



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

RAKENNUSHANKKEEN VALVONNAN TEHOSTAMISMAHDOLLISUUDET TIEDONHALLINNAN AVULLA

Anton Viljanen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2016
Talotekniikan koulutus
LVI-talotekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutus
LVI-talotekniikka

VILJANEN, ANTON:

Rakennushankkeen valvonnan tehostamismahdollisuudet tiedonhallinnan avulla

Opinnäytetyö 53 sivua, joista liitteitä 8 sivua
Toukokuu 2016

Tekniikan jatkuva parantuminen vaikuttaa merkittävästi rakennusalan kehitykseen ja erityisesti tiedonhallintaan keskittyviä työkaluja on uudistettu jatkuvasti. Vanhojen kentällä käytettävien dokumentointimenetelmien tilalle on jo tullut useampia digitaalisesti toimivia työkaluja. Työssä tutustuttiin valvontatyön tehtäviin, kohdeyrityksestä valittujen valvojen ajankäyttöön sekä valvojan työssä tiedonhallinnallisesti käytettäviin työkaluihin. Työn tilaajana toimi Suomen Talokeskus Oy.

Opinnäytetyö toteutettiin tekijän omien havaintojen ja kokemusten, sekä valittujen valvojen kanssa käytyjen haastatteluiden ja kyselyiden perusteella. Pohjatutkimukseen käytettiin lisäksi kirjallista aineistoa. Ajankäyttöön haasteisiin ja eniten kuormittaviin tehtäviin paneuduttiin tarkemmin oman tutkimustyön ohella myös yrityksen kanssa käydyissä palavereissa. Työssä tutkittiin myös kolmea markkinoilla olevaa tiedonhallinnan tehostamiseen tarkoitettua työkalua. Työkalujen ominaisuuksia vertailtiin keskenään, sekä selvitettiin niiden vaikutusta vanhoihin työmenetelmiin.

Työn tuloksena valittiin ja kehitettiin valvontatyöhön tarkoitettuun työkaluun tarvittavia ominaisuuksia, sekä tutkittiin näiden ominaisuuksien käytön vaikutusta valvojen ajankäyttöön eri tehtävissä. Yritykseen kohdistuvat tarkemmat tulokset ja kehitysehdotukset ovat luottamuksellisia, ja aineisto on poistettu julkisesta raportista.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Building Services Engineering
HVAC

ANTON VILJANEN:
Improvements in Construction Supervision with Information Management

Bachelor's thesis 53 pages, appendices 8 pages
May 2016

This thesis was commissioned by a company called Suomen Talokeskus Oy from Finland.

Continuous development of technology greatly affects construction management and building technology, especially information management tools. Some effective digital tools have started to replace the old documentation of the procedures used in the field. This thesis focuses on the tasks of construction supervision, the time usage of some supervisors that were chosen from the target company and some digital tools that are used in supervisor's work.

This research was conducted by using the author's observation and experience, as well as interviews and questionnaires given to selected supervisors. Written materials from the Internet and books were used for the groundwork research. The most challenging and most time intensive tasks were looked at more carefully in through meetings with the company representatives. This work also looks into three specific tools that are made to improve the information management. Tool features are compared with the others, and their increased impact is compared with the old working methods.

As a result of this research, the most effective features were selected and improved to suit the company. The effects of these features for supervisor's time usage were studied. More detailed results and development proposals are confidential thus some of the material is removed from the public report.

Key words: Supervision, tools, time usage, development, construction

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	RAKENNUSHANKKEEN VALVONTA.....	8
2.1	Valvojan osuus rakennushankkeessa.....	8
2.2	Valvojan päätehtävät	9
2.3	Rakennusprojektin vaiheet valvojan näkökulmasta.....	11
3	TIEDONHALLINTA.....	14
3.1	Rakennushankkeen aikainen tiedonhallinta.....	14
3.1.1	Sähköpostiviestintä	15
3.1.2	Puhelinviestintä.....	15
3.1.3	Projektipankki.....	15
3.1.4	Kokoukset ja työmaakäynnit.....	16
4	VALVONNAN AJANKÄYTÖN TUTKIMINEN	18
4.1	Tutkimustyö.....	18
4.2	Ajankäytön jakautuminen.....	18
5	TYÖKALUJA TIEDONHALLINTAAN	20
5.1	CONGRID.....	20
5.1.1	Ominaisuudet	20
5.1.2	Hinta.....	23
5.1.3	Yhteenveto Congrid.....	23
5.2	KOTOPRO	26
5.2.1	Ominaisuudet	26
5.2.2	Hinta.....	28
5.2.3	Yhteenveto Kotopro.....	29
5.3	PLANGRID.....	30
5.3.1	Ominaisuudet	30
5.3.2	Hinta.....	34
5.3.3	Yhteenveto PlanGrid.....	34
5.4	Ohjelmistojen yhteenveto	35
6	KEHITYSKOHDAT JA TULOKSET.....	38
6.1	Työkalut.....	38
6.2	Ajankäytön tehostuminen	40
7	YHTEENVETO	44
	LÄHTEET.....	46
	LIITTEET	47

Liite 1. Valvojen käyttämät tunnit muunnettu keskiarvoksi tunteja per kuukausi..	47
Liite 2. Valvojen täyttämät tunnit	49
Liite 3. Työkalujen ominaisuuksia ja kehitysehdotuksia.	51

1 JOHDANTO

Rakennusala ja siihen liittyvät työkalut kehittyvät jatkuvasti ja tiedonhallinta on iso ja tärkeä kokonaisuus rakennushankkeen onnistumisen kannalta. Nykypäivänä vauhdilla kehittyvä digitalisointi luo paljon uusia mahdollisuuksia esimerkiksi rakennushankkeen tehostamiseksi. Rakennushankkeissa on pääsääntöisesti mukana useita osapuolia, joten viestintä ja tiedonhallinta ovat yhä tärkeämmässä roolissa suunnitelmallisen hankkeen etenemisen kannalta.

Valvojan työajasta karkeasti puolet kuluu työmaan tarkastuksiin ja puolet ajasta erilaisten asiakirjojen asioiden käsittelyyn, eli tiedonhallintaan. Tämä jakauma ilmenee myös tuloksissa, jotka on esitetty Taulukko 5. Onnistuneen tiedonhallinnan ja oikeiden työkalujen avulla asiakirjojen laatimiseen, tallentamiseen, jakamiseen ja tarkastamiseen sekä muihin valvojan tehtäviin käytettävää aikaa voidaan tehostaa ajankäytöllisesti ja laadullisesti.

Tiedonhallinnan välineet ovat kehittyneet ja kehittyvät jatkuvasti. Ennen paljon käytetty faksi on jäänyt suurimmaksi osaksi pois, kun paperitulosteet saadaan skannattua suoraan sähköpostiin. Entä jos paperitulostetta ei tarvittaisi ollenkaan kun liikennöidään asiakirjojen parissa? Onko useamman kerran tulostettava ja taas allekirjoituksen jälkeen eteenpäin skannattava työ nykypäivää?

Tiedonhallinta voi usein olla erittäin aikaa vievää. Toimivalla tiedonkäsittelyllä voidaan säästää aikaa ja varautua esimerkiksi riskitilanteisiin, kuten sairaustapausten takia työmaalta poisjäävän tai lomalle lähtevän valvojan työtehon paikkaamiseen. Jotta poissaolevan työpanos voitaisiin paikata, on ehdottoman tärkeää, että hänelle jääviin asiakirjoihin päästään käsiksi ja hänen tietonsa voidaan siirtää eteenpäin. Tiedonsiirto on tärkeässä osassa myös yllättävien tilanteiden, kuten muutostöiden hallinnassa.

Tutkimusmenetelminä tässä työssä on ollut valvojien haastattelut, sähköpostin välityksellä lähetetyt kyselyt ja yhteisissä palaverissa keskusteluin kehitystyön eteenpäin vieminen. Nämä kaikki menetelmät ovat vertailussa myös valvojan työhön liittyviin tiedonhallintamenetelmiin. Pohjatyon tutkimiseen on käytetty kirjallista aineistoa.

Opinnäytetyön aiheena on *Rakennushankeen valvonnan tehostamismahdollisuudet tiedonhallinnan avulla*. Työ tehty yhdessä Suomen Talokeskus Oy:n kanssa, ja sen tarkoituksena on tutkia yrityksen valvojan ajankäyttöä, kartoittaa kehittymismahdollisuuksia tiedonhallintaan liittyvissä asioissa ja antaa mahdollisia kehitysideoita.

