

Juhani Härmä

**RAKENNUTTAMINEN JA PROJEKTIHALLINTA PIENISSÄ TI-
LAMUUTOS- JA KORJAUSHANKKEISSA**

RAKENNUTTAMINEN JA PROJEKTIHALLINTA PIENISSÄ TI- LAMUUTOS- JA KORJAUSHANKKEISSA

Juhani Härmä
Opinnäytetyö
Lukukausi syksy 2014
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka, Talonrakennus

Tekijä: Juhani Härmä

Opinnäytetyön nimi: Rakennuttaminen ja projektinhallinta pienissä tilamuutos- ja korjaushankkeissa

Työn ohjaaja: Martti Hekkanen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2014 Sivumäärä: 41

Opinnäytetyön aiheena oli käydä läpi rakennuttajan tehtävät ja projektinhallinta koulukiinteistöihin toteutettavissa tilamuutos- ja korjaushankkeissa Oulun seudun koulutuskuntayhtymän kiinteistöpalveluissa. Työssä kuvattiin hankkeen läpivienti hankesuunnittelusta toteutukseen ja otettiin kantaa sähköisten tiedonhallintapalveluiden hyödyntämiseen hankkeiden eri vaiheissa. Buildercomin projektiportaali BEM (built environment management) otettiin käyttöön kiinteistöpalveluissa keväällä 2014.

Oulun seudun koulutuskuntayhtymän kiinteistökanata on laaja. Tilamuutos-, korjaus- ja uudishankkeita on samaan aikaan käynnissä useassa kohteessa. Siksi niiden hallitsemiseen tarvittiin uusia työkaluja. Työssä kuvattiin rakennuttajan näkökulmasta hankkeiden läpivientiä ja ongelmia sekä otettiin kantaa uusien menetelmien hyödyntämiseen hankkeiden aikana.

Koulukiinteistöt ovat haastavia kohteita korjaus- ja muutostöiden osalta, joten huomiota kiinnitettiin myös niiden ongelmakohtiin ja niihin löydettiin ratkaisuja. Buildercomin tarjoama BEM (Built Environment Management) järjestelmää tarjosi hyödyllisen palvelun kehittää kiinteistöpalvelujen toimintaa tulevissa hankkeissa.

Asiasanat: Rakennuttaminen, Projektinhallinta, Tiedonhallinta

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil engineering, House building

Author: Juhani Härmä

Title of thesis: Construction management tasks in small renovation projects

Supervisor: Martti Hekkanen

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2014 Pages: 41

The topic of this thesis is to present construction management tasks in small renovation projects for school buildings. The main objective of this thesis is to describe how to manage renovation projects for school buildings and to consider the possible benefits of BEM (Built Environment Management) software used for renovation projects.

The structure of this thesis is following: first an introduction, then the theory part with a description of the different phases of renovation projects from planning to implementation. In addition, there is a description of how to utilize the BEM software at different phases of the project as well as at site supervision. An example project with its different kind of problems is described as well as the ways how to avoid these problems in the future are presented.

The main result of this thesis was to find ways in preventing problems in future projects. Although renovation projects vary and it is not always possible to prepare for every problem, it is possible to solve common problems with the help of good planning. Though in the example project, the utilization of BEM software is still in the early stage, it can be seen that the software will be a great help for future projects.

Keywords: developer, project management, data management

ALKULAUSE

Haluan kiittää Oulun seudun koulutuskuntayhtymän kiinteistöpalveluja työharjoittelupaikasta ja mahdollisuudesta suorittaa heillä opinnäytetyö. Kiinteistöpalvelut on tarjonnut hyvän työympäristön hankkia kokemusta ja tarvittavat työkalut opinnäytetyölle. Kiitos kuuluu myös Buildercom Oy:lle tarvittavista koulutuksista ja materiaaleista.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
1 JOHDANTO	9
1.1 Tausta	9
1.2 Tavoitteet	9
1.3 Rajaukset	10
2 OSEKK KIINTEISTÖPALVELUT	11
2.1 Kiinteistöpalveluiden organisaatio	11
2.2 Oulun seudun koulutuskuntayhtymän kiinteistöt	11
3 TILAMUUTOS- JA KORJAUSHANKKEIDEN VAIHEET KOULUKIINTEISTÖISSÄ	12
3.1 Koulukiinteistöt tilamuutos- ja korjaushankkeissa	12
3.1.2 Tarveselvitys	13
3.1.4 Toteutussuunnittelu	14
3.1.5 Rakennusvaihe	15
3.1.6 Käyttöönotto ja takuu-aika	15
3.2 Urakkamuodot ja projektinjohtorakennuttaminen	16
3.2.1 Projektinjohtorakennuttaminen	16
3.2.2 Kokonaishintaurakka	17
3.2.3 Yksikköhintaurakka	17
3.2.4 Laskutyöurakka	17
3.2.5 Tavoitehintaurakka	17
3.3 Työmaavalvojan tehtävät	18
3.3.1 Yleisvalvonta	19
3.3.2 Työmaan turvallisuuden valvonta	19
3.3.3 Ajallinen valvonta	20
3.3.4 Teknisen toteutuksen laadunvalvonta	20
3.3.5 Taloudellinen valvonta	21
3.3.6 Dokumentointi	22

3.3.7 Käytön opastus	22
3.3.8 Vastaanottomenettely ja takuu-aika	22
3.3.9 Hankkeissa esiintyviä ongelmia	23
4 BEM-HANKEREKISTERI	25
4.1 Hankerekisteri	25
4.2 Hankekortti	26
4.3 Takuut ja vakuudet	27
4.4 Aikataulut	27
4.5 Hankkeen loppudokumentit	28
4.6 Hankkeen moduulit	28
4.7 Hankeseuranta	29
5 PIENTEN KORJAUSHANKKEIDEN RAKENNUTTAMINEN	30
5.1 Rakennuttaminen kiinteistöpalveluissa	30
5.2 Auditorion julkisivujen lisäeristys	30
5.3 Läpivientiin liittyvät yleisimmät ongelmat ja ratkaisut	31
5.4 Työmaavalvonta ja projektinhallinta BEM-projektipankissa	32
5.4.1 Projekti	32
5.4.2 Moduulit	33
5.4.3 Kansiohallinta	33
5.4.4 Käyttäjien ja roolien hallinta	34
5.4.5 Työmaavalvonta	35
5.4.6 Dokumenttien hallinta	35
5.4.7 Työmaatoiminnot	36
6 HAVAINNOT JA JOHTOPÄÄTÖKSET	37
6.1 Rakennuttamisen ydinkohtia	37
6.2 Rakennuttamisen kehittyminen tulevaisuudessa	38
6.3 Yhteenveto	39
LÄHTEET	41

SANASTO

BEM	Built Environment Management
Korjaushanke	Rakennuksen tai tilojen korjaaminen ennalleen tai niiden parantaminen
Käyttäjä	Henkilöt, jotka työskentelevät kiinteistössä
OSEKK	Oulun seudun koulutuskuntayhtymä.
P1-puhtaus	Pölytön työmaa
Päätoteuttaja	Rakennustyömaalla pääasiallista määräysvaltaa käyttävä taho
Rakennuttaja	Henkilö tai organisaatio, joka ryhtyy rakennushankkeeseen.
Tilaaja	Rakennushankkeeseen ryhtyvä, jonka lukuun työ tehdään
Tilamuutoshanke	Olemassa olevien tilojen käyttötarkoituksen muutos
TR-mittari	Työturvallisuusmittaus

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Oulun seudun koulutuskuntayhtymä on kahdeksan omistajakunnan omistama yhtymä, joka tarjoaa ammatillista koulutusta Oulun läänissä. Kiinteistöpalvelut ylläpitää koulukiinteistöjä korjaushankkeilla ja tilojen käyttöä tehostetaan tilamuutoshankkeilla. Oulun seudun koulutuskuntayhtymän kiinteistöpalveluilta löytyy paljon kokemusta tilamuutos- ja korjaushankkeista. Tässä työssä perehdyttiin rakennuttamiseen, työmaavalvontaan ja projektinhallintaan.

Kiinteistöpalveluilla oli kokemusta Buildercomin sähköisistä palveluista jo vuodelta 2007. Keväällä 2014 kiinteistöpalvelut ottivat käyttöön uuden Buildercomin tarjoaman BEM-projektiportaalin (Building Environment Management) ja sen toimivuutta testattiin kesän aikana useissa hankkeissa.

1.2 Tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli esitellä tilamuutos- ja korjaushankkeiden työmaavalvontaa sekä esitellä korjaus- ja tilamuutoshankkeen läpiviemistä koulu kiinteistöissä. Työn pohjalta saatiin rakenne hankkeiden suorittamiselle ja kerättiin tietoa usein esiintyvistä ongelmista korjaushankkeissa. Tietoa kerättiin korjaushankkeisiin osallistuvilta urakoitsijoilta, suunnittelijoilta ja lisäksi hyödynnettiin tilaajan omia kokemuksia.

Opinnäytetyössä otettiin myös kantaa uuden BEM-projektiportaalin hyödyntämisestä kiinteistöpalveluiden projektinhallinnassa. BEM-projektiportaalia työstettiin yhteistyössä Buildercomin asiantuntijoiden kanssa kiinteistöpalveluiden käyttöön.

1.3 Rajaukset

Työssä keskityttiin tarkastelemaan rakennuttamisen käytäntöjä Osekkin kiinteistöpalvelujen näkökulmasta tilamuutos- ja korjaushankkeissa. Tiloissa tarjottavan koulutuksen kehittyessä myös kiinteistöjen tulee kehittyä mukana.

Työssä esiteltiin pienten tilamuutos- ja korjaushankkeiden läpiviennin kulku ja niissä sovellettavia yleisiä periaatteita. Työssä pohdittiin yleisellä tasolla seikkoja, joihin tulisi kiinnittää huomioita hankkeiden läpiviennissä. Hankkeiden kulku kuvattiin alkutekijöistä tilojen käyttöönottoon asti.

2 OSEKK KIINTEISTÖPALVELUT

2.1 Kiinteistöpalveluiden organisaatio

Oulun seudun koulutuskuntayhtymän kiinteistöpalvelut hoitavat omien kiinteistöjen rakennuttamistehtävät ja kiinteistöjen teknisen ylläpidon. Tehtäviin kuuluu teknistä isännöintiä, rakennuttamista ja asiantuntijatehtäviä rakentamisen eri osa-alueilta.

