

Omakotihankkeen dokumentointi

Petri Vääntilä
6.9.2010
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

OULUN SEUDUN AMMATTIKORKEAKOULU TIIVISTELMÄ

Koulutusohjelma Rakennustekniikka	Opinnäytetyö Insiööriytyö	Sivuja + Liitteitä 43
Suuntautumisvaihtoehto Tuotantotekniikka	Aika 2010	_____ + _____
Työn tilaaja Kotopro Oy	Työn tekijä Petri Väänttilä	
Työn nimi Omakoti hankkeen dokumentointi		
Asiasanat Käyttö- ja huoltokirja, dokumentointi		

Käyttö- ja huolto-ohje on väline kiinteistön elinkaaren hallintaan. Sen avulla voidaan saavuttaa ylläpidon tavoitteet kiinteistön suunnitellun käyttöiän ajan, kun kohdetta hoidetaan, huolletaan ja kunnossapidetään suunnitelmallisesti ja huolto-ohjeiden mukaan. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä selkeä dokumentointiohje Kotoprolle siitä, miten dokumentoidaan rakennushankkeen elinkaaren kannalta tärkeimmät työsuoritteet ja materiaalit huollon ja kunnossapidon helpottamiseksi.

Tässä työssä tutkittiin ympäristöministeriön julkaisemia käyttö- ja huoltokirjoja sekä muita pientalon valvontaan, laatuun ja dokumentointiin liittyviä asiakirjoja. Huoltokirjoista huomioitiin tärkeimmät huoltoon ja laatuun vaikuttavat kohteet sekä elinkaaren kannalta tärkeimmät rakennustuotteet ja materiaalit. Asiat dokumentoitiin proaktiiviseen verkkopalveluun Kotopro-kamerasovellusjärjestelmällä ja tekstein.

Opinnäytetyössä laadittiin pientaloihin laatua tuova ja huoltoa helpottava dokumentointiohje. Ohje sisältää opastavan aineiston dokumentoinnista pientalon elinkaaria ajatellen. Työssä on myös huomioitu pientalon tärkeimmät energia- ja esteettömyysasiat. Työ on yhteensopiva uuden lainsäädännön ja Suomen rakentamismääräyskokoelmassa esitettyjen vaatimusten kanssa.

Degree programme
Civil Engineering

Thesis
B.Sc.

Pages +Enclosures
43

Line
Site Engineering

Date
2010

Commissioned by
Kotopro Oy

Author
Petri Väänttilä

Thesis title
House dokumentation

Keywords
Dokumentation, Maintenance books

Operation and Maintenance Manual is a tool for building life-cycle management. It will help to achieve the maintenance objectives of the planned service life of the property when the items are managed, maintained and kept in a planned repair and maintenance instructions. Engineering work was to make clear documentation guide Kotopro, how he or she must document the construction project life-cycle covers, and most important materials for servicing and maintenance easier.

This study examined the Ministry of the Environment published by the operation and maintenance of books, as well as other single-family house control, quality documentation and related documents. Maintenance of books were taken into consideration the most important need of care and quality of items, as well as the life cycle of the main building products and materials. Cases were documented proactive Web service, application Kotopro camera system and character.

This thesis was prepared in small houses, the quality of the importing and maintenance of documentation for easy reference. Help contains guidance material documenting the life cycles of single-family house in mind. The study also took into account the main energy-detached houses and accessibility issues. Work is compatible with the new legislation and the Building Code of Finland with the requirements.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT.....	4
1 JOHDANTO.....	6
2 RAKENNUKSEN KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET PIENTALOISSA.....	7
3 DOKUMENTAATIO PIENTALON TOTEUTUSVAIHEESSA	9
3.1 Dokumentaation rakentaminen.....	9
3.2 Käyttö- ja huoltokirjan mallintaminen.....	10
3.3 Dokumentoitavat asiat.....	13
3.3.1 Piharakentaminen.....	13
3.3.2 Rakennuksen ulkopuoliset osat	19
3.3.3 Rakennuksen sisäpuoliset osat.....	29
3.3.4 Talotekniikka.....	34
4 DOKUMENTOINTIOHJEEN TESTAUS JA JATKOKEHITYS	40
5 POHDINTA	42
LÄHTEET	43

1 JOHDANTO

Suomessa ei ole määritelty rakennusvaiheen omakotihankkeen valokuvadokumentointia tulevan käyttö- ja huoltokirjan kannalta. Käyttö- ja huolto-ohje on väline kiinteistön elinkaaren hallintaan. Sen avulla voidaan saavuttaa ylläpidon tavoitteet kiinteistön taloudellisen ja suunnitellun käyttöiän ajan. Käyttöikä tarkoittaa käyttöönoton jälkeistä aikaa, jona rakenteen tai rakennusosan kaikki toimivuusvaatimukset täyttyvät, kun kohdetta hoidetaan, huolletaan ja kunnossapidetään suunnitelmallisesti ja ohjeiden mukaan. Rakennuttaja voi tarkastella myöhemmin kuvia käyttö- ja huoltokirjasta. Huoltokirjassa säilyvät kuvat kohteesta, vaikka asukkaat, huoltohenkilöt ja kunnossapidosta vastaavat henkilöt vaihtuisivatkin. (Maankäyttö- ja rakennuslaki. 2010, linkit Rakennuslaki -> RakMk A1.)

Kotopro on kodinhermokeskus, joka tietää, miten kiinteistö on rakennettu ja huollettu. Kotoprolla on oma kameranäköjärjestelmä, jota käytetään hyödyksi dokumentoinnissa. Hyvin tehty ohje dokumentoinnista helpottaa urakoitsijan työtä työmaalla. Ohjeen mukaan dokumentoimalla varmistetaan, että hankkeen tärkeimmät työt on tehty oikein ja rakennukseen käytetyt materiaalit ja tuotteet täyttävät rakentamismääräysten vaatimukset.

