

Timo Tähtivalo

# Yrityksen dokumentoinnin kehittäminen rakennuttamisen valvontatehtävissä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

27.11.2015

Tekijä Otsikko  Sivumäärä Aika	Timo Tähtivalo Yrityksen dokumentoinnin kehittäminen rakennuttamisen valvontatehtävissä 25 sivua 27.11.2015
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennustekniikka
Ohjaaja(t)	Lehtori Simo Hoikkala Metropolia Rakennuttajakonsultti Sami Koskela UPJ Oy
<p>Opinnäytetyön tilaajana on Uudenmaan Projektinjohtopalvelut Oy, joka toimii pääasiassa pääkaupunkiseudulla. Asiakkaina ovat taloyhtiöt ja isännöintitoimistot. Yrityksen toimialueena on rakennuttaminen sekä projektien valvonta erilaisissa korjaushankkeissa kuten julkisivuremonteissa ja linjasaneerauksissa.</p> <p>Opinnäytetyössä kuvataan yrityksen aikaisempia toimintamalleja ja dokumentointia. Työn tavoitteena on kehittää yrityksen toimintaa dokumentoinnin osalta. Valvojan tehtäviin kuuluu paljon erilaisia tehtäviä, ja lähes kaikesta pitää tehdä jonkinlainen dokumentti. Projektien aikana on useita erityyppisiä kokouksia, joista tehdään pöytäkirjat tai muistiot. On useita eri työvaiheiden tarkastuksia sekä osavastaanottoja. Näistä tehdään muistiot ja niihin liitetään virhe- ja puuteluettelot.</p> <p>Työn tuloksena syntyi uusia toimintamalleja. Yritykseen on hankittu dokumentointiin kehitetty mobiilisovellus. Aluksi sovellus on koekäytössä vuoden 2015 loppuun asti yhden työmaan osalta. Käyttökokemusten perusteella päätetään sovelluksen jatkokäytöstä. Tarkoitus on ottaa sovellus käyttöön kaikille työmaille, mikäli se osoittautuu toimivaksi. Kehitystyö jatkuu tämän opinnäytetyön valmistumisen jälkeenkin.</p>	
Avainsanat	dokumentointi, pilvipalvelu

Author Title Number of Pages Date	Timo Tähtivalo The development of the company's documentation for the construction of buildings in monitoring 25 pages 27 November 2015
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction management
Specialisation option	Building Construction
Instructor(s)	Principal Lecturer Simo Hoikkala Metropolia, Development Consultant Sami Koskela UPJ Oy
<p>The thesis is Uusimaa Project Management Services Ltd, which operates mainly in the metropolitan area. Its customers are housing companies and property management offices. Company domain is a construction management and project control of various renovation projects, such as public side repairs and renovations of the line.</p> <p>The thesis describes the previous operating models and documentation of the company. The aim is to develop the company's operations documentation. Administrator tasks include a lot of different tasks and nearly all have to do some kind of document. During the project there are several different types of meetings, which are protocols or memos. There are several different stages of inspections and incoming inspection. These are the notes and be accompanied by an error and a lack of listings.</p> <p>The work resulted in new business models. The company has been acquired documentation was developed in mobile application. Top application is in trial use until the end of 2015, a work the country concerned. On the basis of operating experiences shall be adopted in the application for further use. The aim is to take the application to all sites use, if it proves effective. Development work continues after this thesis.</p>	
Keywords	documentation, cloud service

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Valvojan tehtävät	4
2.1	Työmaavalvonnan tarkoitus	4
2.2	Valvojan tehtäväluettelo	4
2.2.1	Yleistoimenpiteisiin kuuluvat tehtävät	5
2.2.2	Ajallinen valvonta	5
2.2.3	Tekninen valvonta ja laadunvalvonta	5
2.2.4	Taloudellinen valvonta	6
2.2.5	Dokumentointi	6
2.2.6	Muita valvontatoimenpiteitä	6
2.3	Valvojan valtuudet ja oikeudet	6
2.4	Valvojan pätevyys	7
2.4.1	Paikallisvalvoja	7
2.4.2	Rakennusvalvoja	7
2.4.3	Ylivalvoja	7
2.5	Valvontaan liittyvät vastuut	8
3	Nykyiset toimintamallit	8
3.1	Tarjouspyynnöt, neuvottelut ja sopimukset	8
3.2	Kokoukset	9
3.3	Tarkastukset	9
3.4	Suunnitelmat	10
3.5	Luovutusmateriaalit	11
4	Uuden toimintamallin kehittäminen	11
4.1	Työmaan kansiorakenne	11
4.2	Muistiot ja pöytäkirjat	11
4.3	Tarkastusasiakirjat	12
4.4	Valokuvaus osana dokumentointia	12
4.5	Luovutusmateriaalit	19
5	Markkinoilla olevat sovellukset	19
5.1	Kotopro	19

5.2	ConSight	21
5.3	Haahtelan Vipu-ohjelma	21
5.4	Congrid	22
6	Päätäntö	23
	Lähteet	25

## 1 Johdanto

Opinnäytetyön tilaajana on Uudenmaan Projektinjohtopalvelut Oy, jossa opinnäytetyön tekijä työskentelee paikallisvalvojana. Yritys on perustettu 2007 ja sen omistaa Sami Koskela. Uudenmaan Projektinjohtopalvelut Oy toimii pääasiassa pääkaupunkiseudulla. Asiakkaina ovat taloyhtiöt ja isännöintitoimistot. Yrityksen toimialueita ovat rakennuttaminen sekä projektien valvonta erilaisissa korjaushankkeissa kuten linjasaneerauksissa ja julkisivuremonteissa.

Tähän asti dokumentointi on yrityksessä tehty pääasiassa kynällä paperille kirjoittamalla, ottamalla puhelimella tai kameralla valokuvia ja siirtämällä tiedot ja kuvat tietokoneelle. Puute- ja virheluettelot löytyvät koneelta skannattuina omista kansioistaan ja valokuvat taas toisesta kansioista. Tämä ei ole huono tapa, onhan työ hoitunut näinkin. Yrityksessä on tällä hetkellä luotuna tietynlainen kansiorakenne Windowsiin. Uuden työmaan luomiseen siis kopioidaan kansiopohja jonkin toisen työmaan alta. On erittäin hyvä, että sama kuvio toistuu jokaisen työmaan kohdalla. Se helpottaa paljon asioiden etsimistä ja tallennusta. Opetellessaan yrityksen toimintatapaa uutena työntekijänä opinnäytetyön tekijä on huomannut, että joitakin asioita voi olla kahdessa tai useammassakin eri paikassa. Tämä hieman hankaloittaa ja hidastaa työskentelyä. Pitää tehdä monta klikkausta ennen kuin löytyy etsitty asia. Kansiorakenteen pitää olla looginen, jotta kaikki yrityksen työntekijät tallentavat tiedostot samoihin kansioihin.

Esimerkki yrityksen kansiorakenteesta:

0. Isännöitsijätodistus
1. Hankkeen suunnittelu ja tutkimus
2. Suunnittelun valmistelu
3. Suunnittelu
4. Rakentamisen valmistelu
5. Rakentaminen
6. Vastaanotot
7. Viranomaisasiat
8. Kustannusohjaus
9. Laadunvarmistus
10. Työturvallisuus

11. Valokuvia
12. Konsulttisopimus
13. Aikataulut
14. Yhteystiedot
15. Takuuasiat
16. Projektisuunnitelma ja projektivaihe ilmoitukset
17. Sekalaista

Näiden kaikkien kansioiden alta löytyy monia eri alakansioita. Joitakin kansioita voisi yhdistellä. Esimerkiksi laadunvarmistus ja työturvallisuus voisivat olla yhdessä. Urakoitsijat antavat työturvallisuussuunnitelmia, jotka ovat yhtä lailla myös yrityksen laadunvarmistusta. Jos työtä ei voida tehdä turvallisesti, se ei ole myöskään laadukasta. Tähän pitää kehittää sellainen toimintamalli tai ohjelma, jonka avulla kansiot ovat selkeitä, tiedostot tallentuvat aina samalla logiikalla tallentajasta riippumatta oikeaan paikkaan ja tieto on löydettävissä vaivattomasti.