Kiinteistöpalvelut on toiminut pitkään omana rakennuttajaorganisaationaan. Kiinteistöpalveluiden organisaatio koostuu kiinteistöjohtajasta, kiinteistökoordinaattorista, toimistoinsinööreistä ja talousasiantuntijoista. Toimistoinsinöörit jakautuvat asiantuntijoihin rakennuttamisen eri osa-alueille (rakennustekniikka, talotekniikka ja sähkötekniikka).

2.2 Oulun seudun koulutuskuntayhtymän kiinteistöt

Osekk:llä on kiinteistöjä yhteensä 215 511 m². Kiinteistöt ovat pääasiassa koulukiinteistöjä ja ne ovat sijoittuneet kahdeksalle omistajakunnalle. Kenttä oli laaja ja se vaatii suunnitelmallisuutta ylläpidon takaamiseksi. Kiinteistöjen ylläpidolta vaaditaan paljon, kun kiinteistökannan keski-ikä oli lähes 40 vuotta. (Yhtymähallitus 2010, 4.)

3 TILAMUUTOS- JA KORJAUSHANKKEIDEN VAIHEET KOULUKIINTEISTÖISSÄ

3.1 Koulukiinteistöt tilamuutos- ja korjaushankkeissa

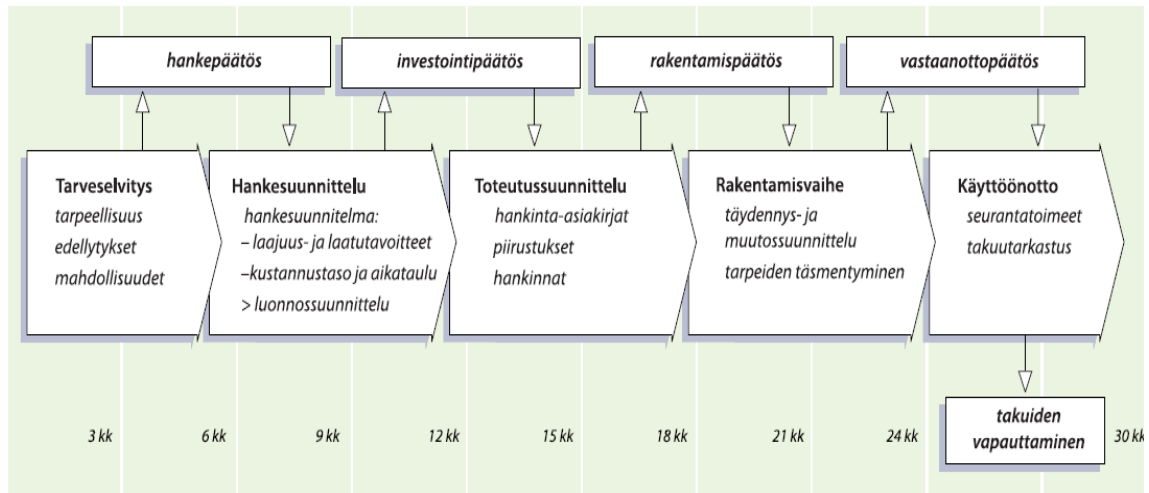
Kiinteistöpalveluissa toteutetaan paljon uudisrakennus- ja korjaushankkeita opiskelijoiden uusille koulutusaloille ja vanhojen tilojen päivittämiseksi. Vanhoja tiloja korjataan tai muutetaan vastaamaan uutta tarkoitusta. Vanhojen tilojen tekninen taso ja viihtyvyys ovat useissa kiinteistöissä huonolla tasolla. Vanhojen tilojen ongelmista opitaan jatkuvasti uutta ja sitä pyritään hyödyntämään uusissa hankkeissa. (Yhtymähallitus 2010, 4.)

Uuden toiminnan tuonti vanhaan rakennukseen on usein haasteellista, koska vanha rakennus on suunniteltu eri käyttötarkoitusta varten. Tiloja ei ole suunniteltu joustavasti. Nämä tekijät ovat haastavia tilojen muuntamisessa ja uuden tekniikan järjestämisessä rakennukseen. (Yhtymähallitus 2010, 4.)

Opetuksen kehittyessä koulukiinteistöissä myös tilojen käytön tehostamiseen ja erityisryhmien parempaan huomiointiin panostetaan aikaisempaa enemmän ja niihin pyritään vaikuttamaan aina uusien hankkeiden yhteydessä. Samalla pyritään ennakoimaan tuleviin muutostarpeisiin ja varautumalla tilojen muunneltavuuteen ja käyttäjoustavuuteen tulevaisuudessa (kuva 1). (RT 96-10983. 2010, 4.)

Koulukiinteistöissä rakentaminen pyritään suorittamaan silloin, kun kiinteistöjen käyttö on alhaisimmillaan eli kesäkuukausina. Usein kuitenkin kesä on myös urakoitsijoiden ja tavarantoimittajien kesäloma-aikaa, joten tämä täytyy huomioida hankkeita suunniteltaessa. Rakentamisessa tarvittavien tuotteiden toimitusajat voivat olla pitkiä kesällä ja tämä vaikuttaa aikatauluihin. Koululla tapahtuva toiminta pitää ottaa huomioon ja pyrkiä välttämään sen estymistä kaikissa tilanteissa. (RT 96-10983. 2010, 9.)

Luvuissa 3.1.2 - 3.1.6 käydään läpi hankkeen suunnittelun vaiheet (kuva 1). Hankkeissa pyritään panostamaan alkupään selvitys- ja suunnittelutyöhön. Tämän lisäksi työmaakokoukset parantavat lopputulosta. (RT 96-10983. 2010, 4.)



KUVA 1. Hankkeen suunnittelun vaiheet (RT-96-10983. 2010, 9.)

3.1.2 Tarveselvitys

Tarveselvityksessä selvitetään tilamuutoksen tarpeellisuus tai perustellaan olemassa olevien tilojen muutostarpeet. Tarvittavien tilojen asettamat vaatimukset kartoitetaan ja tutkitaan vaihtoehtoiset käyttömahdollisuudet. Tässä vaiheessa arvioidaan myös alustavasti esille tulevien ratkaisujen kustannuksia. (RT 10-11107. 2013, 4.)

Tilantarvetta varten perustettu ryhmä selvittää alustavasti eri käyttö- ja toimintaratkaisujen asettamat vaatimukset tiloille. Usein ratkaisuvaihtoehtoja on monta, joista rakentamisvaihtoehto johtaa hankeprosessiin. (RT 10-11107. 2013, 4.)

Tarveselvityksen laatii käyttäjän toimeksiannosta rakennuttaja, joka voi käyttää apunaan suunnittelijoita ja asiantuntijoita. Tarveselvitys hyväksytään ja sen pohjalta tehdään hankepäättös. (RT 10-11107. 2012, 4.)

3.1.3 Hankesuunnittelu

Suurin osa hankkeen onnistumiseen vaikuttavista päätöksistä tehdään hankesuunnitteluvaiheessa. Perusteellinen hankesuunnittelu vähentää suunnitelmien muutoksia hankesuunnittelua seuraavassa suunnittelu- ja toteutusvaiheessa. (RT 96-10983. 2010, 8.)

Suunnittelun alkuun varataan runsaasti aikaa kohteen lähtötietojen kartoittamiseen sekä vaihtoehtoisten ratkaisujen läpikäymiseen. Tarveselvitysvaiheessa koottu ryhmä laatii hankesuunnitelman. Ryhmää täydennetään tarvittaessa asiantuntijoilla ja käyttäjillä. Usein kokonaisuuden kannalta arkkitehdin ja tarvittavien suunnittelijoiden liittyminen työryhmään on tässä vaiheessa suositeltavaa. (RT 96-10983. 2010, 8.)

Hankesuunnitelmassa otetaan huomioon hankkeen toimivuus, laajuus sekä laatuun ja kustannuksiin vaikuttavat tekijät eri ratkaisuvaihtoehdoissa. Hankkeen toteutustapa ja sen aiheuttamat toimenpiteet määritellään. Hankkeelle tehdään alustava aikataulu ja pohditaan tiedotusjärjestelyjä. (RT 96-10983. 2010, 8.)

Hankesuunnitelmassa esitetään alustavat tilaohjelmat, luonnospiirustukset ja kalustussuunnitelma. Suunnittelua täydennetään rakenne-, talotekniikka- ja sähkösuunnittelijoiden laatimilla suunnitelmilla. Näiden pohjalta pystytään tekemään alustava kustannustavoitelaskelma. Hankesuunnitelma hyväksytään ja tehdään investointipäätös. (RT 96-10983. 2010, 8.)

3.1.4 Toteutussuunnittelu

Tässä vaiheessa käydään läpi hankesuunnittelussa syntyneet suunnitelmat ja asiakirjat. Varmistetaan niiden ajantasaisuus ja että ne eivät sisällä virheitä ja ristiriitoja toistensa välillä. Suunnitelmien ja asiakirjojen pohjalta laaditaan lopulliset toteutusasiakirjat. Toteutusasiakirjoihin kuuluu esimerkiksi arkkitehdin laatimat pohjakuvat tiloista, purku-, rakenne-, LVIS- ja kalustussuunnitelmat sekä näihin liittyvät työselostukset. (RT 96-10983. 2010, 9.)

Rakentamispäätös tehdään toteutusasiakirjojen pohjalta. Varaudutaan siihen, että toteutusasiakirjoja joudutaan täsmentämään tai muuttamaan rakentamisen

aikana. Mahdolliset muutokset hyväksytetään aina rakennuttajalla, käyttäjillä ja suunnittelijoilla. (RT 96-10983. 2010, 9.)

3.1.5 Rakennusvaihe

Rakennusvaiheessa rakennuttaja varmistaa, että työn tulos tulee vastaamaan tavoiteltua lopputulosta. Rakennuttaja seuraa aikataulun toteutumista koko työn ajan ja pitää tarvittaessa työmaakokouksia. Työmaakokouksissa sovitaan mahdollisista lisätöistä tai suunnittelutarpeesta. Lisätöihin vaaditaan perustelut urakoitsijalta ja ne hyväksytään tai hylätään kirjallisesti. Mahdollisten lisätöiden takia kustannus seuranta on tärkeää. (RT 10-11107. 2013, 18.)

Rakennuttaja toimii rakennuskohteen käyttäjän ja urakoitsijan yhdyshenkilönä. Rakentamisen aikana tulee usein sähkön tai veden käyttökatkoja, joista pitää informoida käyttäjiä ennalta. Käyttökatkojen ennakointi helpottaa käyttäjien työskentelyä kohteessa, kun niihin voi varautua ennalta. (RT 10-11107. 2010, 18.)