2 RAKENNUSHANKKEEN VALVONTA

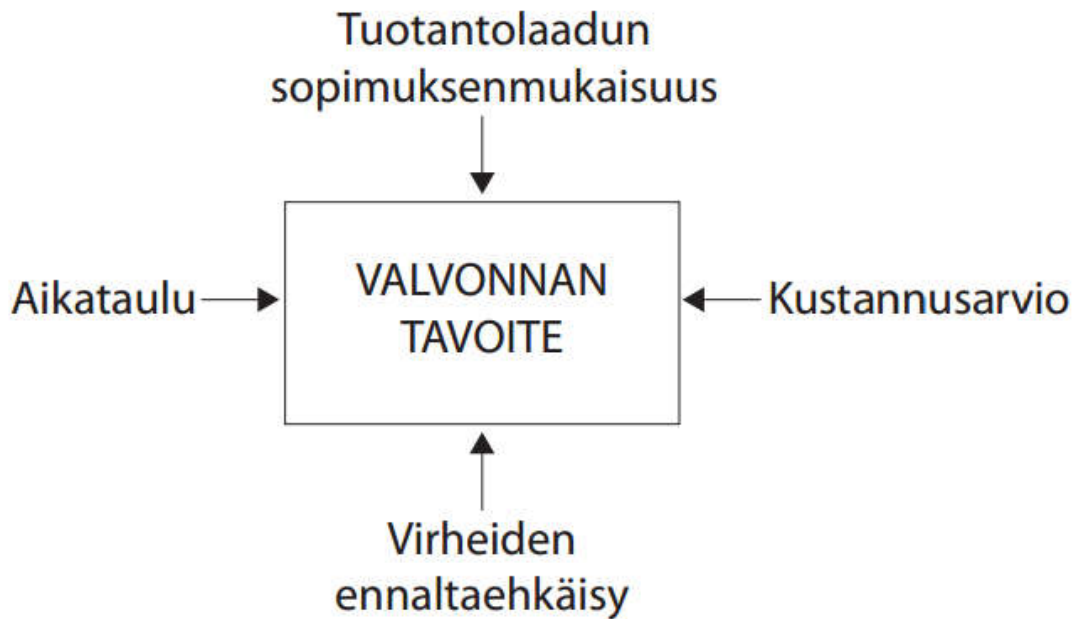
2.1 Valvojan osuus rakennushankkeessa

Rakennusurakan onnistumisen kannalta työmaavalvonnalla on suuri merkitys. Valvonnan tärkeimpinä tehtävinä on valvoa ja edistää rakennuttajan edun toteutumista työtehtävissä. Valvoja toimii rakennuttajan edustajana työmaalla ja sen ulkopuolisissa tehtävissä ja pyrkii edistämään tilaajan etua jatkuvasti. Laadullisen ja taloudellisen valvonnan lisäksi valvoja on velvollinen ilmoittamaan tilaajalle sekä urakoitsijalle mahdollisista ongelmista ja riskitekijöistä työmaan aikana sekä pyrkii ennakoivaan toimintaan näiden tapausten ehkäisemiseksi. Valvojan tulee parhaansa mukaan edesauttaa urakoitsijaa saavuttamaan sopimusten määräämät velvoitteet. Työmaavalvojan velvollisuudet sekä tehtävät perustuvat varsin pitkälti tiedonantaja- ja myötävaikutusvelvollisuuteen. (Junnonen, 2012, s.1)

Valvojan tehtävä voidaan tiivistää perehtymiseen, suunnitelmallisuuteen, ennaltaehkäisyyn ja edistävään toimintaan. Valvojan tehtäviin kuuluu kuitenkin paljon muutakin kuin työmaan ja työtehtävien tarkkailu, mm. tiedottaminen ja tiedonhallinta eri osapuolten välillä. Nämä tehtävät pätevät niin rakennuspuolen- kuin taloteknisen valvojan toimissa. Asianmukainen ja toimiva valvonta edellyttää systemaattisuutta ja suunnitelmallisuutta. Valvojan tehtävistä lisää kohdassa 2.2. (Junnonen, 2012, s.2)

Lainsäädännöllisesti valvojalle ei ole asetettu vaatimuksia. Rakennusalan eri järjestöt ovat kuitenkin solmineet sopimuksen, jossa määritellään valvojan pätevyysvaatimukset. Sopimuksen mukaan valvojat jaotellaan pätevyytensä mukaisesti paikallisvalvojiin, rakennusvalvojiin ja ylivalvojiin. Tasosta riippuen valvojilla on erinäisiä vaatimuksia koulutuksen ja työkokemuksen suhteen. Pätevyyden valvojalle toteaa Fise Oy, joka myös ylläpitää kansallista pätevyysrekisteriä, josta tilaajan on mahdollisuus tarkastaa valvojan pätevyys. (Junnonen, 2012, s.1)

Työmaavalvonnan päätavoitteena on varmistaa tuotantolaadun sopimuksenmukaisuus, ennaltaehkäistä virheiden ja ongelmien synty ja varmistaa, että projektissa päästään tavoitteisiin sekä ajallisesti että taloudellisesti (Kuva 1).



Kuva 1. Valvonnan tavoitteen muodostuminen. (Junnonen, 2012, s.1)

2.2 Valvojan päätehtävät

Työmaavalvonnan tehtäväluettelossa (RT 16-11121) on määritelty valvojan tehtävät, sekä valvontatyön suoritustapa. Suoritustapa voidaan kiteyttää neljään kohtaan, perehtyminen, suunnitelmallisuus, ennalta ehkäisy ja edistävää toiminta. Valvojan tehtävät on jaettu ryhmiin, tehtävätyypin mukaisesti. Valvojan on aina huomautettava urakoitsijalla vakavista virheistä kirjallisesti. Tämä tapahtuu esimerkiksi tekemällä huomautuksen työmaapäiväkirjaan. (Junnonen, 2012, s.1)

Yleistoimenpiteet pitävät sisällään pääasiassa rakennuttajan myötävaikutusvelvollisuudesta huolehtimiseen, työmaan etenemisen varmistamiseen ja rakennuttajan edun valvomiseen liittyviä tehtäviä. Näihin kuuluvat mm.

- yhteyshenkilönä toimiminen eri osapuolten välillä
- valvontasuunnitelman laatiminen, sen hyväksyttäminen ja täydentäminen työmaan edetessä
- suunnitelmien ja erinäisten asiakirjojen laatiminen, seuraaminen, tarkastaminen ja hyväksyttäminen
- turvallisuuden valvonta ja ympäristöhaittojen ehkäisy

(RT 16-11121, 2013, s.2)

Ajallisen valvonnan tavoite on varmistaa työmaan eteneminen ja valmistuminen sovituin aikamäärein. Työmaan etenemisaikataulun lisäksi valvojan tulee osallistua mm. seuraaviin tehtäviin

- hankintojen, vastaanoton ja muiden toimenpiteiden oikea-aikaisuuden seuranta
- aikataulujen yhteensovittaminen
- aikataulujen poikkeamien seuranta ja käsittely
- osatarkastusten, toimintakokeiden, koekäyttöjen ja välitavoitteiden seuranta

(RT 16-11121, 2013, s.2)

Teknisellä ja laadunvalvonnalla varmistetaan teknisesti oikea ja suunnitelmien vastainen laadukas suoritus. Kyseisen valvonnan tehtäviin kuuluvat mm.

- laatusuunnitelmien tarkastaminen
- työsuoritusten, materiaalien, tarvikkeiden ja urakoitsijan laadunvarmistuksen valvominen
- työmallien teettäminen
- työolosuhteiden valvonta

(RT 16-11121, 2013, s.3)

Taloudellisella valvonnalla varmistetaan, että laskut perustuvat sopimukseen ja tilatut työt ovat oikeudenmukaisesti hinnoiteltuja. Valvonnan tehtäviin kuuluvat mm.

