



# SÄHKÖINEN TALOKIRJA

|  |           |
|--|-----------|
| Koulutusala<br>Tekniikan ja liikenteen ala   |           |
| Koulutusohjelma<br>Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma   |           |
| Työn tekijä(t)<br>Matti Salovaara  |           |
| Työn nimi<br>Sähköinen Talokirja   |           |
| Päiväys  | 23.4.2013 |
| Sivumäärä/Liitteet   | 19        |
| Ohjaaja(t)<br>Pasi Haataja, Lehtori, Matti Ylikärppä, Lehtori  |           |
| Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)<br>Matti Salovaara   |           |
| <p>Opinnäytetyön aiheena oli suunnitella pientalojen sähköinen talokirja. Tavoitteena oli, että talokirja sisältäisi talon elinkaaren tontin ostamisesta asumiseen ja siihen kohdistuviin huoltoihin. Toteutustavaksi valittiin kotisivu-tyyppinen toteutuspa, sillä sen etuna on helppokäyttöisyys, ja siihen talonomistaja voi lisätä ja poistaa ohjelmia internetistä kiinnostuksensa mukaan. Sähköiseen talokirjaan voi linkittää esim. sähköyhtiöiden tarjoamaa energiankulutuksen seurantaa ja luoda valokuva-albumeita, liittää Ympäristö.fi huoltokirjan tai rakentaa vaikka oman kameravalvonnan.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä selkeä ja helppokäyttöinen sähköinen talokirja, talonomistajan ja rakentajien välille. Dokumentoinissa pyrittiin lisäämään tablettietokoneiden käyttöä rakennusvaiheessa. Talokirjan lähtökohtana pidettiin RT- ja KH- kortteja, jotka määrittelevät huoltokirjojen sisällön. Talokirjaan ladattiin valmis Ympäristö.fi:n jakama ilmainen huoltokirja. Talokirjassa ennakoitiin myös muuttuvia lainsäädäntöjä, ja sähköiseen talokirjaan lisättiin rakennustuotedirektiiviin perustuva CE-merkintäosio, joka astuu voimaan 2013. Talokirjan tekemisessä käytettiin apuna tablettietokonetta, älypuhelin, sekä QR-koodia.</p> <p>Tablettietokoneiden käytössä Suomi on muita jäljessä, kun maailmanlaajuisesti 33 prosenttia vastaajista kertoo yrityksen työntekijöistä yli puolen käyttävän tabletteja työtehtäviin, suomalaisvastaajista niin tekee vain 12 prosenttia. Esimerkiksi Ruotsissa tablettietokoneiden käyttö on paljon suositumpaa. Yksinkertaisiin työtehtäviin niitä käytetään 32 prosentissa yrityksistä, vaativampiin työtehtäviin 28 prosentissa yrityksistä. Opinnäytetyönä toteutettu sähköinen talokirja antaa mahdollisuuden dokumentoida rakennustyömaan eri vaiheet perustuksista lopputarkastukseen kuvin, kirjallisesti tai vaikka sanelemalla. Sähköinen talokirja on käyttäjälle erittäin helppokäyttöinen, ja sen kaupallistamista suurille rakennusyrityksille suunnitellaan.</p> |           |
| Avainsanat<br>Sähköinen Talokirja  |           |

|   |               |                  |    |
|---|---------------|------------------|----|
| Field of Study<br>Technology, Communication and Transport   |               |                  |    |
| Degree Programme<br>Degree Programme in Construction Management   |               |                  |    |
| Author(s)<br>Matti Salovaara  |               |                  |    |
| Title of Thesis<br>Electronic House Book  |               |                  |    |
| Date  | 23 April 2013 | Pages/Appendices | 19 |
| Supervisor(s)<br>Mr. Pasi Haataja, Lecturer and Mr. Matti Ylikärppä, Lecturer   |               |                  |    |
| Client Organisation /Partners<br>Matti Salovaara  |               |                  |    |
| <p>The subject of this thesis was to design an electronic house book for low-rise buildings. The aim was that the electronic house book would include the life circle of a house from purchasing the land for housing to the maintenance. The home page was selected as the implementation style, as it has the advantage of easiness of use, and the house owner can add and remove programs from the Internet according to their interest. It is possible to link things like the monitoring of energy consumption provided by power companies and creation of photo albums, incorporate the ymparisto.fi service book, or build one's own camera control service in the house book.</p> <p>The aim of this thesis was to make a clear and easy to use electronic house book between the builders and the owners. When documenting, the aim was to increase the use of tablet computers in the building progress. The electronic house book was based on the RT and KH cards that define the content of maintenance records. The free maintenance book, provided by ymparisto.fi was downloaded in the electronic house book. The book anticipated the changing legislation, and the electronic house records and the CE marking partition based on the CPD which come into effect in 2013 were added in the electronic house book. The electronic house book was made by using a tablet computer, smart phone, and the QR- code.</p> <p>Tablet use in Finland is lagging behind: when globally 33 per cent of the respondents say that more than half of the company's employees use tablets for tasks at work the number in Finland is only 12 per cent. For example in Sweden tablets are much more popular: for simple tasks they are used in 32 per cent of the companies and demanding duties in 28 per cent of the companies. This electronic house book carried out as a thesis, provides an opportunity to document the various stages of construction from foundations to final inspection in the form of pictures, writing or even by dictating. The electronic house book is very easy to use, and its commercialization for large construction companies is already being planned.</p> |               |                  |    |
| Keywords<br>electronic house book   |               |                  |    |



## SISÄLTÖ

|   |    |
|---|----|
| MÄÄRITELMIÄ JA LAINSÄÄDÄNTÖ (SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMA A4).....  | 6  |
| Määritelmiä .....   | 6  |
| Lainsäädäntö (RakMK A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000). ..... | 7  |
| 1 JOHDANTO .....  | 8  |
| 2 SÄHKÖISEN TALOKIRJAN SUUNNITTELU .....                                | 9  |
| 2.1 Weebly.com.....   | 9  |
| 2.2 QR-koodi.....   | 10 |
| 3 TALOKIRJAN SISÄLTÖ .....  | 12 |
| 4 TALOKIRJAN TOTEUTUS.....  | 15 |
| 5 POHDINTA.....   | 18 |
| LÄHTEET .....   | 19 |

## MÄÄRITELMIÄ JA LAINSÄÄDÄNTÖ

Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje koostuu rakennushankkeen aikana eri osapuolten laatimista ja eri tahoilta koottavista asiakirjoista, jotka luovutetaan kiinteistön omistajalle. Sen avulla voidaan saavuttaa ylläpidon tavoitteet kiinteistön taloudellisen käyttöajan ajan. Sähköisellä talokirjalla pyrin saavuttamaan näiden tietojen tallentamista helposti yhteen paikkaan. Sähköiseen talo-kirjaan voidaan lisätä talossa tapahtuneet huolto- ja korjaustyöt. Sähköisellä talokirjalla pyrin myös aikaistamaan talosta dokumentoituja tietoja jo rakennusvaiheeseen. Rakennuslainsäädäntö muuttuu jatkuvasti. Uusi Energiatodistus on siitä esimerkkinä, kunkin aikakauden lainsäädännön vaatimukset ja hyvä rakennustapa muuttuvat. Se, mikä aikanaan oli hyvä rakennustapa, ei ole sitä nykyisessä katsannossa.