Rakennuttajan on huolehdittava työmaan turvallisuudesta. Rakennuttaja laatii turvallisuusohjeet ja nimeää työmaalle päätoteuttajan. Rakennuttaja pitää huolen, että työmaasta ei aiheudu vaaraa kenellekään sen vaikutuspiirissä työskentelevälle. (RT 10-11107. 2010, 18.)

3.1.6 Käyttöönotto ja takuu aika

Rakennustöiden valmistuessa varmistetaan työn laatu ja että sille asetetut tavoitteet on saavutettu. Tarkastukset suorittaa rakennuttaja ja eri osa-alueiden asiantuntijat yhdessä käyttäjien edustajan kanssa. (RT 96-10983. 2013, 9.)

Huoltokirjaan päivitetään projektin aikana kertyneet suunnitelmat, punakynäversiot, valokuvat ja dokumentit. Asennetuista laitteista kerätään laitekortit ja ne tallennetaan huoltokirjaan. Projektipankin tiedot päivitetään ajan tasalle. (RT 96-10983. 2013, 9.)

Työmaan vastaanoton jälkeen siirrytään takuuajalle, jolloin urakoitsija on velvolinen korjaamaan havaitut virheet ja puutteet. Takuuajana seurataan myös lopputuloksen toimivuutta. Takuuajan loputtua (24kk) pidetään tarkastus josta laaditaan pöytäkirja ja kirjataan mahdolliset vauriot, virheet ja puutteet. (RT 10-11128. 2013, 1.)

3.2 Urakkamuodot ja projektinjohtorakennuttaminen

3.2.1 Projektinjohtorakennuttaminen

Projektinjohtorakennuttamisessa tilaaja ottaa vastuun hankkeen vetämisestä ja suunnittelun koordinoimisesta (kuva 2). Rakennuttaja on tilaajaa edustava henkilö, jonka vastuulla on hankkeen onnistuminen. Työn suorituksen aikana rakennuttaja järjestää työmaakokouksia, joiden avulla varmistetaan työn eteneminen aikataulussa ja mahdollinen lisäsuunnittelun tarve. Rakennuttaja varmistaa rakennusvaiheessa, että urakoitsija suorittaa työn suunnitelmien mukaan. Rakennuttaja ei vastaa työmaan johtovelvollisuuksista, vaan tilaa työt urakoitsijoilta. (Liuksiala - Laine 2011, 16.)

Tilamuutos- ja korjaushankkeissa työt tehdään yleensä tavoitehintaurakkana. Urakkamuodon etu on siinä, että se antaa tilaajalle ennustettavuutta toteutuskustannusten tasosta. Urakkamuodon valintaan vaikuttaa yleensä työn laajuus, vaativuus ja kiireellisyys. (Liuksiala - Laine 2011, 21.)



KUVA 2. Projektinjohtourakka (Liuksiala - Laine 2011, 14.)

3.2.2 Kokonaishintaurakka

Kokonaishintaurakassa työlle sovitaan urakkasopimuksella kiinteä hinta. Urakkahinnan jäädessä alle kiinteän hinnan erotus jää urakoitsijalle voittona, mutta vastaavasti hinnan ylittyessä urakoitsija vastaa kuluista. Urakkamuoto soveltuu paremmin kohteisiin, joissa työ on selkeää ja siitä ei suurella todennäköisyydellä koidu lisä- tai muutostöitä. Tilamuutos- ja korjausrakentamisessa on aina riski, että suunnitelmat muuttuvat töiden edetessä. (Liuksiala - Laine 2011, 19.)

3.2.3 Yksikköhintaurakka

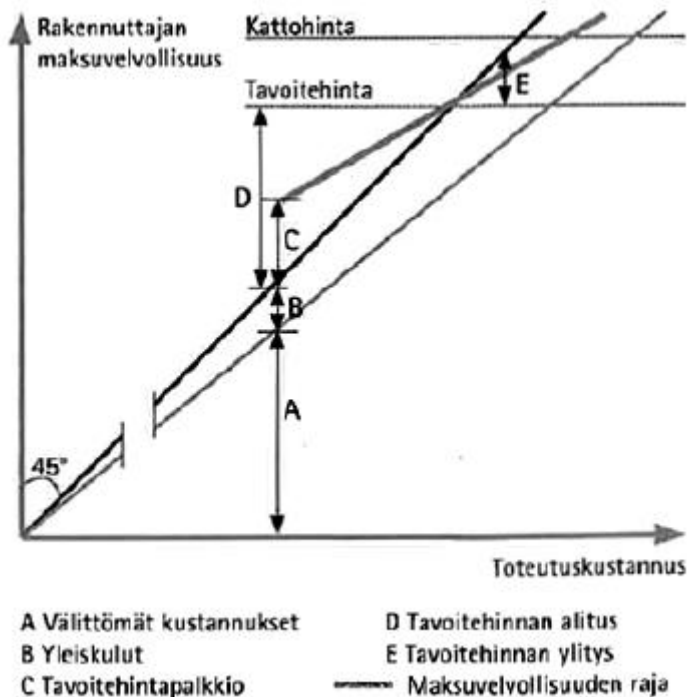
. Yksikköhintaurakassa korvaus määräytyy toteutuneen yksikkömäärän perusteella. Urakkamuotoa käytetään usein pientöissä tai sellaisissa töissä, joissa tarkkaa työmäärää ei tiedetä ennalta. Verrattuna kokonaishintaiseen urakkaan tilaajalla on merkittävä osa kokonaisriskiä. (Liuksiala - Laine 2011, 19.)

3.2.4 Laskutyöurakka

Laskutyöurakassa urakoitsija veloittaa tilaajaa työtuloksen kustannuksilla ja erikseen sovitulla palkkiolla. Maksuperuste ei motivoi urakoitsijaa säästöihin ja kustannusriski on tilaajalla. Urakkamuotoa käytetään hankkeissa, joissa suunnitelmat ovat avoimena ja työhön liittyy epävarmuustekijöitä. (Liuksiala - Laine 2011, 19.)

3.2.5 Tavoitehintaurakka

Tavoitehintaurakkaan on saatu kokonaishinta- ja laskutyöurakan parhaat puolet. Urakan tilaaja korvaa urakoitsijalle kustannukset lasku- tai yksikköhintojen perusteella erikseen sovittuun kattohintaan asti. Urakoitsijaa kannustetaan suorittamaan työ alle tavoitehinnan erikseen sovitulla palkkiolla. Urakan etuna on sovitettu tavoitehintaa, jonka ylittyessä kustannukset jaetaan urakkasopimuksessa määritetyllä tavalla tilaajan ja urakoitsijan kesken (kuva 3). Kattohinta antaa tilaajalle turvan, koska sen ylittyessä urakoitsija vastaa kustannuksista. (Liuksiala - Laine 2011, 20.)



KUVA 3. Tavoitehinta-urakka (Liuksiala - Laine 2011, 22.)

3.3 Työmaavalvojan tehtävät

Valvojaksi soveltuvalla henkilöllä tulee olla tehtävään tarvittava koulutus ja kokemus sekä rakentamisen yleisten sopimusehtojen ja viranomaismääräysten tuntemus. Työmaavalvonnalla varmennetaan rakentamisen laatua työmaalla. Ennakoivat toimenpiteet työmaalla parantavat rakentamisen laatua ja ovat eduksi käyttäjille. Perehtymällä urakka-asiakirjoihin valvojalla on selvä käsitys työn lopputuloksesta. Rakennuttaja ilmoittaa urakoitsijalle ne henkilöt, jotka tulevat suorittamaan rakennustöiden valvontaa ja erikoisvalvontaa suorittavat asiantuntijat. Urakoitsijalle tähdennetään myös ne henkilöt, jotka ovat valtuutettuja hyväksymään lisä- ja muutostyöt. (RT 16-11121. 2013, 1.)

Urakoitsijan tulee noudattaa valtuutetun valvojan sopimusasiakirjoja selventäviä ja työn suoritukseen liittyviä ohjeita. Valvoja kirjaa antamansa ohjeet, luvat sekä määräykset työmaapäiväkirjaan. Valvoja ei johda työtä urakoitsijan puolesta,

vaan työtä koskevista asioista ilmoitetaan urakoitsijan työnjohdolle. Virheellisen työn estämiseksi valvojan voi käyttää valtaansa myös suoraan työntekijään. (RT 16-11121. 2013, 1.)

3.3.1 Yleisvalvonta

Valvoja laatii työmaata koskevan valvontasuunnitelman, jota noudattaa koko työmaan keston ajan. Valvojalta vaaditaan urakkasopimuksiin ja suunnitelmiin perehtymistä ennen työn aloittamista ja jatkuvasti työn aikana. Valvoja pitää yhteyttä urakoitsijaan, suunnittelijoihin sekä käyttäjiin tarvittaessa. Työmaakoukuihin osallistumalla valvoja pysyy niissä päätettävistä asioista ajan tasalla ja pystyy valvomaan niiden toteutumista. (RT 16-11121. 2013, 2.)

Valvoja seuraa työmaapäiväkirjan täydentämistä ja hyväksyy tai hylkää merkintöjä. Tarkastusasiakirjoissa määritetyt tarkastukset urakoitsija kirjaa ylös ja valvoja kuittaa niiden oikeellisuuden. Tarkastuksen oikea-aikaisuutta seurataan työmaapäiväkirjasta. Valvojan on myös huolehdittava, että urakoitsija noudattaa työmaa- ja laadunvarmistussuunnitelmia. (RT 16-11121. 2013, 2.)

Suunnittelutarpeen ilmetessä kesken työn kutsutaan koolle sopimusosapuolet, suunnittelijat ja tarvittavat asiantuntijat. Muutokset kirjataan työmaapäiväkirjaan ja valvotaan, että ne toteutuvat sovitulla tavalla. Valvoja huolehtii, että suunnitelmat täydennetään ajantasaisiksi ja luovutetaan rakennuttajalle. (RT 16-11121. 2013, 2.)

3.3.2 Työmaan turvallisuuden valvonta

Turvallisuuden valvonta työmailla, jotka sijoittuvat koulukiinteistöihin, on suuri merkitys. Turvallisuus täytyy ennakoida mahdollisimman tarkkaan jo ennen työmaan aloittamista. Työmaasta ei saa koitua vaaraa työntekijöille, käyttäjille eikä ulkopuolisille henkilöille. Valvoja toimii työmaan turvallisuuskoordinaattorina. (RT 16-11121. 2013, 2.)

