

Tuomas Salmela

PIENVALVONNAN DOKUMENTOINTI

PIENVALVONNAN DOKUMENTOINTI

Tuomas Salmela
Opinnäytetyö
Kevät 2016
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma, Talonrakennustekniikka

Tekijä(t): Tuomas Salmela
Opinnäytetyön nimi: Pienvälvönän dokumentointi
Työn ohjaaja(t): DI Martti Hekkanen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2016 Sivumäärä: 51 + 1 liite

Rakennustöiden pienvälvönän tarve on kasvanut paljon, sillä vuonna 2010 voimaan tulleen asunto-osakeyhtiölain muutoksen jälkeen taloyhtiöissä tapahtuviin kunnossapito- ja muutostöihin on tarvittu rakennustyön valvoja. Opinnäytetyön tilaajalla, konsultaatiopalveluihin erikoistuneella Entavisionilla valvontatyössä suuri osa ajasta menee raporttien kirjoittamiseen työpöydän ääressä, kun saman raportointityön voisi tehdä jo valvontakäynnillä työmaalla.

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Entavisionin pienvälvönän dokumentointityö tehokkaaksi ja taloudelliseksi. Työssä etsittiin keinoja, joilla valvontatyön dokumentointi voitaisiin tehdä jo työmaalla. Lisäksi tarkoituksena oli selvittää, miten dokumentit saataisiin jaettua kaikille osapuolille nopeasti.

Työssä pyrittiin hakemaan alan kirjallisuudesta keinoja pienvälvönän dokumentoinnin parantamiseksi. Tämän jälkeen testattiin jo markkinoilla olevia dokumentointisovelluksia, tarkasteltiin näiden ominaisuuksia sekä arvioitiin niiden käytettävyyttä oikeissa valvontakohteissa.

Opinnäytetyössä tehdyn valmiiden dokumentointisovellusten testauksen ansiosta tilaaja sai kattavan kuvan sovellusten käytettävyydestä. Entavision ottaa mahdollisesti yhden näistä sovelluksista käyttöön tehostamaan valvontatyön dokumentointia tai pohjaksi nykyisen raportointitapansa kehittämiseen.

Asiasanat: työmaavalvonta, dokumentointi, valvonta, laadunvarmistus, korjausrakentaminen

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil Engineering, House Building Engineering

Author(s): Tuomas Salmela

Title of thesis: Documenting of Construction Site Supervision

Supervisor(s): Martti Hekkanen, M. Sc.

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2016 Pages: 51 + 1
appendix

The need of construction supervision has increased a lot, because of the change in the Limited Liability Housing Companies Act in 2010. According to law, when supervising repair and alteration works, the housing company shall make sure that such supervision is adequately arranged. In Entavision, a building consulting company, a large part of time goes to writing reports at the desk when the same job could be done at the site visit.

The meaning of this thesis was to develop the documentation of construction supervision, to make it more efficient and economical. The objectives of the thesis were to find ways how to do reporting ready in/on the site and find ways how the documents could be delivered quickly to all parties.

The aim of this job was to examine literature to find ways to improve documentation of construction supervision. After this, the features of the already on the market documentation applications were tested and their usability was evaluated in real supervision project.

Thanks to trial run of the documentation applications, Entavision got a good picture of the usability of available applications. To improve documentation, Entavision is planning to take one of the tested applications to use or focus to developing their current way of reporting on the basis of this thesis.

Keywords: site supervision, documentation, quality assurance, repair and alteration works

ALKULAUSE

Haluan kiittää Entavisionin toimitusjohtajaa rakennusinsinööri Reino Salmelaa mielenkiintoisesta opinnäytetyön aiheesta.

Haluan kiittää myös opinnäytetyöni sisällönohjaajaa Oulun ammattikorkeakoulun diplomi-insinööri Martti Hekkasta hyvistä neuvoista työhöni liittyen.

Lisäksi haluan kiittää avovaimoani, tyttärtäni sekä ystäviäni saamastani kannuksesta ja tuesta opintojeni aikana.

Oulussa 13. toukokuuta 2016.

Tuomas Salmela

SISÄLLYS

| | |
|--|----|
| TIIVISTELMÄ | 3 |
| ABSTRACT | 4 |
| ALKULAUSE | 5 |
| SISÄLLYS | 6 |
| 1 JOHDANTO | 7 |
| 2 TYÖMAAVALVONTA | 8 |
| 2.1 Valvojan pätevyys, valtuudet ja vastuu | 8 |
| 2.2 Laadunvarmistus valvontatyössä | 9 |
| 2.3 Valvontasuunnitelma | 12 |
| 2.4 Rakennustekninen laadunvarmistus | 13 |
| 2.4.1 Märkätilarakentamisen rakennustekninen laadunvarmistus | 13 |
| 2.4.2 Huoneistoremontin rakennustekninen laadunvarmistus | 21 |
| 3 TYÖMAAVALVONNAN DOKUMENTOINTI | 27 |
| 3.1 Pienvälvonnassa tuotettava tieto ja sen dokumentointi | 28 |
| 3.1.1 Ongelmat valvontatyön dokumentoinnissa | 28 |
| 3.1.2 Valvontatyössä dokumentoitavat tiedot | 28 |
| 3.2 Olemassa olevat valvonnan dokumentointisovellukset | 29 |
| 3.2.1 Kotopro-sovellus valvontakäytössä | 29 |
| 3.2.2 Tablet Infomaatti -sovellus valvontakäytössä | 32 |
| 3.2.3 Provepad-sovellus valvontakäytössä | 34 |
| 3.2.4 Dokumentointisovellusten vertailu | 38 |
| 3.3 Valvontatyössä saadun tiedon siirtäminen eri osapuolille | 40 |
| 4 VALVONTATYÖN TARKASTUSPROTOKOLLA | 41 |
| 5 YHTEENVETO | 45 |
| LÄHTEET | 47 |
| LIITTEET | 51 |

1 JOHDANTO

Vuonna 2010 voimaan astunut lakimuutos asunto-osakeyhtiölaissa määrää, että taloyhtiön hallituksen on huolehdittava rakennustyön tarvittavasta valvonnasta. Tämä lakimuutos on lisännyt pienvalvontatöiden määrää konsultointipalveluja tarjoavalla Entavisionilla. Valvontatyö tulee dokumentoida ja tiedon jakaminen eri osapuolten välillä on tärkeää laadunvarmistuksen kannalta.

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää tilaajan pienvalvonnan dokumentointia. Valvontatöiden lisääntyä havaittiin, että raportointi vie tarpeettoman paljon aikaa valvontaprosessissa. Asunto-osakeyhtiöiden kylpyhuone- ja huoneistoremontit työllistävät entistä enemmän valvojia, minkä vuoksi tässä työssä perehdytään tarkemmin näiden kahden rakennustyön valvontaan ja sen dokumentoinnin kehittämiseen.

Työn tarkoituksena on kartoittaa, mitä tärkeää tietoa rakennusvaiheen aikana tulee dokumentoida ja kuinka tarkkaan. Lisäksi tavoitteena on selvittää, miten dokumentointi suoritetaan tehokkaasti sekä miten tieto siirretään sitä tarvitseville osapuolille nopeasti. Työssä tutkitaan jo olemassa olevia sovelluksia dokumentoinnin tehostamiseksi ja tutkitaan, olisiko niistä hyötyä tilaajan tarpeisiin.

Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelossa (RT 16-11121) sanotaan, että valvojan tulee laatia valvontatyönsä taloudelliseksi ja tehokkaaksi. Tässä työssä paneudutaan juuri tähän ajatukseen ja pyritään kehittämään valvontatyötä dokumentoinnin osalta.

Työn tilaajana toiminut Entavision on vuonna 2006 perustettu rakennusalan konsulttiyritys. Yrityksen toimialoina ovat rakennusten erilaiset tarkastus- ja tutkimustehtävät, valvonta sekä energia-asiat. Toimipaikka sijaitsee Oulussa ja toimialueena on Oulun seutu. (Salmela 2016.)

2 TYÖMAAVALVONTA

Pienvalvonta on uusi termi, joka erottaa pienien työmaiden valvontatyön suurien hankkeiden valvontatöistä. Kun rakennetaan tai remontoidaan vain jotakin tiettyä rakennusosaa tai asunto-osakeyhtiön yhtä huoneistoa, jossa tarvitaan valvontaa, voidaan puhua pienvalvonnasta. Asunto-osakeyhtiöiden huoneistoremontit ovat laajuudeltaan sen verran suppeita, että nämä kuuluvat myös pienvalvontaan. (Salmela 2016.)

Vuonna 2010 voimaan astunut asunto-osakeyhtiölaki on lisännyt pienvalvonnan määrää, sillä taloyhtiöissä tapahtuvat kunnossapito- ja muutostyöt tarvitsevat rakennustyön valvojan. Asunto-osakeyhtiölaki velvoittaa osakkeenomistajan kirjallisesti ilmoittamaan taloyhtiön hallitukselle tai isännöitsijälle osakkeensa kunnossapito- ja muutostöistä, jotka vaikuttavat taloyhtiön tai toisen osakkeenomistajan vastuulla oleviin tiloihin. Yhtiöllä on lain mukaan oikeus valvoa muutostyötä, jotta se suoritetaan rakennusta ja kiinteistöä vahingoittamatta, hyvän rakennustavan mukaisesti sekä noudattaen yhtiön tai toisen osakkeenomistajan asettamia ehtoja. Laissa puhutaan oikeudesta, mutta valvonta on käytännössä velvollisuus yhtiölle. (Asunto-osakeyhtiölaki 1599/2009.)

2.1 Valvojan pätevyys, valtuudet ja vastuu

Lainsäädännöllisesti rakennustyön valvojalle ei ole asetettu vaatimuksia, mutta yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) mukaan hänellä on silti oltava tehtävän vaatima ammattipätevyys. Valvojan tulee osata tiedostaa mitä rakennustyön hyvä lopputulos vaatii. Urakoitsijalla on oikeus vaatia epäpätevän tai sopimattoman valvojan vaihtamista. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 17.)

Rakennusalan järjestöt (RIL, RIA, RKL, SAFA, RAKLI) ovat vuonna 1989 allekirjoittaneet sopimuksen, joka määrittää pätevyysvaatimukset rakennustyön valvojalle. Valvojat jaetaan kyseisen sopimuksen perusteella paikallisvalvojiin, rakennusvalvojiin ja ylivalvojiin. Valvojille asetetaan erilaisia vaatimuksia työkokemuksen ja koulutuksen suhteen. Fise Oy toteaa valvojan pätevyyden ja ylläpi-

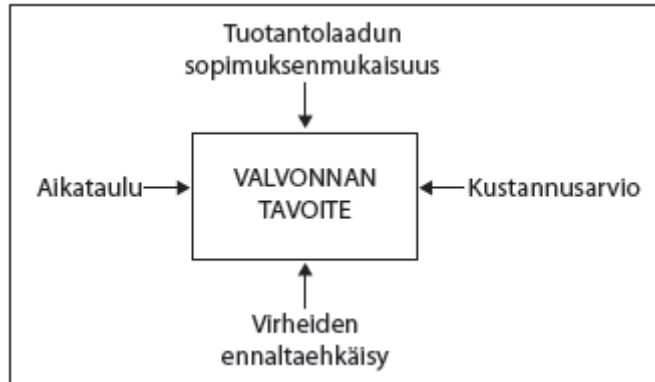
tää pätevyysrekisteriä, johon merkitään pätevät valvojat. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 17; Fise, linkit Päteväksi todetut henkilöt.)

Valvojan valtuudet urakoitsijan suuntaan spesifioidaan urakka-asiakirjoissa. Valvojalla ei ole oikeutta määrätä muutoksia urakkaan pelkästään asemansa perusteella. Mikäli rakennuttaja haluaa myöntää valvojalle oikeuden muuttaa kyseisiä asioita, ne tulee määritellä erikseen urakka-asiakirjoissa. Yleisten sopimusehtojen (YSE 1998, § 61) mukaan valvojalla on oikeus antaa selventäviä ohjeita, joita urakoitsijan täytyy noudattaa. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 18.)

Valvoja on vastuussa rakennuttajalle antamistaan ohjeista ja määräyksistä. Valvojan tulee kirjallisesti ilmoittaa urakoitsijalle työssä havaitsemistaan virheistä. Mikäli valvoja ei ilmoita selvästi havaittavista vakavasta virheestä, on rakennuttaja vastuussa virheen aiheuttamista vahingoista. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 18.)

2.2 Laadunvarmistus valvontatyössä

Työmaavalvonta on rakennuttajan olennainen laadunvarmistustoimenpide rakentamisvaiheessa (YSE 1998, 59-62 §). Valvonnan voi suorittaa rakennuttajan palkkaama valvoja tai rakennuttaja voi suorittaa valvonnan omana työnään. Työmaavalvonnan tärkein tavoite on urakoitsijan tekemän työn valvominen sekä työn sopimuksenmukaisuudesta huolehtiminen. Muita tärkeitä tehtäviä valvojalle ovat sopimustekniikan- ja suunnitelmien hallinta, työturvallisuudesta huolehtiminen sekä dokumentointi ja raportointi. Valvonnan tavoitteen muodostuminen voidaan karkeasti jaotella kuvan 1 mukaisiin osiin. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 10; RT 16-11121. 2013, 3.)



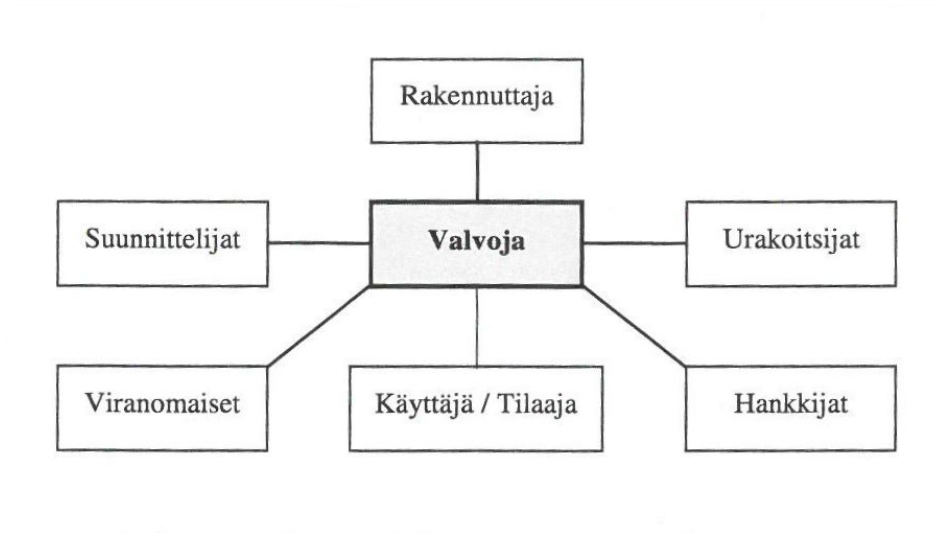
KUVA 1. Valvonnan tavoitteen muodostuminen (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 10)

Valvonnan tavoite on myös ennaltaehkäistä ongelmia ja virheitä antamalla suunnitelmia tarkentavia sekä edistäviä ohjeita ja suunnitelmia, joita urakoitsijan täytyy noudattaa. Valvojan havaitessa virheen hänen on huomautettava ajoissa urakoitsijalle asiasta ja virhe tulee korjata viipymättä. Tämä menettelytapa minimoi virheet ja toimii myös ennaltaehkäisevänä keinona virheiden syntymisessä. Valvoja antaa urakoitsijan työnjohdolle työtä koskevat huomautukset. Valvojan tehtävä ei silti ole johtaa työtä, vaan se on urakoitsijan velvollisuus. (Junnonen – Kankainen 2001, 44-45; RT 16-11121. 2013; Kankainen – Kuoppamäki 1999, 9.)