Tällä tutkimuksella halutaan kartoittaa, mitä elinkaaren kannalta tärkeää tietoa rakennusvaiheen aikana tulee dokumentoida, millä tasolla ja kuinka tarkkaan, jotta tieto palvelisi mahdollisimman hyvin hankkeen käyttöiän ajan. Tämän työn tärkein tavoite on tehdä Kotopron käyttöön selkeä ohje siitä, miten dokumentoida rakennushanke kuvin ja tekstein.

Työssä tutkitaan käyttö- ja huoltokirjoja sekä muita pientalon valvontaan, laatuun ja dokumentointiin liittyviä asiakirjoja. Kirjoista katsotaan tärkeimmät huoltoa ja laatua tarvitsevat kohteet, rakennustuotteet ja materiaalit. Nämä pitäisi dokumentoida siten, että dokumentointi helpottaisi tulevaa huoltoa ja edistäisi rakentamisen laatua. Tässä työssä ohjeelliset dokumentit tehdään yhteensopiviksi Suomen rakentamismääräyskokoelmien kanssa.

2 RAKENNUKSEN KÄYTTÖ- JA HUOLTO-OHJEET PIENTALOISSA

Pientalojen kosteus- ja homevauriot 1990-luvulla johtivat tarpeeseen kehittää rakentamisen ja valvonnan käytäntöjä Suomessa. Oli havaittu, että noin 80 % pientaloista oli jossakin vaiheessa kärsinyt kosteusvaurioista, minkä lisäksi rakennusvirheet ja niitä koskevat riitaisuudet olivat tuntuvasti lisääntyneet. Ympäristöministeriön johdolla ohjeistettiin rakennusten käyttö- ja huolto-ohjeiden laatimista 1990-luvun lopussa ja 2000-luvun alussa. Maankäyttö- ja rakennuslain uudistumisen yhteydessä vuonna 2000 käyttö- ja huolto-ohjeiden laatimisvelvoite kirjattiin lakitekstiin ja samalla rakentamismääräyskokoelmaan kirjoitettiin yleinen käyttö- ja huolto-ohjeen laatimista koskeva ohje. Käyttö- ja huolto-ohje on laadittava rakennukseen, jota käytetään pysyvään asumiseen tai työskentelyä varten. (Kyttälä – Miller – Rämä – Sihvonen 2000.)

Käyttö- ja huolto-ohje on väline kiinteistön elinkaaren hallintaan. Sen avulla voidaan saavuttaa ylläpidon tavoitteet kiinteistön suunnitellun käyttöiän ajan. Käyttöikä tarkoittaa käyttöönoton jälkeistä aikaa, jona rakenteen tai rakennusosan kaikki toimivuusvaatimukset täyttyvät, kun kohdetta hoidetaan, huolletaan ja kunnossapidetään suunnitelmallisesti ja ohjeiden mukaan. (Kyttälä ym. 2000.)

Rakennuksen kunnossapitoa varten on tärkeä dokumentoida elinkaaren kannalta merkittävien sisä- ja ulkopuolisten pintarakenteiden tarvikkeiden ja paikantamistiedot käyttö- ja huoltokirjaan. Huoltokirjasta pitää löytyä tiedot käytetyistä rakenteista, taloteknisistä järjestelmistä ja erityisjärjestelmistä. Lisäksi pitää olla todistukset ja selvitykset pitkäaikaistoimivien rakennustuotteiden kelpoisuudesta ja rakennetestauksista. Rakennushankkeen kosteus- ja homeongelmien kannalta tärkeimmät työsuoritteet tulee valokuvata, ja niitä voidaan myöhemmin verrata sähköisessä muodossa oleviin rakennesuunnitelmiin. (Maankäyttö- ja rakennuslaki. 2010, linkit Rakennuslaki -> RakMk A1.)

Yleisimmät käyttö- ja huoltokirjat ovat kansioita, joihin kerätään tarvittavat tiedot. On olemassa myös valmiita kirjapohjia, kuten RTS Oy:n julkaisema Pientalon päiväkirja 2000 - 2030 ja RAK:n kustantama Omakotitalon huoltokirja (2000). Myös talotoimittajilla on käytössä omia käyttö- ja huoltokirjoja.

Vain harvalla pientalon omistajilla on talostaan kuitenkaan toimiva käyttö- ja huoltokirja. Suurimmaksi ongelmaksi on muodostunut liian myöhäinen huoltokirjan tekemisen aloitus. Huoltokirjat ovat huonosti täytettyjä, niitä ei muisteta päivittää ja huolto-ohjelmaa ei seurata riittävän tarkasti. Joissakin huoltokirjoissa on myös liikaa huolto-ohjelmia. Oleellista on saada käyttö- ja huolto-ohjeet kuntoon tärkeimpien asioiden osalta. Huoltokalenterit eivät voi olla täydellisiä listoja, joissa on luetteloitu kaikki mahdollinen. Huoltokalenteri pitää tehdä aina talon rakenteiden ja järjestelmien pohjalta. Omakotitalon huoltokirjassa on tärkeää, että siitä löytyvät tiedot käytetyistä rakenteista, taloteknisistä järjestelmistä ja erityisjärjestelmistä. Lisäksi huoltokirjassa pitää olla tuoteselosteet niistä materiaaleista, joilla on vaikutusta rakenteiden pitkäaikaistoimivuuteen. Rakennushankkeeseen ryhtyvän asiana on huolehtia, että tavarantoimittajat toimittavat tuotekohtaiset hoito-, huolto- ja kunnossapito-ohjeet liitettäväksi käyttö- ja huolto-ohjeeseen. Loppukatselmusta haettaessa tulee rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen olla riittävässä laajuudessa valmis ja luovutettavissa rakennuksen omistajalle. (Pirinen – Salminen – Speeti 1996; VTT. 2010, linkit Rakennus -> Käyttö- ja huolto-ohje.)