Valvojan toimenkuvaan kuuluu sihteerinä toimiminen ja pöytäkirjojen kirjoittaminen eri kokouksissa. Valvontakäynneillä tehdään muistioita sekä erilaisista katselmuksista pöytäkirjoja ja tarkastusmuistioita. Tarkoituksena on luoda sellainen toimintamalli, jonka avulla vältetään asioiden tekeminen useaan kertaan. Asioiden tekeminen nopeammin yhdellä kerralla mahdollistaa monen asiakkaan palvelemisen samanaikaisesti. Tällä tavalla yrityksen tuottavuus kasvaa. Uudistus pitää kuitenkin toteuttaa siten, etteivät asiakkaat joudu kärsimään, vaan saavat yhtä hyvää, elleivät jopa parempaa palvelua kuin tähän asti ovat saaneet. Asiakkaiden saama hyöty näkyy myös suurempana määränä projektista tallennettua tietoa ja valokuvia piiloon jäävistä rakenteista.

Nykyään dokumentointi on suuressa roolissa rakennusalalla. Voi todeta, että dokumentointia tehdään pääasiassa oman selustan turvaamiseksi. Dokumentointi on tärkeää myös myöhemmin tehtävien remonttien takia. Piiloon jäävien asioiden dokumentointi helpottaa seuraavien projektien suunnittelua ja toteutusta. Saneerauskohteissa valokuvaaminen on tärkeää jo ennen varsinaisen remontin aloitusta. Kaikki remontoitavat asunnot tulisi kuvata, lähinnä niissä olevat virheet, kolhut ja puutteet. Jos näitä ei kuvata, on suuri riski, että asukas vaatii urakoitsijaa korjaamaan tai korvaamaan asunnon epäkohdat. Ei kukaan muista, oliko seinässä kolhu tai parketissa naarmu vai onko se tullut remontin aikana. Vaikka joku muistaisikin, niin ei voi todistaa sitä. Tuskin kaikki osakkaat ovat epärehellisiä, mutta tätä käytetään paljon hyväksi.

Rakentaminen on muuttunut viime vuosina yhä enemmän projektinjohtourakoinniksi. Työmaalla on useita eri yrityksiä tekemässä eri urakoita. Puutteellinen dokumentointi tällaisella työmaalla aiheuttaa helposti kaaoksen. Kukaan ei muista enää vuoden päästä, miten asiat olivat. Siksi on tärkeää saada tieto talteen ja helposti esiin saatavaksi.

Yrityksessä on tarkoitus kehittää dokumentointia. Valokuvat ovat yleensä hyvä ja helppo tapa esittää asiaa, kuva kertoo enemmän kuin tuhat sanaa. Miten kuvat ja tekstin saisi yhdistettyä toisiinsa tekemättä kuitenkaan paljoa työtä sen eteen? Tällä hetkellä dokumentointia on kehitetty siten, että yritykseen on hankittu dokumentointiin tehty ohjelma. Ohjelma oli alkuun koekäytössä, ennen kuin se ostettiin yritykseen. Sitä on käytetty pääasiassa tarkastusmuistioiden tekemisessä. Yhdeltä pääurakoitsijalta saatu palaute oli positiivista. Tarkastusmuistiot ovat selkeitä, ja valokuvista on helppo paikallistaa puutteet ja virheet.

Yrityksessä ei olla täysin tyytyväisiä ohjelmaan. Käytössä on havaittu useita puutteita. Ohjelma on ehkä jopa liiankin yksinkertainen käyttää. Puhelimella muistiota tehdessä valokuvat eivät tallennu puhelimen muistiin, vaan menevät johonkin pilvipalveluun. Tarvittaessa kuvia ei siis saa yksittäin käyttöön. Kuvia voi tarkastella vain tehdyn muistion kautta.

Havaittiin myös, että puhelimen ollessa pystyasennossa kuvia ottaessa ne tulostuvat pdf-versiossa fyysisesti niin suuriksi, että yhdelle sivulle mahtui vain yhdestä kahteen kuvaa. Tarkastusmuistiosta tulee siis helposti monta kymmentä sivua pitkä. Kuvat pitää ottaa puhelimen ollessa vaakatasossa, jolloin niitä mahtuu kuudesta kahdeksaan yhdelle sivulle. Se taas tuo ongelmaksi saada kuvaan sopimaan riittävästi yksityiskohtia, jotta puutteiden korjaaja pystyy paikallistamaan oikean kohdan. Ohjelmalla pystyy luomaan pöytäkirja- ja muistiopohjia. Pohjien luomiseen ei ole käytössä riittävästi työkaluja, jotta pohjista saisi sellaisia kuin halutaan.

Yritys on vasta alussa dokumentoinnin kehittelyssä. Seuraavaksi testikäyttöön otetaan toisen vastaavanlaisen sovellus. Kehittämistä jatketaan senkin jälkeen.

Työn tavoitteena on luoda uudenlainen dokumentoinnin toimintamalli. Toimintamalli sisältää dokumentointiin liittyvän ohjelman, jonka kautta kaikki yrityksen työmaihin liittyvät



tiedot ja asiat hoituvat. Ohjelmalla on tarkoitus tehdä kokouksien ja eri palavereiden pöytäkirjat sekä dokumentoida normaalit valvontakierrokset ja tarkastukset, vastaanotot ja muut työvaiheet. Pyritään näin vähentämään moneen kertaan tehtävää työtä.

## **2 Valvojan tehtävät**

Työmaavalvojan tehtäväkenttä on laaja, ja siihen kuuluu paljon erilaisia toimintoja koko rakennushankkeen aikana. Valvojan perustehtäviä ovat asiakirjoihin perehtyminen, valvontatehtävien suunnittelu tehokkaiksi ja taloudellisiksi, virheiden ennaltaehkäisy ja työn toteutumisen edistäminen. Perehtymisellä tarkoitetaan selkeän käsityksen muodostamista työkohteesta ja halutusta lopputuloksesta tutustumalla hyvin urakka-asiakirjoihin. Suunnitelmallisuuteen kuuluu valvontasuunnitelman laatiminen, jotta valvontatyö on taloudellista ja tehokasta. Valvontatyö edellyttää myös ajoissa tehtyjä ilmoituksia tehdyistä havainnoista. Hyvään valvontatyöhön kuuluu työn suoritusta edistävien ja sopimusasiakirjoja selventävien ohjeiden antaminen urakoitsijalle. Viranomaisvalvonta ei kuulu työmaavalvojan tehtäviin.

### **2.1 Työmaavalvonnan tarkoitus**

Rakennusteknisen työmaavalvonnan tarkoituksena on rakentamisen laadun varmistaminen työmaalla. Työmaavalvonnassa on pyrittävä mahdollisimman kattavaan ja ennakkoivaan toimintaan rakennuttajan ja asukkaan tai muun käyttäjän edun varmistamiseksi. (1, s.1.)

### **2.2 Valvojan tehtäväluettelo**

Talonrakennustyömaan valvontatehtävistä löytyy tehtäväluettelo RT-kortistosta, 16-11121, Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtäväluettelo. Tehtäväluettelon yhtenä tarkoituksena on rakennustöiden valvonnan suorituskäytännön tehostaminen ja yhtenäistäminen. Valvojien tehtäväluettelot on laadittu siitä lähtökohdasta, että talonrakennustöiden työmaavalvoja hoitaa hankkeen valvontaan kuuluvia yleisvastuullisia tehtäviä sekä koordinoi maarakennus- ja talotekniikkatöiden valvontaa sekä muuta erikoisvalvontaa.