Hyvä työn laatu on toteutunut, kun rakennustyö toteutetaan lakien, normien, viranomaismääräysten ja hyvän rakennustavan mukaan. Lopputuloksen tulee vastata piirustuksissa, työselostuksissa ja muissa asiakirjoissa mainittuja vaatimuksia. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 9.)

Yhteistyön onnistumisen saavuttamiseksi valvojalla on hankkeessa tärkeä rooli. Valvoja toimii yhteyshenkilönä hankkeen eri osapuolten välillä, joten hänen roolinsa tiedonvälittäjänä ja yhteishengen luojana on hankkeen onnistumisen kannalta erittäin tärkeä. Hankkeen eri osapuolia voivat olla rakennuttaja, urakoitsijat, suunnittelijat, viranomaiset, tavaran toimittajat ja hankkijat. Tarpeen tullen valvoja huolehtii yhteyksistä myös käyttäjien ja tilaajan suuntaan, riippuen esim.

hankkeen uudisasteesta kuvan 2 mukaisesti. Valvojan tulee pitää rakennuttaja ajan tasalla työmaan tärkeistä tapahtumista ja sen edistymisestä. Rakennuttajan edun valvominen on yksi tärkeimmistä valvojan tehtävistä. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 55.)



KUVA 2. Valvoja toimii rakentamisvaiheessa yhteyshenkilönä eri osapuolten välillä (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 55)

Rakennuttajalla on myötävaikutusvelvollisuus, josta valvoja osaltaan huolehtii. Rakennuttajan myötävaikutusvelvollisuus tarkoittaa sitä, että rakennuttaja luo urakoitsijalle edellytykset täyttää hänelle kuuluvat velvollisuutensa. (Junnonen – Kankainen 2001, 44-46; Kankainen – Kuoppamäki 1999, 55.)

Rakennuttajan valvonnan suurimpia ongelmia ovat mm. puutteet yhteistyössä ja tiedonkulussa, valvojen epäyhtenäinen toimintatapa sekä ajanpuute. Nykyaikana rakennustöiden dokumentointi on yleistynyt, mistä on monia eri hyötyjä. Rakennuttajan valvojan dokumentointi on myös lisääntynyt, mikä lisää valvojan työmäärää ja aiheuttaa samalla ajanpuutetta. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 11-12.)

Uusia dokumentointikeinoja käyttämällä edellä mainittujen ongelmien vaikutusta voidaan vähentää tai parhaassa tapauksessa poistaa. Kun valvoja suunnittelee

valvontatyönsä tehokkaaksi ja taloudelliseksi, valvontatyön dokumentointi tapahtuu työkohteessa eikä aikaa tarvitse käyttää erikseen raporttien kirjoittamiseen. Nykyaikaiset pilvipalvelut mahdollistavat dokumenttien jakamisen hankkeen eri osapuolille välittömästi valvontakäynnin yhteydessä, jolloin esimerkiksi urakoitsija ja rakennuttaja pysyvät ajan tasalla työmaan asioista. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 11-12.)

Yhdeksi valvonnan ongelmakohtaksi on tutkittu valvojien oman ammattitaidon puutteet ja valvontaresurssien alimitoitus. Valvojan tehtäväkentän laajentuessa hänen tulisi hallita koko ajan uudistuva materiaalitekniikka sekä LVISA-töiden osa-alueet. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 11-12.)

2.3 Valvontasuunnitelma

Valvontasuunnitelma on kohdekohtainen ja yrityksen oma asiakirja, jossa on esitetty rakennustöiden valvonnan olennaisimmat asiat. Asiakirjan luo kohteen valvoja, tarvittaessa projektin muiden osapuolien kanssa yhteistyössä. Valvontasuunnitelma on kuin valvontatyön punainen lanka, jonka avulla valvonta saadaan tehokkaaksi, suunnitelmalliseksi ja tulokselliseksi. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 35.)

Valvontasuunnitelma tehdään jo suunnitteluvaiheessa ja se on syytä tehdä kaikkiin hankkeisiin riippumatta sen ominaisuuksista kuten koosta ja urakamuodosta. Valvontasuunnitelmaa tehdessään valvoja joutuu perehtymään hankkeen suunnitelmiin ja muihin asiakirjoihin, minkä ansiosta vastuut ja tehtävärajat tulevat läpikäydyiksi. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 35.)

Kun valvontasuunnitelma tehdään jo suunnitteluvaiheessa, siihen voidaan yhdistää urakoitsijan ja rakennuttajan työmaan laatutoiminnot. Valvoja voi suunnitelmaa läpikäydessä selventää urakoitsijalle oman näkemyksensä asioihin, joihin hän kiinnittää erityistä huomiota valvontatyössä. Valvontasuunnitelmassa esitetään esimerkiksi valvontakäyntien ajankohdat ja pääkohdat, mihin valvonta kohdistuu. Näin urakoitsija tietää, mitä valvoja vaatii ja voi kiinnittää näihin asioihin erityistä tarkkuutta työtä suorittaessaan. Yhteisillä pelisäännöillä paranne-

taan yhteistyötä ja parannetaan työn laatua ennaltaehkäisemällä virheitä. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 35.)

Valvontasuunnitelmasta on hyötyä valvontapalveluja myyville konsulttiyrityksille oman toimintansa markkinoinnissa. Esittelemällä valvontasuunnitelman konsultti voi vakuuttaa omaavansa ammattitaidon, jonka valvontatyö vaatii. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 35–36.)

Valvontasuunnitelma sisältää seuraavia asioita:

- perustiedot hankkeesta
- valvonnan tehtäväluettelo
- valvontaa suorittavat tahot
- valvonnan tehtävät, vastuut ja valtuudet
- kokoukset ja katselmukset
- dokumentointi, raportointi ja arkistointi
- vastaan- ja käyttöönotto
- takuuajan valvontatoimenpiteet.

(Kankainen – Kuoppamäki 1999, 38.)

2.4 Rakennustekninen laadunvarmistus

2.4.1 Märkätilarakentamisen rakennustekninen laadunvarmistus

Valvontatyön oleellinen tehtävä on tekninen laadunvalvonta, jolla varmistetaan rakennustyön suunnitelmanmukainen suorittaminen. Rakennustekninen laadunvalvonta suoritetaan käytännössä työsuorituksen valvontana ja valvomalla käytettäviä materiaaleja ja tarvikkeita. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 21.)

Yksityiskohtiin mentäessä märkätilarakentamisessa tarkastettavia kohteita on valtavan paljon, joten tässä työssä tarkastellaan muutamia kriittisiä työvaiheita ja niiden suoritusohjeita. Vaihtoehtoisia pintamateriaaleja märkätiloihin ovat yksiaineinen muovimatto tai vedeneristysmassa ja laatoitus. Luvussa 2.4.1 tarkas-

tellaan vedeneristysmassan ja laatoituksen rakennusteknisiä pääkohtia valvonnan kannalta. (RT 84-11166. 2014, 11.)

Ennen työn suorittamista tulee käydä läpi työhön käytettävien tuotteiden soveltuvuus kyseiseen kohteeseen. Esimerkiksi tasoitteet voivat olla märkätilaan soveltumattomia (Kallio 2008). Suosituksena on, että tasoitteet, kiinnityslaastit ja vedeneristystarvikkeet ovat saman valmistajan tuotteita ja samaa tuoteperhettä. Tällä varmistutaan tuotteiden yhteensopivuudesta. (RT 84-11166. 2014, 11.)

Märkätiloissa tulee kiinnittää huomiota rakenteen liikkumattomuuteen ja liitosten jäykkyyteen erityisesti puuvälipohjissa, mikäli vedeneriste halutaan tehdä levyrakenteen päälle. Kivirakenteet ovat jäykkiä ja turvallisempia vedeneristeen kiinnitysalustaksi. Märkätilojen lattioihin tulee tehdä riittävät kallistukset, jolloin vesi valuu lattiakaivoon eikä jää esimerkiksi nurkkiin seisomaan. Lattian kallistukset mitataan vesivaakaa apuna käyttäen. (Pientalotyömaan valvonta ja tarkastusasiakirja. 2007, 55–56.)

Kevytrakenteiset lattia- ja seinärakenteet ovat kosteusteknisesti erittäin alttiita työvirheille. Kevytrakenteisen seinän rankajako tulee tehdä valmistajan ohjeiden mukaan ja seinän levytys tulee erottaa betonilattiasta noin 10 mm:n raolla. Lattiatbetonin sisään ei saa jäädä mitään puurakenteita, vaan seinälle tulee rakentaa noin 100 mm:n kiviaineinen sokkeli lattiapinnasta mitattuna. Sokkelin ja alaohjauspuun väliin asennetaan kosteuden katkaiseva kerros. Betonin ja puun suora kosketus voidaan estää esimerkiksi bitumikermikaistalla. (Pientalotyömaan valvonta ja tarkastusasiakirja. 2007, 55.)

Vedeneristettävä betonialusta saa olla suhteelliselta kosteudeltaan korkeintaan 90 %, joka on useimmille vedeneristystuotteille sopiva arvo. Osa tuotteista voi vaatia alhaisemman suhteellisen kosteuden (RH), joka vaatii pidemmän kuivatusajan. Betonialustan liian korkea kosteus voi aiheuttaa vakavia ongelmia, kuten vedeneristeen tartunnan peittämissä ja mikrobikasvuston kasvamisen pintarakenteen alle. Valetun betonin kuivumiskutistuma voi myös saada aikaan pak-

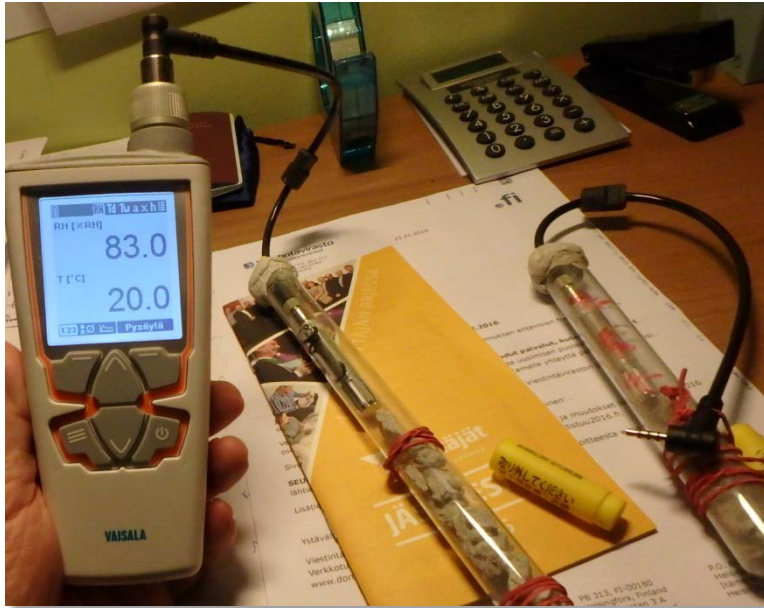
kojännityksiä, minkä seurauksena pintarakenteen tartunta voi pettää. (RT 14-10984. 2010; Niemi 2010.)

Ennen vedeneristystyön aloittamista alustan kosteus mitataan esimerkiksi kuvassa 3 näkyvällä porareikämittauksella. Tavallisesti porareikämittaus tehdään 16 mm:n reiästä. Mittaus voidaan yleensä tehdä 3 vuorokauden päästä porauksesta. (RT 14-10984. 2010, 4-7.)



KUVA 3. Porareikämittaus meneillään

Toinen tapa betonialustan kosteuden mittaamiseen on kuvassa 4 näkyvä näytepalamittaus, jossa betonista otetaan murusia esim. piikkaamalla. Näytepalamenetelmä on luotettavampi ja nopeampi tapa määrittää betonin suhteellinen kosteus. Kosteusmittauksesta tehdään kosteusmittausraportti, josta ilmenevät mm. mittauskohdetiedot, mittauslaitteet ja mittau tulokset. Näillä mittausmenetelmillä voidaan tehdä betonirakenteen päällystettävyy späätös. Kolmas yleisesti käytetty mittausväline on pintakosteudenosoitin, joiden mittau tulokset ovat vain suuntaa antavia. Päällystettävyy späätöksiä tai rakenteiden purkupäätöksiä ei tulisi koskaan tehdä pelkkää pintakosteudenosoitinta käyttämällä. (RT 14-10984. 2010, 4-8.)



KUVA 4. Näytepalamittauksen tulos on luettavissa 5-12 tunnin päästä näytepalamen otosta

Vedeneristystyöhön ryhdyttäessä on varmistettava, että betonipinnalta on poistettu sementtiliima ja että alusta on tarpeeksi tasainen ja puhdas. Mikäli vedeneristys tehdään likaiselle alustalle, sen tartuntavetolujuus alustaan jää heikoksi. (Kallio 2008; RT 14-10984. 2010, 11.)

Vedeneristysmassat tulee olla tuotesertifioituja. Eri vedeneristysmassojen valmistajat antavat omat raja-arvonsa vedeneristeen kerrosvahvuuksille ja ainemenkille, joita noudattamalla taataan vedeneristykseen toimivuus. Tutkimusten mukaan ainemenekin alittamisella kasvatetaan merkittävästi vedeneristeen vesihöyrynläpäisevyyttä. Vedeneristysmassojen ohjeellinen paksuus valmistajasta riippuen on välillä 0,5-1,5 mm, joka saavutetaan 2-3 sivelykerralla. Vaativissa kohteissa voi olla tarpeen yksi ylimääräinen massakerros. (Laamanen 2001; Kallio 2008.)