### Määritelmiä

**Kiinteistönhoito** tarkoittaa kiinteistön ylläpitoon kuuluvaa säännöllistä toimintaa, jolla pysytetään kiinteistössä halutut olosuhteet. Kiinteistönhoitoon kuuluu laitejärjestelmien, rakenteiden ja vastavien hoito, kiinteistönhuolto, korjaus, siivous ja ulkoalueiden hoito (lumi- ja kasvityöt, puhtaana-pito). (RakMK A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000.)

**Kiinteistönpito** tarkoittaa juridiseen oikeuteen tai velvollisuuteen perustuvaa vastaamista kiinteistöstä ja sen ominaisuuksista. Kiinteistönpitoon kuuluu muun muassa teknisten järjestelmien hoito ja ylläpito, asiakaspalvelua sekä talous- ja henkilöstöhallintoa. Kiinteistönpitoon voi kuulua myös rakentamista ja rakennusten purkamista. (RakMK A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000.)

**Kiinteistön ylläpito** tarkoittaa sitä osaa kiinteistönpidosta, johon kuuluvien toimintojen tarkoituksena on kunnan, arvon, käytettävyyden ja koettavuuden säilyttäminen. Kiinteistön ylläpitoon kuuluvia toimintoja ovat muun muassa kiinteistönhoito ja kunnossapito. (RakMK A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000.)

**Kunnossapito, kunnostava korjausrakentaminen** tarkoittaa korjausrakentamista, jossa kohteen käytettävyyden ja koettavuus pysytetään uusimalla tai korjaamalla vialliset ja kuluneet osat ilman, että kohteen suhteellinen laatutaso olennaisesti muuttuu. (RakMK A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000.)

**Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje** tarkoittaa kiinteistönpitoa tukevaa kiinteistökohtaista asiakirjakokonaisuutta. Se sisältää suunnittelussa ja uudis- ja korjausrakentamisessa päätetyt kiinteistön elinkaaritalouden perusteet. Siihen kootaan kiinteistön hoidon, huollon ja kunnossapidon lähtötiedot, tavoitteet, tehtävät ja ohjeet sekä asukkaille ja tietojen käyttäjille annettavat ohjeet. Käyttö- ja huoltokirjaohjeessa johdetaan rakennusosien ja laitteiden käyttöikätaavoitteista niiden kunnossapitajaksot sekä edelleen tarkastusten ja huoltojen ohjelmat. Siinä esitetään hyvän energiatalouden ja sisäilmaston edellyttämiä hoito-, huolto- ja kunnossapitotehtäviä. (RakMK A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000.)

**Elinkaarisuunnittelu.** Kiinteistön elinkaaren tarkastelussa huomioidaan taloteknisten laitteiden käyttöajan, muuntojoustavuuden, energiatehokkuuden, rakennuksen teknisen ohjattavuuden ja helpon huollettavuuden. Nämä seikat olisivat helppo kirjata sähköiseen talokirjaan.

## Lainsäädäntö

Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje tarkoittaa kiinteistönpitoa tukevaa kiinteistökohtaista asiakirjakokonaisuutta. Se sisältää suunnittelussa ja uudis- ja korjausrakentamisessa päätetyt kiinteistön elinkaartilouden perusteet. Siihen kootaan kiinteistön hoidon, huollon ja kunnossapidon lähtötiedot, tavoitteet, tehtävät ja ohjeet sekä asukkaille ja tilojen käyttäjille annettavat ohjeet. Käyttö- ja huolto-ohjeessa johdetaan rakennusosien ja laitteiden käyttöikäavoitteista niiden kunnossapitajaksoit sekä edelleen tarkastusten ja huoltojen ohjelmat. Siinä esitetään hyvän energiatalouden ja sisäilmaston edellyttämiä hoito-, huolto- ja kunnossapitotehtäviä. (RakMK A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000.)

Ohje Käyttö- ja huolto-ohjetta ei tarvitse laatia silloin kun kyseessä on tilapäinen rakennus, loma- ja virkistyskäyttöön tarkoitettu rakennus tai tuotanto- ja varistorakennus, joissa ei pysyvästi työskennellä. (RakMK A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000.)

Käyttö- ja huolto-ohje sisältää rakennuksen käyttötarkoituksen ja rakennuksen ominaisuudet sekä rakennuksen ja sen rakennusosien ja laitteiden suunniteltu käyttöikä huomioon ottaen tarvittavat tiedot rakennuksen asianmukaista käyttöä ja kunnossapitovelvollisuudesta huolehtimista varten. (RakMK A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000.)

Ohje Kunnossapidon kannalta merkityksellisistä rakennusosista esitetään käyttö- ja huolto-ohjeessa: rakennusosien käyttöikäavoitteet, rakennusosien arvioitujen kunnossapitajaksoja ennakoituine kunnossapitotoimenpiteineen sekä tietoja pintarakenteista ja -materiaaleista ja niiden kunnossapitotoimenpiteistä. Tarvittaessa merkitään paikantamispiirustuksiin kiinteistön ylläpidon kannalta keskeisten ylläpitokohteiden ja tilojen sijaintitiedot. Loppukatselmusta haettaessa tulee rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeen, jos sellainen on määrätty laadittavaksi, olla riittävässä laajuudessa valmis ja luovutettavissa rakennuksen omistajalle. (RakMK A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000.)

Määräys Käyttö- ja huolto-ohjeen tulee olla loppukatselmusta toimitettaessa siinä valmiudessa, että sen avulla kyetään käynnistämään kiinteistönhoito ja -huolto sekä kiinteistön kunnossapito. Vastuu käyttö- ja huolto-ohjeen asianmukaisesta sisällöstä kuuluu rakennushankkeeseen ryhtyvälle. (RakMK A4. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje 2000.)

Rakennustuotedirektiiviin perustuva CE-merkintä. Tavoitteena on poistaa toisistaan poikkeavien kansallisten vaatimusten muodostamat esteet rakennustuotteiden liikkuvuudelle ja muodostaa Euroopan talousalueen kattavat avoimet rakennustuotemarkkinat. (Euroopan komission rakennustuotedirektiivi 89/106/ETY)

## 1 JOHDANTO

VTT:n tutkimus vuonna 2011, Kestävän rakentamisen prosessit. Tutkimushankkeen päämääränä oli tuottaa uutta tietoa ekotehokkaan rakentamisen prosesseista ja kestävän rakentamisen asettamista vaatimuksista ja näin auttaa rakennusalaan omaksuma uusia toimintamalleja. Hanke toteutettiin Tekesin Kestävä yhdyskunta – ohjelmassa kolmen tutkimusorganisaation yhteistyönä. Hankkeen koordinaattorina oli VTT. Lisäksi hankkeessa olivat mukana Aalto-yliopiston teknillisen korkeakoulun SimLab-yksikkö sekä Aalto-yliopiston kaupparakennusalan SKIR-yksikkö.

Yhtenä tärkeänä asiana ilmeni seikka, jossa mielestäni voisi hyödyntää sähköistä talokirjaani.

Yleissuunnittelu – rakentamispäätös – rakentamisen valmistelu –vaiheita on kehitettävä niin, että

- eri suunnittelijoiden välinen yhteistyö alkaa mahdollisimman aikaisin
- vaihtoehtojen ratkaisujen esittäminen mahdollistuu
- vaihtoehtojen vertailu on nopeaa ja sujuvaa.