Valvoja antaa valtuuksiensa mukaan urakoitsijoille sopimusasiakirjojen selventämistä koskevia ja työn suoritukseen liittyviä ohjeita, joita urakoitsijoiden pitää noudattaa. Valvojan pitää antaa ohjeet, luvat tai määräykset ja muut rakentamiseen liittyvät merkittävät seikat kirjallisesti, esimerkiksi merkitsemällä ne työmaapäiväkirjaan. Työtä koskevat huomautukset valvoja antaa urakoitsijan työnjohdolle. Valvoja ei johda työtä urakoitsijan

puolesta. Hänen on viivytyksettä käytettävä valtuuksiaan ja harkintavaltaansa virheellisen työn estämiseksi.

Tehtäväluettelossa on lueteltu talonrakennustyön työmaavalvojan keskeisimmät tehtävät. Tehtävät voidaan jakaa yleistoimenpiteisiin, ajalliseen valvontaan, tekniseen ja laadunvalvontaan, taloudelliseen valvontaan, dokumentointiin ja muihin valvontatoimenpiteisiin. (2, s. 59.)

### 2.2.1 Yleistoimenpiteisiin kuuluvat tehtävät

Yleistoimenpiteisiin kuuluvat tehtävät liittyvät pääasiassa tilaajan myötävaikutusvelvollisuudesta huolehtimiseen, hankkeen sujuvan etenemisen varmistamiseen ja tilaajan edun valvomiseen. Muita valvojan yleistoimenpiteitä on toimia käytännön yhteyshenkilönä hankkeen eri osapuolten kanssa, valvontasuunnitelman laatiminen ja täydentäminen, tarvittavien lupien voimassaolon tarkastaminen, suunnitelma-asiakirjojen tarkastaminen sekä suunnittelijoiden suorittaman valvonnan seuraaminen.

Yleistoimenpiteisiin kuuluvat työsuoritusten seuraaminen ja vastaavan työnjohtajan työmaapäiväkirjan hyväksyminen. Valvoja kirjaa tarvittaessa huomioita työmaapäiväkirjaan. Myös työmaan työturvallisuuden valvonta ja ympäristöhaittojen ehkäisy ovat valvojan yleistoimenpiteisiin kuuluvia tehtäviä.

Suunnitelma-asiakirjoihin liittyviä tärkeimpiä asioita ovat voimassa olevien suunnitelmien asianmukaisen ja oikea-aikaisen jakamisen varmistaminen sekä täydentävän suunnittelun tarpeen selvittäminen työmaan johdon kanssa. Myös rakennuskohteen vastaanottotarkastukseen liittyvät toimenpiteet, kuten ennakkotarkastukset, kuuluvat valvojan yleistoimenpiteisiin. (2, s. 59.)

### 2.2.2 Ajallinen valvonta

Ajallisen valvonnan tavoitteena on varmistaa rakentamisen edistyminen ja valmistuminen sovituksessa ajassa. Tehtäviin kuuluvat suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden aikataulutilanteen valvominen sekä työnsuunnittelun, hankintojen, vastaanoton ja muiden toimenpiteiden oikea-aikaisen suorittamisen varmistaminen.

Aikataulujen valvontaan kuuluvat aikataulujen yhteensopivuuden tarkastaminen, työsuoritusten aikataulussa pysyminen sekä aikataulupoikkeamien käsittely. Aikatauluseurantaan kuuluu osatarkastusten, toimintakokeiden, koekäyttöjen ja välitavoitteiden seuranta. (2, s. 60.)

### 2.2.3 Tekninen valvonta ja laadunvalvonta

Teknisellä valvonnalla ja laadunvalvonnalla varmistetaan rakentamisen teknisesti oikea ja suunnitelmien mukainen suoritus, jolla saavutetaan sovittu lopputulos. Toimenpiteisiin kuuluvat hankekohtaisien laatusuunnitelmien tarkastaminen sekä työsuoritusten, materiaalien, tarvikkeiden ja urakoitsijoiden laadunvarmistuksen valvominen.

Työsuoritusten valvontaan kuuluvia asioita ovat työmallien teettäminen, suunnitelman mukaisten työmenetelmien ja työolosuhteiden valvonta sekä työvaiheiden tarkoituksenmukaisen suoritusjärjestyksen seuranta.

Valvojan on aina huomautettava urakoitsijalle kirjallisesti rakennustyön tai materiaalien laadun vakavista virheistä, esimerkiksi tekemällä huomautus työmaapäiväkirjaan. (2, s. 60.)

#### 2.2.4 Taloudellinen valvonta

Taloudellisella valvonnalla varmistetaan, että laskut perustuvat sopimukseen ja tilattavat työt ovat oikein sekä kohtuullisesti hinnoiteltu. Taloudellinen valvonta liittyy tilaajan maksuvelvollisuuden täyttämiseen, tilaajan edunvalvontaan sekä lisä- ja muutostyötarjousten tarkastamiseen.

Lisäksi valvontaan kuuluvat esitysten tekeminen kustannusten minimoimiseksi sekä taloudellisiin loppuselvityksiin ja niihin liittyvien selvitysten tekemiseen osallistuminen. (2, s. 60.)

#### 2.2.5 Dokumentointi

Dokumentoinnin tarkoituksena on asioiden kirjaaminen ja tallentaminen myöhemmää käyttöä varten. Tärkeimpiä dokumentointiin liittyviä tehtäviä ovat tilaajalle luovutettavien asiakirjojen vastaanottaminen, tarkastus ja niiden luovuttaminen edelleen työn valmistuttua.

Valvoja todentaa kokeiden, näytteiden ja valokuvien avulla tärkeitä rakennusvaiheita. Dokumentointiin kuuluvat virhe- ja puuteluetteloitten laatiminen, valvonnan kannalta olennaisten tapahtumien ja työmaatilanteen säännöllinen merkitseminen muistiin sekä kokeiden, näytteiden ja kuvien ottaminen tärkeistä rakennusvaiheista. Yksi tärkeimmistä rakennusvaiheista ovat peittoon jäävät rakenteet ja niiden sisään tehtävät työvaiheet, esim. talotekniikka. (2, s. 60.)

#### 2.2.6 Muita valvontatoimenpiteitä

Muihin valvontatoimenpiteisiin kuuluvat sekä asuntotuotannon erityispiirteistä johtuvat että maanrakennus- ja talotekniikkatöiden valvontatoimenpiteet. Asuntotuotannossa erityispiirteistä johtuvia valvontatoimenpiteitä ovat osakkeenomistajien edunvalvonta, heidän asiantuntijanaan toimiminen, tarkastuksiin osallistuminen, asukkaiden puutelistojen asiallisuuden tarkastaminen ja työvoimavelvoitteen noudattamisen valvominen.

Maanrakennustöiden valvontatoimenpiteet liittyvät louhintatöiden kiinteistökatse-  
muksiin, suojaustoimenpiteisiin, maa-aineksen laadun varmistamiseen sekä määrien mittaukseen. Talotekniikan toimenpiteitä ovat yleisvalvonnan hoitaminen, laitteiden ja komponenttien hyväksyttäminen tilaajalla sekä asennustapojen, koekäytön, käytönopastuksen ja toimintakokeiden kriittinen seuranta. (2, s. 60.)

### 2.3 Valvojan valtuudet ja oikeudet

YSE 1998 mukaan valvojan valtuudet ja oikeudet määritellään seuraavasti:

- Valvojalla on oikeus milloin tahansa käydä rakennustyömaalla ja kohteessa, jossa suoritetaan urakkaan kuuluvaa työtä. Hänellä on myös oikeus käydä valvomassa ja tarkastamassa rakennusurakoitsijan käyttämissä rakennustarvikkeiden valmistuspaikoissa.
- Valvojalla on oikeus suorittaa tarpeellisia kokeita ja mittauksia työmaalla sekä saada tähän tarpeellista apua. Hän saa käyttää urakoitsijalle kuuluvia, kohteessa olevia laitteita, kojeita ja tarvikkeita.
- Valvojalla on oikeus saada käyttöönsä urakoitsijan laadunvarmistuksen edellyttämät mittaustulokset ja laadunvarmistustiedot.