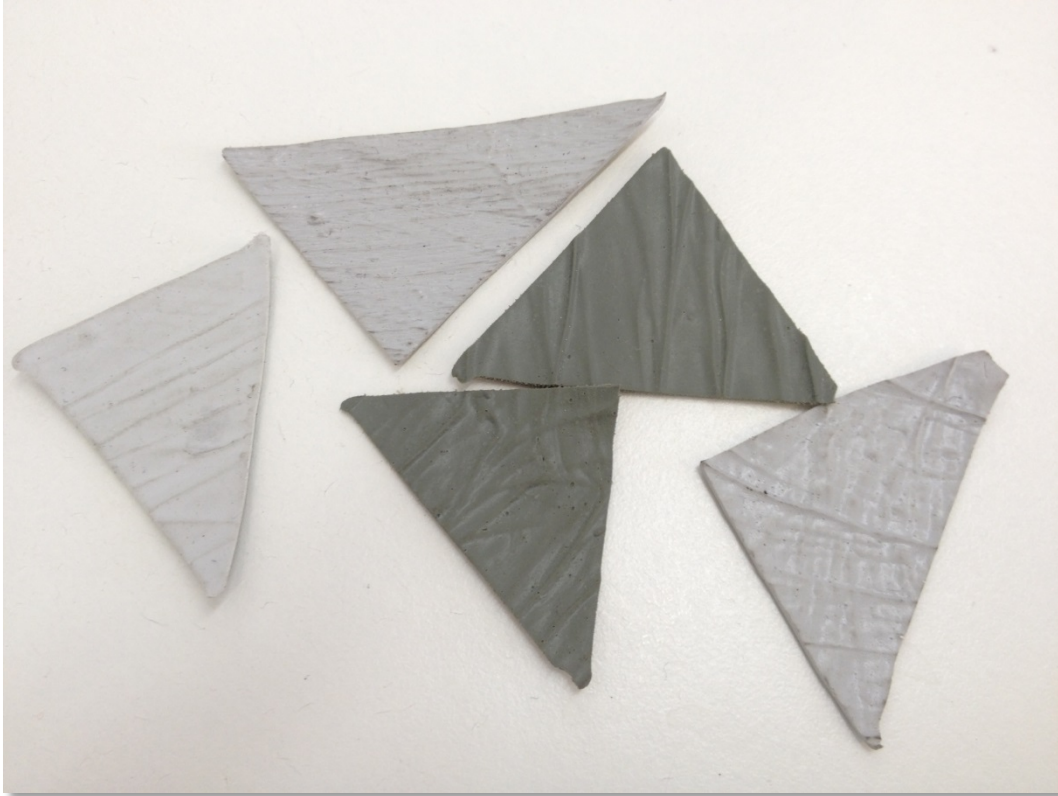
Pelkkää ainemenekkiä seuraamalla voidaan usein saada valheellisia tuloksia, sillä alustan imukyky vaikuttaa mittavasti asiaan samoin kuin nurkkien nauhoitukset. Ainemenekkiä voi olla myös vaikea seurata muun henkilön kuin ve-

deneristäjän, joten kerrosvahvuus tulee mitata valmiista vedeneristeestä näytepalan avulla. Tasaisilta levy- ja kiviainespinnoilta näytepaloja leikkaamalla vedeneristeiden kerrosvahvuus voidaan mitata kuvassa 5 näkyvällä luupilla, jossa on vähintään seitsemänkertainen suurennus. (Laamanen 2001; Kallio 2008.)



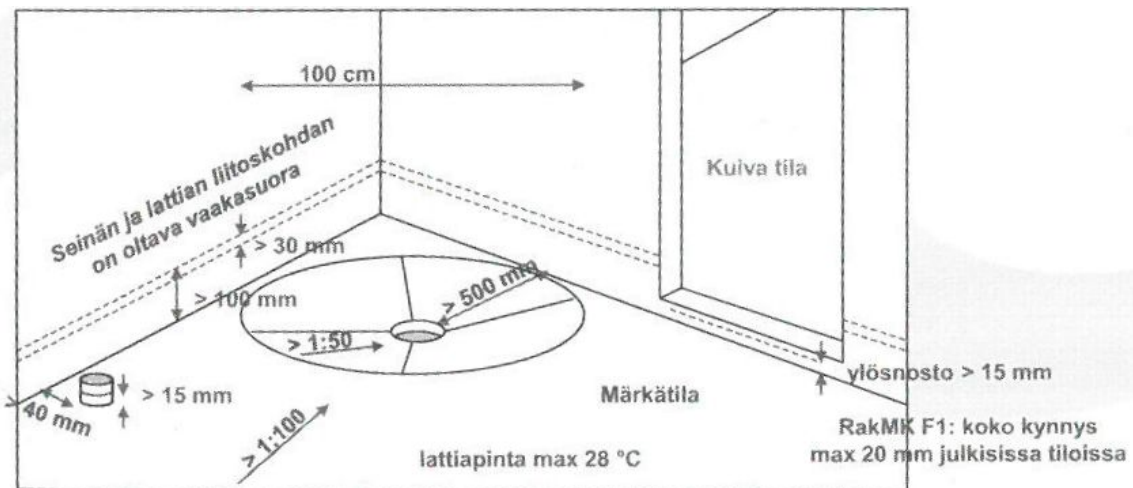
KUVA 5. Vedeneristyksen ainevahvuuden mittaamiseen käytettävä luuppi

Kuvassa 6 näkyviä kolmion muotoisia näytekappaleita, jonka jokainen sivu on vähintään 30 mm, irrotetaan vähintään yksi kappale seinästä sekä lattiasta. Yleisesti käytettyä työntömittaa ei enää nykyään saa käyttää kuivakalvopaksuuden mittaamiseen. (Märkätilojen vedeneristeiden tarkastusmenetelmät – Kuivakalvon paksuuden määrittäminen. 2016.)



KUVA 6. Vedeneristeen näytepaloja

Lattian kaltevuuden tulee olla 1:100 ja lattiakaivojen läheisyydessä 1:50 veden poistumisen varmistamiseksi kuvan 7 mukaisesti. Vedeneristeen nosto seinille tulee olla ≥ 100 mm ja vedeneristeen nosto kynnyistä vasten kuiviin asuintiloihin tulee olla ≥ 15 mm mutta kuitenkin korkeintaan 20 mm. (RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje. 2012, 168-172; RakMk F1. 2005, 5.)



KUVA 7. Vedeneristeen ylösnostot ja kallistukset (Lahti 2012)

Vedeneristeyön tekijällä ei ole lain mukaan pakko olla VTT:n myöntämää märkätilatöiden vedeneristäjän sertifikaattia, mutta useat tilaajat vaativat asentajan sertifikaatin laadun varmistamiseksi. (Salmela 2016.)

Suurin yksittäinen ongelma märkätilojen lattioissa on lattiakaivo. Kaivojen saumat, kaivojen putkiläpiviennit ja lattiakaivojen korokerenkaat ovat usein osoittautuneet vesitiiviydeltään puutteellisiksi. Tässä asiassa tulee kiinnittää huomiota vedeneristystuotteiden ja kaivon osien yhteensopivuuteen, joilla saavutetaan vesitiivis rakenne. Lattiakaivoa tarkastaessa täytyy tarkistaa etenkin kiristysrenkaan asennus sekä lattiakaivon suoruus ja kiinnitys. (Laamanen 2001.)

Vedeneristeiden ja keraamisten laatoitusten tartuntavetolujuus on tärkeä varmistaa laadun varmistamiseksi. Tartuntaverolujuuskokeiden suoritukseen on käytössä tartuntavetolaitteita, jotka ovat enemmän käytössä ulkobetonirakenteiden korjausmassojen tartunnan testaamisessa. Tartuntavetolaitteita käytetään vaativissa kohteissa, kuten uimahalleissa, joissa laatoitusten rasitukset ovat kovempia. Vedeneristeen kiinnittymistä testataan yleisemmin käsin tehtävillä kokeilla. Kun vedeneristeestä otetaan näytekappale sen paksuuden mittaamiseksi, samalla voidaan testata sen tarttuvuus alustaan. Kun näytepalaa pitää repiä pienellä voimalla sen irrottamiseksi, vedeneristeen tarttuvuus on riittävä. Liian helposti irti lähtevän näytepalan havaitsee helposti myös tällä menetelmäl-

lä. Tällä menetelmällä saadaan tartuntalujuuden suuruudesta kuitenkin vain suuntaa antava tulos. (Laamanen 2001; Salmela 2016.)

Laatoitusten kiinnipysyminen voidaan testata aistinvaraisesti koputtelemalla laattoja. Seinälaatan tulee olla pinta-alaltaan vähintään 75-prosenttisesti kiinnittynyt ja lattialaatoista ei saa löytyä ollenkaan kopoja eli alustasta irti olevia laattoja. Laatoitusten huonoon kiinnittymiseen yhtenä syynä on kiinnityslaastin liian pitkä avo aika. Avo aika tarkoittaa aikaa laastin pinnalle levittämisestä siihen, kun laatta on painettu laastipintaan. Paras tarttuvuus saneerauslaastityypisillä laasteilla saavutetaan, kun avo aikana on alle 10 minuuttia. Tartuntavetolujuus heikkenee tai jää jopa alle tavoitearvon 0,5 N/mm² avo ajan ollessa 20–30 minuuttia tai pidempi. (Laamanen 2001; Korjaustöiden laatu 2011.)

Märkätilojen sähköasennukset tulee tehdä erityisellä huolellisuudella, joten hyväksytyyn sähköurakoitsijan käyttäminen on erittäin tärkeää. Sähkö ja vesi ovat pahimmassa tapauksessa kuolettava yhdistelmä. Valvojan tärkein tehtävä sähköasennuksien osalta on tarkastaa sähköurakoitsijan luvat ja vaatia työstä käyttöönottotarkastuspöytäkirja. Pöytäkirjasta ilmenevät mittaustulokset esimerkiksi lattialämmitysasennuksista ja vikavirtasuojakytkimen koestuksesta. (Kantola 2012.)

LVISA-töiden valvonnan toimenpiteet määritellään tapauskohtaisesti. Tiivis yhteydenpito asiantuntijoihin on ominaista LVISA-töiden valvonnassa. Normaalista poikkeamattoman kylpyhuoneen LVI-työt eivät tarvitse erillistä asiantuntijaa, kunhan valvoja tutustuu suunnitelmiin hyvin ja valvoo tärkeimmät työsuoritukset kuten läpivientien, palokatkojen ja eristysten asennuksen. Työkohteen valmistuessa valvoja testaa toimintakoevalmiuden LVISA-laitteille. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 47–48.)

Saunan seinien ja katon lämmöneristeen paksuus täytyy suunnitella siten, etteivät muut tilat lämpene liikaa. Höyrynsulkukerroksen tulee olla yhtenäinen ja tiivis ja varmistua siitä, etteivät lauteiden tukirakenteet riko höyrynsulkua. Paneeliverhouksen tausta pitää tehdä tuulettuvaksi. Saunan kiuas asennetaan valmis-

tajan ohjeiden mukaan huomioiden etenkin suojaetäisyydet. (Asuinkerrostalotyömaan tarkastusasiakirja. 1998, 119.)

2.4.2 Huoneistoremontin rakennustekninen laadunvarmistus

Huoneistoremontit ovat pääosin pintojen uusimista normaalin tai äkillisen kulumisen vuoksi. Pelkkään pintaremonttiin ei yleensä tarvita rakennustyön valvojaa, mutta kun remontin vaikuttaessa taloyhtiön kunnossapitovastuulla oleviin talon rakenteisiin tai LVISA-laitteisiin tai järjestelmiin, silloin valvoja tarvitaan varmistamaan työn oikea suoritustapa. (Asunto-osakeyhtiölaki 1599/2009.)

Sisäpintoja remontoitaessa voidaan laatuvaatimuksena käyttää Rakennustöiden laatu 2014 -kirjan vaatimustasoja. Keittiön remontoimisessa tehdään usein muutoksia LVISA-järjestelmiin, joten niiden tarkastaminen on tärkeää. Sähköteknisistä töistä tulee olla käyttöönottotarkastuspöytäkirja. Valvoja tekee toimintakoevalmiuden kaikille LVISA-laitteille ja järjestelmille ennen käyttöönottoa. Vuotokaukaloiden asentaminen allaskaappiin sekä jääkaapin, pakastimen ja astianpesukoneen alle ovat tärkeitä vesivahingon todennäköisyyden pienentämisen kannalta. (Rakennustöiden laatu. 2014; Kankainen – Kuoppamäki 1999, 48; Salmela 2016.)

Ääneneristävyys on tärkeä mukavuustekijä asuinrakennuksissa. Rakennuksissa käytetään kahdenlaista ääneneristystä, joita ovat ilmaäänen- ja askelääneneristys. (Korhonen 2016.)

Välipohjan äänitekniisiin ratkaisuihin vaikuttavat askeläänieristävyys, ilmaäänieristävyys ja liittyvät rakennusosat. Ilmaääni on ilman välityksellä liikkuvaa ääntä. Askelääni on muihin tiloihin kuuluva runkoääni, joka johtuu tavaroiden siirtelystä ja kävelyäänistä. Riittävä askeläänieristävyys voidaan saavuttaa massiivisilla rakenteilla, joustavilla rakenteilla tai kerroksellisella rakenteella. Kerroksellisia rakenteita ovat kelluva lattia ja asennuslattia. Kuvassa 8 näkyvä kelluva pintarakenne rakennetaan eristekerroksen varaan. (Korhonen 2016.)



KUVA 8. Kelluva teräsbetonilaatta (RT 83-10902. 2007)

Valettavan massan alle asennetaan suodatinkangas, sillä massa ei saa päästä eristekerrokseen eikä saa osua kantaviin pystyrakenteisiin. Kelluvan pintarakenteen ansiosta lattiapäällyste voidaan valita vapaasti. Ilman kelluvaa pintarakennetta lattianpäällysteenä tulee käyttää joustavaa lattiapäällystettä tai lautaparketit, jonka alla on joustava alusmateriaali. (Korhonen 2016.)

Ääni voi kulkea huoneistosta toiseen sivutiesiirtymänä eli sivuavia rakenteita ja liitoksia pitkin. Sivutiesiirtymän vaikutusta voidaan vähentää tai kokonaan poistaa

- kiinnittämällä rakenteet joustavasti toisiinsa
- käyttämällä äänikatkon materiaalina joustavia kerroksia
- värähtelemättömiä rakenteita käyttämällä.

(Korhonen 2016.)

