidaan käydä hankintaneuvotteluja. Niiden tarkoituksena on selvittää tai täsmentää tarjouksen sisältöä taikka tilaajan vaatimuksia. Hankintaneuvottelut käydään aina toimistopäällikön johdolla ja niiden sisällöstä on aina erikseen sovittava toimistopäällikön kanssa..

Tarjoajien tasapuolinen kohtelu tulee tarkoin huomioida. Hankintaneuvottelusta tehdään aina pöytäkirja.

Hankintaneuvottelun tuloksena ei synny sopimusta eikä sitä pidä sotkea urakkaneuvotteluun.

Hankintaneuvottelu aiheita mm.;

- tarjouksien sisältämät täsmennykset ja ehdot
- suurien hintaerojen syiden selvittäminen oman arvion ja urakkatarjouksen välillä.
- rakennuttajan ja urakoitsijan erikseen laskemien määrien selvittäminen
- urakoitsijan esittämien tarjousvaihtoehtojen selvittäminen

5.6 Rakennuskustannusten tarkistus

Edullisimpien tarjousten perusteella laaditaan urakkatarjousvaiheen kustannusarvio (UKA), jota verrataan tarjoushintaindeksillä korjattuun hankesuunnittelun enimmäishintaan. Ylityksiä kustannusvertailussa ei sallita.

Jos UKA-kustannusarvio ylittää tarjoushintaindeksillä korjatun enimmäishinnan, pyritään etsimään keinoja ylityksen karsimiseen.

Tarjoajien tasapuoliseen kohteluun tulee tässä tapauksessa kiinnittää erityistä huomiota.

Kaikki enimmäishinnan ylitykset viedään tilaajahallintokunnan lautakunnan kautta tavoitehinnan korotuskäsittelyyn joko kaupungin hallitukseen (alle 5 milj. euroa) tai kaupungin valtuustoon (yli 5 milj. euroa).

5.7 Urakoitsijan valinta

Valinnassa noudatetaan Helsingin kaupungin hankintasääntöä ja rakennusviraston hankintaohjetta.

Tarjouksista valitaan urakoitsijaksi se, joka on hinnaltaan halvin. Valinta on aina perusteltava.



Valinnasta päättävät yleisten töiden lautakunta (poikkeuksia esim. kiinteistö-lautakunta) tai sen valtuuttamat henkilöt erikseen esitettyjen hankintavaltuuksien rajoissa.

5.8 Urakkasopimus

Urakkasopimus katsotaan syntyneeksi siitä hetkestä lukien, kun urakoitsijalle ilmoitetaan urakoitsijaksi valinnasta. Allekirjoitettu kirjallinen urakkasopimus vain antaa syntyneelle sopimukselle lopullisen virallisen muodon.

Valittujen urakoitsijoiden kanssa voidaan niin tarvittaessa käydä **YSE 98:n 63§:n mukainen urakkaneuvottelu**.

Kirjalliset urakkasopimukset tehdään välittömästi urakointipäätösten saatua lainvoiman.

Urakkasopimusten laadintaa varten urakoitsijalta pyydetään seuraavat kirjalliset selvitykset:

- Tarkistettu yksikköhintaluettelo
- Maksuerätaulukko
- Vakuuden antaja

Urakkasopimuslomake (RT 80260) tulee käydä läpi urakoitsijan edustajan kanssa ennen sopimusasiakirjanipun sidontaa.

Sidottu sopimusasiakirjanippu hyväksytetään projektinjohtajan / LVISA-rakennuttajan kuittauksella. Tämän jälkeen nippu viedään lakimiehen tarkistettavaksi. Lakimiehen tarkastuksen ja kuittauksen jälkeen urakkasopimukseen otetaan viraston edustajien allekirjoitukset.

5.9 Urakkasopimusten allekirjoittaminen urakoitsijan puolelta.

Projektinjohtaja huolehtii, että kaikki hanketta koskevat urakkasopimukset allekirjoitetaan urakoitsijoiden puolelta yhdessä ja samassa allekirjoitustilaisuudessa.

Jaetussa urakkamuodossa on erityisesti huomioitava, että myös sivu-urakoiden alistamissopimukset (RT 16-10220) allekirjoitetaan edellä mainitussa tilaisuudessa.