Rakennuttaja laatii työmaata koskevat turvallisuusasiakirjat ja turvallisuusohjeet, jotka käsitellään ennen työn aloittamista. Urakoitsijan tulee myös toimittaa kirjal-

liset työmaan turvallisuussuunnitelmat rakennuttajalle. Jokaisella työmaalla työskentelevällä henkilöllä tulee olla kuvallinen henkilötunniste esillä. Valvoja pitää huolen, että edellä mainittuja asioita noudatetaan ehdoitta. (RT 16-11121. 2013, 2.)

Valvoja suorittaa työmaalla pistokokein siisteyteen, paloturvallisuuteen, työturvallisuuteen ja olemassa olevien rakenteiden suojaukseen liittyvää valvontaa. Tarvittaessa puutteet korjautetaan välittömästi urakoitsijalla ja kirjataan työmaapäiväkirjaan huomiot laiminlyönneistä. (RT 16-11121. 2013, 2.)

3.3.3 Ajallinen valvonta

Urakoitsija laatii työmaasta aikataulun, josta ilmenee jokaisen työvaiheen kesto. Aikataulusta ilmenee myös tavarantoimitusten ajankohdat. Aikataulun avulla valvoja pystyy valvomaan työn edistymistä ja valmistumisen ajankohtaa. Valvoja pitää huolen, että sovitut aikataulut toteutuvat. Työmaan viivästyessä mietitään urakoitsijan kanssa keinoja aikataulun kirkistämiseksi. (RT 16-11121. 2013, 2.)

Työmaan viivästyksiin voi vaikuttaa sääolosuhteet tai muut urakoitsijasta riippumattomat tekijät. Näissä tapauksissa urakoitsijalle yleensä voidaan myöntää lisäaikaa. Työmaan loppuun tulee varata riittävästi aikaa loppusiivouksia, toimintakokeita, koekäyttöä ja itselle luovutusta varten. Työmaata ei oteta vastaan ennen, kuin kaikki edellä mainitut vaiheet on suoritettu hyväksytysti. (RT 16-11121. 2013, 2.)

3.3.4 Teknisen toteutuksen laadunvalvonta

Laadunvalvontaa suorittamalla varmistetaan urakkasopimuksen, suunnitelmien ja hyvän rakentamistavan toteutuminen. Valvotaan, että työolosuhteet ovat asianmukaiset työsuorituksille ja menetelmille. Työmaalla tulee noudattaa tavarantoimittajien ja valmistajien asennusohjeita. Urakoitsijan tulee suorittaa omaa valvontaa työmaalla. Valvoja tarkastaa urakoitsijan ottamat näytteet ja mallityösuoritukset tärkeistä rakennusvaiheista. (RT 16-11121. 2013, 3.)

Valvojan tulee varmistaa urakoitsijan alihankkijoiden riittävä osaaminen ja rakennustarvikkeiden sekä laitteiden kelpoisuus ennen niiden asentamista. Nämä tekijät tulee myös hyväksyttävä rakennuttajalla. Tarvittaessa tarkastetaan käytettävien rakennusosien valmistus tehtaalla. Valvoja varmistaa, että suunnitellut tekniset ratkaisut tukevat haluttua lopputulosta ja että ne ovat toimivuuden ja kunnossapidon kannalta asianmukaisia. (RT 16-11121. 2013, 3.)

Valvoja tarkastaa tarvittaessa piiloon jäävät rakenteet ja asennukset sekä suorittaa tarvittaessa mittauksia. Urakoitsijaa huomautetaan ennen rakenteiden peittämistä mahdollisista virheistä tai vaurioista. Virheet kuvataan ja kirjataan työmaapäiväkirjaan. Rakennustarvikkeiden ja rakennusosien tulee olla suojattu ja sääolosuhteilta. Työmaalla noudatetaan P1-puhtausluokkaa mikä edellyttää työmaan sulkemista ja alipaineistamista rakennuspölyn hallitsemiseksi. (RT 16-11121. 2013, 3.)

Korjausrakentamisessa usein ilmenee muutoksia työmaan aikana. Urakoitsija esittää muutosehdotukset jotka voivat nopeuttaa ja parantaa lopputulosta. Muutokset hyväksytetään valvojalla ja niistä tehdään korjaukset suunnitelmiin. Valvoja huolehtii, että muutokset päivitetään loppukuviin. (RT 16-11121. 2013, 3.)

3.3.5 Taloudellinen valvonta

Urakan aikana valvotaan työmaan laskutusta ja laskujen oikeellisuutta. Laskujen tulee olla urakkasopimuksien mukaisia ja niiden hinnoittelun tulee noudattaa maksuerätaulukkoita. Seurataan, että työssä pysytään urakalle suunnitellussa budjetissa. Lisä- ja muutostöistä otetaan tarjoukset ja tarkastetaan niiden sisältö. Urakoitsijan huomauttamista muutoksista, jotka edistävät, sulkevat turhia työvaiheita pois ja parantavat lopputulosta, pyydetään hyvityslaskut. (RT 16-11121. 2013, 3.)

Urakka voi viivästyä urakoitsijan työvirheen tai resurssipulan takia. Urakan myöhästyessä langetetaan urakoitsijalle sopimuksen mukainen viivästyssakko. Työmaan vastaanoton jälkeen pidetään taloudellinen loppuseelvitys. Taloudelli-

nessa loppuselvityksessä käydään läpi kaikki maksuerät, hyvityslaskut sekä lisä- ja muutostyölaskut. (RT 16-11121. 2013, 3.)

3.3.6 Dokumentointi

Dokumentointi on tärkeää työn aikana ja sen myöhempää käyttöä varten. Urakoitsijan tulee dokumentoida työmaata koskevat tapahtumatiedot ja materiaalit. Sopimukseen määritellään dokumentit ja asiakirjat, jotka urakoitsijan tulee luovuttaa rakennuttajalle työmaan valmistuessa. Valvoja tarkastaa urakoitsijan työmaapäiväkirjan työn aikana ja lopuksi sekä huomauttaa virheistä. (RT 16-11121. 2013, 3.)

Valvoja osallistuu työmaata koskeviin kokouksiin ja kirjaa ylös käsitellyt asiat. Kokouksista tehdään pöytäkirja, joka jaetaan kokoukseen osallistuvien kesken ja tallennetaan projektipankkiin. Projektipankkiin tallennetaan työn lopuksi päivitettyt suunnitelmat, laitekortit, työmaapäiväkirja, tarkastusasiakirjat ja ylläpidolliset ohjeet. (RT 16-11121. 2013, 3.)

3.3.7 Käytön opastus

Työmaalle asennettavat laitteet vaativat käytön opastuksen ja ohjeet. Urakoitsijan on opastettava käyttäjien edustajaa laitteiden käytössä sekä kiinteistön omistajaa rakenteiden ylläpidossa. Tarvittavat ohjeet ja asiakirjat luovutetaan rakennuttajalle, joka dokumentoi ne huoltokirjaan ja toimittaa käyttäjille. (RT 16-11121. 2013, 4.)

3.3.8 Vastaanottomenettely ja takuu aika

Työmaan valmistuessa pidetään vastaanottotarkastus, missä hyväksytään tai hylätään työsuoritukset. Tarvittaessa suoritetaan kokeita ja mittauksia laadunvarmistamiseksi. Vastaanottotarkastuksesta laaditaan virheluettelo- ja puute-luettelo. Virheet ja puutteet korjautetaan urakoitsijalla ja pidetään jälkitarkastus, missä todetaan virheet ja puutteet korjatuiksi. (RT 16-11121. 2013, 4.)

Työmaan vastaanoton jälkeen siirrytään takuuajalle, jonka aikana urakoitsija on velvollinen korjaamaan ilmeneviä vaurioita tai vikoja. Takuuajan panttina on vakuus, jonka urakoitsija saa vasta takuuajan päättyessä. Vuositarkastus pidetään yhden vuoden kuluttua työmaan vastaanotosta. Vuositarkastuksesta laaditaan pöytäkirja, mihin kirjataan mahdolliset vauriot. Mikäli vaurio on syntynyt virheellisestä rakennustavasta, on urakoitsija velvollinen korjaamaan sen. (RT 16-11121. 2013, 4.)

3.3.9 Hankkeissa esiintyviä ongelmia

Tilamuutos- ja korjausrakentamisessa tulee usein ongelmia uudisrakentamista enemmän. Ongelmiin pyritään varautumaan jo suunnittelun aikana. Aikataulu- ja kustannussuunnittelussa otetaan myös nämä tekijät huomioon. (RT 96-10983. 2010, 9.)

Käyttäjien tilayhdyshenkilölle tiedotetaan eteen tulevista ongelmista, jotta hän pystyy tiedottamaan käyttäjille ja oppilaille mahdollisista muutoksista aikatauluissa tai kulkuteiden käytöstä koulukiinteistöissä. Rakennuttajan tekninen valvoja suorittaa työmaalla valvontaa ja varmistaa rakennustyön laadun, aikataulun pitävyyttä sekä varmistaa, ettei opetus häiriinny. (RT 96-10983, 2010, 9.)

Rakentamisen ajoituksessa koulutoiminnan kanssa päällekkäin pyritään minimoimaan toimintaa häiritsevät tekijät. Työmaa rajataan siten, että koulutoiminta ei häiriinny ja oppilaat eivät joudu vaaratilanteisiin. Tilamuutos- ja korjaushankkeet yleensä mahdollistavat työmaan rajauksen siten, että koulutoiminta jatkuu esimerkiksi väistötiloissa normaalina. (RT 96-10983. 2010, 9.)

Suunnittelussa pyritään huomioimaan, että tilojen käytön kannalta tärkeät LVI-SA- ja muut tekniset järjestelmät toimivat työmaalla ja muissa tiloissa normaalisti. Mahdollisista käyttökatkoksista on tiedotettava hyvissä ajoin tilojen muita käyttäjiä. (RT 96-10983. 2010, 9.)

Suunnitelmissa ilmenevät puutteet tai rakenteita avattaessa huomattavat ongelmat johtavat yleensä lisätöihin. Suunnittelussa pyritään ottamaan huomioon mahdollisimman hyvin mahdolliset ongelmat, mutta vanhaa korjattaessa ei lisätöiltä yleensä pystytä välttymään. Lisätöihin pitää varautua jo budjetointivaiheessa.