Vesikalusteiden ja melua aiheuttavien putkien kiinnittämistä huoneistojen välisiin seiniin ja olo- ja makuuhuoneiden rakenteisiin tulee välttää. Melua aiheuttavat putket tulisi asentaa pystyhormeihin, jotka sijaitsevat toisarvoisissa tiloissa, kuten kylpyhuoneessa ja vaatehuoneessa, jotta ne olisivat mahdollisimman kaukana olo- ja makuuhuoneista. Patteriverkostossa asuntojen välillä täytyy olla joustavat putkenosat tai patteriventtiilit sivutiesiirtymän vaimentamiseksi. Samasta syystä huoneistojen välisissä ilmanvaihtokanavissa tarvitaan äänenvaimentimet. Huoneistojen välisissä seinissä olevat sähkörsiat eivät saa olla samassa kohdassa eri puolilla seinää. (Korhonen 2016; Asuinkerrostalotyömaan tarkastusasiakirja. 1998, 115.)

Huoneistojen välisten seinien ilmatiiveys on ilmaääneneristävyyden perusedellytys, sillä pienikin rako heikentää merkittävästi rakenteen ääneneristävyyttä. Rakenteiden tiivistäminen tehdään tiivistenaupoilla, elastisilla saumaussmassoilla ja ilmansulkukalvolla. (Korhonen 2016.)

Osastoivien seinien liitoskohdissa tulee kiinnittää huomiota niiden paloteknisesti oikeanlaiseen tiivistämiseen. Läpivientien ja osastoivien rakennusosien liittymissä tulee tarkastaa liittymien paloturvallisuus. Osastoivien seinien läpivientikohdat pitää tilkitä palamattomilla materiaaleilla, kuten palomassalla, betonilla, muurauksella tai muunlaisella kyseiseen tarkoitukseen soveltuvalla menetelmällä. (Asuinkerrostalotyömaan tarkastusasiakirja. 1998.)

Tulisijan edustan lattia tulee päällystää palamattomalla materiaalilla, kuten laatoituksella tai kipinäpellillä. Tulisijan ympäriltä sijoitetaan palavat rakennustarvikkeet suojaetäisyyden päähän. Väli- tai yläpohjaan savuhormin läpimeno asennetaan hormin valmistajan ohjeiden mukaan tai asentamalla läpimenokohtaan 100 mm kivivillaa. (Asuinkerrostalotyömaan tarkastusasiakirja. 1998, 103.)

Tilamuutoksia tehtäessä väliseiniä joudutaan usein purkamaan ja uusia väliseiniä rakennetaan eri kohtiin. Ennen väliseinän purkamista varmistetaan, että seinä ei ole kantava, mutta myös vanhat kantamattomat seinät ovat voineet tulla ajan kuluessa kantaviksi esimerkiksi painumien takia. Väliseinien kosteusvaurioiden syyt liittyvät yleisesti virheelliseen väliseinän ja maanvaraisen laatan liitokseen. Väliseinän ala-, ylä- ja sivujuoksut täytyy erottaa muista rakenteista esimerkiksi bitumikermillä, mineraalivillalla, solumuovikaistalla tai muulla eristenauhalla. Etenkin maanvaraisessa lattiassa eriste estää kapillaarisen kosteuden nousun rankarakenteisiin. (RIL 250-2011, 2011, 195-196; Korjaustöiden laatu 2011, 155.)

Talotekniikan asennuksissa pitää kiinnittää erityistä huomiota ilmanvaihtokanavien puhtauteen ja suojaamiseen muovisin tulppauksin. Tulppaukset poistetaan vasta asennustyön aikana ja tulpataan uudestaan asennustyön keskeytyessä. Kanavien ja LVI-laitteiden liitososissa tulee olla tiivisteet ja kanavaliitok-

set tehdään valmistajan ohjeiden mukaan. Kanavat tuetaan kierretanko- ja pan-tatakannakkeiden avulla tukevasti rakenteisiin. Ulkoilmakanavat lämpöeriste-tään ja keittiön jäteilmakanava paloeristetään EI 30 -luokkaisesti. (Asuinkerros-talotyömaan tarkastusasiakirja. 1998, 80-84.)

Asbestilaki tiukentui vuoden 2016 alusta voimaan tulleen asetuksen myötä. Asetus asbestityön turvallisuudesta velvoittaa rakennuttajan tai rakennustyön valvojan huolehtimaan asbestikartoituksen tekemisestä remonttikohdeissa, jotka on rakennettu ennen vuotta 1994. Purettavien materiaalien asbestipitoisuus selvitetään etukäteen asbestikartoituksella, joka tulee dokumentoida ja luovut-taa asbestipurkutyöhön ryhtyvälle. Purkutyötä varten pitää tehdä turvallisuus-suunnitelma, joka luovutetaan asbestipurkutöihin osallistuville työntekijöille. As- bestipurkutöitä saa tehdä vain asbestipurkuun valtuutettu urakoitsija. Asbesti- työhön täytyy nimetä työnjohtaja, jonka tehtävä on seurata turvallisuussuunni- telman toteutumista. Asbestityön jälkeen tilan asbestipitoisuus mitataan, millä varmistutaan tilan puhtaudesta. Asbestipurkutyö sisältää purkutyöt, suojaukset, purkujätteen lajittelun, kuormauksen, kuljetuksen ja käsittelyn ongelmajätelai- toksilla. (Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta 798/2015. 2015; Ratu F52-0327. 2008, 2.)

Nykypäivän rakentamisessa kiinnitetään paljon huomiota sisäilman laatuun ja etenkin materiaalipäästöihin. Mikäli huono sisäilman laatu ei johdu mikrobivau- riosta tai huonosta ilmanvaihdosta, syy löytyy usein materiaalipäästöistä. Tällai- sia materiaalipäästöjä ovat haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC), kuten 2- etyyliheksanoli. Materiaalipäästöepäilyt kohdistuvat lähes aina asuntoihin, joissa lattiarakenteena on betonilaatta, joka on päällystetty PVC-muovimatolla. (Me- tiäinen 2016, 5; Keinänen 2013, 16-19.)

PVC-lattiamatoissa ja liimoissa on raaka-aineena 2-etyyliheksanolia, joka on orgaaninen yhdiste, jolla on makeahko imelä haju. Muovimatoissa käytetään pehmittiminä ftalaatteja, jotka tekevät materiaalista taipuisan. Tuore betoni ja tasoite ovat emäksisiä, joka voi aiheuttaa hajoamisreaktion muovimatossa ja liimassa. Ammoniakki ja emäksinen kosteus hajottavat ftalaatteja, joiden ha-

joamisreaktioiden seurauksena 2-etyyliheksanoli vapautuu sisäilmaan. 2-etyyliheksanoli aiheuttaa korkeina pitoisuuksina elimistössä esimerkiksi erilaisia hengitystieoireita. (Metiäinen 2016, 5; Keinänen 2013, 16-19.)

Materiaalipäästöepäilyt on helpointa tutkia aluksi asukkaiden oirekyselyn avulla. Kyselyiden pohjalta tehdään asuntotarkastus, jossa tehdään aistinvaraisia havaintoja asunnon pinnoista ja sisäilmasta. Tavanomaisesta poikkeavan hajun tunnistaa parhaiten heti astuttaessa asuntoon. Näköhavaintoja voidaan tehdä tarkastelemalla värimuutoksia sisäpinnoissa. Tarkempia tutkimuksia voidaan tehdä erilaisilla laboratoriotutkimuksilla. (Metikäinen 2016, 7; Metikäinen 2009, 32.)

Kosteus- ja home-talkoot –toimenpideohjelman rahoittamassa tutkimuksessa tutkittiin, miten muovimatolla päällystetty lattiarakenne tulisi korjata, ja tutkittiin korjauksien pitkäaikaisvaikutuksia. (Metiäinen 2016.) Korjaustapa todettiin onnistuneeksi, sillä VOC-pitoisuudet pienenevät ja asukkaiden oireilut vähenevät. Lattiakorjaus aloitetaan poistamalla vanha muovimatto ja hiomalla liima pois. Tämän jälkeen rakennekosteus kuivatetaan ja asuintilan lämpötila nostetaan esimerkiksi sähkölämmittimen avulla + 30–+ 35 °C:n lämpötilaan. Ilmanvaihtoa tehostetaan apupuhaltimen avulla noin kolmen viikon ajaksi, minkä jälkeen lattiaan asennetaan uusi muovimatto. Muovimatto ja liima tulee molempien olla M1-päästöluokiteltuja. (Metiäinen 2016; Metikäinen 2009, 7)

Home- tai mikrobivauriota voidaan epäillä silloin, kun rakennuksessa oleskelevat ihmiset alkavat oirehtia huonon sisäilman vuoksi. Käyttäjäkysely on hyvä keino kartoittaa, missä päin rakennusta ongelmia ilmenee ja mistä vaurioiden syitä kannattaa lähteä etsimään. Kosteus- ja homevauriokorjauksissa ensimmäinen mahdollinen vaurion syy ei välttämättä ole ongelman ainoa aiheuttaja. Korjausta suunniteltaessa rakenne- ja talotekniset syyt tulee ottaa yhdessä huomioon. Pelkästään ilmanvaihdon parantaminen voi olla haitallista, jos ei samalla huolehdita vaipan tiiveydestä ja korvausilman saannista. (RIL 250-2011. 2011, 135-136.)

Ennen korjaussuunnittelua tehdään monesti monia erilaisia selvityksiä ja tutkimuksia. Ennen tutkimuksiin ryhtymistä suoritetaan tarvittaessa oirekysely ja tekninen riskiarvio. Tutkijan tulee ymmärtää eri aikakausien rakenneratkaisut ja riskirakenteet. Pelkästään rakennuksen piirustuksia tutkimalla ammattitaitoinen tutkija voi havaita riskipitoiset yksityiskohdat. Alkuvaiheessa homeselvitys tehdään kuntoarviolla, missä tutkimuksia tehdään rakenteita rikkomattomilla menetelmillä. Mikrobikasvustoja voidaan paikantaa hajulähteiden avulla, minkä jälkeen aloitetaan jatkotutkimukset kuntotutkimuksen keinoin. (RIL 250-2011. 2011, 136-137.)

Oikean korjausvaihtoehdon valitseminen on aina tapauskohtaista. Tärkeää on huolehtia, että mikrobikasvuja sisältävät rakenteet saadaan ensin kuivaksi. Kohteisiin sopivia korjausratkaisuja on esitetty suuri määrä erilaisissa julkaisuissa. Oleellista on valita sisäilman epäpuhtauksia vähentäviä ratkaisuja. Sisäilman parantamiseksi ja terveysvaaran vähentämiseksi kannattaa korjaus aloittaa paikallisella ensikorjauksella. Ensikorjauksella vähennetään asukkaiden pelkotiloja ja luodaan uskoa, että ongelma tullaan vielä ratkaisemaan. Tyypillisesti ensikorjaukset ovat homepesäkkeiden kautta tulevien ilmavuotojen tiivistämisistä ja ilmanvaihdon parantamiseen liittyviä ratkaisuja. (RIL 250-2011. 2011, 136-141.)

3 TYÖMAAVALVONNAN DOKUMENTOINTI

Hyvä työmaavalvonta ja sen dokumentointi ovat rakennuttajan etujen mukaista. Asunto-osakeyhtiölain mukaan osakkeenomistaja vastaa kunnossapito- ja muutostyösäännösten rikkomisesta johtuneesta vahingosta, ellei hän ole toiminut huolellisesti. Mahdollisessa riitatilanteessa tällainen todistelu ilman dokumentteja on vaikeaa tai jopa mahdotonta. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 51; Asunto-osakeyhtiölaki 1599/2009; Valvontaohje ja malliraportti pesuhuoneremontteihin. 2011.)

Dokumentit tulee tehdä erityisellä huolellisuudella, sillä mahdollisissa riitatilanteissa kattava dokumentointi turvaa dokumentin laatijan etua. Tarkasti tehty dokumentointi poistaa niihin kohdistuvat reklamaatiot. Siistillä ja yhtenäisellä dokumentoinnilla voidaan puolestaan kohottaa yrityksen imagoa. (Kankainen – Kuoppamäki 1999, 51.)

Valvontaraportti sisältää seuraavat asiat:

- kohteen perustiedot, hankkeen osapuolet, rakenteet
- valvontakäynnit, havainnot ja annetut ohjeet
- vedeneristytarkastuspöytäkirja mittaustuloksineen
- kohteessa otetut valokuvat.

(Valvontaohje ja malliraportti pesuhuoneremontteihin. 2011.)

Valvontaraporttiin ei lisätä valvontakohteen kaikkia valokuvia, vaan raporttiin liitetään oleelliset kuvat. Valvoja arkistoi raportista pois jääneet kuvat, joten ne löytyvät tarvittaessa jälkeensä. (Salmela 2016.)

3.1 Pienvälvonnassa tuotettava tieto ja sen dokumentointi

3.1.1 Ongelmat valvontatyön dokumentoinnissa

Tämän opinnäytetyön tilaajan mukaan dokumentoinnin iso ongelma dokumentoinnissa on se, että valvontaraportit saattavat olla jopa kuukausia myöhässä. Tämä johtuu valvontatöiden suuresta määrästä ja siitä, ettei raporttien tekemiseen ole riittävästi aikaa. Kun valvontatyöstä on jo aikaa ja muistiinpanoina ovat kuvat ja pieni muistilista, ei kaikkia yksityiskohtia muista enää niin tarkasti. Dokumentoinnin nopeutuessa myös yhden valvontakäynnin valvontamuistion voisi lähettää urakan eri osapuolille, josta he voisivat tarkastaa annetut ohjeet. Tähän asti annetut ohjeet on annettu pääasiassa suullisesti. (Salmela 2016.)

Tilajalla on kehityskohteenä myös se, että valvontakäyntiin pystyttäisiin reagoimaan nopeammin. Kun työkohteessa on tehty jokin tarkastettava työvaihe, urakoitsijan ei tarvitsisi odottaa valvojaa koko päivää vaan hän pystyisi siirtymään seuraavaan työvaiheeseen nopeasti. Tähän pystytään vaikuttamaan siten, että tehdään valvontatyösuunnitelma, joka jaetaan urakan eri osapuolille työn alkaessa. Valvontatyösuunnitelmasta asiakas näkee ne työvaiheet, jolloin valvoja pitää kutsua työmaalle. Lisäksi valvontasuunnitelmassa esitetään yksityiskohdat, joihin valvoja kiinnittää eniten huomioita kullakin tarkastuskäynnillä. (Salmela 2016.)