(Kestävän rakentamisen prosessit-VTT)

Sähköisen talokirjan avulla kaikki toimijat ja urakoitsijat saataisiin sitoutettua rakennusprojektiin jo alkuvaiheessa. Pääsuunnittelijan on vaikea seurata eri toimialojen, kuten LVI- ja Sähkötekniikan, teknistä kehittymistä. Sähköinen talokirja toisi mahdollisuuden eri alojen osaajien tuoda uusinta tietoa tekniikasta ja ekologisemmista vaihtoehdoista muiden tietoisuuteen. Nämä uutuuudet voitaisiin käsitellä jokaisella toimialueella erikseen ja antaa suoraa palautetta sähköisen talokirjan välityksellä, olisiko uusi tekniikka taloudellisesti ja rakenteellisesti mahdollista toteuttaa muiden toimijoiden mielestä.

Opinnäytetyön aiheena on suunnitella pientalojen sähköistä talokirjaa. Talokirja sisältää talon elinkaaren, tontin vuokrasopimuksesta tai kauppakirjasta alkaen. Sähköinen talokirja voitaisiin aloittaa myös talokaupan yhteydessä, sillä talopakettien suosio pientalon rakentamistapana on kasvattanut tasaisesti suosiotaan vuosi vuodelta. Talopakettitoimituksena toteutettujen pientalojen osuus on noin 70 %. Toteustapana on kotisivu-pohjainen talokirja ajattelu, johon olisi helppo lisätä ja poistaa taloon kohdistuvia rakennusmääräyksiä tai muutos- ja huoltotoimenpiteitä. Siihen voitaisiin lisätä linkkejä kuten mm. Ympäristö.fi huoltokirja, Savon Voiman PriWatti.

Talokirjan ylläpidossa hyödynnettäisiin tablet tietokonetta, älypuhelin, sekä mm. Qr-koodia. Se olisi helppo salata salasanalla tai esimerkiksi taloa myydessä antaa kiinteistövälitysyhtiön käyttöön. Siihen voitaisiin liittää valvontakamera, jonka lähettämää kuvaa voitaisiin seurata missä vain koneelta. Talokirjaan voidaan sisällyttää mm. 2013 voimaan tulevan rakennusmateriaalien CE merkintöjen taltiointi, detaljitikuvat.

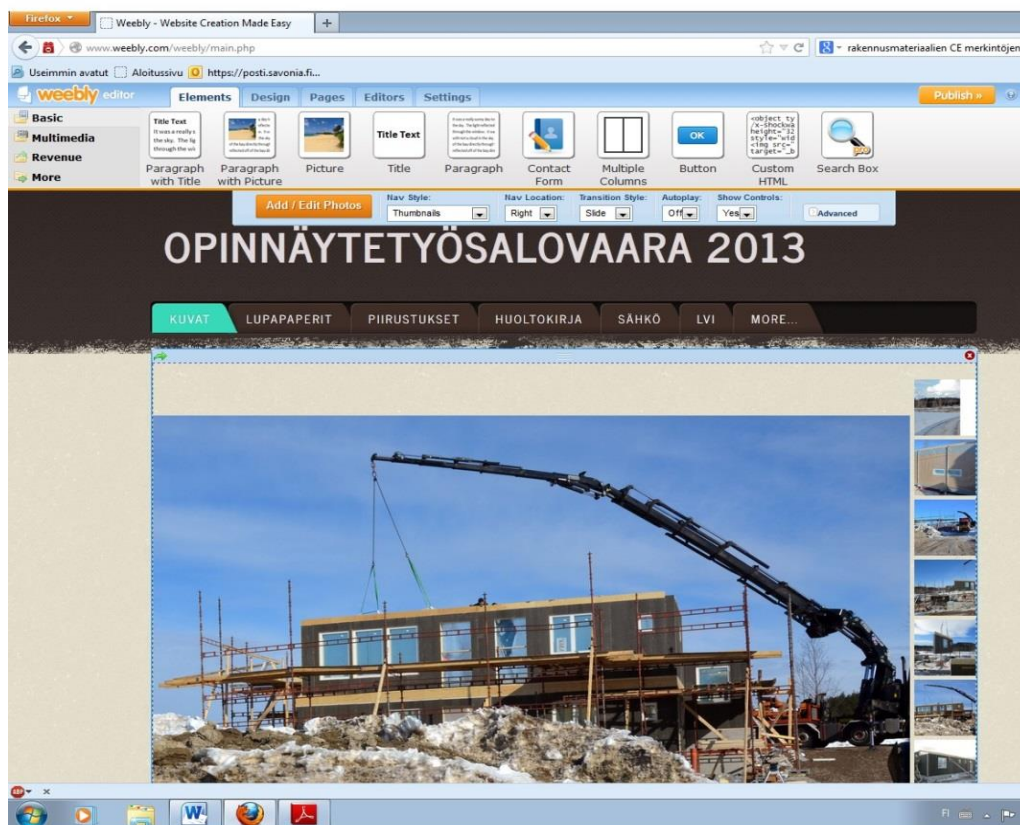


## 2 SÄHKÖISEN TALOKIRJAN SUUNNITELU

Sähköisen talokirjan tavoitteena on olla käyttäjälle monipuolinen ja helppokäyttöinen. Sen tarkoituksena on palvella rakennusvaiheessa sekä rakennuttajaa, että suunnittelijoita ja rakentajia. Sähköisen talokirjan suunnittelun lähtökohdaksi otin avoimen lähdekoodin ohjelmat. Niiden määrä on lisääntynyt runsaasti ja niiden taso lähentelee maksullisia ohjelmia. Opinnäytetyön toteutukseen valitsin Weebly.com kotisivu-ohjelman. Kotisivu-ohjelmia on runsaasti tarjolla ja ohjelmaa jatkossa kehitettäessä on tärkeää paneutua tarkemmin mm. Qr-koodiin. On löydetty tapauksia, joissa Qr-koodin taakse on piilotettu javascript-trojialainen. Kun sivuston avaa, myös koodi käynnistyy automaattisesti ja pahimmassa tapauksessa syöttää haittaohjelman laitteeseen.

### 2.1 Weebly.com

Weebly.com (kuva 1) valikoitui kotisivu-ohjelmien joukosta, koska se on täysin vapaa mainoksista. Lisäksi siinä on vedä ja päästä -toiminto, joka olisi hyvä ominaisuus lopullisessakin ohjelmassa. Kotisivuille pystyy helposti lisäämään tiedostoja, videoita ja esimerkiksi kuvagallerioita. Kaikille joille on annettu salasana sivuille voivat lisätä esimerkiksi suunnittelukuvia sinne. Eräs ominaisuus mikä ohjelmassa löytyy, on yhteydenottolomake. Yhteydenottolomakkeella talon omistaja voi ottaa yhteyden huoltoliikkeeseen. Lukemalla koneeseen liimatun QR-koodin esimerkiksi äly-puhelimen avulla, laitteen malli ja ohjekirja välittyy huoltoliikkeelle, mikä nopeuttaa huoltoliikkeen toimintaa.