4 BEM-HANKEREKISTERI

BEM (Built Enviroment Management) tarkoittaa koko rakennetun ympäristön tiedonhallintaa (kuva 4). Hankerekisteri on toteutettu verkkosovelluksena, jotta se olisi aina saatavilla Internetin välityksellä.(Buildernews 2012, 3.)

Tässä luvussa keskitytään BEM-hankerekisterin hyödyntämiseen hankesuunnittelussa ja siihen, kuinka sitä hyödynnetään kiinteistöpalveluiden toiminnassa tällä hetkellä.

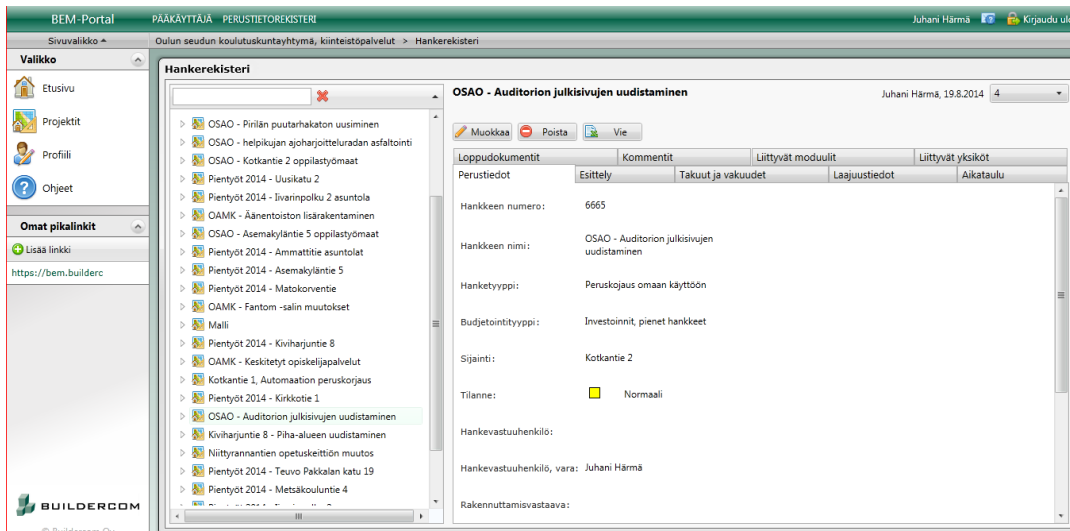


KUVA 4. Built Enviroment Management

4.1 Hankerekisteri

Hankerekisterin avulla hallinnoidaan kaikkia organisaation hankkeita (kuva 5). Kiinteistöpalveluilla on samaan aikaan useita hankkeita käynnissä ja hankkeiden eri vaiheet sisältävät paljon selvitysmateriaalia, suunnitelmia ja pöytäkirjoja. Hankerekisterin avulla voidaan hallita materiaalia kiinteistöpalveluiden kesken ja seurata hankkeen edistymistä, alustavia kustannuksia ja aikataulua. Aikataulun pitäminen on tärkeää hankkeen onnistumisen kannalta.

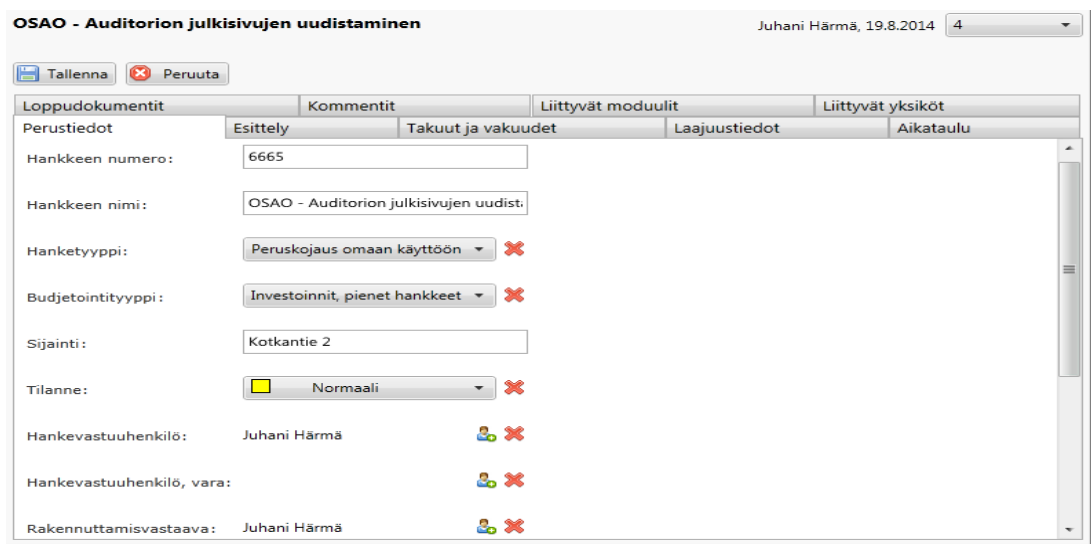
Hankkeen valmistuessa ja takuuajalle siirryttäessä hankekortilla voidaan seurata vakuuksia ja loppudokumentaatiota. Korjaushankkeissa on oleellista, että työstä tehdään loppukuvat, joista selviävät työn aikana tehdyt muutokset. Dokumentaation oikeellisuus on tärkeitä kiinteistöjen ylläpidon kannalta.



KUVA 5. Kiinteistöpalveluiden hankerekisterinäköymä

4.2 Hankekortti

Hankekortti muodostetaan, kun tarveselvityksestä edetään hankepäätökseen. Hankekortilla hallitaan hankkeen perustietoja, hankeaikataulua, takuita ja vakuuksia (kuva 6). Perustietoihin merkitään hankkeen numero, nimi, tyyppi, budjetointityyppi, sijainti ja hankevaihe. Hankkeelle merkitään vastuuhenkilöt ja rakennuttamisvastaava. (Knaappila 2013, 3.) Hankekorttia tulee tarvittaessa päivittää projektin aikana.



KUVA 6. Esimerkki hankekortista

4.3 Takuut ja vakuudet

Takuut ja vakuudet -välilehdelle merkitään hankkeelle asetettu rakennusajan vakuus sekä takuuajan vakuus (kuva 7). Rakennusajan vakuus on 10 % lopullisesta urakkasummasta. Urakan päättyessä rakennusajan vakuus vaihdetaan takuuajan vakuuteen, joka on 2 % lopullisesta urakkasummasta. Takuuajan vakuus vapautetaan urakoitsijalle hyväksytyin takuutarkastuksen jälkeen. (Knaappila 2013, 7.)

Loppudokumentit		Kommentit		Liittyvät moduulit		Liittyvät yksiköt	
Perustiedot	Esittely	Takuut ja vakuudet		Laajuustiedot		Aikataulu	
Rakennusaikaiset vakuudet							
Nro	Vakuuden myö	Vakuuden laat	Vakuuden kohd	Palautuspaikka	Vakuuden arvo	Pöytäkirja	
		Rahalaitoksen...	Urakkasopimus	Vakuuden...			
Asetettu	17.7.2014	Eräännty	15.12.2014	Vastaanotto	15.9.2014	Päätymispvm	15.9.2014
Takuuajan vakuudet							
Nro	Vakuuden myö	Vakuuden laat	Vakuuden kohd	Palautuspaikka	Vakuuden arvo	Pöytäkirja	

KUVA 7. Takuut ja vakuudet

4.4 Aikataulut





Aikatauluosioon merkitään hankkeen päätösvaiheet (kuva 8). Päätösvaiheet voidaan ensiksi merkitä ennusteina suunnitelman mukaan ja täydentää toteutuneina. Aikatauluä ylläpidetään koko hankkeen ajan ja näin pystytään seuraamaan hankkeen etenemistä. (Knaappila 2013, 9.)

Loppudokumentit		Kommentit		Liittyvät moduulit		Liittyvät yksiköt	
Perustiedot	Esittely	Takuut ja vakuudet		Laajuustiedot		Aikataulu	
Aikataulun sarakkeet							
Päätösvaiheet		Rakennusaika	Ennuste pvm		Toteutunut pvm		
001 Hankepäätös	<input type="checkbox"/>		<d.M.yyyy>		<d.M.yyyy>		
002 Investointipäätös	<input type="checkbox"/>		<d.M.yyyy>		<d.M.yyyy>		
003 Suunnittelupäätös	<input type="checkbox"/>		<d.M.yyyy>		<d.M.yyyy>		
004 Ehdotus- /...	<input type="checkbox"/>		<d.M.yyyy>		<d.M.yyyy>		
005 Rakennus- /...	<input type="checkbox"/>		<d.M.yyyy>		<d.M.yyyy>		
006 Rakentamispäätös	<input type="checkbox"/>		<d.M.yyyy>		<d.M.yyyy>		
007 Työmaan aloituspäätös	<input checked="" type="checkbox"/>		14.7.2014		<d.M.yyyy>		
008 Vastaanotto	<input checked="" type="checkbox"/>		15.9.2014		<d.M.yyyy>		
009 Käyttöönotto	<input type="checkbox"/>		<d.M.yyyy>		<d.M.yyyy>		

KUVA 8. Hankkeen päätösvaiheet aikataulussa

4.5 Hankkeen loppudokumentit








Loppudokumentteihin kerätään hankkeeseen liittyvät luovutus- ja loppudokumentaatio. Dokumenttien ajantasaisuus tarkastetaan ja kuitataan hyväksytysti (kuva 9). Toiminnolla varmistetaan, että urakoitsijat ja suunnittelijat huolehtivat loppudokumentoinnin. (Knaappila 2013, 9.)

Loppudokumentit		Kommentit	Liittyvät moduulit	Liittyvät yksiköt
Perustiedot	Esittely	Takuut ja vakuudet	Laajuustiedot	Aikataulu
<input type="text"/>	  Lisää  Poista  Hyväksy			
<input type="checkbox"/>	Pöytäkirja	Yritys	Hyväksyjä	Hyväksymispvm
<input type="checkbox"/>	201 Pohjapiirustus 1. krs	Oulun seudun...	Juhani Härmä	19.8.2014
<input type="checkbox"/>	202 Julkisivut	Oulun seudun...		
<input checked="" type="checkbox"/>	203 Rakennelikkaukset	Oulun seudun...	Juhani Härmä	19.8.2014
<input type="checkbox"/>	204 OSEKK Auditorio...	Oulun seudun...		
<input type="checkbox"/>	OSEKK Kotkantie 2 Auditorio...	Oulun seudun...		
<input type="checkbox"/>	Piirustusluettelo...	Oulun seudun...		