3.1.2 Valvontatyössä dokumentoitavat tiedot

Valvontaraporttiin kerätään kohdetiedot sekä omistajan, urakoitsijoiden, valvojan ja isännöitsijän yhteystiedot. Remonttityöstä kirjoitetaan lyhyt kuvaus, jossa esitetään kohteessa tehtävät työt. Valvontakäynneistä dokumentoidaan muistio, josta ilmenevät läsnäolijat, havainnot kuvineen ja annetut ohjeet. (Valvontaohje ja malliraportti pesuhuoneremontteihin. 2011.)

Vedeneristystarkastuksesta laaditaan raportti, jossa todetaan tilanne, rakenteet ja käytettävät materiaalit. Märkätila-asentajan nimi ja mahdollinen VTT-sertifikaatin numero otetaan ylös. Laadun varmistamiseksi mitataan olosuhde-

mittaukset, joita ovat lämpötila ja kosteus. Vedeneristeen kuivakalvon paksuudet mitataan lattiasta ja seinistä sekä vedeneristeen menekki kirjataan ylös ja verrataan valmistajan asettamiin vaatimuksiin. (Valvontaohje ja malliraportti pesuhuoneremontteihin. 2011.)

3.2 Olemassa olevat valvonnan dokumentointisovellukset

Opinnäytetyössä testattiin kolmea erilaista dokumentointisovellusta. Kaikki kolme sovellusta toimivat pilvipalvelun avulla.

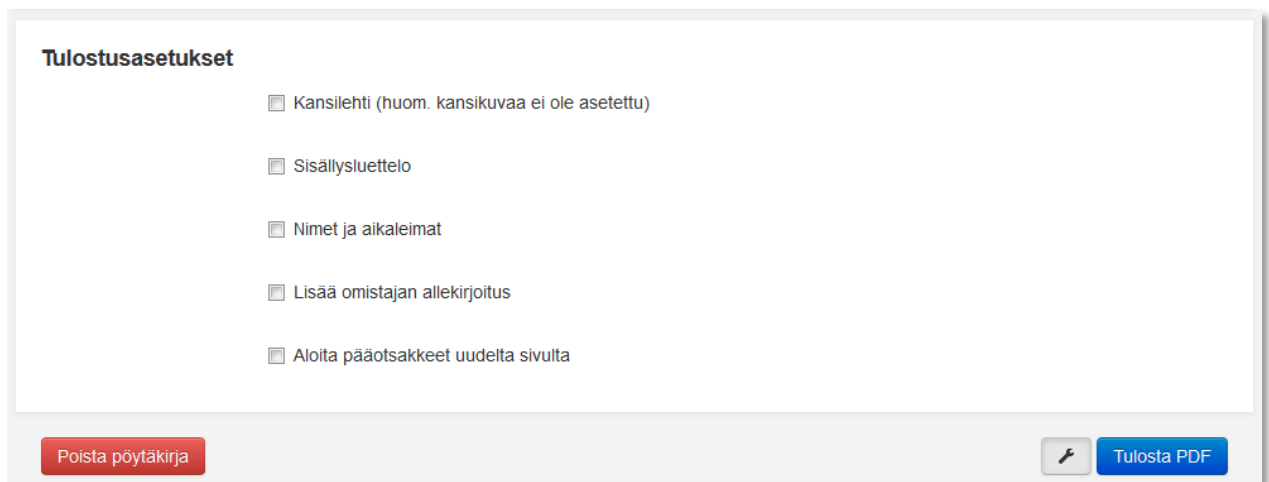
Pilvipalvelu tarkoittaa, että tallennettu tieto ei tallennu itse laitteelle, vaan tieto on pilvipalvelimella. Pilvipalvelun ansiosta sovellusta ei ole sidottu vain yhdelle laitteelle, vaan sovellusta ja samaa tietokantaa pystyy käyttämään useampi käyttäjä vaikka samaan aikaan. Kaikki kolme sovellusta ovat myös niin sanottuja Software as a Service (SaaS) ohjelmistoja, joka tarkoittaa ohjelmiston hankkimista palveluna, josta maksetaan kuukausimaksu. Palvelua ylläpidetään ja päivitetään sovelluksen toimittajan puolesta kuukausimaksua vastaan. (Mäkinen 2012, 10–16.)

3.2.1 Kotopro-sovellus valvontakäytössä

Kotopro-sovelluksen käyttökohteita ovat monien eri ammattialojen mobiili dokumentointi. Tässä työssä tarkastellaan pelkästään konsultointipalveluiden dokumentointia ja tarkemmin sanottuna valvonnan dokumentointia. Kotopro toimii nettiselaimella, joten sen käyttäminen on mahdollista omalla puhelimella, tabletilla ja tietokoneella. Sovelluksen periaate on, että se luo raportit ja pöytäkirjat automaattisesti työkohteessa eikä raportointia tarvitse tehdä erikseen. Sovelluksessa on kuukausimaksu, joka perustuu käyttäjämäärään. Käyttäjiä ovat esimerkiksi työnjohtajat ja muu operatiivinen johto. Kotopro-sovelluksen käyttöönotosta veloitetaan kertakorvaus, joka sisältää koulutuksen ja lomakkeiden muokkauksen. (Kotopro, linkit Tuotteet -> Dokumentointi; Marjanen 2016.)

Raportit tiedot täytetään ja ylläpidetään palvelussa lomakemuodossa, mutta ne voidaan tulostaa esimerkiksi asiakkaan tarpeita varten PDF-tiedostoksi, jonka

pystyy lataamaan ja jakamaan eteenpäin. Ohjelma muodostaa PDF-tiedoston automaattisesti ja siihen tulostuvat vain ne kohdat, jotka on käsitelty kullakin valvontakäynnillä. Valmiin dokumentin ulkonäkö on yksinkertainen ja helposti luettava. Kotopro-sovelluksen asetuksissa voidaan asettaa yrityksen tiedot ja logo, jotka tulostuvat automaattisesti jokaiseen dokumenttiin. PDF-tulosteeseen voidaan valita erilaisia tulostusasetuksia, jotka näkyvät kuvassa 9. (Kotopro, linkit Tuotteet -> Dokumentointi; Marjanen 2016.)



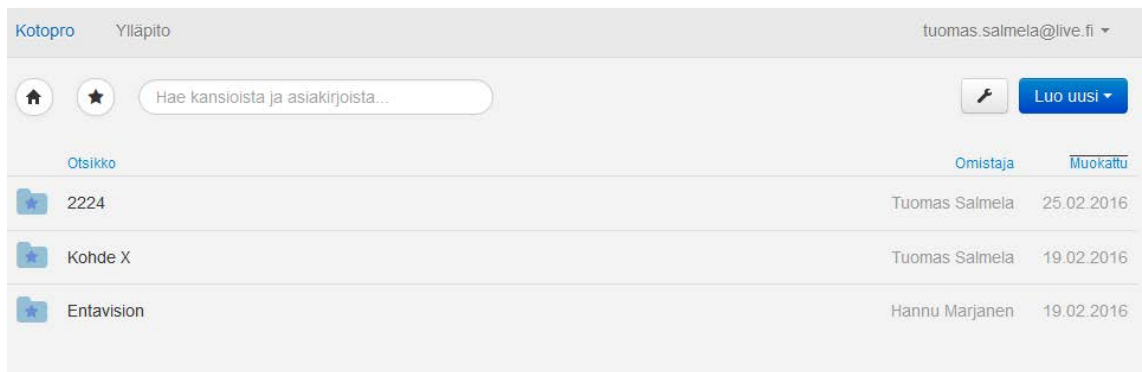
KUVA 9. Kotopron tulostusasetukset

Kotopron toimivuutta testattiin käytännössä yhdessä asuinhuoneistossa Oulun keskustassa sijaitsevassa asunto-osakeyhtiö Asemakatu 21:ssä. Valvontaraportti tehtiin Kotopro-ohjelmalla valvontakäyntien jälkeen Apple iPad -tabletilla. Kuvat raporttiin otettiin digikameralla paremman kuvanlaadun vuoksi ja siirrettiin OneDrive-pilvipalvelun kautta iPadiin ja siitä edelleen raporttiin. Kuvan lisääminen onnistui tabletin kameraa käyttämällä tai selaamalla kuvia tiedostoista. Kuvaan sai halutessaan automaattisesti liitettyä kuvaajan nimen ja aikaleiman.

Valvontakäyntejä kyseisessä kohteessa oli yhteensä neljä: aloituskatselmus ennen rakenteiden purkamista, käynti purkutöiden jälkeen, vedeneristystarkastus ja vastaanottotarkastus työn valmistuttua. Jokainen valvontakäynti dokumentoitiin kuvin ja huomautuksineen. Valvontakäynnin dokumentin ensimmäi-

nen vaihe oli lisätä päivämäärä ja kohdetiedot, josta selviävät kohteen osoite ja huoneistonnumero. Seuraava kohta olivat tarkastukset, joihin lisättiin kunkin valvontakäynnin yhteydessä tarkastettavat asiat. Näin tarkastamattomat kohdat eivät tulostuneet valmiiseen raporttiin.

Testikäytössä havaittiin, että Kotopron vahvuuksia ovat sen helppokäyttöisyys ja nettipohjainen sovellus, joka toimii kaikilla laitteilla. Tässä työssä sitä käytettiin tietokoneella ja Apple iPad –tabletilla, joilla käyttö oli sujuvaa. Aloitusvalikosta lähtien sovellus oli hyvin selkeä, kuten kuvasta 10 nähdään. Kuvien lisääminen oli todella helppoa ja nopeaa. Kuvien lisääminen raporttiin perinteisellä tavalla on hitainta koko raportin tekemisessä, sillä kuvat otetaan kameralla, siirretään tietokoneelle ja asetellaan raporttiin. Kotopro nopeutti tätä työvaihetta paljon. Sovelluksen kyky muodostaa automaattisesti valmis PDF–raportti oli myös tärkeä ominaisuus, joka tehosti dokumentointia.



KUVA 10. Kotopron aloitusnäky

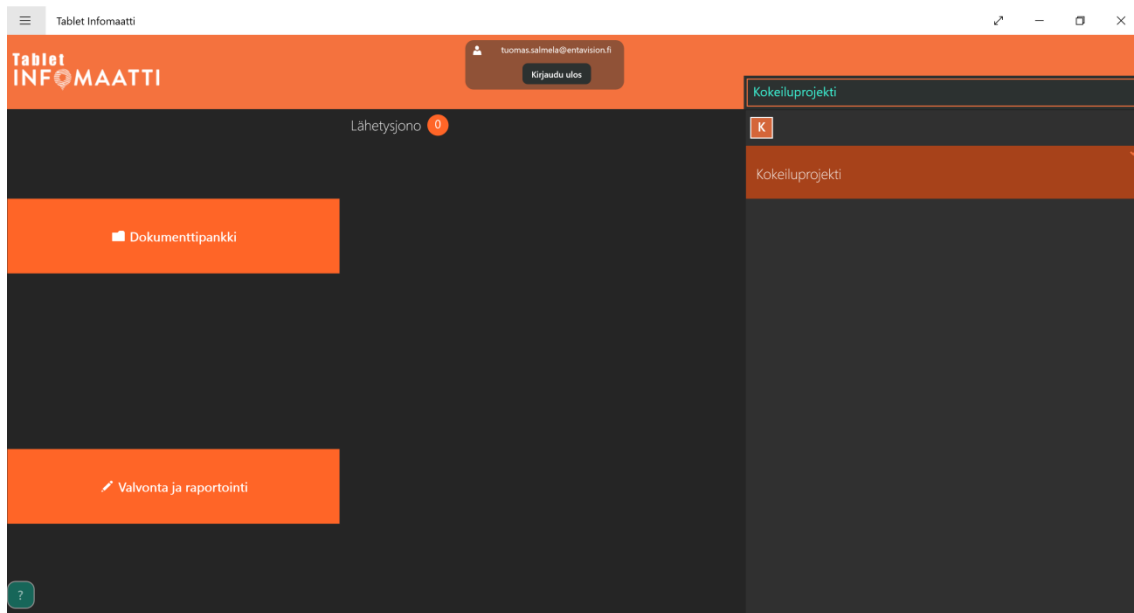
Kotoprossa pystyi muokkaamaan jo valmiita lomakkeita tai luomaan täysin uusia lomakkeita lomake-editorissa. Lomake-editorissa oli vaihtoehtoina lisätä alasvetovalikko, checkbox- ja taulukkoelementit, joiden avulla pystyttiin luomaan lomakkeisiin erilaisia ominaisuuksia. Valvontaraportit ovat keskenään hyvin samankaltaisia ja niissä toistuu samoja asioita. Alasvetovalikon avulla tällaiset tiedot olivat valmiiksi kirjoitettuna eikä tekstiä tarvinnut kirjoittaa jokaiseen raporttiin uudestaan. Työmaakäynnillä tuli tarvetta kirjoittaa pitempiä tekstejä,

mutta tämä toteutettiin siten, että tekstissä käytettiin lyhenteitä. Lyhennetyt tekstit kirjoitettiin myöhemmin selkeään muotoon.

3.2.2 Tablet Infomaatti -sovellus valvontakäytössä

Tablet Infomaatti on sovellus, joka on tehty helpottamaan kentällä tehtävää raportointia ja dokumentointia. Tablet Infomaatti -sovelluksen käyttökohteita on monilla eri aloilla, mutta tässä työssä tutkitaan tarkemmin sen soveltumista valvonnan dokumentointiin. (Infomaatti, linkit Tablet Infomaatti)

Tablet Infomaatti koostuu kahdesta osasta. Tablet Infomaatti –sovellus toimii Windows 8.1 ja Windows 10 –käyttöjärjestelmissä ja sujuvinta käyttö on kosketusnäyttölaitteella, jossa on takakamera. Sovellus on mahdollisesti tulossa jatkossa myös muille käyttöjärjestelmille käytettäväksi. Sovellus ladataan Windowsin sovelluskaupasta. Selkeän käyttöliittymän aloitusnäky näkyy kuvassa 11. Täytetyt tiedot tallentuvat pilvipalveluun, mutta sovellus ei tarvitse jatkuvaa internet -yhteyttä, vaan toimii myös katvealueilla. Sovelluksen hinta koostuu käyttöönottomaksusta ja kuukausittaisesta käyttömaksusta. (Infomaatti, linkit Tablet Infomaatti; Hakasalo 2016.)



KUVA 11. Tablet Infomaatin aloitusnäkyvä

Toinen osa on selainpohjainen ohjelma, jossa päästään tarkastelemaan ja muokkaamaan tehtyjä raportteja. Selainohjelmassa pääsee myös esitäyttämään esimerkiksi vedeneristystuotteet, jotka näkyvät tämän jälkeen tablet-sovelluksessa alasvetovalikossa, josta valittu vedeneristystuote on nopea valita kentällä. Lomakepohjien muokkaus ei onnistu itse, vaan Infomaatille lähetetään haluttu raporttipohja, jonka pohjalta he tekevät täytettävän lomakepohjan. (Hakasalo 2016.)