- Huomatessaan urakkasuorituksessa virheen valvojan pitää ilmoittaa siitä urakoitsijalle. Urakoitsijan on viipymättä korjattava virhe.
- Jos valvoja huomaa rakennuskohteessa vakavan virheen, hänen pitää ilmoittaa siitä viipymättä urakoitsijalle tai tehdä siitä merkintä työmaapäiväkirjaan tai työmaakokouksen pöytäkirjaan. Jos urakoitsija pitää huomautuksen sisältämää vaatimusta sopimuksen vastaisena, hänen on mahdollisimman pian esitettävä vastahuomautus tilaajalle.
- Jos valvoja osoittautuu epäpäteväksi tai sopimattomaksi tehtävänsä, urakoitsijan tulee ilmoittaa kirjallisesti tästä tilaajalle. Ellei asiaan tule korjausta, on urakoitsijalla oikeus vaatia hänen vaihtamistaan. (2, s. 7–8.)

#### 2.4 Valvojan pätevyys

Valvojalla tulee olla tehtävänsä tarvittava ammatillinen koulutus ja kokemus sekä yleisten sopimusehtojen ja viranomais määräysten tuntemus. Rakennustöiden valvojalle ei kuitenkaan ole lain mukaan säädetty pätevyysvaatimuksia, mutta hänellä on kuitenkin oltava tehtävän edellyttämä ammattipätevyys. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että valvojan on osattava valvoa työtä niin, että työt tehdään suunnitelmia noudattaen. Jos valvoja osoittautuu epäpäteväksi, on urakoitsijalla oikeus vaatia hänen vaihtamistaan. Eri rakennusalan järjestöjen (RIA, RIL, RKL, SAFA ja RAKLI) vuonna 1989 allekirjoittaman sopimuksen mukaan valvojan pätevyudet voidaan jakaa kolmeen tasoon: paikallisvalvoja, rakennusvalvoja sekä ylivalvoja. (3, s. 17.)

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL kouluttaa valvojia seuraavilla vaatimuksilla:

##### 2.4.1 Paikallisvalvoja

Paikallisvalvojalta edellytetään vähintään rakennusmestarin peruskoulutuksen lisäksi neljästä kuuteen vuotta työkokemusta, josta vähintään kahdesta kolmeen vuotta työnjohtajana tai muussa vastuullisessa tehtävässä (4.)

##### 2.4.2 Rakennusvalvoja

Rakennusvalvojalta edellytetään vähintään viiden vuoden toimintaa paikallisvalvojan pätevyystasolla tai vaihtoehtoisesti 12–15 vuoden työkokemusta vaativissa työmaatehtävissä (4.)

##### 2.4.3 Ylivalvoja

Ylivalvojan koulutus on tarkoitettu pätevöityneille paikallisvalvojille, rakennusvalvojille ja valvojan tehtäviä tekeville, jotka ovat toimineet rakennusvalvojina vähintään viisi vuotta. Lisäksi koulutus sopii myös valvontasopimuksia tekeville tahoille. (4.)

### 2.5 Valvontaan liittyvät vastuut

Valvoja on vastuussa antamistaan ohjeista ja määräyksistä toimeksiantajalleen. Jos valvoja huomaa urakkasuorituksessa vakavan virheen, hänen tulee huomauttaa kirjallisesti asiasta urakoitsijalle. Mikäli valvoja ei huomauta urakoitsijalle asiasta ja virheen korjaamatta jättäminen aiheuttaisi vaaraa tai vahinkoa, valvoja vastaa virheen aiheuttamista vahingoista. Todistamisvelvollisuus vastuun siirtymisestä valvojalle on urakoitsijalla. (5, s. 13.)

## 3 Nykyiset toimintamallit

Seuraavissa esitellään hieman tarkemmin yrityksen nykyisien valvontatehtävien toimintamallia ja ajatuksia siitä, miten dokumentointia voidaan parantaa ja kehittää.

### 3.1 Tarjouspyynnöt, neuvottelut ja sopimukset

Yrityksen toimialaan kuuluu rakennuttaminen. Ensiksi kilpailutetaan suunnittelijat ja myöhemmin projektille haetaan pääurakoitsija. Muutamille suunnittelijoille (arkkitehti, rakennesuunnittelija, lvi-suunnittelija ja sähkösuunnittelija) lähetetään tarjouspyynnöt ja tarjousten perusteella valitaan suunnittelijat. Seuraavassa vaiheessa tehdään tarjouspyynnöt varsinaisesta remontista. Tarjouspyynnöt lähetetään yleensä useille alan toimijoille. Saaduista tarjouksista tehdään vertailu, jonka perusteella valitaan muutama urakoitsija neuvotteluihin. Neuvotteluista tehdään muistiot.

Ensimmäisten neuvotteluiden tuloksena valitaan yksi urakoitsija, jonka kanssa pidetään vielä toinen neuvottelu ennen sopimuksen syntymistä. Tämä toisen neuvottelun muistio on sopimusasiakirjojen toiseksi pätevin dokumentti heti sopimuksen jälkeen. Muistion sisältö on erittäin tärkeä. Sisältö saadaan nykyisellä toimintatavallakin kyllä vastaamaan neuvotteluiden kulkua, mutta muistiota pitää valmistella jo ennen neuvottelua, neuvottelun aikana ja vielä neuvottelujen jälkeen. Ongelma on lähinnä siinä, että kaikista ensimmäisistä neuvotteluista tehdään muistiot, mutta vain valitun toimijan kanssa käydyistä neuvotteluista tehdyt muistiot tallennetaan ja liitetään sopimusasiakirjan liitteeksi. Siinä vaiheessa ei vielä tiedetä, kuka on valittu toimija. Ensimmäisten ja toisen neuvottelujen välissä voi olla muutama viikko, jopa kuukausiakin joskus. Miten siis saa kirjattua kaikista neuvotteluista asiat niin, että ne ovat muistissa vielä sopimuksen tekohetkelläkin? Kaikista ensimmäisistä neuvotteluista ei kuitenkaan kannata kirjoittaa puhtaaksi muistioita, sillä se on turhaa työtä ja aika on rajallista.

### 3.2 Kokoukset

Projektin aikana käydään monia eri kokouksia ja kaikista tehdään pöytäkirja. Pöytäkirjan tarkoitushan on kertoa kokouksen kulku siten, että sellainenkin henkilö, joka ei ole kokoukseen osallistunut, ymmärtää pöytäkirjan luettuaan, mitä kokouksessa on käsitelty ja mitä asioita on päätetty.

On suunnittelukokouksia, joissa ohjataan suunnittelun kulkua. Varsinaisen työmaan alkaessa pidetään aloituskokous yleensä rakennusvalvonnan kanssa. Kohteissa pidetään myös asukasmuutoksiin liittyvä palaveri, jossa päätetään toimintatapojen yleislinjaus. Työmaakokouksia pidetään yleensä kolmen viikon välein. Projektin edetessä tulee usein muutoksia suunnitelmiin tai ei voida toteuttaa joitakin asioita suunnitellulla tavalla. Tämän vuoksi projektin aikana pidetään tarvittaessa lisä- ja muutostyöpalavereita.

Projektin päätteeksi pidetään taloudellinen loppuselvytys. Urakoitsija antaa selvityksen avoimena olevista maksueristä, lisä- ja muutostöistä sekä muista vaateista, jotka kohdistuvat tilaajaan. Valvojan yhtenä tehtävänä on tarkastaa urakoitsijan vaateiden oikeellisuus. Usein myös tilaaja saattaa kohdistaa vaateita urakoitsijalle. Valvojan tehtävänä on löytää nämä kohdat. Vaadeaiheita tulee koko urakan ajan, ja niistä pidetään listaa. Pitää keksiä jokin helppo tapa dokumentoida näitä vaateita. Nykyisellä mallilla saattaa jotain jäädä kirjaamatta muistiin, kun ei ole heti mahdollisuutta kirjata.

### 3.3 Tarkastukset

Projektin aikana on monia tarkastuksia. Linjasaneerauskohteissa ei yleensä tyhjennetä koko taloa asukkaista vaan tehdään esimerkiksi linja kerrallaan. Jokaisessa linjassa on useita työvaiheita, joita valvojan pitää käydä tarkastamassa.