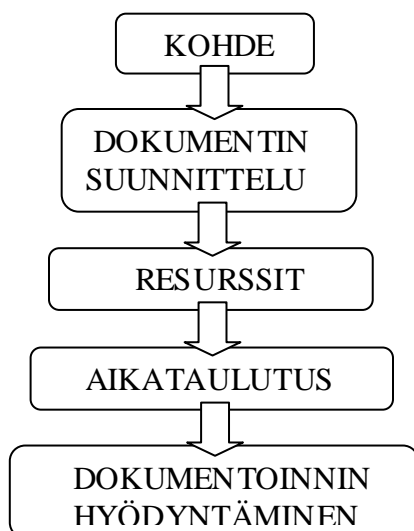
3 DOKUMENTAATIO PIENTALON TOTEUTUSVAIHEESSA

Kotopro hyödyntää dokumentointia käyttö- ja huoltokirjassa. Paperiset käyttö- ja huoltokansiot korvataan proaktiivisella verkkopalvelulla. Tässä opinnäytetyössä perehdytään Kotopron pientalojen dokumentointiin.

3.1 Dokumentaation rakentaminen

Kotopron valvomia rakennushankkeita dokumentoidaan kamerasovellusjärjestelmällä. Dokumentointi käyttö- ja huoltokirjaan aloitetaan suunnittelulla. Kotopron vastaavat työnjohtajat perehdyttävät urakoitsijat kamerasovellusjärjestelmään ja antavat dokumentointiohjeen. Urakoitsija valitsee yhden vastuuhenkilön, joka dokumentoi tehdyn työn dokumentointiohjeen mukaan.

Dokumentointi aikataulutetaan oikeaan hetkeen dokumentointiohjeen mukaan. On tärkeää dokumentoida rakennuksen yksityiskohdat ja tuotteet silloin, kun ne eivät vielä ole rakenteiden takana piilossa (kuva 1).

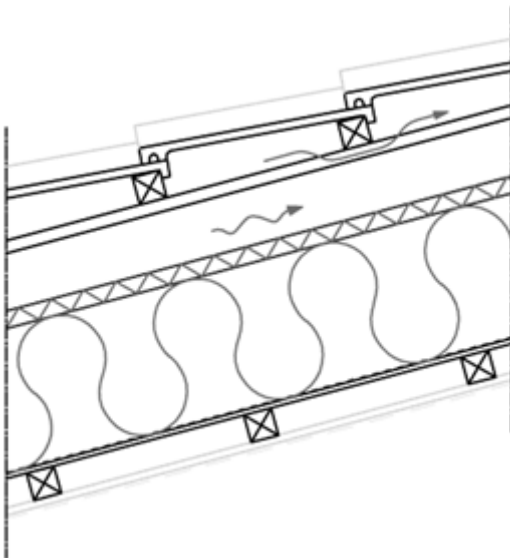


KUVA 1. Dokumentaation rakenne

3.2 Käyttö- ja huoltokirjan mallintaminen

Tämä opinnäytetyö ohjeistaa urakoitsijaa dokumentoimaan hankkeen ylläpidon kannalta tärkeimmät työsuoritteet ja käytetyt rakennustuotteet kuvin ja tekstein. Dokumentit työsuoritteista menevät käyttö- ja huoltokirjaan. Rakennuksessa käytettyjen rakennustuotteiden tiedot menevät laatu- ja tuotekansioon.

Kotopron käyttö- ja huoltokirjassa laitetaan sähköisessä muodossa olevat suunnitelmat ja työstä otetut dokumentit rinnakkain. Näin pystytään vertaamaan suunnittelun ja rakentamisen toteutuma (kuva 2). Tämä tuo laatua rakentamiseen ja varmistaa rakennuksen oikean fysikaalisen toiminnan.



KUVA 2. Vesikatteen tuuletuksen suunnittelun ja rakentamisen toteutuma

Laatukansioon sijoitetaan dokumentoidut todistukset ja selvitykset pitkäaikaistoimivien rakennustuotteiden kelpoisuudesta ja rakennetestauksista. Pitkäaikaistoimivien rakennustuotteiden kuvissa tulee näkyä todistukset maankäyttö- ja rakennuslain velvoittamasta rakennustuotteiden tyyppihyväksymisestä, standardoinnista, CE-tuotteesta tai rakennuspaikkakohtaisesta hyväksymisestä. (Maankäyttö- ja rakennuslaki. 2010, linkit Rakennuslaki -> Rakennustuotteet.)

Pitkäaikaistoimivat rakennustuotteet, kuten vesieristykset, tulisi tarkastaa tai tarkastuttaa asiantuntijalla ennen laatoitustyön aloitusta. Tarkastusten tarkoituksena on varmistaa eristyksen asianmukaisuus materiaalien ja työn osalta. Tarkastuksella selvitetään materiaalivalmistajien suosittelemat ainevahvuudet sekä muut tekniset asiat läpivientien ja nurkkanauhojen osalta (kuva 3).



KUVA 3. Dokumentoitu todistus vesieristeen kalvopaksuuden mittaamisesta

Tuotekansiosta käy selville, mistä elinkaaren kannalta tärkeimmät materiaalit on hankittu, kuka on ne valmistanut, mikä on tuotemerkki, huoltovälit ja takuut. Tietoja varten on laadittu tuotekohtainen luettelo, johon urakoitsija lisää dokumentoinnin yhteydessä tarvittavat tiedot (kuva 4).