- vakuutusten ja vakuuksien sopimuksenmukaisuuden tarkastaminen
- erinäisten tarjousten ja muutostöiden varmistaminen ja vaikutuksen selvittäminen tilaajalle
- työhäiriöiden ja niiden kustannusten seuranta, esitysten tekeminen niiden minimointiin
- taloudellisiin loppuselvityksiin ja niihin tarvittavien selvitysten tekemiseen osallistuminen

(RT 16-11121, 2013, s.3)

Dokumentoinnin tarkoituksena on erinäisten asioiden ja vaiheiden kirjaaminen ja tallentaminen tulevaisuuden varalle. Dokumentointi on melko suuri ja tärkeä osa valvontatyötä ja nopeasti kehittyvä aihe. Dokumentointiin kuuluvat mm.

- rakennuttajalle luovutettavien asiakirjojen, piirustusten ja luetteloiden tarkastus, tallettaminen ja edelleen luovutus
- työmaatilanteiden dokumentointi ja tärkeiden rakennusvaiheiden taltioiminen
- näytteiden ja valokuvien ottaminen
- valvonnan kannalta tärkeiden tietojen ja tapahtumien muistiin merkitseminen

(RT 16-11121, 2013, s.3)

Muihin toimenpiteisiin kuuluvat sekä asuntotuotannon erityispiirteistä johtuvat että maarakennus- ja talotekniikkatöiden valvontatoimenpiteet. Asuntotuotannossa valvontatoimenpiteitä ovat mm.

- osakkeen omistajien edunvalvonta, asiantuntijana toimiminen, tarkastuksiin osallistuminen, sekä asukkaiden puutelistojen ja muiden mielipiteiden seuranta.

Maarakennustöiden valvontaan kuuluvat mm.

- louhintatöihin, maaperään ja kasvillisuuteen liittyvät vaiheet

Taloteknisiä toimenpiteitä ovat mm.

- yleinen valvonta
- laitteiden ja komponenttien hyväksyttäminen
- toimintakokeiden seuranta
- koekäytön sekä säätö- ja mittaustöiden seuranta
- käytönopastuksen toteutumisen varmistaminen

(RT 16-11121, 2013, s.4)

2.3 Rakennusprojektin vaiheet valvojan näkökulmasta

Valvojan tehtävät voidaan jakaa kolmeen vaiheeseen: rakennushanketta edeltävään suunnitteluvaiheeseen, hankkeen aikaiseen rakennusvaiheeseen ja hankkeen jälkeen suoritettaviin tarkastuksiin ja opastuksiin. Rakennusprojekti on kuitenkin suuri kokonaisuus ja jokainen projekti on erilainen, joten myös tehtävät saattavat jakautua erilaisilla projektista riippuen. Valvojan tehtävänä on pääasiallisesti toimia tilaajan edustajana ja edunvalvojana.

(RT- 10-10387, 1989, s.2)

Suunnitteluvaiheen keskeinen tavoite on suunnittelijoiden valinta ja heidän toimestaan eriasteisten asiakirjojen laatiminen, hankesuunnitelmassa esitettyjen tavoitteiden ja puitteiden saavuttamiseksi.

Suunnitteluvaiheessa osallistujat:

- Tilaaja
- Rakennuttaja
- Suunnittelija
- Viranomainen

(RT- 10-10387, 1989, s.3)

Valvojan tehtäviin ennen työmaan alkua kuuluvat muun muassa:

- valvontasuunnitelman laatiminen
- perehtyminen suunnitelma-asiakirjoihin ja urakkasopimusasiapapereihin
- suunnitelmien ja lupien tarkastaminen
- kokousten valmistelu, tiedottaminen ja osallistuminen
- aikataulusuunnitelmien tarkastaminen
- urakoitsijoiden hankintojen hyväksyminen
- vakuutusten ja vakuuksien tarkastaminen

(RT 16-11121, 2013, s.2-4)

Rakentamisvaiheessa tulevat mukaan kaikki hankkeen osapuolet. Esimerkiksi aliurakointisopimuksia saatetaan sopia vasta työmaan käynnistyttyä. Rakentamisvaihe alkaa, kun urakkasopimus allekirjoitetaan, ja sen tavoitteena on rakentaa suunnitelmien mukainen kohde.

(RT 10-10387, 1989, s.3)

Valvojan tehtävänä on valvoa tilaajan etuja niin taloudellisesti kuin laadullisesti. Valvoja seuraa aikataulujen toteutumista, koordinoi työtehtävien kulkua ja seuraa yhteistoiminnan sujumista sekä rakennustyön toteutumista suunnitelmien mukaan. Erityisesti rakentamisvaiheessa valvoja on yhteydessä useiden osapuolten kanssa, ja toimiva tiedonhallinta on edellytys onnistuneelle projektille.

(RT- 10-10387, 1989, s.6)

Käyttöönotto ja opastus ovat keskeisiä vaiheita, kun rakennus luovutetaan käyttäjien haltuun. Niihin kuuluu kunnossapidon ja huollon järjestämistä, mahdollisten huoltosopimusten solmimista ja takuuajan toimenpiteiden järjestämistä. Käyttöönottoon liittyviä keskeisiä asioita on otettava huomioon työmaan edetessä ja jo hankesuunnittelun aikana. Erityisesti LVIS-laitteiden käyttö, kuten ohjaus-, säätö- ja valvontalaitteiden opastus, sekä energiaseuranta opastetaan kiinteistöhoitohenkilökunnalle.

(RT- 10-10387, 1989, s.14)

Käytönnottoon ja opastukseen osallistuvat:

- Käyttäjä, jolle opastus on kohdistettu ja käyttöönotto tarkoitettu. Käyttäjä tarkkailee myös toimia takuuajana ja kirjaa puutteet sekä korjaustarpeet.
- Rakennuttaja, valmistelee siirtymisen rakentamisvaiheesta.
- Suunnittelijat, omalta osaltaan varmistavat tarpeelliset huolto ja käyttöönotto koulutukset sekä laativat tarvittavat asiakirjat kiinteistönhoidon tarpeisiin.
- Rakentaja vastaa puutteiden ja virheiden korjaamisesta takuuajana.

Valvojan tehtäviin käyttöönoton ja opastuksen aikana kuuluvat muun muassa:

- Vastaanottotarkastus ja mahdollinen jälkitarkastus
- Takuuajantarkastus
- Huolto-ohjelman varmentaminen
- Käytönopastusten varmentaminen

(RT- 10-10387, 1989, s.14)

3 TIEDONHALLINTA

3.1 Rakennushankeen aikainen tiedonhallinta

Rakennushankkeen aikana liikutellaan paljon tietoa eri osapuolten välillä, joita esimerkiksi ovat oman yrityksen sisäinen henkilöstö, eri urakoitsijat, suunnittelijat, viranomaiset, käyttäjät sekä tilaaja. Tiedonhallinnan tärkeänä osana on osapuolten välinen tiedonsiirto, mutta tiedonhallinta kattaa paljon muutakin. Esimerkiksi tiedottaminen, tiedon tallettaminen ja erinäisten lupien ja asiakirjojen tarkastukset ja varmennukset kuuluvat osana valvojan työhön. Valvojan yhtenä tehtävänä on pitää yhteyttä rakennuttajan, valvojien, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden, viranomaisten sekä käyttäjän välillä. Tämä tarkoittaa, että valvojan työhön liittyy suuri määrä tiedonhallintaa ja mahdollisesti useamman työmaan samanaikainen valvominen luo haasteita.

Nykypäivänä lähes kaikki rakennusprojektin aikana liikutettavat asiakirjat tehdään sähköisessä muodossa, vaikka työmaalla käytetään edelleen paperiversioita, ne on tehty sähköiseen muotoon, jotta tallentaminen ja käsittely helpottuisivat tulevaisuudessa. Rakennustyön aikana talletettuja asiakirjoja ovat muun muassa:

- suunnitelmat (arkkitehti-, rakenne-, elementti- ja LVISA-suunnitelmat)
- projektin dokumentit (esim. sopimukset, pöytäkirjat, muistiot, aikataulut, muutostyöt ja reklamaatiot)
- Valokuvat ja laaduntarkistusasiakirjat
- Yhteystiedot
- Sähköpostit
- Erilaiset yhteisesti täytettävät tiedostot kuten huoltokirja

(Halonen & Varkki, Projektipankki rakennustyömaalla)

Microsoftin tekemän tutkimuksen perusteella reaaliaikainen viestintä yleistyy suomalaisyrityksissä, ja ahkerimmin se tapahtuu alle 40-vuotiailla. Sähköpostin lisäksi yritykset käyttävät kasvavissa määrin intranetiä (54 %), puhelinneuvotteluja (46 %) ja verkkokokouksia ilman videoyhteyttä (37 %). Myös reaaliaikaisesti toimiva pikaviestintä on yleistymässä (35 %). Tämä tutkimus on tehty kesällä vuonna 2014, joten tulokset ovat suuntaa antavia. Kohdeyrityksessä viestintää on pyritty kehittämään ja pysymään ajan tasalla. Oman

kokemukseni perusteella, kohdeyrityksessä käytetään erityisesti intranettiä sekä käydään puhelinneuvotteluja ja verkkokokouksia.