6 SUUNNITTELUN OHJAUS RAKENNUSAIKAN

HKR-Rakennuttajan suunnittelun ohjaus ja valvonta työmaan aloituksesta työn vastaanottoon.

6.1 Yleistä

Perusajatuksena on, että urakoitsijalle voidaan toimittaa käyttöön heti työn alkaessa mahdollisimmat valmiit, virheettömät ja toteutuskelpoiset suunnit-



telmat. Käytännössä se merkitsee, että suunnittelukokouksia pidetään myös urakkalaskentavaiheen aikana.

Rakentamisen valmisteluvaihe (urakkalaskenta-aika) on aina käytettävä urakkalaskennassa olevien suunnitelmien tarkistamiseen ja niiden täydentämiseen. Lähtökohtana on, että rakennussuunnitelmat täydennetään lähinnä detaljisuunnittelutasolla. Rakennesuunnitelmat täydennetään toteutuskelpoisiksi ja ne hyväksytetään rakennusvalvontaviranomaisella (=leimatut rakennepiirustukset). Reikäpiirustuskierron käynnistetään. LVISAT-suunnitelmiin tehdään mahdolliset lisätäydennykset ja niihin hankitaan tarvittavat leimat viranomaishyväksynnästä. Huoltokirjakoordinaattori kokoaa huoltokirjan valmiiksi ja luovuttaa siitä kaksi paperikopiosarjaa projektinjohtajalle.

6.2 Rakennusaikainen suunnittelu ja sen ohjaus

Rakennusaikaisessa suunnittelussa pääpaino kohdistetaan olevien suunnitelmien lisäksi tarpeellisiksi todettavien täydennys- ja tarkesuunnitelmien laatimiseen sekä niiden oikea-aikaiseen toimittamiseen urakoitsijalle. Tämän pohjalta urakoitsijoita pyydetään laatimaan suunnitelmien toimitusaikataulu. Tavoitteet ja poikkeamat suunnitelma-aikataulusta käsitellään työmaakokouksissa ja ne kirjataan työmaakokouspöytäkirjaan.

Muutostyöt tulee suunnitella siten, etteivät ne aiheuta häiriöitä varsinaiselle urakkatyölle. Muutostöiden toimitusajasta sovitaan urakoitsijoiden kanssa ja sovitut asiat kirjataan työmaakokouspöytäkirjaan.

Mikäli muutossuunnittelu aiheuttaa poikkeamista alkuperäiseen suunnittelu-toimeksiantoon, tehdään tästä työstä välittömästi muutossuunnittelutilaus.

Tilaaajan haluamista lisätöistä pyydetään suunnittelijoilta lisäsuunnittelutarjoukset ja ne tilataan viipymättä.

7 RAKENTAMISEN OHJAUS JA VALVONTA

HKR-Rakennuttajan rakentamisen ohjaus ja valvonta työmaan aloituksesta työn vastaanottoon.

7.1 Rakennuspaikan luovutus urakoitsijalle

Varsinainen rakentaminen aloitetaan työkohteen luovuttamisella urakoitsijalle.

Perusparannuskohteissa tästä ajankohdasta on hyvissä ajoin sovittava käyttäjän kanssa ja varmistettava, että varsinainen urakka-alue on asianmukaisesti tyhjennetty.

7.2 Aloituskokous / 1. työmaakokous



Rakentamisen aloituskokous pidetään mahdollisimman pian sen jälkeen, kun urakoitsijoille on ilmoitettu urakoitsijavalinnoista. Kokouksen pitopaikkana on yleensä Rakennusvirasto.

7.3 Työmaakokoukset

Työmaan töiden edistyminen ja sitä koskevat asiat käsitellään tilaajan ja urakoitsijoiden yhteisissä työmaakokouksissa. Tilaisuudessa osapuolet valvovat toiminnan sopimuksen mukaisuutta ja edustamiensa tahojen etuja.

7.4 Rakennusvalvontaviraston aloitus- ja seurantakokoukset

Maankäyttö- ja rakennusasetuksen mukaisesti rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee sopia rakennusvalvonta viranomaisen kanssa aloituskokouksen ajankohdasta ja kutsua kokous koolle ennen rakennustyön aloittamista. Aloituskokouksissa sovitaan aina rakennusluvan edellyttämien katselmusten laajuus ja tekotapa.