KUVA 9. Loppudokumenttien hyväksyminen

4.6 Hankkeen moduulit

Liittyvät moduulit kohdassa hankkeeseen voidaan liittää projektipankkeja (kuva 10). Projektipankkeja voi olla tarvittaessa useita. Projektipankki sisältää hankkeeseen kuuluvat suunnitelmat ja tarvittavan aineiston. Projektipankista kerrotaan lisää kappaleessa 5.4. (Knaappila 2013, 12.)

Loppudokumentit		Kommentit	Liittyvät moduulit	Liittyvät yksiköt
Perustiedot	Esittely	Takuut ja vakuudet	Laajuustiedot	Aikataulu
<input type="text"/>	 	 Lisää projekti  Lisää URL-linkki  Muokkaa  Poista  Tilaukset		
<input type="checkbox"/>	ID	Nimi	Status	
<input type="checkbox"/>	6665	OSAO - Auditorion julkisivujen uudistaminen	Aktiivinen	
<input type="checkbox"/>	K007	Oulu - Kotkantie 2 ABD	Aktiivinen	

KUVA 10. Hankkeeseen liitetyt projektipankit

4.7 Hankeseuranta

Hankeseuranta keskittyy pääasiassa kustannusten seurantaan. Hankkeelle on laskettu kustannusarviot, jotka kirjataan tähän osioon (kuva 11). Tietoja pystytään tarkastelemaan tavoite-, ennuste- ja toteutumaperusteisesti. Taulukoita ylläpitämällä pysytään hyvin ajan tasalla hankkeen kuluista. Kustannuksien seuranta on tärkeää suunnitellussa budjetissa pysymisen kannalta. (Knaappila 2013, 13.)

Päätösvaiheet							
Kustannusarvio		Kustannusseuranta			Kirjanpilotiedot		
Erittely	Kuvaus	Uudisrakennus	Ennuste	Peruskorjaus	Ennuste	Yhteensä	%
Kalustaminen						0	0,00 %
Rakennustekniset...			50 000			0	0,00 %
Talotekniset työt			10 000			0	0,00 %
Yleiskustannukset						0	0,00 %
Suunnittelu			5 000			0	0,00 %
Muutos- ja lisätyöt			2 000			0	0,00 %
Yhteensä: 0			67 000	0	0	0	

Erillishankinnat

Erillishankinnat yhteensä:

KUVA 11. Kustannusseurannan näkymä (luvut ovat esimerkkejä)

5 PIENTEN KORJAUSHANKKEIDEN RAKENNUTTAMINEN

5.1 Rakennuttaminen kiinteistöpalveluissa

Kiinteistöpalvelut käyttävät omia asiantuntijoita rakennuttamisessa. Rakennuttajakonsulttia on käytetty lähinnä suurissa uudishankkeissa tai haastavissa korjaushankkeissa. Hankkeissa on tärkeää, että omat kiinteistöt tuntevat asiantuntijat ovat mukana koko projektin ajan. Näin saadaan tieto säilymään mahdollisimman hyvin jo rakennusvaiheesta. Omalla projektin johdolla pystytään valvomaan ja vaikuttamaan tehokkaasti hankkeeseen.

Vuosittain koulukiinteistöjä ylläpidetään korjaamalla. Kiinteistöt kuluvat väistämättä tai niitä korjataan pitkän tähtäimen suunnitelman perusteella. Korjaushanke voi olla myös rakennuksen toimivuudessa ilmennyt ongelma. Rakennuksen kuntoa arvioidaan jatkuvasti ja korjaustoimenpiteiden aiheellisuutta punnitaan.

Tässä luvussa esitellään käytännön esimerkki OSEKKin korjaushankkeen läpiviennistä (luku 5.2) sekä kerrotaan, miten BEM-projektiportaalia on hyödynnetty esimerkissä (luku 5.3).

5.2 Auditorion julkisivujen lisäeristys

Kiinteistöpalvelut toteuttivat kesällä Oulun seudun ammattiopiston tekniikan yksikön auditorioon julkisivujen lisäeristyksen. Lisäeristyksen perusteena oli auditorion kylmyys. Ennen hankkeen käynnistämistä mietittiin erilaisia ratkaisuja ja laskettiin kustannuksia. Näiden perusteella syntyi päätös hankkeen toteuttamisesta. Lisäeristykselle teetettiin toteutus suunnitelmat, joiden perusteella urakka kilpailutettiin. Urakoitsija valittiin halvimman hinnan ja kelpoisuusvaatimusten perusteella. Työn suoritus oli selkeä, joten urakkamuodoksi valittiin kokonaishintaurakka.

Työlle haettiin rakennuslupa, koska työ kohdistuu rakennuksen julkisivuun ja muuttaa sitä. Urakoitsijalle pidettiin aloituskokous ja sovittiin yhteisistä velvollisuuksista.

suuksista ja rajapinnoista. Aloituskokouksessa päätettiin rakennustyön valvoja ja vastaava työnjohtaja. Työmaakokouksia sovittiin pidettäväksi urakan puolesta välissä ja tarvittaessa enemmän. Urakoitsija sitoutuu noudattamaan aikataulua ja pitämään sovituista ehdoista kiinni.

5.3 Läpivientiin liittyvät yleisimmät ongelmat ja ratkaisut

Luvussa 5.2 mainitussa urakassa ongelmana oli urakan ajoittuminen koulutoiminnan kanssa päällekkäin. Urakka päästiin aloittamaan vasta heinäkuun puolivälissä. Urakan suunnitelmat ja kilpailutus olisi pitänyt suorittaa jo hyvissä ajoin ennen kesää, jotta työ olisi päästy aloittamaan heti käyttäjien ollessa kesälomalla. Vaihtoehtoisesti työn aloitus olisi voitu ajoittaa jo kesäkuun alkuun, kun oppilaitoksen käyttöpaine alkaa vähentyä.

Oppilaiden läsnäolo työmaan välittömässä läheisyydessä on aina riski, joka pitää huomioida suunnittelussa huolella. Työmaan ajoittuminen työn loppuvaiheessa päällekkäin koulun kanssa huomioitiin työmaan rajaamisella. Työmaaliikenne eristettiin muusta liikenteestä kokonaan. Urakkaan kuuluvat ovien ja ikkunoiden vaihdosta tiedotettiin hyvissä ajoin ja näin koulu pystyi siirtämään tilapäisesti oman toimintansa asennustyön läheisyydestä pois.

Urakan aloituksessa huomattiin suunnitelmissa puutteita, mikä aiheutti lisätöitä. Lisäeristyksen alapinta olisi tullut maan tasoon yhdeltä sivulta alkuperäisen maanpinnan virheellisen muotoilun vuoksi. Silmämääräiset tarkastelut työkohteessa olisivat riittäneet tämän lisätyön paikantamiseen, mutta niitä ei vain huomattu suunnittelussa. Työkohteisiin tutustumiseen olisi hyvä laatia yksinkertainen rasti ruutuun -lomake, jonka avulla tietyt yksityiskohdat tulisivat läpikäydyiksi.

Työn kuluessa huomattiin myös, että yksi sivu seinästä oli jo lisäeristetty ja sitä ei tarvinnut lähteä purkamaan ja tekemään uusiksi. Tämä hyvitettiin lopullisesta urakkasummasta.

5.4 Työmaavalvonta ja projektinhallinta BEM-projektipankissa

Tässä luvussa käydään läpi keskeisimmät BEM-projektipankin toiminnot rakennuttamisen tiedonhallinnassa ja työmaavalvonnassa. Käytetään esimerkkinä luvun 4.2 projektia.

Projektipankkiin pääsyä rajoitetaan käyttöoikeuksilla. Käyttöoikeuksia hallinnoimalla pystytään määrittelemään projektikohtaisesti oikeudet käyttäjille, urakoitsijoille ja suunnittelijoille. Projektin sisältämät tiedot voidaan jakaa kansioittain ja oikeuksilla rajataan käyttäjien pääsy kansioihin. Näin pystytään tietoa jakamaan hallitusti yhdestä paikasta verkossa.

5.4.1 Projekti

Projektipankkiin perustetaan hankkeelle oma projekti, jonka avulla hallinnoidaan projektin dokumentteja ja tiedonsiirtoa eri osapuolten välillä (kuva 12). Projekti voi olla hankekohtainen tai liittyä useampaan eri hankkeeseen. Projektille määritetään moduulit, kansiorakenne ja käyttäjät. Hankkeeseen liittyville henkilöille, suunnittelijoille ja urakoitsijoille annetaan oikeudet projektiin ja oikeudet räätälöidään sopivaksi kunkin osapuolen käyttöä varten.

Projektin tiedot
OSAO - Auditorion julkisivujen uudistaminen

Yleiset tiedot | Moduulit | Kopiolaitokset | Kopiotilaus | Automaattisten kopiotausten asetukset | Kansionhallinta | Käyttäjät

Tallenna

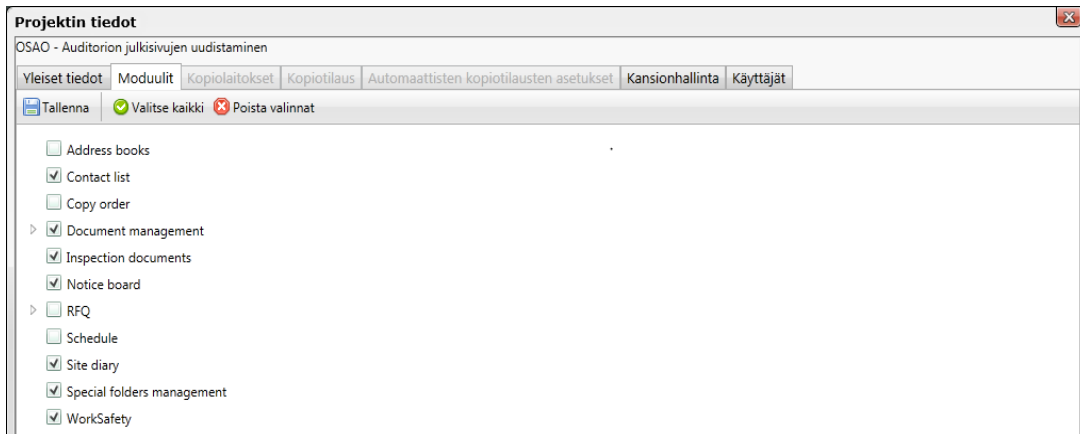
Projekti	Kuva	Luokitukset
Projektin nimi: OSAO - Auditorion julkisivujen u		Valitse luokitukset
Kuvaus: Auditorion julkisivujen lisäeristys		
Hankenumero: 6665		
Status: Aktiivinen		
Projektin pääkäyttäjä: Juhani Härmä		
Lisätiedot		
Projektityyppi: Rakennus		
Projektin yksikkö: m2		
Projektin volyymi: 0		
Aikataulu		
Perustettu: 8.7.2014		
Alkamispvm: 14.7.2014		
Päätymispvm: 15.9.2014		