(Microsoft News Center, 2014)

3.1.1 Sähköpostiviestintä

Sähköposti on edelleen sähköisesti siirrettävien asiakirjojen avaintyökalu (Microsoft 2014). Kiireellisissä työtehtävissä, kuten työmaavalvonnassa, ongelmaksi muodostuu sähköpostin suuri määrä. Etenkin jos valvoja on mukana usealla työmaalla, viestinnän järjestäminen ja ajan tasalla pysyminen on haastavaa. Näissä tapauksissa valvojan voi olla hankala erotella kaiken työsähköpostin joukosta keskeiset ja ajankohtaista työtehtävää koskevat sisällöt. (Siitari 2015.)

Microsoftin tuote- ja ratkaisupäällikkö Ari Suomisen mukaan monet ihmiset eivät osaa hyödyntää jatkuvasti kehittyviä sähköpostiohjelmistojen ominaisuuksia, vaan tyytyvät perinteisiksi opittuihin toimintatapoihin. Hän sanoo, että jos yritysten panostus viestintävälineiden uudistamiseen ja niiden käyttötapojen uudistamiseen ei ole riittävän tehokasta, on työntekijöiden käyttö helposti jämähtämässä vanhoihin tapoihin. Hyödyntämällä viestintävälineitä laajemmin niiden antamalla mahdollisuuksilla työajasta saadaan tehokkaampaa (Microsoft 2014.)

3.1.2 Puhelinviestintä

Puhelinviestintä on nykypäivänä tehokas vuorovaikutteisesti toimiva viestintämuoto. Valvojan tehtävissä puhelinviestintä on päivittäistä ja usein erittäin toimiva viestintäkeino. Puhelinviestintä on omassa käytännössään tehokasta, mutta suurimpaan osaan viestintään liittyy dokumenttien lähettämistä ja asioiden tallentamista, ja näihin tarvitaan eri työkaluja.

3.1.3 Projektipankki

Projektipankki on nykyään monissa, lähes kaikissa suuremmissa rakennushankkeissa käytössä oleva tietovarasto, joka toimii reaaliaikaisena tietopankkina tiedostojen säilytykseen ja jakamiseen. Projektipankilla tarkoitetaan rakennusprojektin sähköisten dokumenttien reaaliajassa toimivaa tietopankkia ja siihen liitettyjä sovelluksia. Projektipankki on omana aikanaan uudistanut eri osapuolten välisen tiedonsiirron ja tiedottamisen koko projektin

osapuolten välillä. Useat järjestelmät ovat selainpohjaisia ja eri selainten toimivuus täytyy tarkistaa projektipankkia valittaessa.

Projektipankin sovelluksilla hallitaan mm. seuraavanlaisia tehtäviä:

- Asiakirjojen, suunnitelmien sekä sähköpostien jakelu ja hallinta
- Kansiodien hallinta
- Käyttöoikeuksien hallinta
- Suunnittelun ohjaus (suunnitelma-aikataulut, kommentointi ja muutosten hallinta)
- Projektin kalenteri ja tehtävähallinta
- Hankintojen jakelut
- Työmaapäiväkirja
- Työturvallisuuden seuranta (TR-mittaus)

Projektipankin käyttäjiä ovat usein kaikki rakennusprojektiin liittyvät osapuolet, mukaan lukien myös kopiolaitos ja materiaalitoimittaja. Sen sovellusten kautta saadaan tulostettavat tiedostot suoraan kopiolaitokselle, josta ne voidaan määrittää automaattisesti toimitettavaksi halutussa muodossa suoraan työmaalle. Valvojalle kriittisiä tiedostoja työmaan aikana ovat mm.

- Työmaapäiväkirja
- Laatuvalvonta
- TR-mittaukset
- Ympäristöraportti

(Halonen & Varkki, Projektipankki rakennustyömaalla)

3.1.4 Kokoukset ja työmaakäynnit

Suuri osa tiedonsiirrosta ja informaatiosta vaihtuu edelleen kokousten, palaverien ja työmaakäyntien aikana, eikä näitä ole syytä väheksyä, vaikka nykyteknologialla on paljon muutakin tarjottavaa kuin kasvokkain käytävä tiedonsiirto. Kokoukset ovat monesti ajallisesti melko kuormittavia ja erityisesti, jos kokouksiin valmistautuminen on puutteellista, hidastaa se päätöksentekoa ja käyttää kaikkien osallistujien aikaa. Rakennusvaiheen aikana järjestettäviä kokouksia ovat:

- Rakennuttajan kokoukset

- Viranomaiskokoukset
- Suunnittelukokoukset
- Turvallisuuskokoukset
- Urakoitsijakokoukset
- Erilliskokoukset ja katselmoinnit

Nämä ryhmät sisältävät erinäisiä kokouksia. Eri kokouksiin on määritetty osallistujat, ja valvojat osallistuvat yhteisesti sovittuihin kokouksiin. Koska valvoja toimii tilaajan edustajana, on tarpeellisia kokouksia yleensä runsaasti. Kun kokouksessa käsitellään ja päätetään sopimusvelvoitteisia asioita, tulee kaikkien sopimuskumppaneiden, mukaan lukien valvojan, näihin osallistua. Tällaisiksi kokouksiksi voidaan etukäteen sopia esimerkiksi työmaakokoukset, jotka sisältyvät rakennuttajan kokouksiin (Klemetti, 2011).

4 VALVONNAN AJANKÄYTÖN TUTKIMINEN

4.1 Tutkimustyö

Tässä työssä tutustuttiin haastatteluin ja kyselyin kohdeyrityksen valvojen ajankäyttöön. Haastatteluissa ilmeneviin ongelmakohtiin paneuduttiin tarkemmin ja taulukkoluentoisten kyselyiden avulla selvitettiin valvojen keskimääräisiä työtunteja eri työtehtävissä. Tutkimuksessa hyödynnettiin myös tutkijan omia käytännön kokemuksia erilaisista haasteista ja tehtävistä.

Haastatteluiden jälkeen luotiin Excel-taulukko RT-kortistossa lueteltujen valvojan tehtävien mukaisesti. Vertailuun valitut valvojat täyttivät taulukon eri tehtävien ajankäytöstä, erityishuomioista ja haasteista. Lopputuloksista luotiin yhteinen taulukko, josta ilmenee keskiarvollinen kuukausittaisten tuntien käyttö eri tehtäviin. Selvästi ajankäytöllisesti kuormittaviin tai muuten haasteellisiin tehtäviin paneuduttiin enemmän ja huomioita on käyty läpi tutkimuksen aikana, yhteistyössä eri osapuolten kanssa.

Vertailussa oli mukana viisi valvojaa. Tehtävissä käytettävästä ajasta saatiin muodostettua realistiset keskiarvot, vaikka tehtävät vaihtelevatkin kohteesta ja tehtävästä riippuen suuresti. LVI- ja rakennusvalvojan tehtävät eroavat toisistaan, mutta myös samankaltaisia tehtäviä on paljon. Kehityskohtina dokumentointi ja asioiden kirjaaminen on molemmissa samankaltaista, jolloin kehitysmahdollisuudet pätevät molempien valvojen tehtäviin.

4.2 Ajankäytön jakautuminen

Saatujen tulosten perusteella voidaan todeta, että valvojan ajankäyttö jakautuu karkeasti jaettuna puoliksi työmaakäynteihin ja siellä tehtäviin tarkastelukierroksiin ja puoliksi sen ulkopuolisiin asioihin, kuten selvityksiin ja asioiden dokumentointiin. Valvojilla kuluu työmaakierroksiin oma aikansa, eikä niiden nopeutta sinänsä pystytä tiedonhallinnan kehityksellä parantamaan. Ajankäytöllisiä asioita niihin kuitenkin liittyy. Esimerkiksi kierrosten aikana tehtävää asiakirjojen täyttämistä ja havaintojen tallentamista voitaisiin nopeuttaa tiedonhallintaa parantamalla. Erityisen suuri vaikutus sen kehittämisenä olisi toimistossa tapahtuvaan päätetyöskentelyyn.