Seurantakokouksista, niiden pitotavoista ja -ajoista päätetään erikseen.

7.5 Suunnitelmakatselmus

Jos jompikumpi sopijapuolista, rakennuttaja tai urakoitsija, haluaa ennen töiden aloittamista saada suunnitelmien sisältöön tai toimittamiseen liittyvän seikan taikka töiden aloittamiseen liittyvän suunnitelmavalmiuden pätevästi todetuksi, pidetään suunnitelmakatselmus.

Katselmus pidetään sitä pyytäneen sopijapuolen ilmoittamana tai yhteisesti sovittuna aikana. Katselmus voidaan pitää sopijapuolen poissaolosta huolimatta, ellei poissaololle ole pätevää syytä.

Katselmuksen pitävät rakennuttaja ja urakoitsija yhdessä. Molemmilla on oikeus kutsua tilaisuuteen myös omat asiantuntijansa,

7.6 Sopimuspuolten väliset muut katselmuks

Jos jompikumpi sopijapuolista, rakennuttaja tai urakoitsija, haluaa joko rakennusaikana tai sen jälkeen saada jonkin rakennussuoritukseen liittyvän seikan tai olosuhteen pätevästi todetuksi, pidetään asiasta katselmus.

Katselmus pidetään sitä pyytäneen sopijapuolen ilmoittamana tai yhteisesti sovittuna aikana. Katselmus voidaan pitää sopijapuolen poissaolosta huolimatta, ellei poissaololle ole pätevää syytä.

Katselmuksen pitävät rakennuttaja ja urakoitsija yhdessä. Molemmilla on oikeus kutsua tilaisuuteen myös omat asiantuntijansa,



7.7 Lisä- ja muutostyöt

Halutuista muutos- ja lisätöistä on aina ensin selvitettävä, kumman luonteisesta työnsuorituksesta on kulloinkin kyse. Urakoitsijalta pyydetään sen mukainen tarjous. Rakennuttajan tulee käsitellä saatu tarjous viipymättä.

Lisätyöksi luetaan urakoitsijan suoritus, joka urakkasopimuksen mukaan ei alun perin ole kuulunut hänen suoritusvelvollisuuteensa.

Haluttujen lisätöiden edellyttämät työnsuoritukset tilataan urakoitsijoilta aina kirjallisesti, kun sisältö, kustannukset, vaikutus urakka-aikaan ja mahdollinen vakuusvaikutus on selvitetty. Jos urakoitsija haluaa pidennystä urakka-aikaan lisätyön perusteella, on vaatimus esitettävä lisätyötarjouksessa. Edellä mainituista asioista on aina sovittava kirjallisesti ennen lisätöihin ryhtymistä.

Lisätöistä on aina saatava erillinen toimeksianto tilaajahallintokunnalta.

Muutostyöksi luetaan sopimusten mukaisten suunnitelmien muuttamisesta aiheutuva urakoitsijan suorituksen muutos (= muutos, lisäys tai vähennys). Haluttujen muutostöiden edellyttämät työnsuoritukset tilataan urakoitsijoilta kirjallisesti, kun kustannukset on selvitetty. Pienet ja kiireelliset työt voidaan käynnistää nimettyjen henkilöiden suullisella määräyksellä. Merkintä suullisesta määräyksestä merkitään aina työmaakokouspöytäkirjaan.

Jos suunnitelmamuutos aiheuttaa urakoitsijan käsityksen mukaan urakka-aikaan pidennystä, on siitä sovittava ennakolta ja urakoitsijan on esitettävä vaatimus urakka-ajan pidentämisestä kirjallisesti muutostyötarjouksen yhteydessä, kuitenkin viimeistään ennen kuin muutosta ryhdytään toteuttamaan.

7.8 Rakentamisen laadunvarmistaminen

Rakentamisen laadunvarmistus on urakoitsijan puolelta YSE 98:n mukaisesti tapahtuvaa jatkuvaa toimintaa. Tämän valvomiseksi kaikilta urakoitsijoilta vaaditaan urakkaohjelman mukaisesti työmaan laadunvarmistussuunnitelma.