Selaa Tyhjennä

KUVA 12. Projektin perustaminen

5.4.2 Moduulit

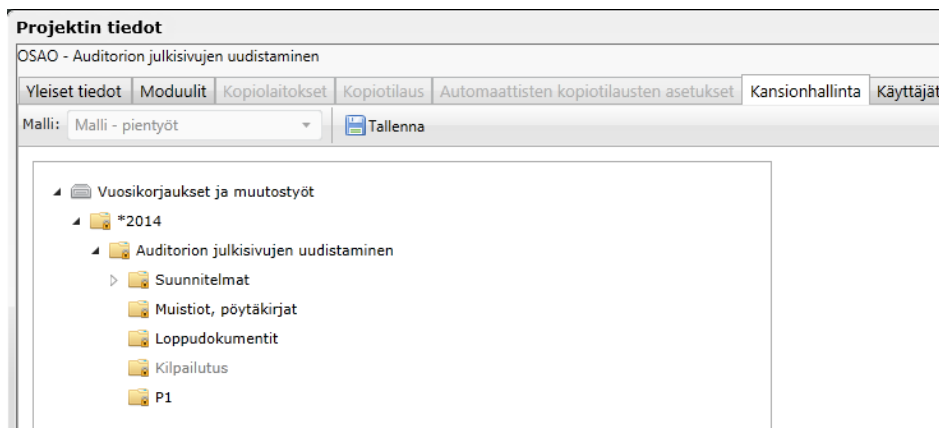
Moduuleissa projektille haetaan sopivat ominaisuudet (kuva 13). Projektin laajuuden mukaan voidaan valita toimintoja, jotka koetaan hyödylliseksi projektinhallinnassa. Projektin perustaja valitsee tarvittavat ominaisuudet, jotka helpottavat projektin aikana.



KUVA13. Moduulivalikon vaihtoehdot

5.4.3 Kansiohallinta

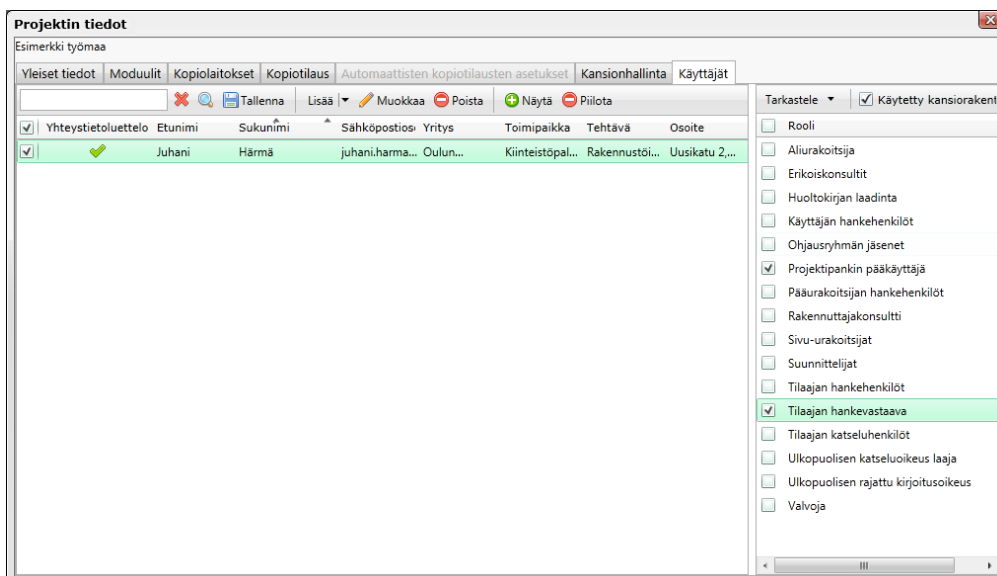
Järjestelmään perustetaan malleja, joissa määritellään kansiorakenne (kuva 14). Kansiorakenteeseen vaikuttavat projektin laajuus ja tietomäärä, jota käsitellään projektin aikana. Kansiomalleja muokkaamalla saadaan luotua juuri sopiva kansiorakenne, joka palvelee projektia. Näin vältetään tyhjät kansiot ja aikaa kuluu vähemmän tiedon etsimiseen.



KUVA 14. Esimerkki projektin kansiorakenteesta

5.4.4 Käyttäjien ja roolien hallinta

Projektiin liitetään tarvittavat henkilöt ja heille luodaan sopiva käyttöympäristö. Rooleja muokkaamalla voidaan lisätä tai poistaa oikeuksia kansioihin tai työmaapäiväkirjan muokkaamiseen (kuva 15). Näin pystytään hallitsemaan projekteja yhdessä paikassa hankkeeseen liittyvien henkilöiden kanssa ja oikeuksia voidaan tarvittaessa rajoittamaa.



KUVA. 15 Käyttäjien ja roolien hallintavalikko

5.4.5 Työmaavalvonta

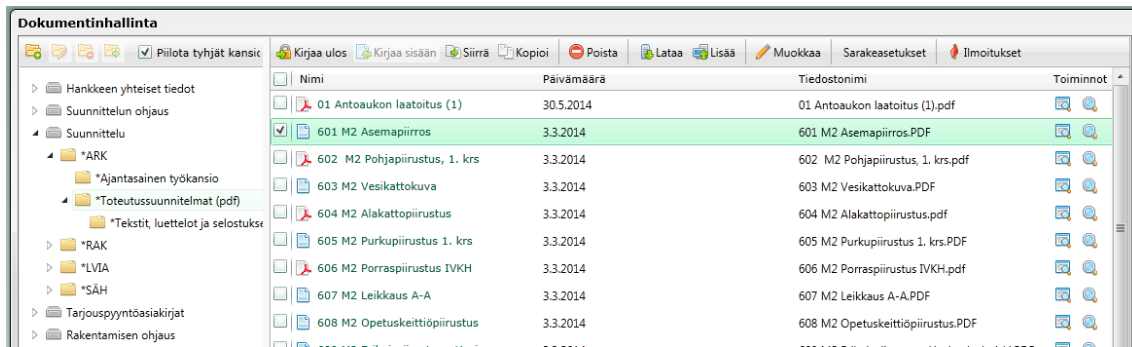
Työmaavalvontaa suorittaa rakennuttajan ja urakoitsijan edustajat. Urakoitsija täyttää sähköistä päiväkirjaa ja merkitsee työsuoritteita (kuva 16), jotka rakennuttaja kuittaa tarkastuksen jälkeen. Sähköinen työmaapäiväkirja helpottaa valvojaa, koska hän näkee haluamansa tiedon tarvittaessa reaaliajassa verkosta. Laatuun liittyvät tarkastukset voidaan määritellä ja luoda niille tarkastusasiakirjat. Tieto kulkee valvojan mukana esimerkiksi tabletissa.

SÄÄ	Aika:	7:00	Lämpötila (°C):	14	Tuulen nopeus (m/s):	5	Sää:	Osittain pilvistä
	Aika:	12:00	Lämpötila (°C):	24	Tuulen nopeus (m/s):	5	Sää:	Aurinkoista
TYÖMAAN TYÖNTEKIJÄVAHVUUS	Työnjohtaja	1	Rakennusmies	11				
	Allurakoitsijat	4						
TYÖMAAN KONEVAHVUUS	Ei arvoja.							
SUUNNITELMA- JA TARVIKETILAUKSET	Tilattu			Saapuneet				
TYÖMAAN TILANNE	Aloitettu		Kesken		Valmis			
	Keittiön laiteasennus		Tasoitus ja maalaustyöt Iv-kanavatyö Vesikatteen purku Vesikatetyöt Vedeneristys Laatoitus					

KUVA 16. Päiväkirjaan merkittäviä tietoja työmaasta

5.4.6 Dokumenttien hallinta

Projektiin kuuluu usein eri alan suunnittelijoiden dokumentteja (kuva 17). Suunnitelmat voivat muuttua työn kuluessa ja dokumentteja pitää muuttaa. Dokumenttien ajantasaisuus eri urakoitsijoiden välillä on oleellista lopputuloksen kannalta. Oleellista on, että projektin eri osapuolet käyttävät kaikki samaa projektipankkia ja päivittävät kuvat suoraan sinne. Välikädet häiritsevät tiedon kulua ja sekaannuksia sattuu.

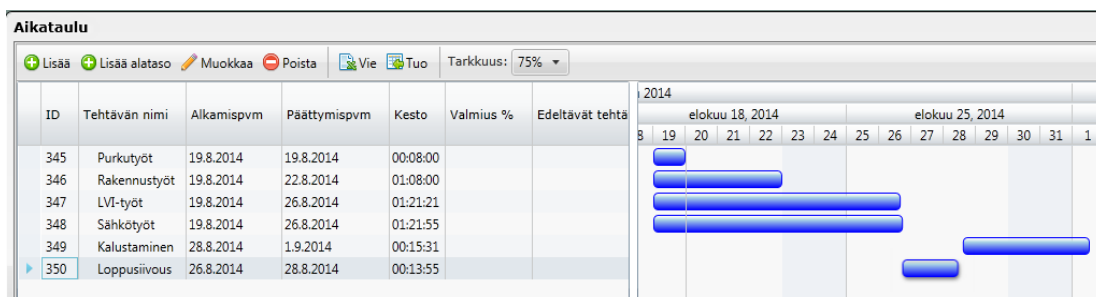


KUVA 17. Ote dokumenttienhallinnasta

5.4.7 Työmaatoiminnot

Urakoitsijan käytettävissä on työmaapäiväkirjan lisäksi työmaa-aikataulu, työsuoritusten seuran ja TR-mittaus. TR-mittaus tehdään työmaalla ja siinä tarkastellaan koko työmaa turvallisuuden kannalta. Urakoitsija pystyy kätevästi suorittamaan TR-mittauksen mobiililaitteella ja tallettamaan tulokset suoraan projektille. Virheet merkitään taulukkoon ja niistä voidaan ottaa kuva tarkennukseksi.