Ohjelman testausta varten käyttööni avattiin kahden viikon testitunnukset ja neljä erilaista lomaketta, joita pääsin testaamaan. Lomakkeet täytettiin tablet-sovelluksessa, ja raportit saatiin ladattua PDF-tiedostoina ja jaettua eteenpäin. Tablet Infomaatti muodosti PDF-raportin automaattisesti ja sen pystyi lataamaan selainpohjaisesta ohjelmasta.

Märkätalvalvontaan liittyen yksi testattava lomake oli vedeneristeiden tarkastuskortti, jonka täyttäminen oli nopeaa. Lomakepohjassa oli laatikot, joihin tiedot joko kirjoitettiin käsin, valittiin alasvetovalikosta tai vaihtoehtoisesti valintaru-

duilla. Kuvassa 12 näkyy alusvetovalikko, josta valittiin vedeneristystuote valikosta, johon on täytetty valmiiksi markkinoilla olevia vedeneristeitä.

Tablet Infomaatti

Vedeneristeiden tarkastuskortti

Kohteen tiedot

Kohde: Kokeiluprojekti Osoite: Pvm: 15 huhtikuuta 2016

Klo: 08 15 Tila: Urakoitsija:

Vedeneristäjä: VTI nro: Tarkastaja:

Mittaustyökalu: Valitse mittaustyökalu -

Alusrakenteiden materiaalit ja käytetyt rakennustuotteet

Seinät Lattia

Ardex 8+9 - seinä: 0,8 mm - lattia: 0,8 mm - VTI/ETA: 118/99

Fescon Vedeneriste - seinä: 0,4 mm - lattia: 0,6 mm - VTI/ETA: 870/06

Kiilto Kerafiber - seinä: 0,4 mm - lattia: 0,5 mm - VTI/ETA: 141/00

Kiilto Keramix - seinä: 0,8 mm - lattia: 0,8 mm - VTI/ETA: 690/06

Weber Vetonit WP - seinä: 0,4 mm - lattia: 0,5 mm - VTI/ETA: 142/00

Kiilto Keramix 690/06

Seinät Vaatimus 0,8 mm Lattia Vaatimus 0,8 mm

KUVA 12. Tablet Infomaatti vedeneristeiden tarkastuskortin lomakepohja

Kuvat pystyttiin lisäämään selaamalla tiedostoista tai ottamalla kuva laitteen kameralla. Tablet Infomaatista saadut PDF-raportit olivat siistejä ja selkeitä. Kuvat asettuivat raportin loppuun niille kuuluviin laatikoihin. Yritystiedot ja logo tulostuivat automaattisesti raportteihin, mikä on tärkeää raportin ulkoasun kannalta.

Tablet Infomaatti –sovellusta ei pystytty testaamaan työmaakäytössä, sillä valmista pohjaa valvontatyön suorittamiseen ei ollut saatavilla eikä omia lomakepohjia pystynyt sovelluksessa luomaan. Ohjelman testikäytössä tuli kuitenkin esille, että se soveltuisi ominaisuuksiltaan valvontatyön dokumentointiin hyvin.

3.2.3 Provepad-sovellus valvontakäytössä

Provepad-sovellus on mobiilialustalla toimiva tarkastusohjelmisto, jonka esimerkkikäyttökohteita ovat asuinrakennusten kuntotarkastukset ja asuinhuoneis-

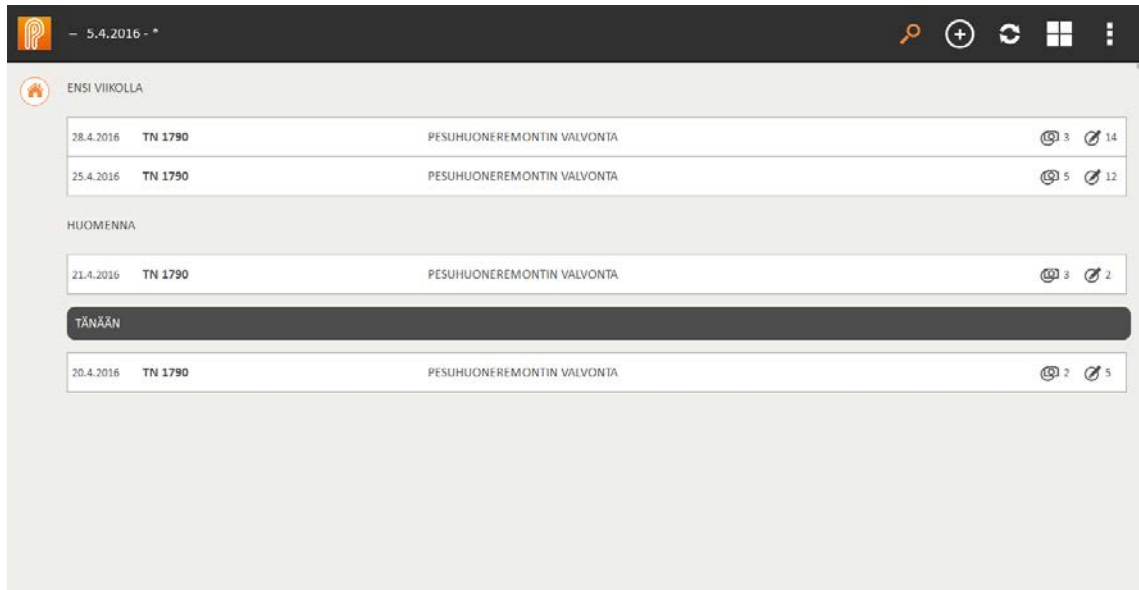
tojen tarkastamiset. Sovelluksen tavoitteena on kenttätutkimusten raportoinnin helpottaminen ja nopeuttaminen. (Provepad.)

Provepad-sovellus on suunniteltu käytettäväksi kosketusnäytöllisellä Android-alustaisella taulutietokoneella, jossa on takakamera. Sovelluksesta on myös olemassa työasemaversio, joka toimii Windows ja Apple OS X – käyttöjärjestelmillä. Provepad on sekä sovellus että pilvipalvelu, jossa tallennettu tieto ei tallennu itse laitteelle, vaan tieto on pilvipalvelimella. (Provepad; Heinonen 2016.)

Sovellukseen voidaan luoda raporteissa usein toistuvia valmistekstejä. Valmistekstien joukosta voidaan valita havainto-, toimenpide- ja ohjetekstejä, jotka nopeuttavat raporttien valmistumista. Uusia valmistekstejä voidaan myös laatia tarkastuksien kuluessa. Samat tekstit voidaan myös kirjoittaa, jolloin raportin muokattavuus säilyy. Provepad-sovelluksesta saatava raportti tulostuu MS Word -muodossa ja se on mahdollista lähettää omaan sähköpostiin. Kaikkia tekstejä voidaan muokata tulostuksen jälkeen ennen lopullisen version lähettämistä asiakkaalle. (Heinonen 2016.)

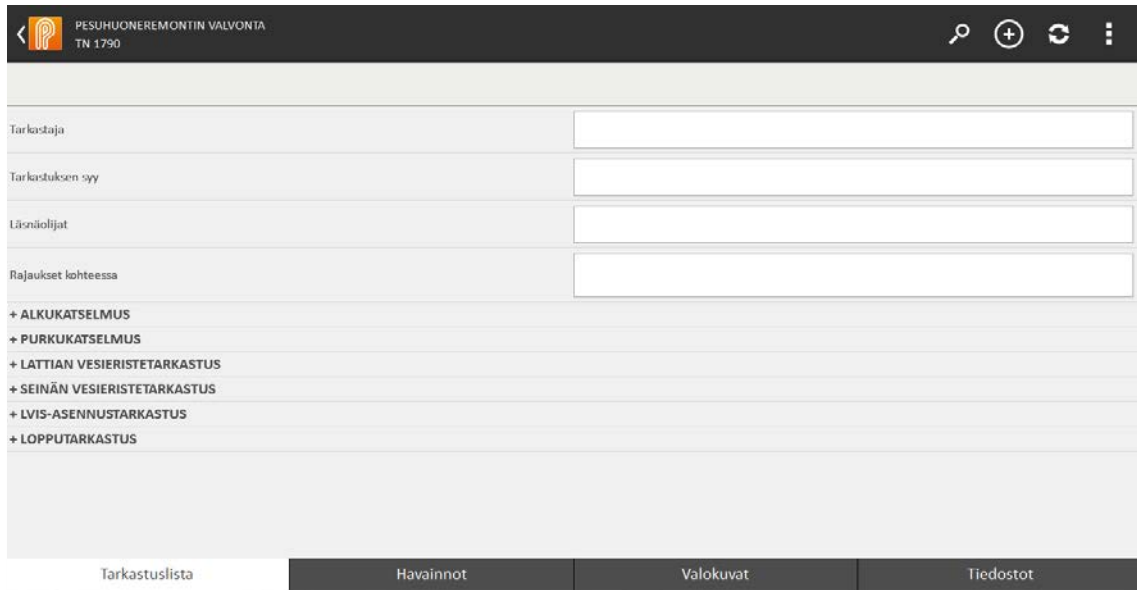
Lomakepohjia ei pysty itse muokkaamaan, vaan sovelluksen kehittäjät tekevät niihin muutoksia asiakkaan niin halutessa. Samoin uudet täytettävät lomakepohjat tilataan sovelluskehittäjiltä. (Heinonen 2016.)

Provepad-sovelluksessa oli kaksi perusnäköä. Ensimmäinen näkö on nimeltään aloitusnäkö, joka tuli näkyviin heti sovelluksen käynnistyttyä. Aloitusnäkössä näkyivät kaikki tehdyt tarkastukset ja niitä voitiin hakea paikan, listan ja ajan perusteella. Aloitusnäkö oli selkeä ja helppokäyttöinen, kuten näkyy kuvassa 13.



KUVA 13. Provepad-sovelluksen aloitusnäkyvä oli selkeä

Kun uutta tarkastusta alettiin tehdä, täytettiin kohteen perustiedot, kuten työnnumero ja osoitetiedot. Kohteen osoitetiedot tulostuivat automaattisesti ylätunnisteeseen ja kansilehdelle. Kun kohdetiedot oli lisätty, avautui kuvassa 14 näkyvä tarkastuslistanäkymä. Tässä lomakepohjassa ensimmäiseksi täytettiin muutamia perustietoja.



KUVA 14. Provepad-sovelluksen tarkastuslistanäkymä

Kun vedeneristettä tarkastettiin, aukaistiin kohta nimeltään Seinän tai lattian vesieristetarkastus, josta aukesi kuvan 15 mukainen tarkastuslista. Kynäikoni aukaisi ikkunan, johon pystyttiin kirjoittamaan havainto-, toimenpide- tai ohjeteksti ja kameraikonista pystyttiin lisäämään kuva. Tarkastuslistan kohtiin valittiin OK tai EI vaihtoehto sen mukaan, olivatko tarkastetut asiat kunnossa.



KUVA 15. Vesieristystarkastuksen tarkastuslista




Tarkastuslistalta käytiin jokainen tarkastettava kohta läpi ja täytettiin tiedot sovellukseen. Kun tarkastuskäynti oli tehty, saatiin sovelluksesta lähetettyä raportti omaan sähköpostiin, jossa voitiin viimeistellä raportti ennen asiakkaalle lähettämistä. Valmis raportti oli viimeistellyn näköinen, sillä siihen tulostuivat ylä- ja alatunnisteet, joissa olivat yrityksen tiedot. Raporttiin sai automaattisesti myös yrityksen logon tai muita erikoiselementtejä. Lisätyt valokuvat kohteesta asettuivat siististi raportin loppuun.

Provepadiä testattiin asuinhuoneistossa Oulun keskustassa sijaitsevassa asunto-osakeyhtiö Asemakatu 21:ssä. Valvontaraportti tehtiin valvontakäyntien jälkeen Provepadin työasemaversiolla. Kuvia voitiin ottaa tabletin kameralla tai valitsemalla valmis kuva tiedostoista. Provepadilla saatiin tehtyä selkeälukuinen valvontaraportti.

3.2.4 Dokumentointisovellusten vertailu

Dokumentointisovelluksista vertailtiin Kotoprota, Tablet Infomaattia ja Provepadiä. Sovellukset pisteytettiin arvosteluasteikolla 1-5. Vertailutiedot löytyvät taulukosta 1.

TAULUKKO 1. Sovellusten vertailutaulukko arvosteluasteikolla 1-5

| ARVOSANAT | PAINDARVO % |  |  |  |
|----------------------------------|-------------|---|--|---|
| Yhteystiedot | | www.kotopro.fi | www.infomaatti.fi | www.provepad.fi |
| Tablet-version käyttöjärjestelmä | | Selainpohjainen/toimii kaikilla alustoilla | Windows 8.1, Windows 10 | Android |
| Käyttö työasemalla | | Kyllä | Kyllä | Kyllä |
| Ilmainen kokeilujakso | | Kyllä | Kyllä | Kyllä |
| Käyttöönottomaksu | | Kyllä | Kyllä | Kyllä |
| Kuukausimaksu | | Käyttäjämäärä/kk | Käyttäjämäärä/kk | Käyttäjämäärä/kk |
| Lomakepohjien muokattavuus | | Käyttäjä itse tai sovelluskehittäjä luo uudet lomakepohjat | Sovelluskehittäjä luo uudet lomakepohjat | Sovelluskehittäjä luo uudet lomakepohjat |
| Käyttöjärjestelmä | 20 | 5 | 2 | 2 |
| Helppokäyttöisyys | 15 | 3 | 4 | 5 |
| Raportin ulkoasu | 15 | 3 | 4 | 5 |
| Tietojen syöttäminen | 15 | 4 | 4 | 4 |
| Kuvien lisääminen | 15 | 5 | 5 | 5 |
| Toimintavarmuus | 10 | 5 | 4 | 5 |
| Vakioavustusten käyttäminen | 10 | 3 | 4 | 5 |
| Yleisarvosana | 100 | 4,1 | 3,8 | 4,3 |

Provepad sai vertailussa dokumentointisovelluksista parhaat pisteet, mutta sen käyttöönottomaksu oli näistä sovelluksista suurin. Kotopron käyttöönottomaksu oli halvin, joten se oli hinta-laatusuhteeltaan sovelluksista paras. Sovellusten merkittävin ero oli siinä, millä eri käyttöjärjestelmillä ne toimivat.