Tuotemerkki
Toimittaja
Materiaali
Takuu
Huoltoväli
Kierrätys
Sijainti

KUVA 4. Tuotekansion tiedot

Huoltovälit merkitään tuotekansioon tuotteen mukana tulevasta huoltokirjasta tai yleisestä huolto-ohjeesta. Huoltovälit merkitään kuukausina, esimerkiksi ”huoltoväli 6 kk”. Tämä toimii linkkinä sähköiseen huolto-ohjeeseen, jossa on selvitetty, mitä pitää huoltaa 6 kuukauden kohdalla ja miten huolto tehdään (kuva 5).



KUVA 5. Sähköisen huolto-ohjeen toimintaperiaate

3.3 Dokumentoitavat asiat

Tässä opinnäytetyössä dokumentoitavat asiat on jaettu neljään osaan; piharakentaminen, ulkopuoliset osat, sisäpuoliset osat ja talotekniikka. Tästä julkiseksi tulevasta opinnäytetyöstä on jätetty dokumentoitavia asioita pois ja tässä työssä näytetään vain esimerkkejä jokaisesta osa-alueesta.

3.3.1 Piharakentaminen

Piharakentamisessa huomioitavia asioita ovat pohjarakentaminen, perustaminen ja päällystäminen.

Pohjatutkimus tulee laatia jokaiselle rakennuspohjalle. Pohjarakentamisessa on otettava huomioon rakennuspohjan laatu, pinnanmuodot, maaperän kerrosjärjestys ja routivuus, maakerrosten tekniset ominaisuudet ja pohjavesisuhteet, kalliopinna- n asema sekä tarvittaessa kallion rakenne. Nämä tiedot näkyvät perustamistapalauseunnosta. Tarvittaessa suoritetaan myös tiiveysmittaus, kantavuusmittaus ja radonmittaus. (Kyttälä ym. 2000.)

Pohjatutkimuksen yhteydessä kuvataan perustamistapalauseunto. Perustamistapalauseunto liitetään kamerasovellusjärjestelmällä tuotekansioon. Tuotetiedot sisältää maapohjan perustamiseen vaikuttavat asiat (kuva 6).



Perusmaan maalajit
Routivuus
Kallion sijainti
Pohjavesipinnan korko

KUVA 6. Perustamistapalauseunto

Perustamistapalausunnosta saadut tiedot vaikuttavat rakennuksen korkeusasemaan. Korkeusasema määritetään pääsuunnittelijan johdolla rakennuslupaa haettaessa.

Tulevan lattian korkeusasema dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan (kuva 7). Tontin korkeudet mitataan pohjatutkimuksen yhteydessä.



KUVA 7. Korkeusasemamerkki

Perustaminen saattaa vaatia erityisesti kellarillisen rakennuksen kohdalla mittavia kaivutöitä. Humusmaat ja hienojakoiset maalajit poistetaan pohjarakennussuunnitelmien mukaisesti. Kaivutöiden yhteydessä seurataan maaperän laatua ja varmistetaan, että maalajikerrokset ovat pohjatutkimuksessa esitetyn mukaisia. (Kyttälä ym. 2000.)

Käyttö- ja huoltokirjaan dokumentoidaan yleiskuva alueesta, josta humusmaat ja hienojakoiset maalajit on poistettu pohjarakennussuunnitelmien mukaisesti (kuva 8).



KUVA 8. Kaivutaso saavutettu

Täyttömateriaalit valitaan pohjarakennussuunnitelmien mukaan. Täyttömateriaalit ja rahtikirja dokumentoidaan. Kapilaarikatkosta tulee selvittää rakeisuus, kapilaarinen nousukorkeus ja puhtaus (kuva 9).



Rakeisuus
Kapilaarinen nousukorkeus
Puhtaus

KUVA 9. Rakennuspohjan täyttö

Suodatinkangas asennetaan maalajien sekoittumisen estämiseksi ja sen päälle asetetaan karkeaa maa-ainesta tai muuta vastaavaa. Yleiskuva täytöstä dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan (kuva 10).



KUVA 10. Suodatinkangas asennettu

Routasuojaukset tehdään suunnitelmien mukaan käyttäen hyväksytyjä materiaaleja. Asennusvaihe tulee harkita tarkoin. Jos eristys halutaan tehdä heti sokkelin teon jälkeen, tulee eristys suojata mekaanista rasitusta vastaan.

Routasuojamateriaali dokumentoidaan tuotekansioon ja routasuojanasennus dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan. Kuvassa tulee näkyä routasuojan paksuus ja kaltevuus (kuva 11).



KUVA 11. Routasuojan asennus

Pihan päällysteet dokumentoidaan kamerasovellusjärjestelmällä tuotekansioon. Tuoteluettelon avulla käyttäjä löytää tarvittaessa vuosien päästä samanlaiset materiaalit.

Materiaaleista on järkevää kuvata myös materiaalien asennus. Asennus liitetään kamerasovellusjärjestelmällä käyttö- ja huoltokirjaan. Tällä tavoin pystytään todistamaan suunnitelmien mukaan tehdyt työsuoritteet (kuva 12).



KUVA 12. Pihalaattojen asennus

3.3.2 Rakennuksen ulkopuoliset osat

Rakennuksen ulkopuolisilla osilla tarkoitetaan sokkeliä, alapohjaa, julkisivuja, ikkunoita ja ovia, vesi- ja aluskatteita, yläpohjaa, ulkotasoja ja parvekkeita, räystäitä ja sadevesijärjestelmiä sekä muita rakenteita ja varusteita.

Sokkeliin käytetään vaativissa pohjavesi- ja maaperäolosuhteissa jatkuvia vedeneristeitä. Helppoissa olosuhteissa käytetään epäjatkuvia vedeneristeitä. Käytetyt vedeneristeet dokumentoidaan tuotekansioon (kuva 15).