Yleensä purkutyön jälkeen katselmoidaan mahdolliset purkuvauriot. Niistä on urakoitsijan kanssa sovittava erinäisiä asioita. Kaikki sovitut asiat pitäisi saada tallentumaan johonkin. Seuraava tärkeä vaihe on kaatolattioiden kallistukset sekä märkätilojen vesieristeet. Urakoitsija tekee vedeneristyspöytäkirjan ja liittää vesieristeen mallipalat siihen. Valvoja on usein mukana ottamassa koepaloja.

Urakoitsija säilyttää mittauspöytäkirjat koko urakan ajan ja luovuttaa ne projektin lopussa tilaajalle. Joskus on jälkeinpäin havaittu joitakin epäkohtia vedeneristyksissä. Silloin tilaaja kyselee, onhan tehty mittauspöytäkirjat. Näiden tapausten johdosta tulee mieleen,

pitäisikö valvojayritykselläkin olla jotain dokumenttia tarkastuksesta. Kaikista märkätiloista ei voida tehdä raporttia, sillä se vie aivan liian paljon aikaa ja tarkoitus on välttää moninkertaista työtä. Vastuu laadukkaasta työstä on kuitenkin pääurakoitsijalla. Valvojan käyttö ei vähennä urakoitsijan vastuuta.

Talotekniikka on tarkastettava eri työvaiheiden osalta. Valvontayritykselle on ostettu ulkopuolisena palveluna lvis-valvonta. Jokaisella yrityksellä on omat tapansa dokumentoida asiat. Olisi hienoa, jos saataisiin luotua yhteneväinen malli kaikkien käyttöön.

Linjan valmistuessa pidetään osavastaanottotarkastus, jossa todetaan, onko asunto asuttavassa kunnossa ja onko työ tehty sopimusten mukaisesti. Tämän tarkastuksen yhteydessä tehdään puute- ja virheluettelo, jonka pohjalta urakoitsijat korjaavat virheet ja puutteet ennen asukkaiden sisään muuttamista. Tämä tarkastus suoritetaan yleensä viikkoa ennen muuttamista. Virhe- ja puuteluettelot tulee saattaa urakoitsijoiden käyttöön mahdollisimman nopeasti.

Jälkitarkastukset pidetään ennen projektin luovutusta. Projektin aikana saatetaan tehdä 15 eri osavastaanottotarkastusta, huoneistoja voi olla vaikka sata. Nyt jälkitarkastukseen valmistautuessa pitää tulostaa kaikkien osavastaanottotarkastusten muistiot, myös ne talotekniikkavalvojien. Tarkastuskierrokselle lähtiessä on mapillinen paperia mukana. On kova työ selata paperipinkkaa läpi ja etsiä oikea huoneisto, jotta voi tarkastaa, onko havaitut puutteet ja virheet korjattu. Yhtään ei helpota tilannetta, kun yhdessä rapussa saatetaan olla kolmekin eri linjaa ja joka linjasta on pidetty oma tarkastus. Edes kerroksittain ei voi hakea tietoa.

### 3.4 Suunnitelmat

Jokaisesta työmaasta on toimistolla suunnitelmakansiot, jotka sisältävät sopimukset, sopimusten liitteinä olevat asiakirjat sekä lvis-, arkkitehti- ja rakennepiirustukset työselityksineen. Työmaatoimistosta löytyvät myös suunnitelmat ja piirustukset. Useasti työmaakierroksella tulee tarve tutkia suunnitelmia. Ne ovat harvoin mukana, sillä ei kukaan viitsi ja jaksa kantaa montaa mappia mukanaan.

Suunnitelmiin ja piirustuksiin tulee useitakin kertoja muutoksia projektin aikana. Kun käytetään paperikuvia, tulee viivettä ennen kuin muutetut kuvat ovat perillä asianomaisilla. Paperikuvien päivittäminen kansioihin sitoo taas ylimääräistä aikaa ja tuntuu paperin tuhaukselta.

Nykypäivänä on onneksi olemassa projektipankkeja, johon voi sähköisesti tallentaa suunnitelmat ja piirustukset. Näin saadaan muutoksetkin nopeammin perille. Vie kyllä varmaan vielä paljon aikaa, ennen kuin luovutaan kokonaan paperisista piirustuksista ja käytetään pelkästään sähköisessä muodossa olevia kuvia.

### 3.5 Luovutusmateriaalit

Projektin päätteeksi luovutetaan tilaajalle allekirjoitetut pöytäkirjat kaikista työmaahan liittyvistä ja pidetyistä kokouksista, projektin yhteystiedot, työmaapäiväkirjat, takuuajan vakuuden todistus sekä suunnittelusopimukset. Kaikki annetaan sähköisenä sekä paperisena versiona. Esimerkiksi työmaakokouspöytäkirjat ovat omissa kansioissaan. Muistitulle kopioimiseen menee paljon aikaa, kun pitää yksitellen hakea tiedostot ja taas palata takaisin monen klikkauksen kautta takaisin seuraavaan pöytäkirjaan.

## 4 Uuden toimintamallin kehittäminen

Seuraavassa opinnäytetyön tekijä kertoo hieman ajatuksiaan ja suuntaa, johon haluaa viedä toimintamalleja.

### 4.1 Työmaan kansiorakenne

Kansiorakenne on tällä hetkellä melko hyvä. Siihen ei haluta suuria muutoksia. Ehkä joitakin kansioita voisi yhdistää, esim. työturvallisuus ja laadunvarmistus kulkevat hyvin käsi kädessä. Nykyisessä mallissa ne ovat erikseen.

Yritykseen luodaan sellainen ohjelman, johon uutta työmaata tehdessä tämä kansiorakenne tallentuu automaattisesti. Ei tarvitsisi erikseen käydä kopioimassa niitä jostain ja liittää työmaan kansioon.

### 4.2 Muistiot ja pöytäkirjat

Nykyisellään muistioiden ja pöytäkirjojen ulkoasu on hyvä ja se halutaan säilyttää. Ongelmia on lähinnä Word-ohjelmassa, jolla ne tehdään. Word heittelee ja muuttaa itsestään asetuksia. Ongelmaa on yritetty selvittää, mutta aiheuttajaa ei ole löytynyt. Todennäköisesti ongelma johtuu siitä, että pohjat on tehty vanhemmalla Word-versiolla kuin nyt on käytössä.

Kokoukset menevät yleensä samalla kaavalla, ja pöytäkirjoissa esiintyy samoja vakio-lauseita kokouksesta toiseen. Näiden vakio-lauseiden pitäisi olla pöytäkirjassa valmiina. Siihen täydennettäisiin ainoastaan kokouksen kulku.



Ohjelman pitää toimia siten, että avattaessa työmaan alla muistio tai pöytäkirja siihen tulevat valmiiksi työmaan tiedot ja kokouspaikka. Kokousajankohta tulisi saada valittua kalenterista. Osallistujat voidaan valita työmaalle luodusta yhteystietoluettelosta.

Tavoite on, ettei tarvitse alkaa kesken kokouksen säätää ulkoasun asetuksia, vaan kokouksen kulku kirjataan varattuihin kohtiin ja tulostettaessa tekstit ovat paikoillaan. Kokouspöytäkirjat ja muistiot pitää jatkossa pystyä allekirjoittamaan sähköisesti.

#### 4.3 Tarkastusasiakirjat

Tarkastuksien virhe- ja puuteluettelot olisi tarkoitus dokumentoida valokuvoin sekä tekstillä tarkentaen. Tällä hetkellä käytössä on Kotopro-ohjelma, joka toimii kuvaillulla tavalla. Sen tulosteen ulkoasu ei kuitenkaan tyydytä, eikä sitä pysty muokkaamaan riittävästi. Se ei ole yhdennäköinen yrityksen muiden dokumenttien kanssa. Tärkeää on, että mobiililaitteella otetut valokuvat tallentuvat myös mobiililaitteeseen erikseen. Kotoprossa kuvat eivät tallennu laitteeseen. Ohjelman pitää toimia offline-tilassa. Tarkastuksia tehdään myös kellarituloissa ja väestönsuojissa, ja saatavilla oleva kenttä voi olla olematon.