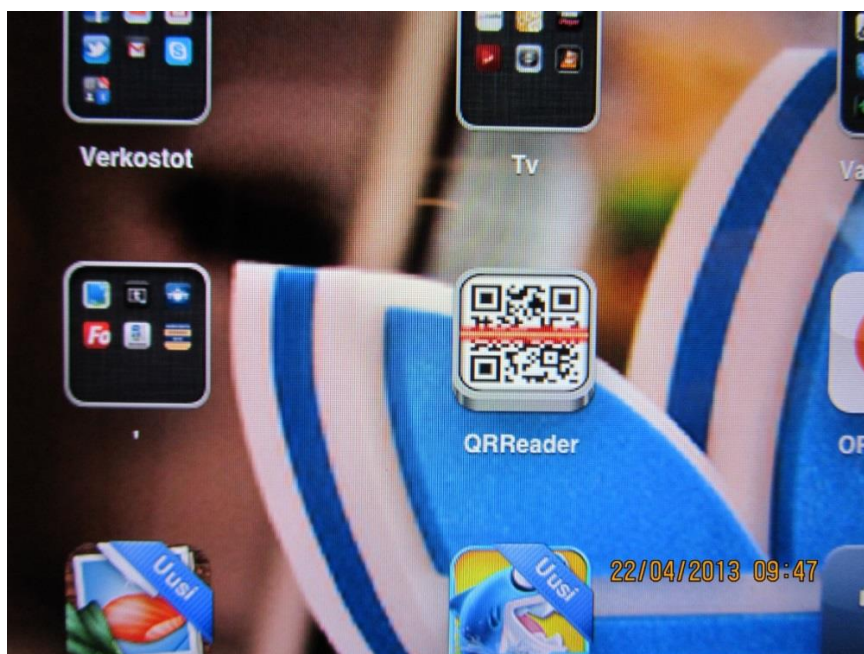
KUVA 1. Kuvakaappaus opinnäytetyönä tehdystä huoltokirjasta. Kuva Salovaara 2013

## 2.2 QR-koodi

QR-koodi eli Quick Response on kaksiulotteinen kuviokoodi. Se kehitettiin jo 1994 Japanissa Denso Wawe-nimisessä yhtiössä, lähinnä nopeasti liukuhihnalla kulkevien kappaleiden seurantaan. Tänä päivänä älypuhelimien ja tablet-tietokoneiden lisääntyessä QR-koodin käyttö lisääntyy jatkuvasti. Tyypillisesti QR-koodeilla välitetään mobiileihin päätelaitteisiin nettiosoite tuotteen www-selaimesta. QR-koodiin voidaan sisällyttää esimerkiksi kalenterimerkintä, langatonverkko, SMS, sähköpostiosoite, sijainti, puhelinnumero. QR-koodin lukuohjelmia on ladattavissa ilmaiseksi netistä tablettietokoneisiin tai älypuhelimiin.

QR-koodin tekeminen:

Ladataan QR-koodin lukija tablettiin tai älypuhelimeen, QR Reader for iPad, kehittäjä: TapMedia Ltd (kuva 1)



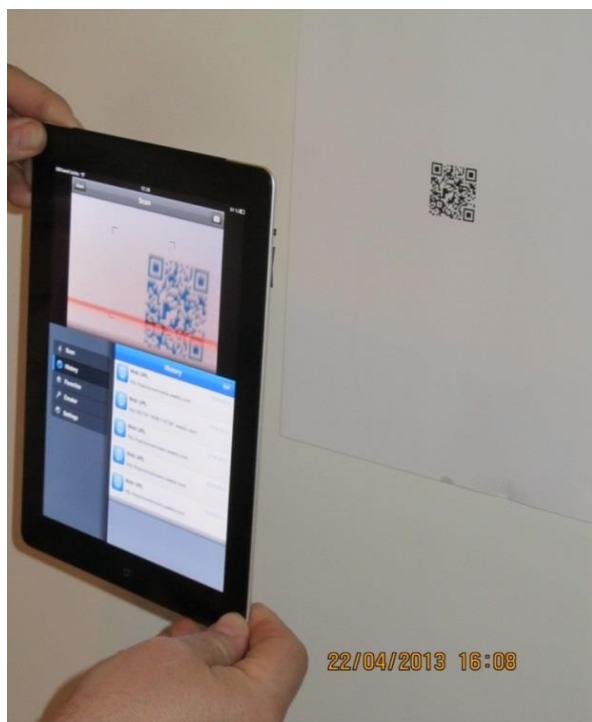
KUVA 1. QR-koodin lukija asennettuna tablettiin. Kuva Salovaara 2013

Seuraavaksi muutetaan internetissä (esim. QR Code Generator from the ZXing Project) haluttu nettiosoite QR-koodiksi (kuva 2)

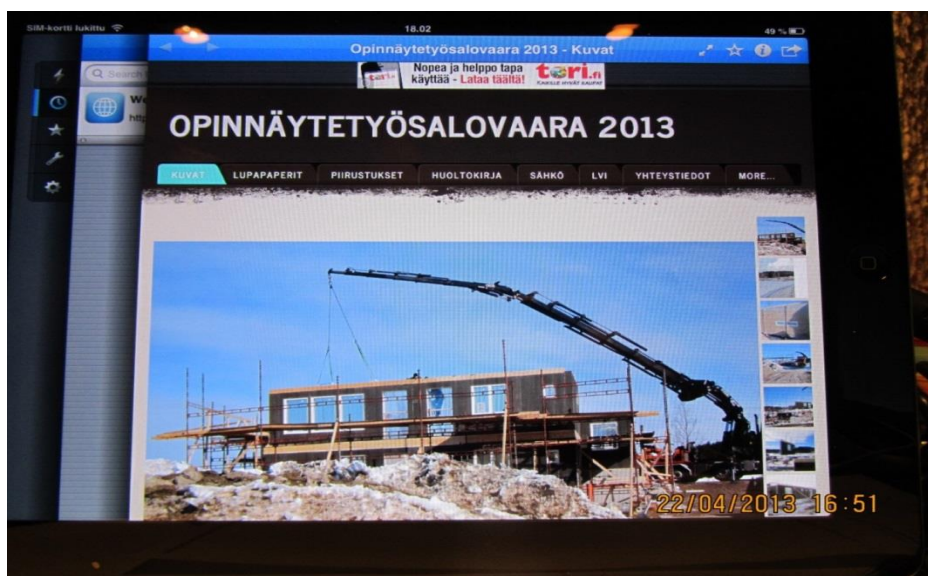


KUVA 2. QR-koodin Generator. Kuva Salovaara 2013

Tulostetaan saatu QR-koodi ja kiinnitetään haluttuun paikkaan kodissa, jonka jälkeen se on luettavissa (kuva 3)



KUVA 3. QR-koodin lukeminen. Kuva Salovaara 2013



KUVA 4. QR-koodattu sivu avattuna tabletilla. Kuva Salovaara 2013

Qr-koodin etuna nykyisiin menetelmiin:

- laaja toimintaympäristö. Qr-koodi voidaan muodostaa ja lukea älypuhelimilla, tableteilla, PC:llä
- nopeus. Talouteen tulee uusia laitteita vuosien kuluessa. Uudelle laitteelle tehtävä Qr-koodin tekemiseen menee minuutti, jolloin laitteen manuaalit voidaan tallentaa sähköiseen talokirjaan, jossa ne säilyvät vaikka malli poistuisi myynnistä

Qr-koodin riskit ovat mielestäni pienet. Qr-koodi on vain linkki esimerkiksi laitevalmistajan kotisivuille. Sähköisen talokirjan haltija tai asennusliike tekee koodin. Mielestäni ainoa turvariski on ohjelma, jolla Qr-koodi tehdään. Siinä vaiheessa, kun ohjelma tekee Qr-koodin, voidaan siihen sisällyttää jokin haittaohjelma.