Kotoprossa lomakepohjia pystyi muokkaamaan myös itse, kun kahdessa muussa sovelluksessa muokkaaminen itse on hyvin rajoitettua. Kotopron vahvuus oli myös sen selainpohjaisuus, sillä sen käyttö onnistuu millä tahansa laitteella. Kotoprolla laadittu valvontaraportti löytyy liitteestä 1.

Provepadin helppo käyttöliittymä ja raporttien selkeä ulkoasu ansaitsevat erityismaininnan. Kaikki kolme sovellusta ovat koko ajan kehittyviä ja niitä päivitetään jatkuvasti sovelluskehittäjien toimesta.

Sovellusten hinnoitteluperiaate on kaikilla ohjelmilla samanlainen, mikä koostuu käyttöönottomaksusta ja käyttäjämäärän mukaan määräytyvästä kuukausimak-

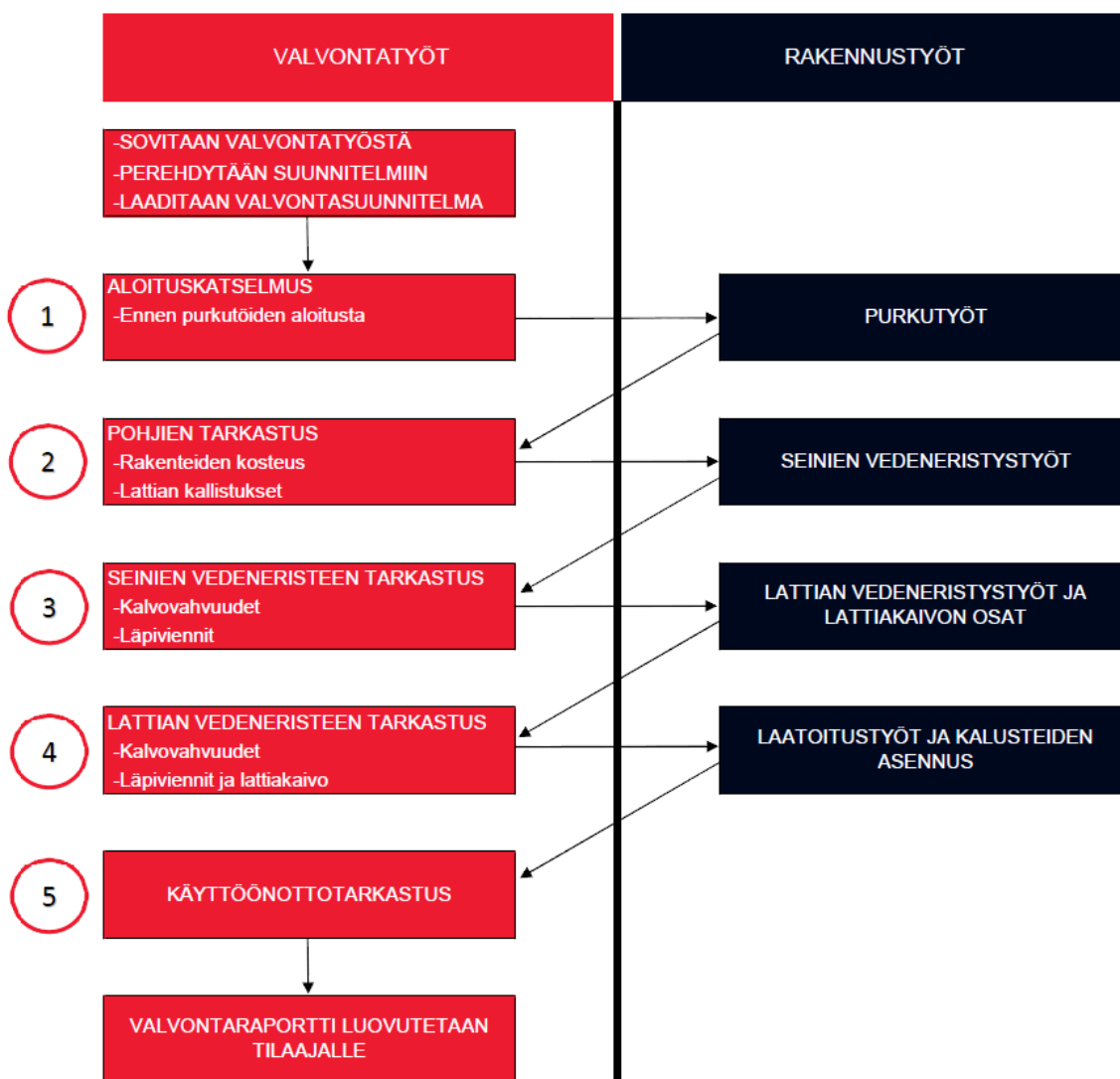
susta. Kuukausimaksut olivat yhdelle käyttäjälle kaikissa sovelluksissa 50–100 € kuukaudessa. (Hakasalo 2016; Heinonen 2016; Marjanen 2016.)

3.3 Valvontatyössä saadun tiedon siirtäminen eri osapuolille

Sovelluksia apuna käyttäen dokumenttien siirtäminen sitä tarvitseville oli välittömästi tarkastuskäynnin jälkeen jaettavissa. Valvontakäynnin muistio oli heti valmis ja tallennettavissa PDF-tiedostomuotoon. Tämä tiedosto voitiin lähettää sähköpostilla tai jakaa pilvipalvelun avulla kansio urakan eri henkilöille, mistä heillä oli mahdollisuus käydä itse katsomassa uusimmat dokumentit. Lopulliset valvontaraportit olivat samalla tavalla heti jaettavissa eteenpäin.

4 VALVONTATYÖN TARKASTUSPROTOKOLLA

Tilajalla, eli tässä tapauksessa Entavisionilla on oma tarkastusprotokollansa rakennustyön valvontaan suorittamiseen. Pohjana tälle menettelylle on käytetty Pohjois-Suomen Kiinteistöyhdistys ry:n valvontaohjetta ja malliraporttia. Tarkastusprotokolla etenee vaiheittain alkukatselmuksesta käyttöönototarkastukseen. Märkätilaremontin työmaavalvonnan vaiheet on esitetty kuvan 16 kaaviossa. Valvontakäynnit on numeroitu.



KUVA 16. Märkätilavalvonnan valvontakäynnit

Kun sovitaan rakennuskohteen valvontatyön suorittamisesta, ensimmäiseksi valvojan tulee perehtyä suunnitelmiin ja urakka-asiakirjoihin huolella, jotta välttyäisiin virheellisestä suunnittelusta aiheutuvilta virheiltä. Valvontatyön alussa sovitaan myös valvontakäynnit ja niiden ajankohdat ja tehdään sen pohjalta valvontatyösuunnitelma, joka jaetaan eri osapuolille. Urakoitsijoita valittaessa arvioidaan heidän ammattitaitonsa esimerkiksi referenssitöiden avulla. Valvontaraporttiin kirjataan kohdetiedot ja urakan eri osapuolet, joita ovat yleensä urakoitsijat, valvoja sekä isännöitsijä. Urakoitsijoiden Y-tunnus on hyvä kirjoittaa raporttiin, jotta heidät pystyy tavoittamaan myöhemmin yrityksen nimen vaihtuessa. (Salmela 2016; Valvontaohje ja malliraportti pesuhuoneremontteihin. 2011.)

Jokaisesta tarkastuskäynnistä luodaan kirjallinen valvontamuistio, jossa esitetään valvojan havaitsemat huomautukset. Muistioon on hyvä lisätä olennaisimmat kuvat, mutta kaikkia otettuja kuvia ei ole tarpeen liittää mukaan. Valvontamuistio lähetetään rakennuttajalle ja urakoitsijalle, josta ne voivat tarkastaa annetut ohjeet. (Salmela 2016.)

Pesuhuoneremontti edellyttää normaalisti 3-5 tarkastuskäyntiä. Ensimmäinen tarkastuskäynti eli aloituskatselmus suoritetaan ennen rakenteiden purkamista, jossa tarkastetaan purkutyön vaatimukset. Vanhoissa taloissa on usein asbestipitoisia rakenteita, joiden purkamiseen tarvitsee asbestipurkutyöluvan. Samalla tarkastetaan purkutyöstä aiheutuvat haitat muihin tiloihin, kuten pölyhaitat, sekä käydään läpi purkutyön riskit ja annetaan tarvittavat ohjeet purkutyötä varten. Tällä tarkastuskäynnillä pyritään varmistamaan, että purkutyöt suoritetaan oikein ja turvallisesti. Purkutöiden suorittaminen voi aiheuttaa pölyhaittoja ilmanvaihtojärjestelmään ja viereisiin huoneistoihin, joten suojaaminen on tärkeä osa purkutöitä. (Salmela 2016; Valvontaohje ja malliraportti pesuhuoneremontteihin. 2011.)

Aloituskatselmuksen jälkeen tarkastetaan purkutöiden onnistuminen, rakenteiden kosteus ja lattian kallistukset. Tällä tarkastuskäynnillä annetaan lupa seinien vedeneristysten aloittamiselle. Tällä tarkastuskäynnillä pyritään varmis-

tamaan, että vedeneristyksille on tarpeeksi hyvä tarttumisalusta. (Salmela 2016; Valvontaohje ja malliraportti pesuhuoneremontteihin. 2011.)

Seuraavalla tarkastuskäynnillä tarkastetaan seinien vedeneristyksen kalvovahvuuksien riittävä vahvuus ja vedeneristeen tarttuvuus alustaansa. Läpivientien ja nurkkien vahvikekankaiden oikea asennustapa tarkastetaan. Vedeneristeen kalvovahvuus mitataan luupilla ja mitattua kalvovahvuutta verrataan vedeneristeen valmistajan ilmoittamiin vaatimuksiin. Samalla käynnillä mitataan lattiaan tehtyjen valujen kallistukset ja betonin kosteus. Mikäli nämä lattiaan kohdistuvat vaatimukset ovat kunnossa, voidaan antaa lupa lattian vedeneristystyön aloitukselle. Vedeneristystarkastuksella pyritään varmistamaan, että vedeneristeet toimivat koko niiden elinkaaren ajan moitteettomasti. (Salmela 2016; Valvontaohje ja malliraportti pesuhuoneremontteihin. 2011.)

Vedeneriste tarkastetaan kahdella käynnillä, joista toisella käynnillä tarkastetaan lattian vedeneristys. Lattian vedeneristyksestä tarkistetaan samoja asioita kuin seinän vedeneristyksestä, mutta näiden lisäksi myös lattiakaivon ja viemäreiden vahvikekankaiden oikea asennustapa tarkastetaan. Lattian vedeneristystarkastuksessa tutkitaan myös lattiakaivon kiristysrenkaan ja mahdollisen koro-kerenkaan asennus. Tällä tarkastuskerralla voidaan antaa lupa laatoitustyön aloitukselle, mikäli tarkastettavat asiat ovat oikein suoritettu. (Salmela 2016; Valvontaohje ja malliraportti pesuhuoneremontteihin. 2011.)

Viimeinen tarkastuskäynti on käyttöönottotarkastus, jossa tarkastetaan lattiakaivojen toiminta sekä LVI- ja sähkölaitteiden toimivuus. Tämän käynnin tarkoitus on tarkastaa rakenteiden ja laitteiden toimivuus ja turvallisuus. Käyttöönottotarkastuksessa annetaan lupa märkätilan käyttöönotolle. (Salmela 2016; Valvontaohje ja malliraportti pesuhuoneremontteihin. 2011.)

Huoneistoremontissa pinnat tarkastetaan silmämääräisesti, mutta apuna voidaan käyttää myös sopimusten mukaan SisäRYL-kirjaa, missä määritellään työn lopputuloksen tekninen laatu. Huoneistoremontissa keskitytään tarkastamaan käyttöturvallisuuteen liittyvät asiat, kuten keittiön vesipisteet ja sähkölait-

teiden ja pistorasioiden toimivuus. Käyttöturvallisuuteen liittyen tarkastetaan myös keittiön vuotokaukaloiden asennus. Remontin luonteesta ja remontoitavista rakennusosista riippuen tarkistetaan myös sisäilma-asiat sekä ääni- ja palotekniset yksityiskohdat. (Salmela 2016.)

Viimeisen valvontakäynnin jälkeen kasataan valvontaraportti, joka sisältää kansilehden, kohteen yleistiedot, valvontakäyntien valvontamuistiot kuvineen sekä vedeneristys- ja tarkastuslomake. Raportti lähetetään urakan eri osapuolille ja valvoja arkistoi raportin ja kohteesta otetut valokuvat itselleen. (Salmela 2016; Valvontaohje ja malliraportti pesuhuoneremontteihin. 2011.)

5 YHTEENVETO

Suunnitelmallinen työmaavalvonta on tärkeä osa nykypäivän rakentamista. Toimivan ja taloudellisen valvontatyön toteuttamiseksi jokainen työvaihe tulisi suorittaa mahdollisimman tehokkaasti. Tehokkaalla dokumentoinnilla tieto saadaan liikkumaan eri osapuolille nopeasti ja samalla säästetään dokumentointiin käytettävää aikaa ja kustannuksia.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Entavisionin pienvälvönän dokumentointia. Lähdin tutkimaan valmiita sovelluksia dokumentoinnin tehostamiseksi ja otin kolme erilaista sovellusta tarkempaan koekäyttöön. Testatut sovellukset olivat Kotopro, Tablet Infomaatti ja Provepad. Testasin ohjelmia oikeissa työkohteissa valvontakohteissa ja selvitin niiden käytettävyyttä tositilanteessa.

Tavoitteena oli löytää valvonnan dokumentoinnin apuvälineeksi sovellus, joka mahdollistaisi dokumentoinnin jo työkohteessa. Tämän opinnäytetyön ansiosta Entavision saa hyvän käsityksen saatavilla olevista sovelluksista ja niiden ominaisuuksista.

Testauksien perusteella kaikki kolme sovellusta sopisivat apuvälineeksi valvonnan dokumentoinnissa. Käyttöliittymät ovat helppoja käyttää ja niiden käyttö onnistuu työmaalla helposti. Valvontamuistiot ja -raportit ovat heti valmiita ja ne pystytään jakamaan heti sähköpostitse asiakkaille. Sovelluksissa on pieniä eroja, mutta ovat käyttöidealtaan toistensa kaltaisia. Sovelluksen valintaan vaikuttaa eniten se, millä käyttöjärjestelmällä raportointia halutaan tehdä.