Harmittavaa olisi, jos virhe- ja puuteluettelon tekeminen päättyisi kentän katoamisen vuoksi. Näin on Kotopron kanssa kerran käynyt. Tehdyn virhe- ja puuteluettelon tulisi tallentua oikeaan paikkaan työmaan kansioon pelkästään tallennus-painikkeella.

Yritys on pyytänyt muutamaa samankaltaista ohjelmaa koekäyttöön. ConSight ja Congrid ovat juuri tähän tarkoitukseen tehtyjä sovelluksia.

#### 4.4 Valokuvaus osana dokumentointia

Valokuvat ovat iso osa dokumentointia. Niillä saadaan tallennettua piiloon jäävien rakenteiden tietoa, sijaintia ja käytettyjä materiaaleja. Linjasaneerauskohteiden piiloon jäävät rakenteet ovat yleensä nousulinjojen hormien sisäpuolet, alakattojen yläpuolella oleva tekniikka sekä lattiavalujen alle jäävät lattialämmityskaapelit, teräkset, viemärihajotukset ja kantava ala- tai välipohjarakenne. Kuvassa 1 ovat näkyvissä vielä tuossa vaiheessa eristämättömät vesijohdot sekä viemäri. Kuvasta voidaan havaita käytetty materiaali; vesijohdot ovat kuparia, ja viemäri on desibeliviemäri, joka on muoviputkea. Vesijohdoissa on alareunassa kupit, jotka toimivat vuodonilmaisimina. Jos vesijohto alkaa vuotamaan liitoksestaan, vesi valuu kuppiin. Kupista vesi johdetaan muoviletkaa pitkin valmiin hormipinnan ulkopuolelle, jotta vuoto havaittaisiin mahdollisimman nopeasti ja näin välttäisiin isoilta vaurioilta.

Kuvasta 2 voidaan havaita, että putkien eristykset on tehty. Kuvasta on myös havaittavissa välipohjan palokatkot, mutta palokatkomerkinnät vielä puuttuvat. Vesijohtohajotuksia on alettu tehdä, ja vesimittarit ovat paikallaan. Samassa hormissa kulkee myös sähkönousulinja.

Kuvilla voidaan helposti havainnoida putkien ja sähköjen sijainnit, tai ylipäänsä sen, mitä hormi sisältää. Seuraavien remonttien suunnittelu helpottuu, kun saadaan kuvista lisää tietoa suunnitteluun.

Kuvassa 3 voidaan todeta saunan lattia olevan vedeneristetty. Siitä näkee myös, kuinka määräysten mukainen vedeneristeen nosto seinälle on toteutettu.

Kuva 4 on otettu linjan osavastaanottotarkastuksessa. Valokuvat on erittäin hyvä havainnointikeino niissä. Puutteet ja virheet saadaan helpommin esille, ja korjaajien on helppo paikallistaa kuvassa esiintyvä virhe tai puute. Tässä kyseisessä tapauksessa tarkastus keskeytettiin linjan keskeneräisyyden vuoksi. Urakoitsijalle tuli aikatauluviive, ja uusintatarkastus pidettiin myöhemmin uudelleen.

Valvoja kehottaa urakoitsijaa aina ennen varsinaisen työn alkamista kuvaamaan kohteen pinnat. Tärkeintä on kuvata sellaisia alueita, joissa ei remonttia tehdä, mutta joudutaan kuitenkin kulkemaan ja kuljettamaan tavaraa. Kolhuja ja vaurioita syntyy helposti, ja urakoitsija joutuu omalla kustannuksellaan korjaamaan kaikki jäljet, ellei ole kuvannut alkutilannetta ja pysty kuvilla osoittamaan virheen olleen jo olemassa ennen remontin alkua. Kuva 5 on hyvä esimerkki tästä, kun katosta lohkeilee maali irti. Nyt urakoitsijalla on kuva tallessa ja projektin päätyttyä, jos joku asukas alkaa vaatia tuonkin kohdan korjausta, voidaan todeta sen olevan korkeintaan lisä- ja muutostyö.

Valokuvista ei tällä hetkellä näy, mistä ja milloin kuva on otettu. Paikannus puuttuu. Työmaalla on paljon samanlaisia kohtia. Vaikka kuviin yritetään saada paljon yksityiskohtia, joiden avulla pystyisi paikantamaan, se ei aina onnistu. Valokuviin pitää saada paikannustieto, mielellään pohjakuvaan merkintä, päivämäärä ja kellonaika sekä kuvan ottaja. Kaikki tieto pitää tulla ilman, että niitä käsin joutuisi kirjoittamaan. Markkinoilla olevissa sovelluksissa tällaisia ominaisuuksia on, niistä myöhemmin enemmän.



Kuva 1. Avonainen nousuhormilinja.





Kuva 2. Avonainen nousuhormilinja ja samassa yhteydessä myös sähkönousulinja.





Kuva 3. Lattian vedeneristys.



Kuva 4. Keskeneräinen kylpyhuone.





Kuva 5. Porrassyöksystä maali lohkeilee irti.

#### 4.5 Luovutusmateriaalit

Ohjelmassa pitää olla valmiiksi ohjelmoituina kaikki luovutusmateriaali. Aina kun tallennetaan jokin uusi tiedosto, ohjelma tunnistaa, onko se luovutusmateriaalia vai ei ja tallentaa automaattisesti kaikki luovutusmateriaalit omaan paikkaansa. Projektin päätyttyä on helppo kopioida yksi kansio muistitikulle. Kun kaikki materiaali on sähköisessä muodossa, voidaan paperiversiot jättää tulostamatta.

## 5 Markkinoilla olevat sovellukset

Tällä hetkellä markkinoilla on muutamia dokumentointiin tarkoitettuja ohjelmia tai sovelluksia. Valvontayritys on tutustunut tarjolla oleviin, ja seuraavassa kerrotaan, mitä ominaisuuksia niissä on ja mitä puuttuu.

### 5.1 Kotopro

Kotopro on yritysten käyttöön tarkoitettu mukautuva dokumentointi- ja tiedonkeruusovellus. Se on laiteriippumaton, ei tarvita asennuksia eikä päivityksiä. Tarvitaan vain puhelin tai tabletti. Tieto on heti läpinäkyvästi ja ajantasaisesti kaikkien osapuolten nähtävillä. Kotopron käyttö on suoraviivaista ja puolittaa raportointiin käytettävän ajan. Se luo tarvittavat raportit ja pöytäkirjat automaattisesti. Sovellus sopii monille toimialoille kuten rakentamiseen, teollisuuteen, kiinteistönhallintaan, konsultointiin, terveydenhuoltoon, oppilaitoksille ja turvallisuusalalle. Sovelluksella voidaan luoda yrityksen näköisiä sähköisiä lomakkeita tai muokata olemassa olevista juuri käyttäjälle sopivia lomakkeita. Kotopro on aina valmiina muokkaamaan yrityksen tarpeisiin sopivia tiedonkeruu- ja dokumentointipohjia. Kentältä kerätty tieto, olipa se tarkastuksia, turvallisuushavaintoja, vastaanottopöytäkirjoja tai vaikkapa TR-mittauksia, on kerralla oikeassa paikassa ja kaikkien osapuolten reaaliaikaisesti nähtävissä.

Yrityksellä on tällä hetkellä käytössä tämä sovellus. Se on hyvin yksinkertainen käyttää. Monia tarvittuja ominaisuuksia siitä kuitenkin puuttuu, ehkä juuri yksinkertaisuuden vuoksi. Yritys on tehnyt sovelluksella pääasiassa virhe- ja puuteluetteloita osavastaanottotarkastuksissa ja saanut kiitosta niiden selkeydestä ja helppolukuisuudesta.