### 3 TALOKIRJAN SISÄLTÖ

Talokirjaan lisättävien tietojen kirjaus pitäisi aloittaa heti, kun päätetään omakotitalon rakentamisesta. Koska useimmissa tapauksissa päädytään talopakettiin, olisi mielestäni talokauppias se henkilö, joka voisi markkinoida talokirjaa ja sisällyttää se talokauppoihin. Tässä vaiheessa voitaisiin arvioida esimerkiksi tontin soveltuvuus eri talomalleille. Sähköiseen talokirjaan on mahdollisuus lisätä Google Maps ja sen mukana oleva Street View.

Rakentamisen alkaessa sähköisen talokirjan käyttöoikeudet annettaisiin valvojalle. Hänen olisi helppo ohjeistaa materiaaleissa ja rakennusmääräyksissä sekä ongelmatilanteissa. Tableteilla olisi helppo välittää kuva- tai videomateriaalia työmaalta valvojalle ja päinvastoin. Valvoja voisi esimerkiksi Goodnotes- ohjelmalla piirtää korjausehdotuksen. (kuva 1). Samalla talokirja voisi toimia kalenterina, johon kirjattaisiin valvojan käynnit työmaalla.

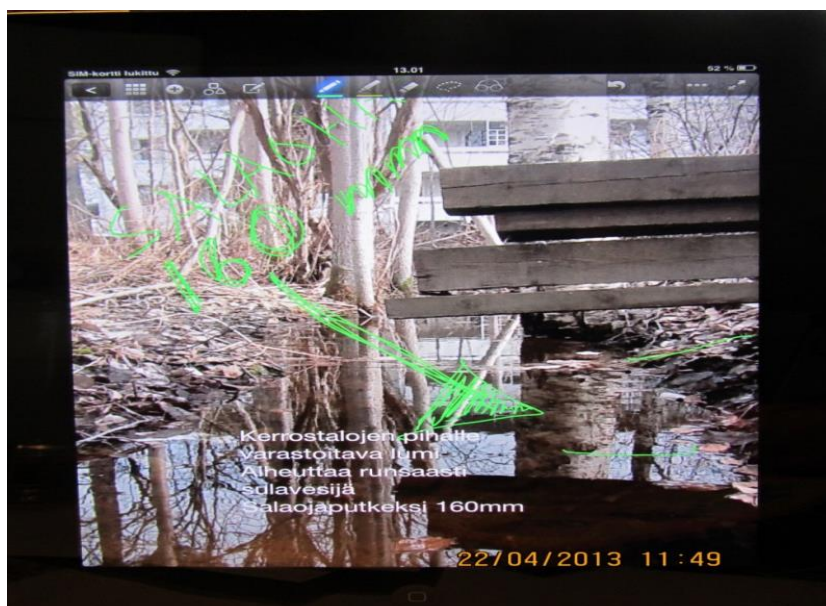
Talopakettien rakentaminen on jaettu useiden eri urakoitsijoiden kesken: pohjien tekijät, talopaketin asennusryhmä, LVI- ja sähköasentajat, muurarit. Sähköistä talokirjaa voitaisiin käyttää omakotitalon rakennusvaiheessa apuna. Perustuksien rakentajat taltioivat omat korkeus-, pituus- ja leveysmitat talokirjaan. Talopaketin asentajat tekevät aina ennen asennusta omat mittauksensa. Poikkeavuudet mittauksissa tulisi kirjattua talokirjaan ja mahdollisten toleranssien ylityksistä saataisiin valvojalle tieto ja lupa jatkaa tai keskeyttää asennus.

Pystytysvaiheessa voitaisiin kuvata esimerkiksi mahdolliset rakenteissa tai höyrysuluissa olevat vauriot, jotka jäävät piiloon rakentamisen edetessä, mutta voidaan ottaa esiin myöhemmin esimerkiksi poistamalla tietty cyproc-levy. Puuttuvista tai virheellisesti asennetuista pistorasioista voidaan välittää tieto sähköurakoitsijalle.

Kattotuoleja asennettaessa sähköisestä talokirjasta voitaisiin tarkistaa sinne ladatuista detalji-kuvista nyrjähdys- ja vetosauvojen paikat sekä naulauksien määrät. Keskustella muurarin kanssa rakennettavan piipun turvaetäisyyksistä. Sähköisen talokirjan avulla LVI-suunnittelu voi ottaa suoraan yhteyttä asentajiin muuttuneista läpivienneistä ja ehdottaa tarvittavista muutoksista. LVI-asennus voi kuvata vesi-kiertoinen lattialämmitysputkiston. Kuvista näkyisi myöhemmin putkien sijainti, mahdollisten väli-seiniin tehtävien muutostöiden varalle.

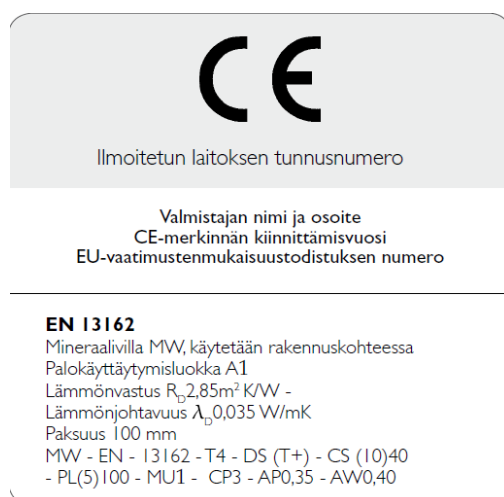
Talokirjaan voidaan liittää linkkejä esimerkiksi sähköntoimittajiin. Usealla sähköyhtiöllä on tarjota asiakkailleen energiankulutuslaskuri, joka näyttää tunnin tarkkudella sähkön kulutuksen. Sähköturvallisuuden varmistamiseksi sähköurakoitsijan on tehtävä käyttöönottotarkastus, johon sisältyy siljämääräinen tarkastelu sekä erilaisia mittauksia ja testauksia. Käyttöönottotarkastus- pöytäkirja luovutetaan sähkötyön tilaajalle, jonka hän voi liittää sähköiseen talokirjaan. Rakennustyömaan vastaanottotarkastuspöytäkirjaan valvoja voisi liittää kuvia sekä kirjata mahdollisista reklamaatioista, jotka koskevat asennusta tai materiaaleja. Käyttö- ja huolto-ohjeen tulee olla loppukatselmuksessa viranomaisen todennettavissa.