Vaikka näistä kolmesta sovelluksesta olisi apua valvontatyön dokumentoinnissa, ne eivät voi mitenkään korvata valvojan ammattitaitoa ja asiantuntemusta. Sovellukset eivät tee mitään valvojan puolesta, vaan se korkeintaan vähentää dokumentin kirjoitukseen käytettävää aikaa. Vanhalla paperi, kynä ja kamera – menetelmällä valvoja toimii tarkastajana, kirjurina ja puhtaaksikirjoittajana. Tässä opinnäytetyössä etsittiin keinoja, millä puhtaaksikirjoitusvaiheeseen käytettyä

aikaa voitaisiin pienentää. Tämän tutkimuksen perusteella uusien sähköisten työkalujen avulla tämä taatusti onnistuu

Mikäli mitään sovellusta ei oteta käyttöön, yrityksessä on pohdittu toisena vaihtoehtona sitä, että omia dokumentointipohjia kehitettäisiin nopeammin täytettäviksi.

Opinnäytetyön yhtenä tavoitteena oli saada tehostettua raporttien jakamista urakan eri osapuolille. Ohjelmistoja testatessani havaitsin, että raporttien jakaminen nopeutui sovelluksia apuna käyttäen huomattavasti. Entavision on tämän työn teon aikana siirtynyt käyttämään pilvipalvelua, jossa sijaitsee koko yrityksen tietokanta. Pilvipalvelun kautta kaikki yrityksen asiakirjat ja dokumentit ovat kaikkien työntekijöiden käytössä kaikilla laitteilla. Näin asiakirjojen jakaminen niitä tarvitseville osapuolille on helpottunut pilvipalvelun käyttöönoton ansiosta.

LÄHTEET

Asuinkerrostalotyömaan tarkastusasiakirja.1998. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Asunto-osakeyhtiölaki. Suomen säädöskokoelma 1599/2009. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20091599>. Hakupäivä 27.1.2016.

Fise. Saatavissa: <http://www.fise.fi>. Hakupäivä 22.4.2016.

Hakasalo, Henri 2016. Toimitusjohtaja, Infomaatti Oy. Tablet Infomaatti/testitunnukset. Sähköpostiviesti. 12.4.2016.

Heinonen, Jari 2016. Toimitusjohtaja, Eventizer Oy. Puhelinkeskustelu 19.4.2016.

Infomaatti. Saatavissa: <http://www.infomaatti.fi>. Hakupäivä 20.3.2016.

Junnonen, Juha-Matti – Kankainen, Jouko 2001a. Rakennuttaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kallio, Helinä 2008. Märkätilojen vedeneristystöissä esiintyneitä työvirheitä. Tapiola Riskienhallintapalvelut.

Kankainen, Jouko – Kuoppamäki, Anu 1999. Urakan työmaavalvonta. Espoo: Teknillinen korkeakoulu, rakentamistalouden laboratorio.

Kantola, Risto 2012. Märkätilojen sähköasennukset. Luentomoniste. Rakennusteollisuuden koulutuskeskus Rateko.

Keinänen, Hanna 2013. Hyvät tutkimustavat betonirakenteisten lattioiden muovipäällysteiden korjaustarpeen arviointi. Kuopio: Itä-Suomen yliopisto, koulutus- ja kehittämispalvelu Aducate. Saatavissa: <http://hometalkoot.fi/file/15823.pdf>. Hakupäivä 27.4.2016.

Korhonen, Timo 2016. T522304 Talonrakennuksen osat ja –järjestelmät 4 op. Opintojakson materiaali keväällä 2016. Oulu: Oulun ammattikorkeakoulu.

Korjaustöiden laatu. 2011. Talonrakennusteollisuus ry, Rakennustieto Oy ja Rakennustietosäätiö RTS.

Kotopro. Saatavissa: <http://www.kotopro.fi>. Hakupäivä 20.2.2016.

Laamanen, Pekka 2001. Märkätilat. Rakennustieto Oy.

Lahti, Marko 2012. Mittalaitteet ja mittaustulosten arviointi. PowerPoint-diasarja. Helsinki: Rakennusteollisuuden Koulutuskeskus RATEKO.

Marjanen, Hannu 2016. Asiakasvastaava, Kotopro Oy. Kotopro koekäyttö. Sähköpostiviestit helmikuun 2016 – maaliskuun 2016 aikana.

Metikäinen, Pertti 2009. Oirekyselyt asuntojen PVC-muovimatoilla päällystettyjen betonilattioiden sisäilmahaittojen ratkaisijana. Saatavissa: <http://www.hel.fi/static/ymk/julkaisut/julkaisu-09-09.pdf>. Hakupäivä 27.4.2016.

Metikäinen, Pertti 2016. Korjattujen lattiarakenteiden pitkäaikaisseuranta. Saatavissa: <http://hometalkoot.fi/file/15882.pdf>. Hakupäivä 27.4.2016.

Mäkinen, Artturi 2012. Pilvipalvelut ja pilvestä tarjottavat toimistosovellukset. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/45704/Artturi.Makinen.pdf?sequence=1>. Hakupäivä 20.4.2016.

Märkätilojen vedeneristeen tarkastusmenetelmät – Kuivakalvon paksuuden määrittäminen. VTT Expert Services Oy. Saatavissa: <http://www.vttexpertservices.fi/Documents/Palvelut/Sertifiointi/Mittausohje-%20vedeneristeen%20paksuus.pdf>. Hakupäivä 25.3.2016.

Niemi, Sami 2010. Betonirakenteiden kosteuden mittaaminen ja onnistunut päällystäminen. Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy ja Rakennusmes-
tarit ja insinöörit AMK RKL ry.

Pientalotyömaan valvonta ja tarkastusasiakirja. 2007. Helsinki: Ympäristöministeriö ja Rakennustieto Oy.

Provepad. Saatavissa: <http://www.provepad.fi>. Hakupäivä 19.4.2016.

Rakennustöiden laatu 2014. Talonrakennusteollisuus ry, Rakennustietosäätiö RTS ja Rakennustieto Oy.

RakMk F1. 2005. Esteetön rakennus. Määräykset ja ohjeet. Saatavilla: <http://www.finlex.fi/data/normit/28203-F1su2005.pdf>. Hakupäivä 23.4.2016.

Ratu F52-0327. 2008. Kevyen väliseinän purku ja uusiminen. Levyseinät. Menekit ja menetelmät. Rakennustieto Oy, Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje. 2012. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

RIL 250-2011. 2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL Oy.

RT 14-10984. 2010. Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen. Suomen toimitilaja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

RT 16-11121. 2013. Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo. Suomen toimitilaja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

RT 83-10902. 2007. Välipohjarakenteita. Rakennustieto Oy ja Rakennustietosäätiö RTS.

RT 84-11166. 2014. Märkätilojen rakenteet. Rakennustieto Oy ja Rakennustietosäätiö RTS.

Salmela, Reino 2016. Toimitusjohtaja, Entavision. Keskustelut tammikuun 2016 – huhtikuun 2016 aikana.

Valvontaohje ja malliraportti pesuhuoneremontteihin. 2011. Pohjois-Suomen Kiinteistöyhdistys ry. Saatavilla: <http://www.kiinteistoyhdistysoulu.fi/sivut/wp-content/uploads/valvontaohje-ja-malliraportti-pesuhuoneremontteihin.pdf>. Ha-

kupäivä 27.1.2016.

LIITTEET

Liite 1 Kotoprolla tehty valvontaraportti

Entavision.fi 2016
Renginkuja 8
91500 Muhos
p. 0442536701

4.3.2016

HUONEISTOREMONTIN VALVONTARAPORTTI



TN 2224

As Oy Asemakatu
Asemakatu 90100
Oulu



VALVONTAMUISTIO

VALVONTAMUISTIO

KOHDETIEDOT

Työnumero: 2224
Kohde: AsOyAsemakatuOuluPHVALV
Remontin suoritus aika: Elokuu-lokakuu 2015
Omistaja: NN

VALVOJA

RI Reino Salmela, Entavision, Renginkuja 8, 91500 Muhos p.
0442536701. VTT sertif. valvoja. reino.salmela@entavision.fi

ISÄNNÖITSIJÄ

Isännöintipalvelu NN

URAKOITSIJAT

Rak. pesuhuone
NN

Rak. sisustustyöt
NN

Rak. keittiö
NN

Vesieristeet
NN

Sähköt
NN

LVI-työt
NN

REMONTTITYÖN KUVAUS

Pesuhuonetilan peruskorjaus
Keittiön peruskorjaus
Sisäpintojen uusintaa



VALVONTAKÄYNNIT

14.08.2015

Valvontakäynti, Aloituskatselmus

Työnumero

2224

Kohdetiedot

Kohteen osoite: ASOY Asemakatu
Huoneistonumero: NN

Tarkastukset**Purkutyöt**

Kalusteet irroitettu



Väliseinän alajuoksun alle tulee asentaa solumuovi

- Purkutyöt aloitettu (kalusteet irroitettu)

Valvoja/huomautukset

- Rakenteet täytyy selvittää purkutöiden jälkeen
- Asbestikartoitus täytyy tehdä ja edetä sen mukaisesti
- Lattiakaivon korokerengas tulee vaihtaa



03.09.2015

Valvontakäynti, Purkutyöt

Työnumero 2224

Kohdetiedot

Kohteen osoite: ASOY Asemakatu
Huoneistonumero: NN

Tarkastukset**Purkutyöt**

- Pintarakenteet on purettu asbestityönä
- Lattian kallistukset ovat kunnossa

KPH kosteus

- seinät



Pesuhuoneen seinän kosteus

- lattia



Pesuhuoneen lattian kosteus

Valvoja/huomautukset

- Vedeneristystyöt voidaan aloittaa



25.09.2015

Valvontakäynti, Vedeneristystarkastus

Työnumero

2224

Kohdetiedot

Kohteen osoite: ASOY Asemakatu
Huoneistonumero: NN

Tarkastukset**Vedeneristykset**

- seinät



Seinän vesieristeen kalvovahvuus OK
- Seinän vesieristeen kalvovahvuus 0,58 (Kiilto)
- Pesuhuoneen seinät on oikein vedeneristetty.

- lattia



Lattian vesieristeen kalvovahvuus

- Lattian vesieristeen kalvovahvuus 0,89 (Kiilto)
- Pesuhuoneen lattiat on oikein vedeneristetty



Lattian kallistukset ovat riittävät

Vedeneristykset yleensä:

- Vesieristeeet tehty saman tuoteperheen tuotteilla alusta loppuun (Kiilto)
- Lattian kallistukset ovat riittävät pesuhuoneessa
- Nurkkien vahvikekankaat ovat oikein asennettu
- Vedeneristeen tiiveys on hyvä
- Vedeneristeen tarttuvuus alustaansa on hyvä
- Lattiakaivon kiristysrengas on oikein asennettu
- Lattiakaivon korokerengasta ei ole vaihdettu, vaan se on pinnoitettu

Valvoja/huomautukset

- Oven karmin ja lattian liitos tulee tiivistää Kiiltofix Masa - tiivistemassalla
- Laatoitukset voidaan tehdä



30.10.2015

Valvontakäynti, Vastaanottotarkastus

Työnumero

2224

Kohdetiedot

Kohteen osoite: ASOY Asemakatu
Huoneistonumero: NN

Tarkastukset**Vedeneristykset**

- lattia
- Vedeneristeen ja lattiakaivon liitos on vesitiivis, kiristysrengas on oikein asennettu

Laatoitustyöt

- Laatoitustyöt on hyvin tehty ja hyvin kiinni alustassaan (koestettu)
- Pesuhuoneen lattian kallistukset ovat riittävä
- Laatoitusten saumat ja silikonit ovat oikein asennettu

Kynnykset ja listoitukset

- Pesuhuoneen kynnyks on oikean korkuinen

Korvausilmarako

- Ilmanvaihtoreitti oven alta / ilmanvaihto on toimiva

Kalustukset

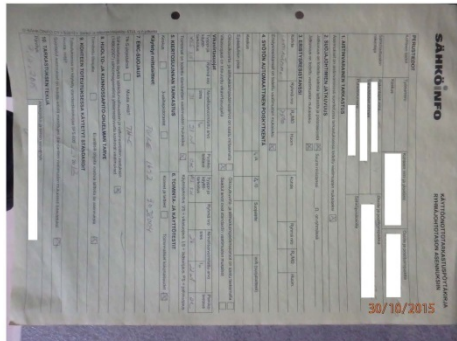
Allaskaapin vuotosuoja asennettu



Jääkaappiakastimen vuotokaukalo asennettu

- Kalusteet ovat uudet ja hyvin asennettu
- Keittiön kalustukset ovat uudet ja hyvin asennettu

Sähkötekniset työt



Sähkötöiden käyttöönottotarkastuspöytäkirja

- Sähkötarkastuspöytäkirja tehty



Valvoja/huomautukset

- Sähkötarkastuspöytäkirja toimitettava yhtiön hallitukselle

Muuta huomioitavaa

- Peruskorjatun pesuhuoneen teoreettinen elinkaariarvio on 30 vuotta
- Pesuhuone voidaan ottaa käyttöön

ALLEKIRJOITUS

Liitteenä vedeneristys- ja tarkastuslomake

VEDENERISTYSTARKASTUS

syksy 9/ 2015

Kohde: TN 2224 AsOyAsemakatu OuluPHVALV
Omistaja: NN
Urakoitsija: NN
Valvoja: RI Reino Salmela p. 0442536701
Isännöitsijä: NN

Rakenteet:
Seinä Betoni
Lattia Betoni
Lattiakaivo: Valurauta, pinnoitettu
Vesikalusteet: Uudet

Käytetyt materiaalit:

Tasoite: Kiilto
Kiinnityslaasti, laatat: Kiilto
Primer: Kiilto
Vedeneristys: Kiilto
Vahvikekangas: Kiilto
Sauma-aine: Kiilto
Silikonit: Kiilto

Pinta-alat: Seinä m² Lattia m²
 ~26 ~ 6

Laadun varmistus 2015:

| | | | |
|---------|-------|---|--------------|
| RH/C | | | Abs. kosteus |
| Sisällä | - / - | - | |
| Ulkona | - / - | - | |

Kuivakalvon mittaus, digitaali- työntömitta:

| | | | |
|--------|-----------|---------|---------------|
| Seinät | 25.9.2015 | 0,58 mm | Vaatimus 0,40 |
| Lattia | 25.9.2015 | 0,89 mm | Vaatimus 0,50 |

Tiiveysmittaus, GVK-pumppu -.2015

Seinien tiiveysmittaus: -
 Lattian tiiveysmittaus :-

Menekki kg/m², vaatimus:

Seinät >0,6 / >0,6 l/m² kohteessa on käytetty riittävä määrä vedeneristettä
 Lattiat >0,8 / >0,8 l/m² kohteessa on käytetty riittävä määrä vedeneristettä

Muut huomiot/huomautukset:

Seinät telattu vähintään kahteen kertaan
 Lattiat telattu vähintään kahteen kertaan