Haastatteluiden tuloksista voidaan todeta, että suuria ajankäytön kuormittajia kohdeyrityksessä valvojan osalta ovat muun muassa:

- Eri osapuolten kanssa toimiminen
 - Kokoukset ja neuvottelut, sekä niihin valmistautuminen.
 - Kokouksista ja neuvotteluista aiheutuvat tiedonhallinnalliset tarpeet, kuten asiakirjojen täyttäminen ja jakaminen osapuolten välillä.
 - Tarpeellisen tiedon jakaminen asiaan kuuluville tahoille.

- Muutostyöt
 - Yllättäviä muutostöitä tulee vastaan käytännössä kaikissa projekteissa, ja oikeilla työkaluilla varautumalla voidaan säästää suuriakin määriä aikaa.
 - Aikaa kuluu suunnitteluun, dokumentointiin ja tiedonhallintaan.
 - Vaihtelevat osapuolet lisäävät tilanteiden tehostamisen haasteita.
 - Mahdolliset lisähankinnat ja niiden dokumentointi.
 - Yllättävien tilanteiden aiheuttamat toimenpiteet, kuten muutostöiden hallinta ja suunnitelmien päivittäminen.

- Valvonnan rutiinityöt
 - Työmaakerroksen dokumentointi, viikkovalvonta muistion täyttäminen.
 - Aikataulujen varmistaminen ja valvonta.

5 TYÖKALUJA TIEDONHALLINTAAN

Digitalisointi on yleistynyt ja työmaillakin on jo otettu osittain käyttöön erinäisiä sovelluksia työmaalla toimimisen tehostamiseksi. Alan kehitys on kiihtyvää, eikä kilpailukykyyn pyrkivä yritys voi jättää huomioimatta uusia työkaluja. Osa työkaluista on ollut markkinoilla jo useamman vuoden ja kehitystyö on luonut jo toimivia ratkaisuja. Vertailuun on otettu yrityksen kanssa sovittuja jo kokeilussa olleita työkaluja, jotka ovat Suomalaiset Congrid ja Sokopro sekä Yhdysvaltalainen Plangrid. Vertailussa käydään läpi eri työkalujen ominaisuuksia sekä hintatietoja. Vertailu ja selvitykset perustuvat kotisivuilta ja muilta opastavilta sivuilta saatuihin tietoihin, sekä kokeiluissa saatuihin havaintoihin.

5.1 CONGRID

Congrid-ohjelmisto on Suomessa kehitetty ratkaisu joka pyrkii kehittämään ja tehostamaan rakennustyömaiden arkea. Sovelluksen tavoitteena on säästää aikaa, parantaa työn laatu ja minimoida tapaturmien riskit (Kuva 2). Sovelluksella pyritään myös tehostamaan projektin eri vaiheita ja tiedonhallinnallisia tarpeita projektin jäsenten kesken. Sovellus on ladattavissa ilmaiseksi Appstore- ja Googleplay-verkkokaupoista, ja se on käytettävissä myös nettiselaimella. (Congrid, 2016)

5.1.1 Ominaisuudet

Congrid työkalun avulla projektin asiakirjoja voidaan siis vaivattomasti kantaa mukana työmaakerroksilla, esimerkiksi tabletin kautta. Sovelluksella voidaan pitää kaikki projektin PDF-piirustukset yksinkertaisesti mukana ja oikean kuvan löytämistä helpottaa hakukoneominaisuus. Sovellusta on myös mahdollista käyttää ilman internet-yhteyttä tai pätkivällä yhteydellä. Tällöin voidaan tehdä erinäisiä merkintöjä ja jakaa tieto jälkeempään, kun internet-yhteys on taas käytössä. Tiedon jakaminen projektin osapuolille tapahtuu sähköpostitse.



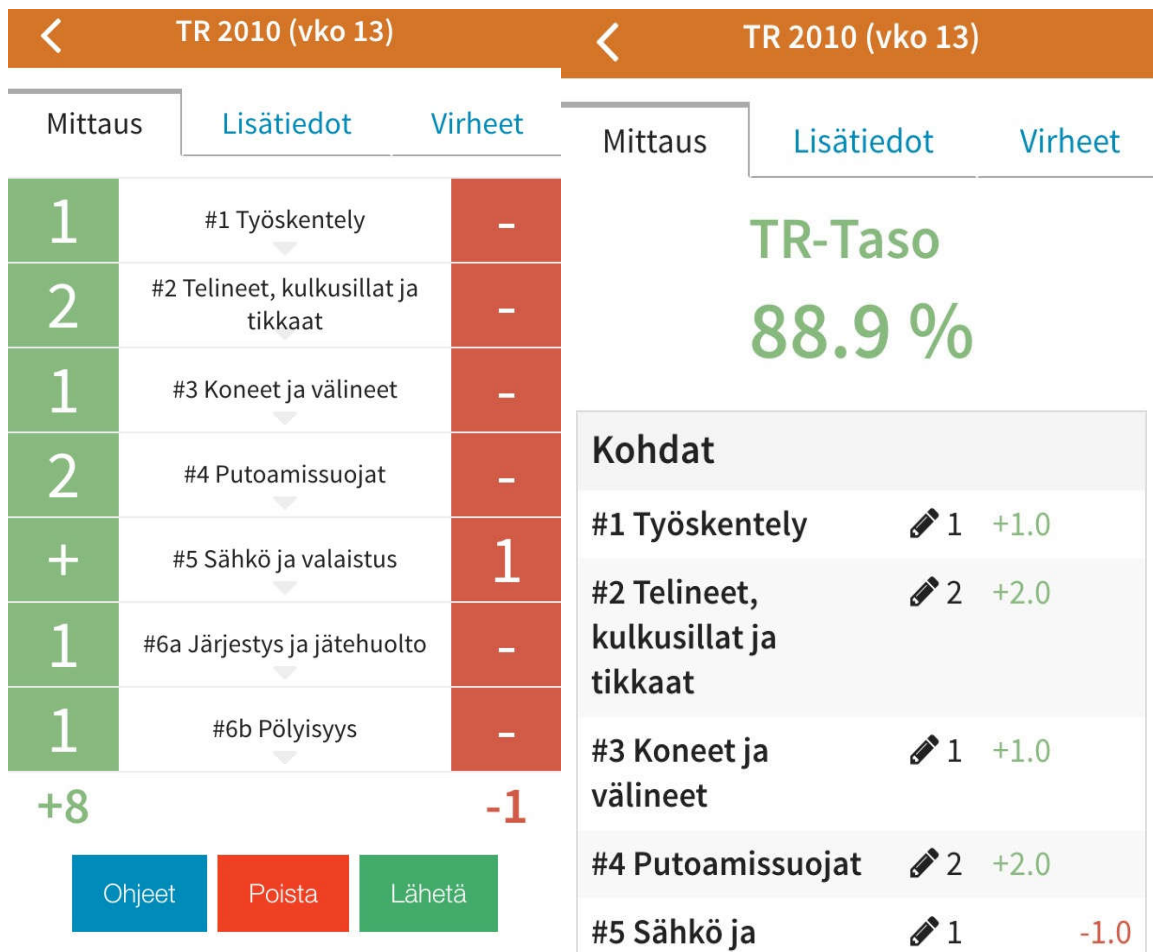
Kuva 2 Congrid ominaisuuksia (Congrid, 2016)

Pohjakuviin voidaan merkitä havaintoja, puutteita ja virheitä, jotka asianomainen tekijä voi sitten kuitata tehdyksi tai tarkastetuksi. Havaintoihin voidaan myös liittää tabletilla otettu kuva tai kuvia. Myös kriittisistä tilanteista, kuten piiloon jäävistä asennuksista voidaan ottaa kuva, ja tallettaa se pohjakuvan sijaintiin.

Projektin tietojen tallentamisen jälkeen havaintojen sijainti voidaan osoittaa klikkaamalla valmiiksi määritetyistä tiloista, kerroksista ja huoneista. Eniten käytetyt merkinnät, sijainnit ja toimenpiteet tallentuvat sovellukseen, jolloin niiden toistuesssa merkitseminen on nopeampaa. Viimeinen sijaintimerkintä voidaan määrittää pohjakuvaan merkatulla pisteellä, jolla voidaan kertoa täsmällinen havainnon sijainti.