Tiedonantovelvollisuus rakennusurakoista ja työntekijöistä tulee voimaan 1.7.2014. Tällöin myös yksityishenkilöt ja kotitaloudet ovat rakennuttajina ilmoitusvelvollisia, jos rakentaminen edellyttää rakennuslupaa. Ilmoitus on annettava Verohallinnolle ennen loppukatselmusta. Jokainen rakentamispalvelujen tilaaja ilmoittaa kuukausittain suoraan Verohallinnolle, keneltä on tilannut rakennustöitä. Henkilökorttiin lisättävän QR-koodin avulla valvoja tai rakennuttaja voisivat lukea työntekijän tiedot esim. äly-puhelimella, ja ilmoitus verottajalle sähköisen talokirjan kautta olisi helppo tehdä omilla pankkitunnuksilla. Sähköinen talokirja toimisi tässä tapauksessa tehokkaana harmaantalouden torjuna.



KUVA 1. Valvojan tabletilla ja Goodnote ohjelmalla antama ohjeistus työmaalta lähetettyyn kuvaan. Kuva Salovaara 2013

Talopakettien valmistajat joutuvat heinäkuusta 2013 lähtien tarkistamaan rakennusmateriaalien CE-merkinnät. (kuva 2). Tässä yhteydessä tehdas voisi taltioida talokirjaan käyttämänsä materiaalit sekä toimittajan. EU:n rakennustuoteasetus tulee kokonaisuudessaan voimaan 1.7.2013. Rakennustuotteet ovat rakennuksen kiinteäksi osaksi tulevia tuotteita, kuten betonielementtejä, ikkunoita, teräsrakenteita ja sahatavaraa. CE-merkintä koskee vain tuotteen ominaisuuksia – tuotteen käytettävyys aiottuun rakennuskohteeseen on aina arvioitava erikseen aiotun käytön, paikallisten olosuhteiden ja rakentamismääräysten vaatimusten perusteella. Valmistaja vastaa CE-merkinnästä ja TUKES valvoo. ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi))

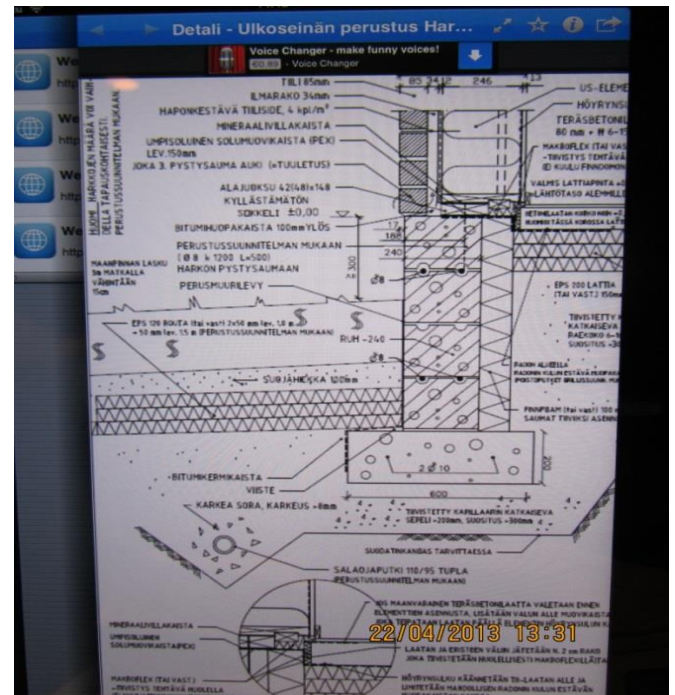


KUVA 2. Esimerkki CE-merkinnästä.  
Kuva Ympäristöministeriö.fi

Talokirjaan voitaisiin taltioida luontevasti talotehtaalla sähköiset rakenne- ja lupakuvat. Ne olisivat asennusvaiheessa asentajien ja valvojan käytettävissä. Talotehdas voisi laittaa elementteihin QR-koodin, jonka asentajat voisivat älypuhelimella lukea ja tarkastaa esimerkiksi kyseisen kohdan detaljin. Samaisesta QR-koodista valvoja voisi tarkistaa myös asennuksen oikeellisuuden. (kuva 3 ja 4)



KUVA 3. QR-koodi. Kuva Salovaara



KUVA 4. QR-koodi luettuna työmaalla. Kuva Salovaara

#### 4 TALOKIRJAN TOTEUTUS

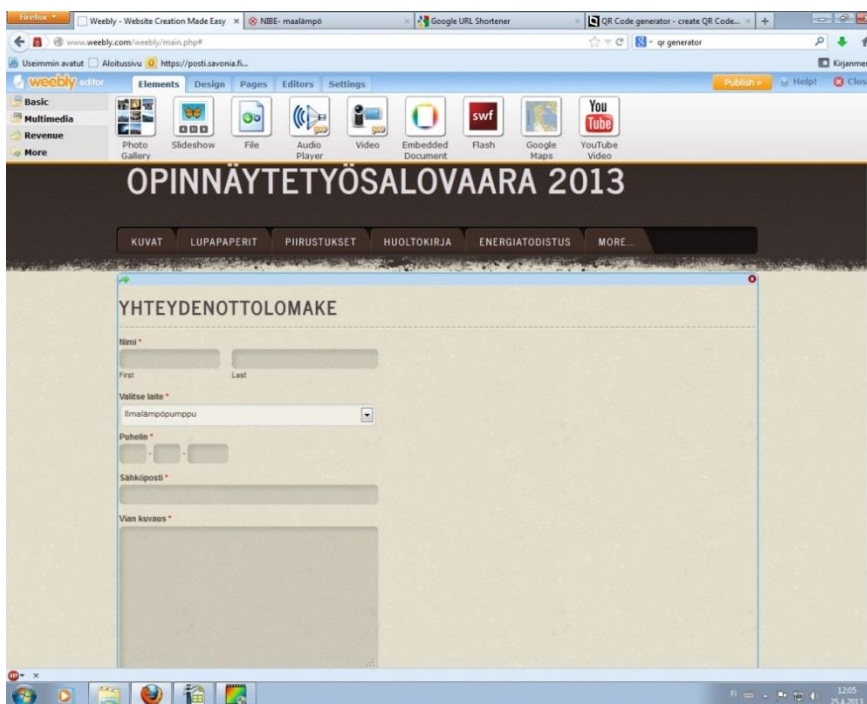
Sähköisen talokirjan toteutusideana olisi, että talokirja olisi täysin rakennuttajan hallittavissa. Hän hankkisi sen jo rakentamisen alkuvaiheessa. Hän voisi itse määrätä kenelle ja kuinka pitkäksi aikaa hän antaisi käyttöoikeudet sivustoon, sekä mikä osa sisällöstä olisi kenenkin saatavilla. Hän voisi esimerkiksi urakoitsijan vaihtuessa estää pääsyn sivuille pelkällä salasanan vaihdolla. Mielestäni luonteva osapuoli rakennuttajan kanssa alkuvaiheessa olisi vastaavamestari tai talopakettia hankittaessa talotehtaan edustaja. Tällöin rakentajalle syntyisi sähköinen ympäristö, johon hän voisi esittää kysymyksiä esimerkiksi mahdollisista muutostarpeista. Näitä kysymyksiä voitaisiin kohdentaa sitten esimerkiksi LVI-, sähkö-, rakennesuunnittelijoille, tiedustella heidän näkemyksiään ehdotuksiin. Sähköisen talokirjan avulla rakennuttajalla olisi mahdollisuus olla yhteydessä suunnittelijoihin ja urakoitsijoihin. Alkuvaiheessa sivustoille ladattaisiin kaikki lupa-asiakirjat, jossa ne voisi täyttää. Sivustoille vietäisiin piirustukset, joita voisi aina liittää tarvittaviin lupapapereihin. Talotehdas voisi liittää sivustoille luettelon rakennukseen käytetyistä CE-materiaaleista ja niiden elinkaaresta ja huoltotarpeista. LVI-urakoitsija voisi antaa LVI-järjestelmien ja laiteosien elinkaaria ja kunnossapitojaksoja.