Tuotemerkki
Toimittaja
Materiaali
Takuu
Huoltoväli
Kierrätys
Sijainti

KUVA 15. Kosteudeneristysmateriaalit

Käytettyjen vedeneristeiden asennus dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan (kuva 16).



KUVA 16. Kosteudeneristysten asennus

Tuulettuvassa alapohjassa on tärkeää dokumentoida sokkelissa olevat tuuletus- ja huoltoaukot. Ryömintätilan pitää olla tarpeeksi korkea ja puhdas rakennus- ym. jätteistä. Ryömintätilan maanpinnassa tarvitaan kapilaarista nousua ja haihtumista hidastava materiaalikerros. (Kyttälä ym. 2000.)

Tässä kohteessa on maanvarainen alapohja. Alapohjat tehdään suunnitelmien mukaan ja käyttäen hyväksytyjä materiaaleja.

Kosteusteknisesti tärkeitä dokumentoitavia asioita ovat alapohjan ja ulkoseinän liittymät. Lattiaeristeen asennuksessa tärkeä asia on eristeen liittyminen ulkoseinään (kuva 14).



KUVA 14. Lattiaeristeen asennus

Tässä kohteessa julkisivumateriaalina on tiili. Julkisivumateriaali dokumentoidaan tuotekansioon. Tuotetietoihin lisätään valmistajan ilmoittamat tiedot (kuva 15).



Tuotemerkki
Toimittaja
Materiaali
Takuu
Huoltoväli
Kierrätys

KUVA 15. Julkisivumateriaali

Julkisivuissa alapohjan ja seinien liitoskohdat on tärkeä dokumentoida (kuva 16). Lämmöneristyksen tulisi jatkua ulkoseinästä alapohjaan niin yhtenäisenä, että kylmäsiltoja ei tule, eivätkä lattian ja seinien alaosan pintalämpötilat jää liian alhaisiksi. (Kyttälä ym. 2000.)



KUVA 16. Ulkoseinän ja alapohjan liittymä

Ulkoseinää pitkin mahdollisesti valuva sadevesi ei liitoskohdassa saa tunkeutua rakenteisiin. Jos liitoskohta ei ole ilmatiivis, virtaa kylmää ilmaa sisälle aiheuttaen vetoa, pintalämpötilojen alenemista ja lämpöenergian hukkaa. (Kyttälä ym. 2000.)

Julkisivun tuuletusväli dokumentoidaan. Kuvassa tulee näkyä selkeästi, että ilma pääsee kiertämään eikä tuuletusvälissä ole laastipurseita (kuva 17).



KUVA 17. Julkisivun tuuletusväli

Vedenpoistosauma dokumentoidaan. Kuvassa tulee näkyä, että sauma on auki ja sinne tunkeutunut vesi pääsee ulos (kuva 18).



KUVA 18. Vedenpoistosauma

Ikkunat ja ovet dokumentoidaan tuotekansioon niiden saapuessa työmaalle. Samalla lisätään tuotetietoihin valmistajan ilmoittamat huollon kannalta tärkeät asiat (kuva 19).



Tuotemerkki
Toimittaja
Materiaali
Takuu
Huoltoväli
Kierrätys
U-arvo

KUVA 19. Rakennuspaikalle saapuneet ikkunat

Ikkunan asennuksessa on tärkeää, että vesipellillä on riittävä kaltevuus ja tuuletus jatkuu yhtenäisenä räystäälle asti (kuva 20).



KUVA 20. Vesipellit asennettu

Vesikaton on estettävä sadeveden, lumen ja sulamisveden tunkeutuminen kattorakenteisiin, seinämiin ja sisätiloihin. Vesi- ja aluskatemateriaalit dokumentoidaan tuotekansioon (kuva 21).



Tuotemerkki
Toimittaja
Materiaali
Takuu
Huoltoväli
Kierrätys

KUVA 21. Aluskatemateriaali

Katteiden kiinnitys- ja tuuletuskuvat ovat tärkeitä dokumentoitavia asioita. Kuvassa tulee näkyä, miten tuuletus toimii aluskatteen ja vesikatteen välillä. (Kuva 22.)



KUVA 22. Aluskatteen asennus

Läpiviennit dokumentoidaan sisä- ja ulkopuolelta käyttö- ja huoltokirjaan. Kuvassa tulee näkyä läpivientien tiivistysratkaisut (kuva 23).



KUVA 23. Sisäpuolen läpivienti

Seinän ja yläpohjan liittyminen toisiinsa dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan. Kuvassa tulee näkyä tiivistys ja kiinnitysratkaisut (kuva 24).



KUVA 24. Seinän ja yläjuoksun liittyminen

Yläpohjan läpi sisätiloista siirtyvä kosteus tuuletetaan yläpohjan ja vesikaton välisen tuuletustilan kautta ulkoilmaan. Yläpohjarakenne dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan (kuva 25).



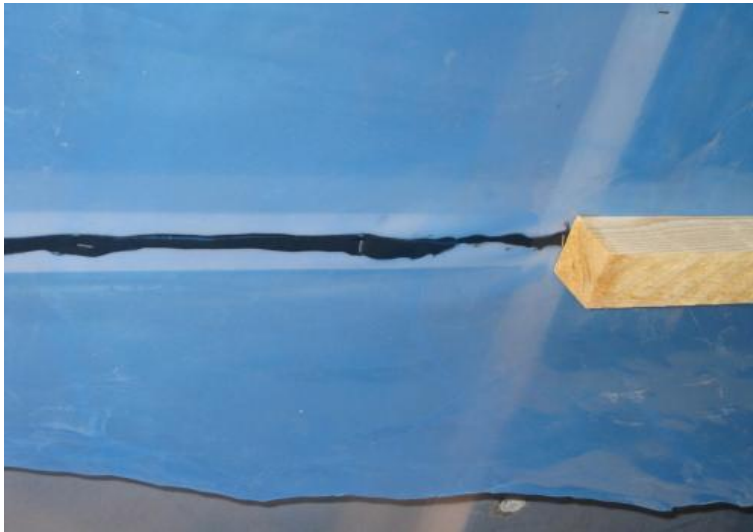
KUVA 25. Yläpohjan rakenne

Yläpohjan räystäään kautta toimiva tuuletusratkaisu dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan. Kuvassa tulee näkyä tuuletusväli ja tuuliohjain (kuva 26).