Rakennusvirheet ja puutteet voidaan kartoittaa koko työmaan ajalta. Ne voidaan rajata sijainnin, urakoitsijan tai päivämäärän mukaan. Reaaliaikaisesti kuittaamattomien virheiden seuranta helpottaa työmaan laadun ja eri urakoitsijoiden työn seuranta.

Sovelluksessa on käytössä TR- (Kuva 3), MVR- ja asfalttimittarit, jotka ovat eri alojen työturvallisuuden arviointiin käytettäviä mittausmenetelmiä. Mittaus tapahtuu digitaalisesti, ja puutteet voidaan kirjata monipuolisilla selitteillä. Käytetyimmät selitteet tallentuvat ohjelmaan, ja se auttaa jälkeempään havaitsemaan yleisimmät ongelmakohdat ja lisätä niitä entistä nopeammin. Virheistä voidaan lisätä havainnollistavat valokuvat ja sijainti, sekä niistä on mahdollisuus luoda raportti automaattisella raportin luomistoiminnolla (Kuva 5) (Congrid, 2016).



Kuva 3 Congrid TR-mittaus ja tulosten tarkastelu (Congrid mobiilisovellus, 2016)

Digitaalisilla laatukorteilla laatua voidaan seurata yksinkertaistetusti jokaisessa työvaiheessa. Dokumentoinnin etenemistä voidaan puolestaan seurata laadunvarmistusmatriisin kautta. Laadunvarmistusmatriisiksi kutsutaan taulukkoa tai muuta seurantatyökalua, johon ilmoitetaan eri työvaiheiden laadunvarmistukselliset toimenpiteet. Tarkastukset tallentuvat automaattisesti käynnissä olevan työvaiheen kohdalle, mikä helpottaa oikealle vastuuhenkilölle ilmoittamista sekä poikkeamien valvontaa reaaliajassa (Congrid 2016).

Sovelluksen live-palvelu on eri osapuolten väliseen kommunikointiin ja tiedon jakamiseen tarkoitettu työkalu. Sovellus sisältää myös oman projektipankin, jonne dokumentit ja valokuvat saadaan hyvään järjestykseen. Korjauslistat voidaan räätälöidä haluttuun muotoon ja lähettää määritetyille osapuolille. Poikkeamille voidaan määrittää korjausaikataulu ja vakaville havainnoille hälytysajankohta. Sähköpostiin saadaan ohjelmistossa liitettyä tarpeelliset dokumentit, kuten kohteesta otetut ja sovellukseen liitetyt kuvat (Congrid, 2016).

5.1.2 Hinta

Congrid-työkalun hintatiedot vaihtelevat käyttäjämäärän ja haluttujen ominaisuuksien mukaan. Ominaisuuksista tulee sopia projektikohtaisesti. Hintahaarukaksi on saatu yhtiön edustajalta 33–100€/kk/käyttäjälisenssi (sähköpostikeskustelu Congrid- edustajan kanssa, 31.3.2016)

5.1.3 Yhteenveto Congrid

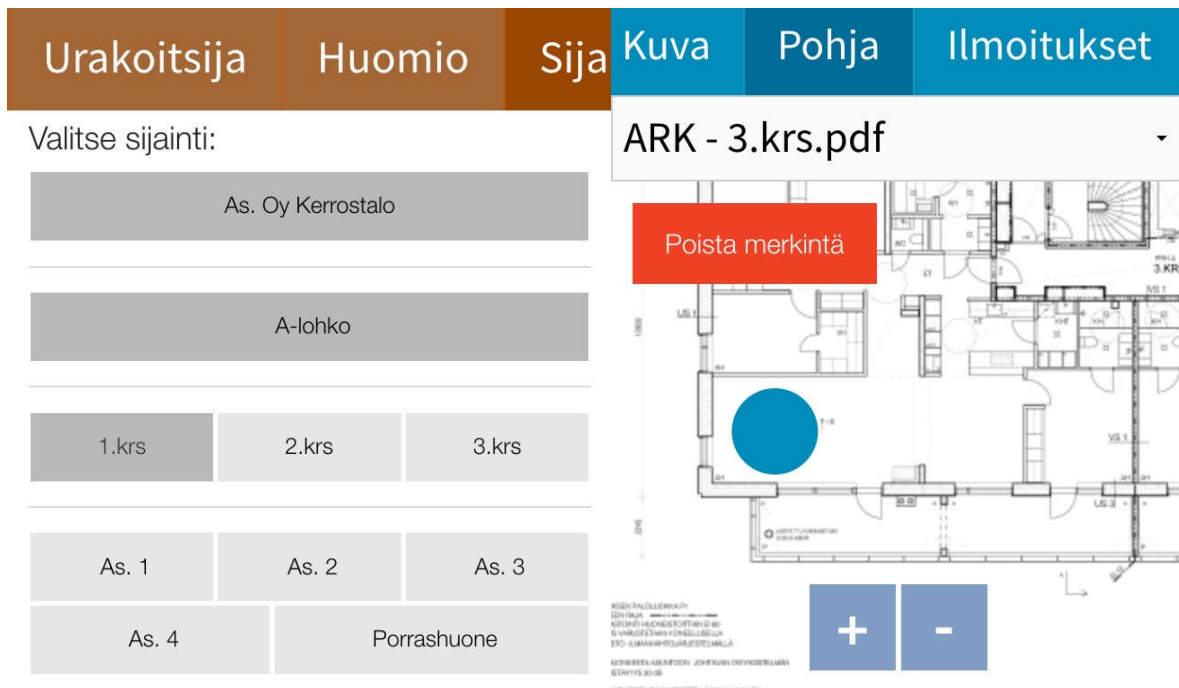
Tutkimuksen tekijän käyttöön on saatu Congrid-ohjelmiston kokeiluversio ja sinne sisällytetty demoprojekti. Ohjelmistoa on päästy tutkimaan mobiililaitteilla sekä internetselaimella. Puhelimella käytetty mobiiliversio tuntui aluksi melko epäselvältä, mutta lyhyen paneutumisen jälkeen demoprojektissa käytössä olevat ominaisuudet osoittautuivat melko yksinkertaisiksi. Moni työntekijä kaipaisi varmasti paneutumista, tutustumista ja mahdollista perehdyttämistä, jotta kyseinen sovellus saataisiin toimimaan mahdollisimman tehokkaasti. Tärkeä ominaisuus on, että ohjelmistosta on luotu ilman jatkuvaa internetyhteyttä toimivat mobiilisovellukset. Kentällä toimimisen näkökulmasta yksinkertaisuuteen tulisi panostaa vieläkin enemmän.

Käytössä ollut demoversio ei sisältänyt kaikkia mahdollisia ominaisuuksia, vaan niistä pitää sopia erikseen yhteistyösopimusta tehtäessä. Tämä käytäntö on hieman ristiriitainen, koska halutut ominaisuudet vaihtelevat suuresti ja niiden määrittäminen on haasteellista ennen kuin niihin on päässyt kunnolla tutustumaan. Mahdollisesti tulisi ostaa kaikki ominaisuudet käyttöön ja tutustumisen jälkeen räätälöidä itsellensä tarpeelliseksi.

Sovellus sisältää projektipankin, ja tiedostoja voidaan ladata joko laitteeseen tai tallettaa pilvipalveluun. Virhe- ja vikalistojen luominen on melko yksinkertaista: niihin voidaan lisätä virheen sijainti (Kuva 4) ja erinäisiä liitteitä, kuten kuvia. Valmiiksi täytetystä havainnosta voidaan luoda PDF-tiedosto ja lähettää se halutuille osapuolille sähköpostitse (Kuva 5. Havaintoraportti Congrid (Congrid, 2016) Sähköpostiviestinnän liiallinen kuormittavuus on tullut esiin monesti tämän työn aikana, joten muun tiedonjakomenetelmän puuttuminen on selkeä puute.

Erilaisia turvallisuusmittareita on kolme kappaletta. Valmiiden pohjien ansiosta mittarit helpottavat ja tehostavat mittausten suorittamista ja raportointia suoraan kentältä käsin.

Mittaripohjien muokkaamismahdollisuuksista omiin tarpeisiin tai erilaisiin mittauksiin ei ole annettu tietoa, mikä on selvä puute eräisiin kilpailijoihin nähden.