Ohjelmaan liittyvä puute on lähinnä valokuvauksessa. Otetut valokuvat eivät tallennu mobiililaitteeseen vaan ainoastaan sovelluksen käyttämään pilvipalveluun. Näitä otettuja valokuvia ei pysty hyödyntämään myöhemmin ollenkaan. Virhe- ja puuteluettelon pystyy tekemään myös siten, että otetaan mobiililaitteella kuvat ja tehdään luettelo tietokoneella myöhemmin. Kuvia pystyy siis kyllä liittämään raportteihin jälkikäteen. Tämän kaltainen



toimintamalli ei palvele yritystä. Tarkoitus on saada tehtyä virhe- ja puuteluettelo tarkastuksen yhteydessä ja toimitettua se mahdollisimman nopeasti urakoitsijalle, jotta se pääsee korjaamaan virheet ja puutteet.

Sovelluksesta saatavien raporttien ja muistioiden ulkoasu ei miellytä. Yrityksen asiakkaalle antama mielikuva muuttuu sekavaksi, jos tulosteiden ulkoasut vaihtelevat. Ulkoasua pystyy hieman muokkaamaan, esimerkiksi logon ja yrityksen yhteystiedot saa tallennettua, mutta ei riittävästi. Kaikki asiakkaille luovutettava materiaali pitää olla ulkoasultaan yhdenmukaista.

Kotoprossa on työkalu muistioiden ja pöytäkirjojen tekemiseen. Yrityksessä on tehty muutamia omia pohjia, mutta työkalu ei ole toimiva. Siinä ei ole riittävästi ominaisuuksia, jotta pystyttäisiin luomaan oikeanlaisia pohjia. On siis käytetty sovelluksessa jo valmiina olevia pohjia.

Tiedostot tallentuvat sovelluksen käyttämään pilvipalveluun. Yrityksen kannalta on ongelma, kun tietoja on monessa paikassa. Tietojen löytäminen on vaikeaa. Yrityksessä sovellusta käyttää ainoastaan valvoja. Hänen tekemänsä muistiot eivät ole siis muiden yrityksessä työskentelevien käytössä, paitsi jos ne tallennetaan erikseen vielä yrityksen serverille. Kotopro ei mahdollista kaiken tiedon siirtämistä ohjelmaan ja käyttämistä sitä kautta. Ulkopuolelta tallennettavia tiedostoja ei ole voinut tallentaa sovellukseen. Viime aikoina on tullut päivitys, joka mahdollistaa liitteiden tallentamisen, mutta yrityksessä ei ole käytetty tätä toimintoa.

Sovellus ei toimi offline-tilassa. Tämä on suuri puute, sillä usein tarkastusmuistioita pitäisi tehdä sellaisissa tiloissa, jotka ovat matkapuhelinverkon kantaman ulkopuolella. Yhteys pitää tietenkin olla, jotta pilvestä saa tiedot näkyville sekä tallennettua sinne uudet tiedostot. Muistiot ja pöytäkirjat pitää silti pystyä tekemään, vaikka yhteyttä pilveen ei olisikaan.

Teknologia-alalla on vanhanaikaista, että pienen kasvavan yrityksen hinnoittelu perustuu lisenssi- ja kuukausimaksuihin. Tällainen toiminta pienentää asiakaskuntaa. Pienet rakennusalan toimijat eivät ole valmiita sijoittamaan tuhansia euroja sovellukseen, jota käyttävät ehkä muutaman kerran vuodessa.

## 5.2 ConSight

ConSight on sovellus tuotannon valvonnan tarkastuksiin, virhekorjauksiin, työturvallisuusmittauksiin. Tehtävälisat voidaan tehdä tabletilla tai älypuhelimella, joka sopii kätehen. ConSightilla kaikki työmaavalvonnan kirjaukset valokuvineen ovat valmiina tilakohtaisesti raportoitavissa ja haluttaessa välitetty osapuolille mobiililaitteisiin. Aikaa ja rahaa säästyy.

Yritys on ottanut sovelluksen koekäyttöön yhdelle työmaalle. Sovellusta testataan vuoden 2015 loppuun asti ja käyttökokemusten perusteella päätetään mahdollisesta jatkosta. Mikäli sovelluksen käyttöä jatketaan ensi vuonna, kaikki työmaat liitetään siihen. Sovelluksella on tarkoitus tehdä virhe- ja puuteluettelot vastaanottotarkastuksissa sekä tehdä dokumentointia normaaleilla valvontakäynneillä. On kiinnostavaa saada käyttökokemuksia.

ConSight toimii toistaiseksi vain Android-pohjaisena. Lyhyen esittelyn perusteella sovellus vaikuttaa paljon monikäyttöisemmältä kuin esimerkiksi Kotopro. Sovelluksella voidaan tehdä tarkastusmuistio valokuvaamalla virhe tai puute ja merkitsemällä virheen tai puutteen sijainti pohjapiirustukseen. Valokuvaan voi piirtämällä merkitä kohdan, jota halutaan tuoda ilmi. Virheen tai puutteen selitys voidaan ottaa sovelluksessa olevista valiolauseista, kirjoittaa tai puhua. Puheella tehty kirjaus muuttuu tekstiksi. Virhe tai puute voidaan osoittaa kyseiselle urakoitsijalle ja pyytää kuittausta, kun asia on korjattu. Kuittauksen jälkeen voidaan tarkastaa, onko se todellakin korjattu. Mikäli asia on edelleen korjaamatta, kuittaus saadaan poistettua ja korjausvelvoite esitettyä edelleen asianomaiselle.

Sovellukseen voidaan tehdä etukäteen tehtäviä esimerkiksi osavastanottotarkastuksista. Tarkastusten ajankohdat saadaan merkittyä sitä kautta kalenteriin muistutukseksi itselle. Sovelluksella voidaan tehdä myös yksittäisiä havaintoja, tehtäviä sekä virhe- ja korjauskehotuksia. Nämä voidaan lähettää suoraan työmaahenkilöille sähköpostiin. Jos vastaanottajalla on käytössä tämä sovellus, ne tulevat sovellukseen näkyville. Sähköpostiin tulee myös ilmoitus, että uutta tietoa on tullut.

## 5.3 Haahtelan Vipu-ohjelma

Haahtelan VIPU-ohjelma on kehitetty työmaalla tapahtuvaan reaaliaikaiseen valvontaan. Ohjelmassa määritetään virheiden sijainnit suunnittelijoiden CAD-kuvapohjien valmiiden, itseoppivien tietorekistereiden avulla. Ohjelmalla seurataan myös virheellisten suoritteiden korjaamista. Virheet voidaan tulostaa eri suodatuksin joko taulukkomuodossa

tai CAD-kuvissa esitettynä. Ohjelma on suunniteltu käytettäväksi mobiililaitteella, vaikka sitä voidaan käyttää myös tavallisissa PC-laitteissa.

Opinnäytetyön tekijä on tutustunut Vipu-ohjelmaan jo vuonna 2013. Ohjelma on pääsääntöisesti kehitetty virhe- ja puuteluetteloiden tekoon. Sen alkuun luodaan työmaa ja sinne kirjataan kaikki työmaan aliurakoitsijat sekä pohjapiirustukset pdf-versioina. Virhe- ja puuteluettelot tehdään siten, että näytössä olevaan pdf-kuvaan merkitään kohta, jossa on virhe. Kohta numeroituu automaattisesti: numerointi on juokseva, joten numeroita ei tarvitse syöttää. Tämän jälkeen merkitään virheen sijainti, onko se lattiassa, seinässä vai katossa. Merkinnän väri vaihtuu sijainnin mukaan. Lattia on musta, seinä punainen ja katto sininen. Sitten valitaan alasetoalistasta aliurakoitsija, jolle virhe kuuluu. Tämän jälkeen voidaan alkaa määrittää virhettä. Ohjelmaan saa tallennettua vakiovirheitä, jotka toistuvat useasti. Tämä vähentää huomattavasti kirjoittamista ja nopeuttaa virhe- ja puuteluettelon tekemistä. Tärkein asia on muistaa merkitä huoneiston nimi tai numero aina huoneistoa vaihtaessa. Nimi tai numero ei vaihdu itsestään, vaikka virheen klikkaa seuraavan huoneiston kohdalle pdf-kuvaan. On melko harmittavaa huomata kymmenen huoneiston jälkeen, että kaikki on mennyt ensimmäisen huoneiston alle.