KUVA 26. Yläpohjan tuuletus

Tässä vaiheessa yleensä tarkastetaan tiiveysluku ja mahdolliset vuodot lämpökameralla. Höyrynsulkumuovin asennustapa dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan (kuva 27).



KUVA 27. Höyrynsulun kiinnityksen tiivistys

Valmiiksi tiivistetty rakennus kuvataan sisäpuolelta. Mitatut U-arvot ja tiiveysluvut lisätään laatukansioon (kuva 28).



KUVA 28. Tiivistetty rakennus

Alapohjan U-arvo
Yläpohjan U-arvo
Seinän U-arvo
Tiiveysluku

Parvekkeet ja kattoterassit ovat alttiita kosteudelle. Niissä vaaditaan hyvää vedeneristyskykyä. Vedeneristykseen, rakenteiden kosteustekniseen suunnitteluun ja materiaalivalintoihin on syytä kiinnittää erityistä huomiota (kuva 29). (Kyttälä ym. 2000.)



KUVA 29. Parvekkeen vedeneristyskuva

Räystäät- ja sadevesijärjestelmät estävät sadeveden pääsyn rakenteisiin. Räystäällä toimiva tuuletus on tärkeässä osassa yläpohjan tuulettumiseen (kuva 30).

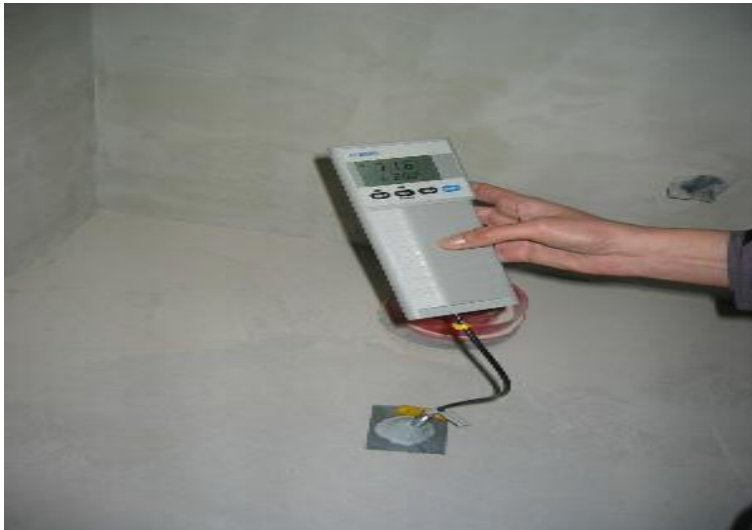


KUVA 30. Räystääspohjalautoihin jätetään tuuletusväli.

3.3.3 Rakennuksen sisäpuoliset osat

Dokumentoitavia rakennuksen sisäpuolisia osia ovat märkätilat, sauna ja muut tilat. Märkätila on huonetila, jonka lattiapinta tilan käyttötarkoituksen vuoksi joutuu alttiiksi vedelle tai jonka seinäpinnoille voi roiskua tai tiivistyä vettä. Märkätilojen vedenpoisto ja rakenteet on suunniteltava niin, ettei vettä pääse tunkeutumaan ympäröiviin rakenteisiin ja huonetiloihin. (Kyttälä ym. 2000.)

Kosteudenmittaus dokumentoidaan laatukansioon ja samalla varmistetaan, että betoni voidaan pinnoittaa. Mitatut arvot lisätään tekstitietoina (kuva 31).



Tila
Mittari
Mitattu arvo
Raja-arvo

KUVA 31. Dokumentoitu todistus betonin pinnoitettavuudesta

Vesieriste dokumentoidaan tuotekansioon ja siihen lisätään tekstitiedot (kuva 32). Vesieristeen ja vesieristeen asentajan tulee olla sertifioituja.



Tuotemerkki
Toimittaja
Materiaali
Takuu
Huoltoväli
Kierrätys
Sijainti

KUVA 32. Sertifioitu vesieriste

Valmiita vesieristettyjä tiloja dokumentoidaan. Lattiakaivo vedeneristetään käyttämällä kaksinkertaista lattiakaivovahviketta tai kaivolaippaa (kuva 33).



KUVA 33. Kaivolaipalla tehty lattiakaivon vedeneristys

Vedeneristeen kalvopaksuuden mittaaminen dokumentoidaan laatukansioon ja siihen lisätään tekstitiedot. Kuvassa tulee näkyä testausmenetelmä ja testitulokset (kuva 34).



Tila
Mittari
Mitattu arvo
Raja-arvo

KUVA 34. Dokumentoitu todistus vesieristeen kalvopaksuuden mittaamisesta

Löylyhuone on märkätila, joka vaatii vedeneristyksen lattia- ja seinäpinnoille. Alumiinipintainen paperi toimii huolellisesti tiivistettynä ja saumattuna seinällä höyry- ja ilmasulkuna (kuva 35).