Rakentamisvaiheessa talokirjaan voitaisiin dokumentoida kuvin mahdolliset kriittiset kohdat, jotka saattavat aiheuttaa vahinkoa vuosien päästä. Mielestäni sähköinen talokirja voisi pitää sisällään esimerkiksi huoltokirjan, kuntotarkastus raportin ja energiatodistuksen.

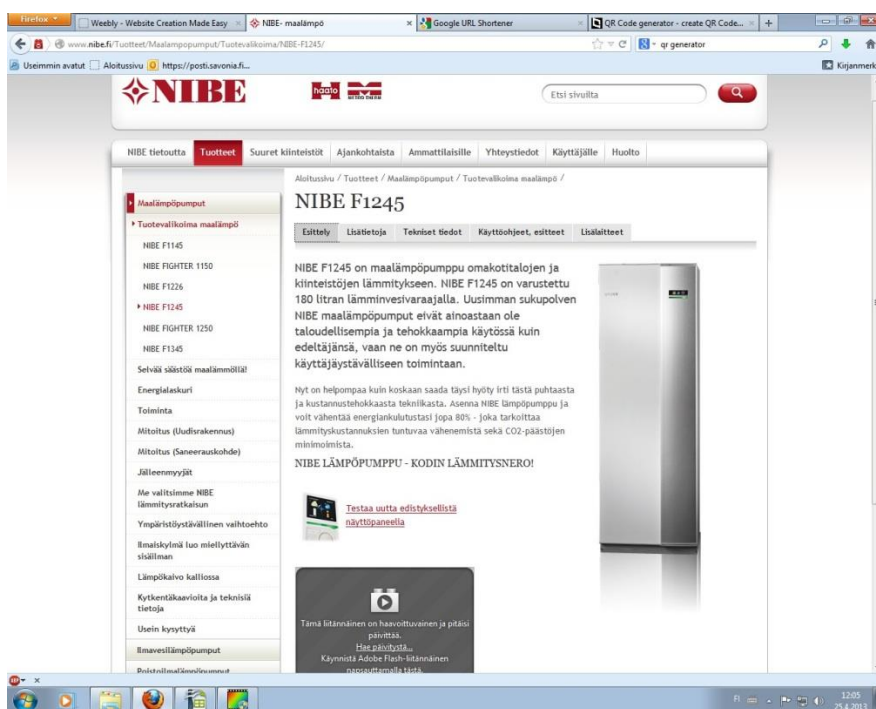
Taloa jälleen myytäessä, talon koko elinkaari olisi nähtävissä yhdellä internet sivulla, sivulla jonka käyttöoikeuden omistaja voisi antaa kiinteistövälittäjälle. Hän voisi tehdä siitä Qr-koodin, linkin sähköiseen talokirjaan, ja siellä olisi koko talon elinkaari.

Seuraavassa kuvasarjassa mallinnetaan, kuinka talokirjan yhteystietolomakkeelle taltioidaan uusi kiinteistöön asennettava maalämpöpumppu. Lisäksi näytetään, kuinka mahdollisessa vikatilanteessa voidaan lähettää tiedot kiinteistöhuolto- yritykseen.

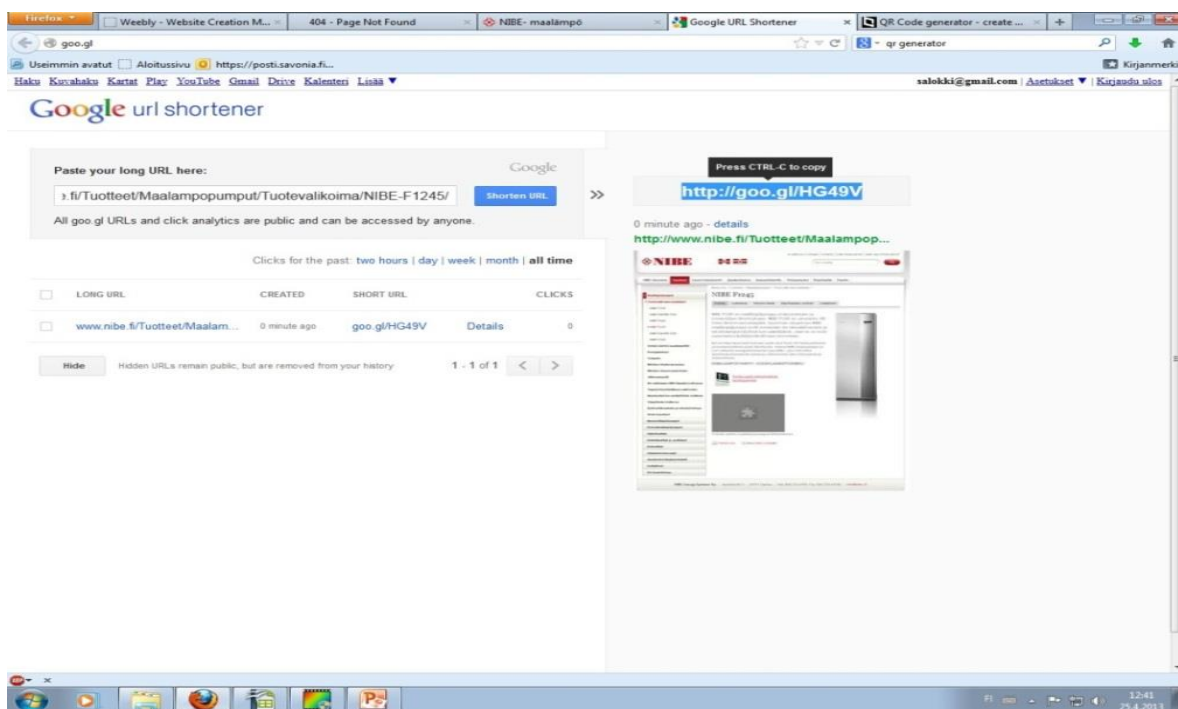
Kuvat 1-5 ovat kuvakaappauksia Salovaaran opinnäyttötyöstä



Kuva 1. Talokirjasta avattu yhteydenottolomake.



Kuva 2. Nettisivuilta ladattu huoltokirja.



Kuva 3. Nettiosoiten lyhentäminen goo.gl ohjelmalla.

Lyhennys suoritetaan sen vuoksi, että useissa tapauksissa tehdään antama osoite on hyvinkin pitkä, jolloin luotava QR-koodi tulee sotkuiseksi.