Virhe- ja puuteluettelot saa tulostettua paperille joko kaikki yhteen tai urakoitsijakohtaisesti. Ohjelmasta saa tulostettua pohjakuvan, jossa näkyy numeroidut väripallukat virheiden ja puutteiden kohdalla. Myös ne on mahdollista tulostaa kaikki näkyvissä tai vain ainoastaan yhtä urakoitsijaa koskevat. Virheitä ja puutteita pitäisi olla näin helppo alkaa korjata, kun kuvasta näkee paikan ja listasta löytyy numeron kohdalta virheen selitys.

Tämä ohjelma on vain yksi pieni osa kokonaisuutta, jota kehitetään. Näin ollen se ei sovellu yrityksen käyttöön.

#### 5.4 Congrid

Congrid on mobiiliapplikaatio rakennustyömaan laadun- ja turvallisuuden tarkastuksiin. Sen avulla voi tarkastaa, mitata ja dokumentoida sekä lähettää havainnot helposti projektin eri osapuolille. Valokuvat ja pohjakuvamerkinnot antavat ennennäkemättömän lisähyödyn työmaan arjen dokumentointiin. Dokumentit ja valokuvat ovat aina järjestyksessä ja helposti löydettävissä. Projektin rakenne on lisättävissä Congrid Live -palveluun hetkessä. Taustatiedot päivittyvät automaattisesti mobiililyökaluihin. Näin vältetään turhalta kirjoittamiselta tarkastusten aikana ja voidaan keskittyä olennaiseen. Congrid-työ-

kalut tallentavat kaikki mittaukset ja tarkastukset automaattisesti Congrid Live -palveluun. Voidaan selata tarkastuksia, mittauksia, urakoitsijoita ja valokuvia helposti ilman ylimääräistä etsimistä.

Congrid on hyvin samantyyppinen sovellus kuin Haahtelan Vipu-ohjelma. Siinä merkitään puutteet ja virheet myös pohjakuvaan juoksevin numeroin. Virheen ja puutteen kohdalle voi liittää valokuvan, joka selventää asiaa.

Sovellus toimii Android- ja IOS-pohjaisilla mobiililaitteilla. Opinnäytetyön tekijä haastatteli aiheesta kahta NCC:n työnjohtajaa, jotka ovat tutustuneet sovellukseen valmistajan pitämän esityksen pohjalta. Heidän mukaansa sovellus on hyvä ja selkeä, mutta ei palvele heitä. NCC:n linjaus on, että kaikkien pitää toimia Windows-pohjalta.

Yritys ei ole tutustunut sovellukseen enempää, eikä ole pyytänyt sitä koekäyttöön

## **6 Päätäntö**

Tällä hetkellä kehitystyö on edennyt siten, että yrityksellä on käytössä lähinnä tarkastuksia varten ostettu ohjelma Kotopro. Se on hieman helpottanut virhe- ja puuteluettelojen tekoa. Ohjelmalla voidaan ottaa valokuvia ja liittää kuviin suoraan, tarkastushetkellä teksti, jolla tarkennetaan kuvan sisältöä. Tarkastuksen päätteeksi raportti voidaan muuttaa PDF-tiedostoksi ja lähettää sähköpostilla urakoitsijalle. Olemme saaneet urakoitsijoilta positiivista palautetta virhe- ja puutelistojen selkeydestä sekä nopeasta saatavuudesta työntekijöiden käyttöön. Emme ole täysin tyytyväisiä ohjelmaan ja olemme ottaneet koekäyttöön toisen dokumentointiin suunnitellun ohjelman, ConSightin.

ConSight on loppuvuoden koekäytössä yhdellä työmaalla. Teemme tarkastuksia ja osavastaanottoja sovelluksen avulla. Testaamme samalla, kuinka virheiden ja puutteiden uudenlainen dokumentointi helpottaa niiden korjaamista. Emme saa koekäytöstä parasta mahdollista hyötyä, sillä työmaan pääurakoitsijan työnjohtajilla on käytössä Windows-pohjaiset puhelimet. Tähän olemme miettineet vaihtoehtoa. Hankimme muutamia ylimääräisiä mobiililaitteita ja annamme ne työmaalle lainaan projektin ajaksi. Mobiililaitte toimii virhe- ja puutelistojen sekä korjauskehotusten vastaanottimena. Tarkoitus on, että urakoitsijan työnjohto kuittaa sovelluksella virheet ja puutteet korjatuiksi. Mikäli käyttöko-

kemukset ovat positiivisia, otamme sovelluksen laajemmin käyttöön, jokaiselle työmaalle. Olen jo keskustellut muiden työmaiden työnjohtajien kanssa, ja heillä on Android-pohjaisia laitteita sekä halu kokeilla sovelluksen toimivuutta.

Olemme päättäneet, että otamme kaikille uusille alkaville työmaille käyttöön projektipankin, esim. Sokopron. Projektipankki toimii hyvin myös mobiililaitteilla. Helpottaa asioiden hoitoa, kun voi ottaa tabletin mukaan työmaalle ja tarvittaessa avata suunnitelmat ja kuvat siellä. Ei tarvitse enää lähteä työmaatoimistoon tai omalle toimistolle tutkimaan asiaa. Näin saadaan asiat päätettyä nopeammin ja työt jatkuvat ilman viivästyksiä. Sokopro on mahdollista liittää ConSightiin. Piirustukset ja työselitykset saadaan sen kautta auki, ja päivitettyt suunnitelmat ovat aina käytössä myös ConSightissa.

Kokouksissa teemme pöytäkirjat tietokoneella. Pöytäkirjat pitää valmistella etukäteen mahdollisimman hyvin jo ennen kokouksia. Näin jää vähemmän kirjoitettavaa kokousten aikana sekä kokousten jälkeisenä aikana. Kannettavalla tietokoneella saadaan työmailta yhteys yrityksen serverille. Ensi vuoden puolella siirrymme käyttämään pilvipalvelua serverin sijaan. Nopeudet paranevat, kustannukset serverin ylläpitämisestä säästyvät ja tietojen tallessa pysyminen on varmempaa.

Yhtenä vaihtoehtona on ollut oman sovelluksen kehittäminen, mikäli markkinoilta ei löydy yrityksen käyttöön sopivaa sovellusta. Tämä tarkoittaisi uuden yrityksen perustamista. Mahdollisen yrityksen perustamista varten on jo tehty liiketoimintasuunnitelma.

Uutena vaihtoehtona on tullut esille yhteistyö jo valmiina olevan sovelluksen tekijän kanssa. Oman sovelluksen tekeminen on pitkä prosessi, ja kilpailijoilla olisi pitkä etumatka. Olemme puntaroineet tätä asiaa ja päätimme tässä vaiheessa olla perustamatta yritystä. Oman sovelluksen teko on pantu jäähylle. Ei pyörää kannata keksiä uudelleen. On ehkä sittenkin järkevämpää tehdä kilpailijasta yhteistyö- tai liikekumppani.

## Lähteet

1. Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö Oy 2013. Talonrakennustyön työmaavalvonnin tehtäväluettelo. RT 16-11121. Kyriiri / Rakennustieto Oy, Helsinki.
2. Junnonen, Juha-Matti 2012. Rakentajain kalenteri 2012. Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy ja Rakennusmestarit ja insinöörit AMK RKL ry, Helsinki.
3. Kankainen, Kuoppamäki. 1999. Urakan työmaavalvonta. Espoo: TKK Rakentamistalous.
4. Rakennustyön valvojien koulutus. 2012. Verkkodokumentti. <<http://www.ril.fi/fi/koulutus/tuotantojohdon-koulutus/valvojien-koulutus.html>>. Luettu 11.11.2015.
5. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998. RT 16–10660.