KUVA 35. Höyrynsulku ja tuuletus

Huoneiden pintamateriaalikuvat ja asennuskuvat on tärkeä osa käyttö- ja huoltokirjaa. Pintamateriaalit kuluvat käytössä nopeaa ja huollon helpottamiseksi on tärkeää dokumentoida materiaalitiedot. Materiaalit dokumentoidaan kamerasovellusjärjestelmällä tuotekansioon ja taulukkoon lisätään tekstitiedot (kuva 36).



Tuotemerkki
Toimittaja
Materiaali
Takuu
Huoltoväli
Kierrätys
Sijainti

KUVA 36. Sisäkaton materiaali

Pintamateriaalien asennuskuvat dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan. Sisäkaton asennuskuvassa tulee näkyä myös toimiva tuuletusväli (kuva 37).



KUVA 37. Sisäkaton asennus

Kodinkoneet ja laitteet dokumentoidaan tuotekansioon esimerkin mukaan. Kaikista koneista lisätään taulukkoon tarvittavat tuotetiedot (kuva 38).



Tuotemerkki
Toimittaja
Materiaali
Takuu
Huoltoväli
Kierrätys

KUVA 38. Jääkaappi ja pakastin

Keittiön kaapiston yleiskuva dokumentoidaan tuotekansioon. Tuotetiedot lisätään valmistajan käyttö- ja huoltokirjasta (kuva 39).



Tuotemerkki
Toimittaja
Materiaali
Takuu
Huoltoväli
Kierrätys
Värikoodi

KUVA 39. Keittiön kaapisto

3.3.4 Talotekniikka

Kiinteistöjen vesi- tai viemärlaitteissa syntynyt pitkäaikainen ja lähes huomaamaton vuoto on ollut syynä moneen kosteusongelmaan. Sellaiset laitteet ja putket, joihin sisältyy vuodon riski, sijoitetaan niin, että ne on helppo tarkistaa ja korjata. Myös mahdollisen vuodon esilletuloon kiinnitetään jo laitteiden suunnitteluvaiheessa erityistä huomiota. Näihin asioihin kannattaa myös keskittyä dokumentoinnissa. (Kyttälä ym. 2000.)

Tässä kohteessa on salaoja-, sade- ja jätevedet on johdettu kunnalliseen verkostoon. Jos rakennushankkeessa on jäteveden puhdistamo, puhdistamo pitää dokumentoida tuotekansioon. Samoin purkupaikat ja niiden sijainti kuvataan.

Asennettavat kaivot dokumentoidaan tuotekansioon. Valmistajan antamat tuotetiedot lisätään huollon helpottamiseksi (kuva 40).



Tuotemerkki
Toimittaja
Materiaali
Takuu
Huoltoväli
Kierrätys
Sijainti

KUVA 40. Salaojan tarkastuskaivo

Kaivojen asennus dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan. Salaojakaivon asennuskuvassa tulee näkyä oikea kallistus (kuva 41).



KUVA 41. Salaojaputkien asennus

Tässä rakennuksessa on tuulettuva alapohja. Viemäriverkoston yleiskuva dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan (kuva 42).



KUVA 42. Alapohjan viemäriverkosto

Tuulettuvassa alapohjassa jätevesiviemärit kannakoidaan tukevasti alapohjaan (kuva 43).



KUVA 43. jätevesiviemärin kannakointi

Lämmönjakuhuoneen yleiskuva dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan. Kuvassa tulee näkyä jakotukki, sulku ja säätöventtiili (kuva 44).



KUVA 44. Lämmönjakuhuone

Riittävä ilmanvaihto on rakennuksen hyvän ja terveellisen sisäilmaston perusedellytys. Käryt ja kosteudet poistetaan ilmasta pitämällä jatkuvaa riittävää ilmanvaihtoa. Ilmanvaihtosuunnitelmat on aina annettava asiantuntijoiden laadittaviksi. (Kyttälä ym. 2000.)

Ilmanvaihtokone dokumentoidaan tuotekansioon. Tuotetiedot lisätään valmistajan antamasta käyttö- ja huoltokirjasta (kuva 45).



Tuotemerkki
Toimittaja
Materiaali
Takuu
Huoltoväli
Kierrätys
Sijainti

KUVA 45. Ilmanvaihtokone asennettu

Ilmastointi- ja ääneneristysputkien asennus dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan. Kuvassa tulee näkyä ilmastointikanavien liittyminen ilmanvaihtokoneeseen (kuva 46).



KUVA 46. Ilmastointikanavien asennus

Ilmanvaihtoputkien läpiviennit dokumentoidaan käyttö- ja huoltokirjaan. Kuvassa tulee näkyä läpiviennin tiivistys (kuva 47).



KUVA 47. Ilmanvaihtoputken läpivienti

Tulo- ja poistoilmaventtiilit dokumentoidaan tuotekansioon ja siihen lisätään tekstitiedot (kuva 48).



Tuotemerkki
Toimittaja
Materiaali
Takuu
Huoltoväli
Kierrätys
Sijainti

KUVA 48. Poistoilmaventtiili

Sähköjärjestelmistä dokumentoidaan suurimmat johtotiet ja kaapeleiden läpiviennit (kuva 49).



KUVA 49. Sähköjohtojen asennus

Talon turvajärjestelmät dokumentoidaan tuotekansioon ja siihen lisätään tekstitiedot (kuva 50).



Tuotemerkki
Toimittaja
Materiaali
Takuu
Huoltoväli
Kierrätys
Sijainti

KUVA 50. Oven turvalukko

4 DOKUMENTOINTIOHJEEN TESTAUS JA JATKOKEHITYS

Opinnäytetyössä kehitettiin Kotopron dokumentointiohje. Yleensä mallin toimivuus varmistetaan tutkimuksessa testaamalla sitä. Testi tehdään yleensä soveltamalla sitä esimerkiksi 20 kohteessa ja keräämällä kokemuksia. Tämän opinnäytetyön yhteydessä ei ollut mahdollisuutta kenttätutkimukseen.