Kuva 4. Sijainnin merkintä Congrid mobiilisovelluksessa (Congrid, 2016)

Taulukossa 1 on listattu tutkimuksen tekijän mielipiteitä sovelluksen ominaisuuksista ja niistä saaduista huomioista.

Taulukko 1. Congrid hyvät ominaisuudet, huomiot ja puutteet

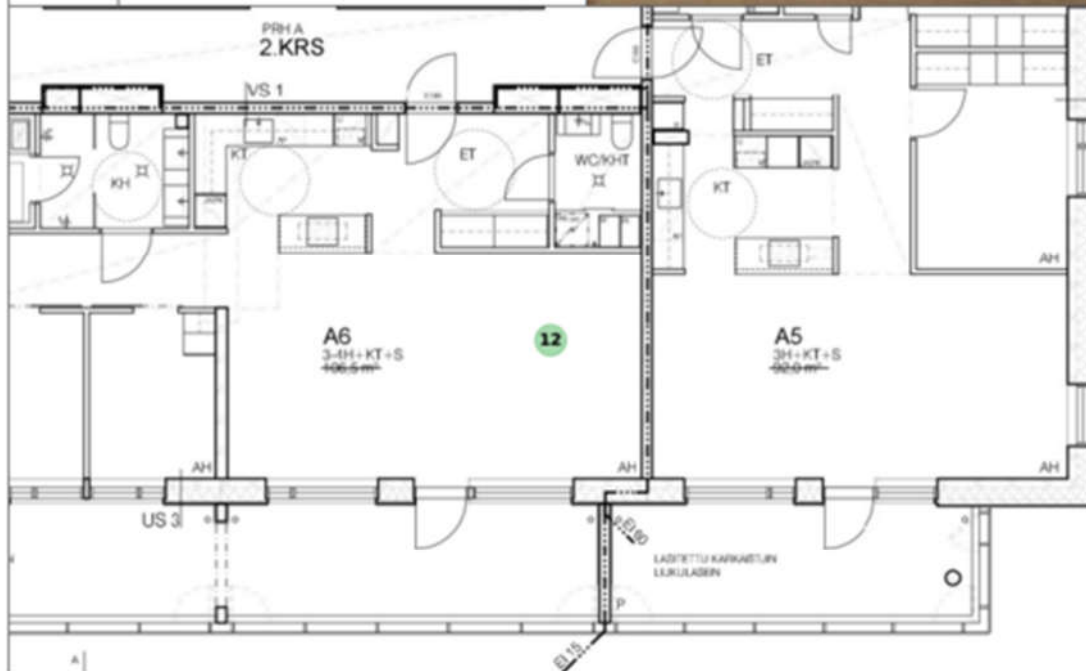
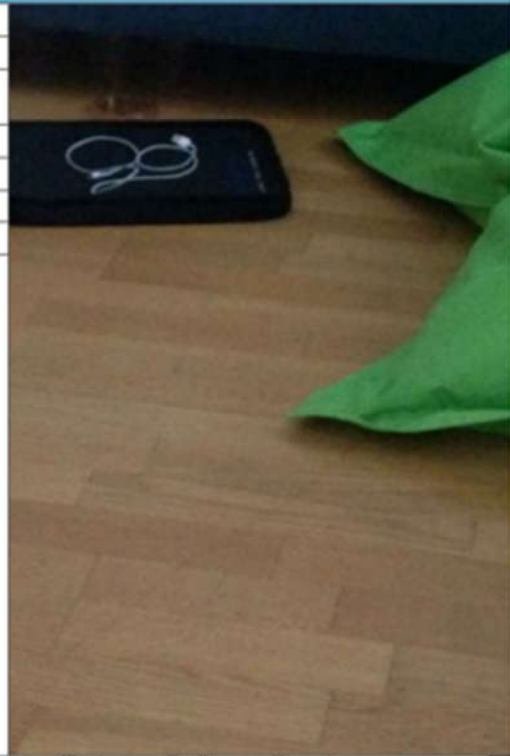
Hyvät ominaisuudet	Puutteet ja huomiot
Offline- ominaisuus	Turvallisuusmittareita vain 3 valmista
Sovellukset Android ja iOS	Tiedonjako vain sähköpostitse
Pohjakuviin huomioiden merkintä, jolloin sijainti mukana	Ei tietoa valtuuksien rajaamisesta osapuolille, esimerkiksi tilaajalle
Selkeät nettisivut	Ei kovin laajalti ominaisuuksia ja muokkausmahdollisuuksia
	Sovelluksen käyttäminen kaipaa selkeyttä
Kielivalikoimana Suomi ja Englanti	Hinta vaikea määrittää ennen tarpeiden kartoittamista. (33-100€) Ominaisuuksista kaipaisi enemmän opastusta esimerkiksi videoinnin avulla

Demo projekti
TAMK
Numero 12345

Havainto 12
26.03.2016



Havainto 12	
Kuvaus	Lattian silvous (Lattia)
Vastuullinen	TAMK
Vaatus	loppusilvous lattioille Korjattava tänään 26.3.2016!
Sijainti	As. Oy Kerrostalo, A-lohko, 2.krs, As. 6, Makuuhuone
Luotu	26.3.2016 16:13
Kirjaaja	Anton Viljanen
Tapahtumat	26.3.2016 16:14, Viljanen: Sähköposti lähetetty
Tila	🔴 Odottaa korjausta



Powered by Congrid Live

Sivu 1 / 1

Kuva 5. Havaintoraportti Congrid (Congrid, 2016)

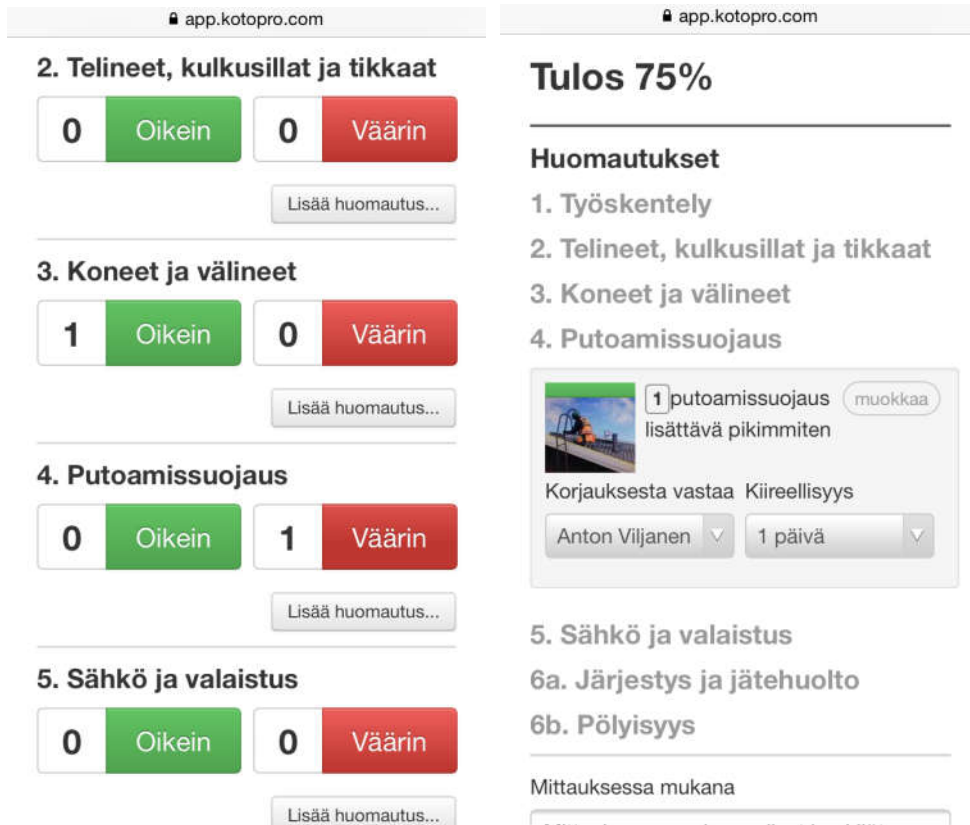
5.2 KOTOPRO

Kotopro on monille eri aloille mutta vahvasti rakennusosalalle sopeutuva dokumentointi- ja tiedonkeruusovellus. Sovellus toimii nettiselaimella ja on käytettävissä tietokoneen lisäksi myös puhelimella sekä tabletilla, mutta vaatii käytettäessä internetyhteyden. Ohjelma ei kaipaa erikseen asennusta tai päivityksiä. Se on reaaliaikaisesti toimiva ja useammalle käyttäjälle jaettavissa. Käyttäjätunnusten avulla samassa hankkeessa mukana olevat voivat kirjautua projektiin. Sovellus on eri yrityksille räätälöitävissä heidän omia tarpeitaan vastaavaksi. Erilaisten pohjien luomiseksi Kotopro tarjoaa omaa teknistä tukeaan. Itse yritys ilmoittaa ”puolittavansa raportointiin käytettävän ajan”. (Kotopro, 2016)