7.9 Työvaiheiden valvonta

Valvonta tehdään YSE 98:n ja hyvän rakentamistavan asettamien vaatimusten mukaisesti. Kohteen valvojarakennusmestari tekee työmaata koskevan valvonta suunnitelman ja hyväksyy sen projektinjohtajalla.

7.10 Kohteen vastaanotto

Kohteen vastaanotto on jatkuvaa toimintaa, jota tapahtuu koko työnsuoritusten ajan (peittyvät rakenteet). Näin ollen vastaanotto alkaa ensiksi valmistuneen työnsuoritusten tarkastuksesta. Vastaanotto on pitkä ketju erilaisia toimenpiteitä, jotka johtavat työnsuoritusten valmistumiseen ja vastaanotto-tarkastuksen pitämiseen.



Vastaanottotarkastuksessa ei enää tehdä mitään tarkastuksia, vaan kirjataan työn lopputulos ylös. Kohteen vastaanottoprosessin suunnittelussa ja aikatauluttamisessa noudatetaan urakkaohjelman ja urakkarajaliitteen mukaista menettelyä.

7.10.1 Vastaanoton suunnittelu

Vastaanoton suunnittelu tulee huomioida jo työmaan yleisaikataulussa.

Vastaanottoa valmisteltaessa tulee varmistaa töiden valmius ja aikataulutus mm. seuraavissa asioissa:

- Toimintakokeet
- Koekäytöt
- Mittaukset
- Tarkastukset
- Katselmukset

7.10.2 Vastaanoton valmistelu

Ennen työmaan vastaanottotarkastusta urakoitsija tarkastaa itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laadun sekä korjaa mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta.

7.10.3 Vastaanottotarkastus

Kohteen vastaanottotarkastus pidetään vastaanottotarkastus-ohjeen ja YSE:n mukaisesti.

7.10.4 Taloudellinen loppuselvitys

Taloudellinen loppuselvitys toteutetaan loppuselvitys-ohjeen ja YSE:n mukaisesti

7.11 Huoltokirja

Huoltokirjassa esitetään laitteiden hoito-, huolto- ja käyttöohjeet sekä käyttösuunnitelma. Huoltokirjan kokoamisen koordinaattorina toimii HKR-Rakennuttajan nimeämä henkilö tai erillinen konsultti.

Rakennuksen kunnossapitoa varten määritellään, kootaan ja arkistoidaan kohteen luovutusasiakirjat huoltokirjan yhteyteen.

7.12 Käytönopastus

Vastaanottotarkastuskokouksessa sovitun aikataulun mukaisesti urakoitsijat antavat rakennuttajan edustajan valvonnassa kohteen käyttäjille käytön opastuksen.

Suurissa ja varsinkin useiden käyttäjähallintokuntien kohteissa on aina urakasopimuksissa varauduttava siihen, että urakoitsijat joutuvat pitämään käytönopastuksia useaan otteeseen takuuajan puitteissa.



7.13 Takuu aika

Urakoitsijoiden takuuajan vastuut valvotaan ja hoidetaan osana rakennuttamissopimusta. Koska takuu aika on kaksi (2) vuotta, pidetään kaikissa kohteissa ensimmäisen takuuvuoden jälkeen ns. takuun välitarkastus.

Takuu aika havaittujen virheiden korjaamisessa noudatetaan YSE 98:n määräyksiä.

7.14 Loppuraportti

Kun hanke on valmis ja sen tavoitteiden toteutuminen on tiedossa, pidetään toimistopäällikön johdolla palautekeskustelu projektiryhmän kesken.

Loppuraporttiin liittyen kaikki kohteet valokuvataan ja valmis kuva-aineisto taltioidaan HKR-Rakennuttajan kuva-arkistoon. Arkiston ylläpidosta vastaa toimistopäällikkö Irmeli Grundström.