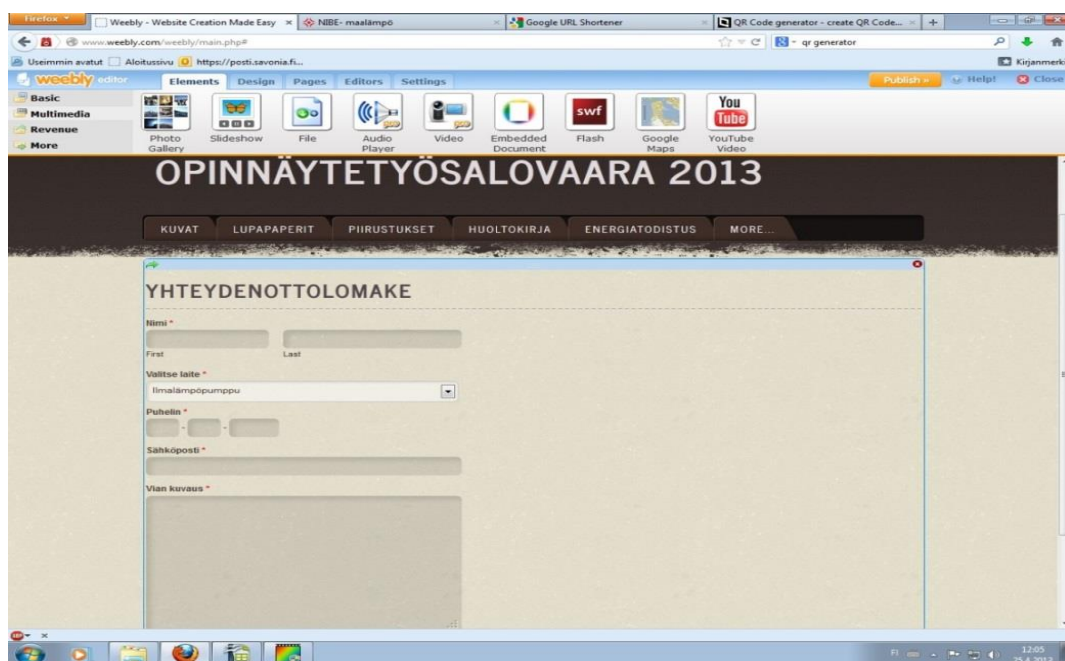
Esim. <http://www.nibe.fi/Tuotteet/Maalampopumput/Tuotevalikoima/NIBE-F1245/> lyhenee muotoon [goo.gl/HG49V](http://goo.gl/HG49V)





Kuva 4. Lyhennetylle URL osoitteelle luodaan QR-koodi.

Tämän saadun QR-koodin voi taltioida talokirjaan tai tulostaa tarraksi ja liimata laitteen kylkeen. Tällöin se on käyttäjän ja huoltoliikkeen luettavissa laitteen sijaintipaikassa esimerkiksi tabletilla tai älypuhe-limellä.



Kuva 5. Lyhennetty URL osoite lisätään talokirjan yhteydenottosivun "valitse laite" listaan.

Laitteessa ilmenevässä vikatilassa täytetään omat yhteystiedot ja valikosta valitaan laite. Sen jälkeen kuvaillaan vikaa ja lähetetään sähköposti huoltoliikkeeseen. Huoltoliikkeen saamasta sähköpostiviestistä ilmenee laitteen malli ja vian kuvaus.

## 5 POHDINTA

Opinnäytetyöni tavoitteena oli tehdä sähköinen talokirja, joka olisi käyttäjälleen yksinkertainen. Lisäksi lähtökohtana oli saada aikaistettua sen käyttö jo rakennusvaiheeseen. Mielestäni internetissä kotisivu-tyylisellä toteutuksella saavutetaan monia etuja. Rakentamisen alkuvaiheessa sähköiseen talokirjaan annettavilla käyttöoikeuksilla nopeutetaan eri toimijoiden keskinäistä tiedonkulkua. Internetissä on mahdollista siirtää suuria tiedostoja nopeasti ja turvallisesti. Sähköisen talokirjan ansiosta rakentaja voi mennä esim. tulostamaan uusista muutospäätöksistä paperiversiot liikkeestä, jossa on internetyhteys.

Käsitykseni tablet tietokoneiden ja älypuhelinien käytön lisääntymisestä rakennusalalla vahvistui sähköisen talokirjan suunnittelun aikana. Etenkin detaljikuvien muuntaminen QR-koodimuotoon helpottaisi detaljien tarkistamista sekä rakennus- että valvontavaiheessa. Lisäksi erilaisista sähkölaitteista tulostettavat QR-koodit nopeuttaisivat huoltotoimenpiteitä. Talokirjan ja QR-koodin avulla saataisiin kiinteistöhuoltoyrityksille välitettyä täsmällistä sisältöä laitteen mallista ja viasta.

Mielestäni sähköisen talokirjan etuna on sen muunneltavuus. Tiedostojen, erilaisten taulukoiden ja laskureiden lisääminen sinne on nopeaa. Lainmuutokset, kuten 2014 voimaan tuleva tiedonantovelvollisuus rakennusurakoista ja työntekijöistä on helppo toteuttaa sähköisen talokirjan kautta. Uuden energiatodistuksen puutteena on taloon ostetun energian määrän todentaminen. Omakotitalon toteutuneella osto-energian määrällä on suuri informatiivinen merkitys kiinteistön kaupassa. Tällä hetkellä useimmilla sähköyhtiöillä on tarjota energian kulutuksen seurantataulukoita, jotka voidaan linkittää sähköiseen talokirjaan ja tallentaa sähköön kulutus. Polttoöljylaskussa olevan QR-koodi lukemalla lasku eli polttoöljyn määrä tallentuisivat yhteen paikkaan.

Kiinteistöä myytäessä sähköinen talokirja antaa lisäarvoa. Talokirja voidaan antaa kiinteistövälitysyhtiölle myyntitapahtumaan, jolloin esimerkiksi lehtimainoksessa oleva QR-koodi kertoo koko talon elinkaaren.

Tavoitteet sähköisestä talokirjasta toteutuivat hyvin ja mielestäni sillä on kaupallista arvoa.

## LÄHTEET

Nettiosoitteen lyhentäminen. [verkkoaineisto]. [viitattu 2013-4-24]. Saatavissa: <http://goo.gl/>

Nibe maalämpöpumput [verkkoaineisto]. [viitattu 2013-4-24]. Saatavissa: <http://www.nibe.fi/Tuotteet/Maalampopumput/Tuotevalikoima/NIBE-F1245/>

QR-code. N.d. DENSO WAVE . [verkkoaineisto]. [viitattu 2013-4-24]. Saatavissa: <http://www.qrcode.com/en/index.htm>

Tietoviikko lehti [verkkoaineisto]. [viitattu 2013-4-24]. Saatavissa: [http://www.tietoviikko.fi/kaikki\\_uutiset/tutkimus+suomalaiset+selvasti+jalkijunassa+tablettien+tyokaytossa/a854158](http://www.tietoviikko.fi/kaikki_uutiset/tutkimus+suomalaiset+selvasti+jalkijunassa+tablettien+tyokaytossa/a854158)

Suomen RakMK A4. 2000. Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Määräykset ja ohjeet 2000. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto ja rakennusosasto.

Ympäristö ministeriön CE merkintä [verkkoaineisto]. [viitattu 2013-4-24]. Saatavissa: [http://www.ym.fi/fiFI/Maankaytto\\_ja\\_rakentaminen/Rakentamisen\\_ohjaus/Rakennustuotteiden\\_tuot\\_ehyvaksynta/CEmerkinta](http://www.ym.fi/fiFI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuot_ehyvaksynta/CEmerkinta)