Aikataulu on hyödyksi projektin kaikille osapuolille. Urakoitsija laatii projektista aikataulun, joka tallennetaan projektille. Aikataulu on jana-aikataulu, jossa projektin eri työvaiheet kuvataan.

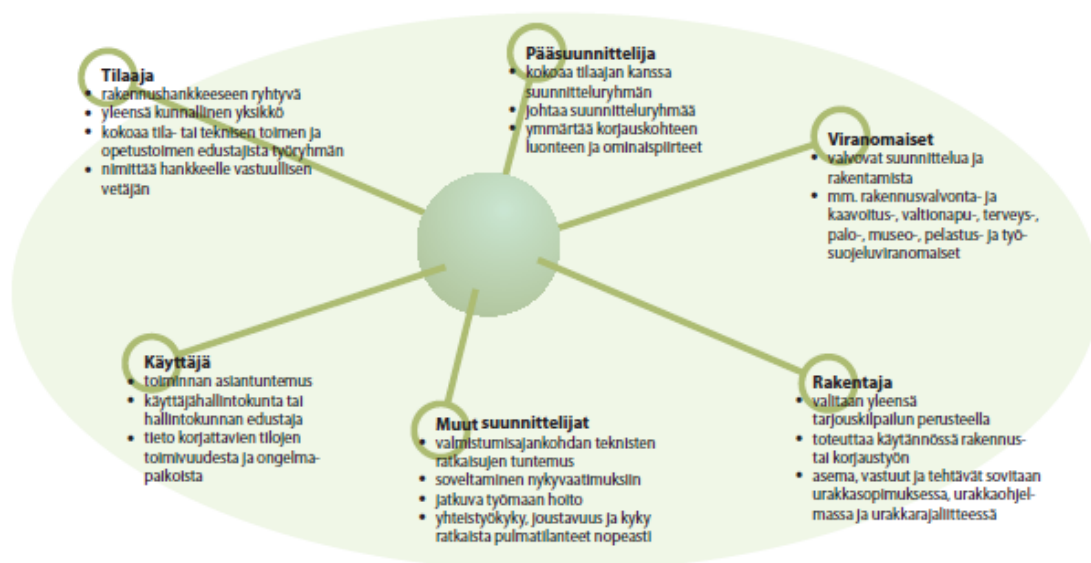


KUVA 18. Esimerkki aikataulu

6 HAVAINNOT JA JOHTOPÄÄTÖKSET

6.1 Rakennuttamisen ydinkohtia

Rakennuttamisessa on kyse monen tekijän, kuten rakennuttajan, käyttäjien ja suunnittelijoiden yhteistyöstä (kuva 19). Yhteistyöllä pyritään pääsemään parhaaseen mahdolliseen lopputulokseen. Tarpeiden ja vaatimusten riittävällä selvitystyöllä pyritään hakemaan kokonaisvaltaisesti toimivia ja kustannustehokkaita ratkaisuja. Nykypäivänä käyttäjillä on erilaisia toiveita ja vaatimuksia, joista pitää poimia toteuttavissa olevat ratkaisut. Yleisesti ottaen kaikkien toiveisiin ei aina voida vastata, mutta kokonaisuus pyritään saamaan mahdollisimman toimivaksi kaikille osapuolille.



KUVA 19. Hankkeiden osapuolet (RT 96-10983. 2010, 4.)

Hankkeiden onnistumisen kannalta tärkeää on pyrkiä valitsemaan oikeat suunnittelijat ja urakoitsijat työlle. Hankkeissa voi olla erikoisosaamista vaativaa työtä tai suunnittelua. Koulukiinteistöt itsessään jo ovat vaativia kohteita, joiden suunnittelussa ja toteutuksessa on hyvä olla aikaisempaa kokemusta vastaavista hankkeista tai urakoista.

Tilamuutos- ja korjaushankkeissa tulee aina varautua yllätyksiin. Rakennuttamisessa yllätyksiin voitiin törmätä heti suunnitteluvaiheessa, kun tarvittavat piirustukset ja materiaalit olivat puutteellisia tai ne eivät olleet ajantasaisia. Rakentamisvaiheessa voitiin törmätä rakennevikoihin tai aikaisemmin sovellettuun virheelliseen rakennustapaan, jota ei enää nykyisin sovelleta. Ongelmat aiheuttivat yleensä lisäsuunnittelua, lisätyötä ja lisäkustannuksia. Työmaavalvonnalla pyrittiin ehkäisemään virheellistä rakentamista.

6.2 Rakennuttamisen kehittyminen tulevaisuudessa

Rakennuttaminen, tekniikka ja ihmisten vaatimukset kiinteistöille kehittyvät koko ajan. Kiinteistöpalveluissa pyritään pysymään kehityksen mukana ja BEM-portaali tulee helpottamaan toimintaa jatkossa. Se sitoo kaiken tarvittavan tiedon yhteen kokonaisuuteen, jonka avulla sitä voi hallita ja jakaa sitä tarvitsevien kesken. Ennen tieto on ollut käytännössä osapuolien omilla tietokoneilla tai jaetuilla verkkoasemilla. Tietoa on jaettu sähköposteilla ja muistitikuilla. Vanhoissa menetelmissä on riski tiedon katoamiseen tai dokumenttien sekoittumiseen keskenään. Yhdellä yhteisellä järjestelmällä ja sen käyttöön sitoutumisella välletään tarpeettomia riskejä ja saadaan jaettua ajantasaista tietoa hankkeen eri osapuolten kesken.

Kiinteistöpalveluilla on kiireaikana useita kohteita ja niihin liittyviä hankkeita hoidettavana. Tämä tarkoittaa sitä, että päivän aikana liikutaan paljon eri kohteissa valvomassa työtä tai suunnittelemassa uusia hankkeita. Työmaavalvonnan osalta BEM-projektiportaali tulee helpottamaan valvontaa suuresti. Työmaata pystytään seuraamaan palvelun välillä ja tietoa pystytään jakamaan urakoitsijoiden kesken palvelun kautta. Työmaapäiväkirjan vaatiminen urakoitsijan täytettäväksi verkkoon helpottaa työmaan päivittäistä seuranta. Kaikkea ei tarvitse välttämättä olla paikalla toteamassa suoritetuksi vaan voidaan keskittyä tärkeimpiin vaiheisiin työn valvonnassa.

6.3 Yhteenveto

Koulukiinteistöjen korjaaminen ja muuntaminen on haastavaa työtä. Kiinteistöissä on suuria määriä käyttäjiä, joiden vaatimukset pitää pyrkiä ottamaan mahdollisimman hyvin huomioon. Rakennuttamisessa pyritään kuitenkin tekemään järkeviä päätöksiä myös kokonaisuuden ja tulevaisuuden kannalta. Tiloja pitää myös pyrkiä tehostamaan ennen uuden rakentamista.

Hankkeiden suunnitteluun ja toteutukseen osallistumalla olen todennut varsinkin työmaiden dokumentaation säilymisen arvokkaana. Suunnitteluvaiheessa vanhan rakennuksen dokumenttien puutteellisuus aiheuttaa paljon ylimääräistä työtä tiedon löytymiseksi. Tiedon puuttuminen vaikeuttaa suunnittelua ja aiheuttaa epävarmuutta myös toteutuksen onnistumiseen.

Sähköisillä projektinhallintapalveluilla saadaan tieto pysymään sitä tarvitsevien tahojen saatavilla. Päivittäin kiinteistöpalveluissa tarvitaan dokumentteja ja materiaaleja, joista selvitetään esimerkiksi rakenteiden ominaisuuksia. Tiedon tarve voi tulla myös akuutisti, jolloin se tulee löytää viipymättä. Paperiarkistoista tiedon voi löytää, mutta se vaatii arkiston tuntemusta läpikotaisin.

BEM-projektiportaalin hyödyntäminen kiinteistöpalveluiden toiminnassa on vasta alussa, mutta tämänhetkiset kokemukset ovat olleet positiivisia. BEM-projektiportaali oli hyvin muokattavissa eri tarpeisiin ja kiinteistöpalveluissa voitiin hyödyntää useita palvelun tarjoamia ominaisuuksia, kuten hankerekisteriä ja projektipankkia.

BEM-projektiportaali vaatii kuitenkin kiinteistöpalveluiden henkilökunnan, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden perehdyttämistä ohjelmaan ja se vaatii aikaa. Kaikki eivät koe uusia ohjelmia heti hyödyllisinä, koska käyttöönotto vaatii perehtymistä ja se koetaan ylimääräisenä. Uskon, että BEM-projektiportaalin käyttöön sitoutumalla tullaan tehostamaan kiinteistöpalveluiden toimintaa jatkossa paljon.

LÄHTEET

Knaappila, Osmo 2012. BuilderNews. BEM-Buildercom tuoteuudistus.

Saatavissa: http://www.buildercom.fi/filebank/84-BCNews_1_2012.pdf

Hakupäivä 19.8.2014.

Knaappila, Osmo 2013. Hanketiedot. BEM- hanke- ja kiinteistötiedot sekä koh-
teiden muodostus. BEM koulutusmateriaali.

Liuksiala - Laine 2011. Tavoite- ja kattohintaurakka. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Yhtymähallitus 2010. OSEKK Kiinteistöstrategia 2015.

Saatavissa: <https://www.osekk.fi/file.php?2339>

Hakupäivä 20.8.2014.

RT 10-11107. 2013. Hankkeen johtamisen ja rakennuttamisen tehtäväluettelo

HJR12. Rakennustieto Oy. Saatavissa:

<https://www.rakennustieto.fi/tuote.html.stx?RANEget=/index/haku&tuote=/10926>

1. Hakupäivä 2.7.2014.

RT 96-10983. 2010. Koulurakennus, korjausrakentamisen suunnittelu. Raken-
nustieto Oy. Saatavissa:

<https://www.rakennustieto.fi/tuote.html.stx?RANEget=/index/haku&tuote=/10307>

7. Hakupäivä 6.8.2014.

RT 10-11128. 2013. Rakennesuunnittelun tehtäväluettelo RAK12. Rakennustieto Oy. Saatavissa:

https://www.rakennustieto.fi/tuote.html.stx?RANEget=/index/haku&tuote=/RT_9

190. Hakupäivä 15.6.2014.

RT 16-11121. 2013. Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo. Rakennustieto Oy. Saatavissa:

<https://www.rakennustieto.fi/tuote.html.stx?RANEget=/index/haku&tuote=/10996>

0. Hakupäivä 15.6.2014.