7.15 Hankkeen päättäminen

Kun hanke on vastaanotettu ja jälkityöt tehty sekä asia jälkitarkastuksissa kirjallisesti todettu, ilmoittaa projektinjohtaja asiasta laskuttajalle rakennuttamispalkkion tulouttamista varten. Lisäksi projektinjohtaja ilmoittaa projektin SAP-järjestelmään avanneelle henkilölle työn olevan valmis. Tällöin RAK:n oman työn verkkonumero suljetaan ja kaikki takuu aikana tehtävät työt kohdistetaan takuutöiden verkkonumeroille.

Lisäksi kukin projektiryhmän jäsen tekee Rakentamisen Laatu ry RALAN palautejärjestelmään vastuualueensa urakoitsijoiden arvioinnin.

Lopullisesti projekti suljetaan sen jälkeen, kun takuutarkastus on pidetty ja kaikki takuuasioihin liittyvät velvoitteet ja työt on selvitetty ja todettu tehdyiksi. Tämän ilmoituksen tekee aina projektinjohtaja projektin SAP-järjestelmään avanneelle henkilölle.



8 TALOTEKNISEN TOIMISTON ERITYISTOIMINNOT

8.1 LVISAT-RAKENNUTTAMINEN

LVI-, sähkö- tai rakennusautomaatiopainotteisten korjaus- ja muutostöiden rakennuttaminen

8.2 KIINTEISTÖJEN ELINKAARIPALVELUTOIMINTA

8.2.1 Kuntokartoitukset

Rakenteiden ja LVISAT-tekniikan kunnan selvitykset ja korjausohjelman laadinta kustannusarvioineen. Korjaussuunnitelmat tehdään vastaamaan kiinteistön alkuperäistä kuntoa (eivät sisällä kiinteistöjalostusta eivätkä laatutason parannusta)

8.2.2 Kosteusvaurio- ja homeselvitykset

Kosteusvaurioselvitykset tehdään analysoimalla lähtötietoja (kuten piirustuksia), aistihavaintoja sekä mittaus- ja muita tutkimustuloksia. Selvityksiin sisältyvät myös toimenpide-ehdotukset.

8.2.3 Energianhallinta

Energiansäästösuunnitelmien laatiminen, kulutuksen seuranta, kulutusanalyysit, energiakatselmukset, säästötoimenpiteiden toteuttaminen sekä tiedottaminen ja koulutus. Energiansäästösuunnitelmat laaditaan käyttäen omaa mallia. Kulutusseurannassa käytetään KULU-ohjelmaa ja raportointimallia. Energiakatselmuksessa selvitetään kiinteistön energiataloudellinen tila ja laaditaan energiatalouden parantamisohjelma kustannusarvioineen.

8.2.4 Ylläpidon mitoitus

Kiinteistöhuollon mitoituksen laatiminen sekä uudistuotantoon että olemassa olevaan kiinteistökantaan.

8.2.5 Huoltokirja

Huoltokirjan laatiminen olemassa olevaan kiinteistöön joko erillisenä tai kunto- tai energiakatselmuksen yhteydessä.

8.2.6 Lämpökamerakuvaukset

Rakenteiden, sähkökeskusten ja LVI-järjestelmien (mm. lämmönluovuttimet) lämpökuvaukset tehdään käyttäen joko varsinaista lämpökameraa tai pika-lämpökameraa. Kuvauksiin sisällytetään myös korjausehdotusten antaminen.



8.2.7 Sähkö- ja telemittaukset

Määräaikaistarkastukset, heikko- tai vahvavirtaverkkojen häiriömittaukset tai verkon kuormitus ja kulutusmittaukset sisältäen ehdotukset mahdollisista korjauksista.

8.2.8 Sisäilmamittaukset

Tilojen ilman lämpötila-, CO²-pitoisuus- ja kosteusmittaukset, tilojen ilma- määrä-, veto-, ääni-, valaistus- ja hiukkasmittaukset sekä pintojen lämpötilamittaukset.

8.2.9 Ympäristölaskenta

LCC- ja LCA-laskelmat (= elinkaarikustannus ja ympäristöarastitus) uudisrakennuksille ja olemassa oleville kiinteistöille.

8.2.10 Koulutus ja neuvonta

Hallintokuntien neuvonta kiinteistöjen kuntoon, energiankäyttöön tai kosteusvaurioihin liittyvissä asioissa sekä koulutustilaisuuksissa ko. asioista tiedottaminen.