Dokumentointiohjeen ongelmia tässä opinnäytetyössä on mietitty Kotopron kanssa. Keskustelun tuloksena esille tulivat urakoitsijan motivoituminen, oikein ajoitettu dokumentointi, järjestelmän riippuvuus sähköstä ja käyttö- ja huoltokirjan paisuminen.

Urakoitsijalle suunniteltu kamerasovellusjärjestelmän dokumentointiohje on toimiva ratkaisu helpottamaan lainmukaisen pientalon käyttö- ja huoltokirjan koostamista. Dokumentointiohje etenee pääosin siinä järjestyksessä kuin asiat rakentamisessakin tulevat esille. Pääpaino on kosteus- ja homeongelmien välttämiseen liittyvissä yksityiskohdissa. Urakoitsijalla ei mene tehokasta työaika dokumentointiin kamerasovellusjärjestelmän helppokäyttöisyyden vuoksi. Kamerasovellusjärjestelmä toimii yhteen sopivasti automatisoidun käyttö- ja huoltokirjan kanssa. Tämä edellyttää urakoitsijan ja Kotopron yhteistyötä, jotta urakoitsijat saavat tarvittavat tiedot aloituskokouksessa kamerasovellusjärjestelmän käytöstä.

Kriittinen vaihe kamerasovellusjärjestelmän valokuvauksessa on oikein ajoitettu dokumentointi. Valokuvat pitää ottaa oikealla hetkellä. Kuvat, joissa on käytön ja huollon kannalta tärkeät asiat piilossa, ovat turhia. Hyvin dokumentoitu hanke toteutusvaiheessa tuo turvaa perheelle ja helpottaa huoltotöissä talon elinkaaren ajan.

Tietokoneen hajoaminen ei estä rakentamisen jatkumista ja dokumentaation keräämistä, sillä kamerasovellusjärjestelmään voidaan tallentaa kuvia ja ne voidaan myöhemmin liittää sähköiseen käyttö- ja huoltokirjaan. Kamerasovellusjärjestelmä voidaan liittää helposti tavalliseen matkapuhelimeen ja näin estetään mahdolliset ongelmat dokumentaation tallentamisessa.

On tärkeää, että urakoitsijan dokumentoitavat asiat pyritään supistamaan elinkaaren ja laadun kannalta tärkeimpiin asioihin. Rakennushankkeen omistaja voi lisätä omia tarpeelliseksi katsovia kuvia tarvittaessa käyttö- ja huoltokirjaan. Tämän asian kanssa kannattaa olla kuitenkin tarkkana, ettei käyttö- ja huoltokirjasta tule oman talon mainoslehtiä.

5 POHDINTA

Suunnittelun ja rakentamisen aikana tehdään tärkeimmät ratkaisut talon elinkaaren kannalta. Rakentamisen aikaiset valokuvat ovat yleensä rakennushankkeeseen ryhtyvän ottamia kuvia, ja koska rakennushankkeeseen ryhtyvä ei ole aina hankkeen asiantuntija, monet tärkeät asiat jäävät dokumentoimatta.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä selkeä dokumentointiohje Kotoprolle rakennushankeen toteutusvaiheen dokumentoinnista. Ympäristöministeriön julkaisemista käyttö- ja huoltokirjoista tutkittiin tärkeimmät huoltoon ja laatuun vaikuttavat kohteet sekä elinkaaren kannalta tärkeimmät rakennustuotteet ja materiaalit. Asiat dokumentoitiin Kotopro-kamerasovellusjärjestelmällä proaktiiviseen verkkopalveluun ja samalla tehtiin kirjallinen dokumentointiohje.

Tulevaisuudessa voisi kehittää dokumentointiohjeen, joka ohjeistaisi dokumentoimaan ne asiat, mitkä rakennusvalvojalla on velvollisuus tarkistaa. Rakennusvalvonnalla ja Kotopro vastaavalla voisi olla yhteinen sovellus, jota käytettäisiin pientalojen tarkastuksien helpottamiseksi. Digitaaliseen käyttö- ja huoltokirjaan voitaisiin liittää myös työmaalle tulevat paperiset rahtikirjat sähköisenä muotona.

LÄHTEET

Hekkanen, Martti - Santalo, Maria 2000. Omakotitalon huoltokirja. VTT: Rakennusalan kustantajat RAK.

Hekkanen, Martti - Kilpeläinen, Mikko - Riippa, Tommi - Seppälä, Pekka 2006. Pientalon tekninen laatu. Ympäristöministeriö.

Kotopro Oy. 2010. Valokuvapankki. Saatavissa: <http://www.kotopro.fi> Hakupäivä 10.2.2010.

Kyttälä, Risto - Miller, Kai - Rämä, Markku - Sihvonen, Keijo 2000. Pientalotyömaan valvonta ja tarkastusasiakirja. Ympäristöministeriö: Rakennustieto Oy.

Pientalon päiväkirja 2000 – 2030. Rakennustutkimus RTS Oy.

Pirinen, Auli - Salminen, Markku - Speeti, Teo 1996. Asuintalon huoltokirjan laadinta. Ympäristöministeriö: Rakennustieto Oy.

Maankäyttö- ja rakennuslaki. 2010. Valtion säädöstietopankki. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2003/20030230>. Hakupäivä 13.3.2010.

Maankäyttö- ja rakennuslaki. 2010. Valtion säädöstietopankki. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/28238-A1su2006.pdf>. Hakupäivä 13.3.2010.

Käyttö- ja huoltokirja. 2010. VTT Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2006/T2350.pdf>. Hakupäivä 10.4.2010.