5.2.1 Ominaisuudet

Internetyhteyden salliessa dokumenttien lisääminen, jakaminen, muokkaus ja esimerkiksi kuvien lisääminen onnistuvat suoraan työmaalta. Valmiit dokumenttipohjat auttavat kasaamaan oman toimialan ja yrityksen käyttöön sopivat lomakkeet valmiiksi tulevien hankkeiden varalle. Kotopro:n tukipalvelun ilmoitetaan olevan aina valmiina muokkaamaan yrityksen tarpeisiin soveltuvat pohjat. Dokumenttien katseluoikeuksia voidaan jakaa yksittäisten lomakkeiden tai kokonaisten kansioden osalta joko katselu- tai muokkusoikeuksilla.

Sovellus sisältää valmiita mittareita ja se antaa myös mahdollisuuden muokkaukseen tai kokonaan uusien mittareiden luomiseen. Valmiita mittareita rakennusalaan liittyen ovat mm. TR-mittari (Talonrakentaminen), MVR-mittari (Maa- ja vesirakentaminen), VKR-mittari (vesikattojen rakentaminen), Työhyvinvointi jne. Tässäkin tilanteessa yritys ilmoittaa tukensa oikeanlaisten mittareiden ja listojen luomiselle. Mittareilla saadut tulokset on mahdollisuus tallettaa ja käyttää pidempiaikaiseen seurantaan. (Kotopro mittarit, 2016)



Kuva 6. Kotopro TR-mittari mobiilisovelluksella. (Kotopro, 2016).

Pöytäkirjojen luonti esimerkiksi tavaran vastaanotosta, välivaiheen tarkastuksista tai kokousmuistioista helpottuu Kotopro-sovelluksella. Sovellus antaa vaihtoehdon sähköpostien lähettämiselle, kun asiakirjat saadaan halutuille osapuolille näkymään katselu- tai muokkausvaltuuksilla. Valmiit lomakkeet nopeuttavat käyttöä, ja mitä enemmän yritys tuotetta on käyttänyt, sitä enemmän variaatioita valmiiksi pohjiksi on syntynyt. Lomakkeisiin on mahdollista liittää Word-, Excel- ja videotiedostoja, esimerkiksi yrityksen logo ja yhteystiedot (Kotopro, 2016).

Sovelluksessa voi luoda myös päiväkirjojen pohjia, jotka toimivat reaaliaikaisesti haluttujen osapuolten välillä. Täytettyjä päiviä voidaan käyttää pohjana uutta luotaessa, mikä nopeuttaa päiväkirjan kasaamista. Päiväkirjassa voidaan myös lisätä kuvia suoraan mobiililaitteilla (Kotopro, 2016).

Sovellus sisältää myös kiinteistöjen kunnossapitoselvityslomakkeen, jonka avulla voidaan luoda ja ylläpitää kiinteistön pitkän tähtäimen suunnitelma. Tätä sovellusta voitaisiin käyttää esimerkiksi kuntoarvioita tehdessä. (Kotopro, 2016)

Sovellus sisältää pohjia ja opastusta monelle eri alalle. Sovelluksesta löytyviä valmiita kohdeyritykseen kohdistuvia aloja ovat ainakin rakentaminen, kiinteistöt, konsultointi ja turvallisuus. Rakennushankkeen erilaiset dokumentit kuten turvallisuusmittaukset, malliasennukset, kriittisten työvaiheiden dokumentointi, valvontamuistiot ja tarkastukset ovat tärkeitä asiakirjoja, joita hankkeen eri osapuolet täyttävät. Kaikki dokumentit voidaan tallentaa Kotopron yhteiseen tietopankkiin, josta ajantasainen jakaminen tapahtuu halutuille osapuolille. (Kotopro, 2016)

Valvojalle sovellus loisi mahdollisuuden tehdä raportti valmiiksi tai ainakin vahvalle pohjalle jo työmaalla. Raporttiin jää aina kuvaajan nimi, päivämäärä ja kellonaika sekä kuvaan mahdollisesti lisätty teksti. Yhtenäinen ja hallittu dokumenttien hallinta asiakkaan ja hankkeen eri osapuolten kanssa selkeyttää tiedonhallintaa ja vähentää ristiriitoja. Jos valvoja edellyttää työntekijöiltä dokumentaatiota eri vaiheista, on helppo odottaa, että työnlaatu pysyy hyvänä ja tulevaisuudessa ristiriitaisia tilanteita on helpompi selvittää. (Kotopro, 2016)

Valvojalla on myös mahdollisuus tarjota asiakkaalle Kodinrakentajan pakettia, jonne on asiakkaan helppo kerätä omat kuvat ja tarpeelliset asiakirjat rakennusprojektin aikana, sekä tallettaa ne tulevaa käyttöä varten. (Kotopro, 2016)

5.2.2 Hinta

Työkalun hinta on erittäin vaihteleva, niin kuin sen mahdolliset ominaisuudetkin. Myyntiedustajalta saamani hintatiedot vaihtelevat kohdeyrityksen suuruuden ja tarvittavien ominaisuuksien mukaan. Pääkäyttäjälisenssi sisältää koulutuksen ja kansiorakenteen luomisen

- Pääkäyttäjälisenssit ja käyttömaksut
 - Liikevaihtoluokka alle 2M€, pääkäyttäjälisenssi 1590,00€, käyttäjämaksu 60,00€/kk
 - Liikevaihtoluokka 2-10M€, pääkäyttäjä lisenssi 4090€, käyttäjämaksu 60,00€ tai neuvoteltu hinta
 - Liikevaihtoluokka yli 10M€, pääkäyttäjälisenssi ja käyttömaksu neuvotellaan erikseen

(sähköpostikeskustelu Kotopro myyntiedustajan kanssa 23.3.2016)

5.2.3 Yhteenveto Kotopro

Kotopro-työkalu toimii ainoastaan nettiselaimen kautta, mutta sitä on mahdollista käyttää myös mobiililaitteilla. Työkalu tarjoaa laajan valikoiman erinäisiä pohjia niin dokumenteille kuin mittareille. Positiivisesti Kotopro erottuu joukosta tarjoamalla myös tukipalvelua erilaisten työkalujen muokkaukselle tai uusien luomiselle, suoraan yrityksen tarpeet huomioiden.

Yksi työn aikana tärkeäksi ominaisuudeksi noussut työkalu on erilaisten oikeuksien ja valtuuksien rajoittaminen ja jakaminen osapuolille. Kotopro työkalussa ominaisuus toimii hyvin, kun jäsenelle on valittavissa valtuudet joko katseluun tai muokkaamiseen. Lisäksi kaikki dokumentit voidaan jakaa juuri halutuille osapuolille erikseen. Tilajalle suunniteltu kodinrakentajan paketti on vertailussa ainoa laatuaan, ja se on mielestäni ehdottoman tärkeä ominaisuus kokonaiskuvaan ajatellen. Myös valvontatyöhön soveltuvien muistilistojen pohjat ja uusien luonti on erittäin toimivalta tuntuva työkalu.

Yhtenä puutteena pidän mobiilisovelluksien puuttumista, minkä vuoksi internetyhteyttä tarvitaan työkalua käytettäessä. Tämä voi olla ongelma työmaakäytössä, kun yhteydet ovat monesti huonot rakennusvaiheessa. Omasta kokeiluersiostani jäi kokonaan puuttumaan mahdollisuus tarkastella pohjakuvia tai tehdä niihin muokkauksia tai luoda ongelmia. Kotisivut eivät myöskään anna kovin selkeästi tietoa, vaan asiat on ripoteltu eri linkkien taakse. Kaipaisin myös ehdottomasti video-esittelyä eri ominaisuuksien toimivuudesta. Ilman riittävää ohjeistusta, käyttäjä tarvitsee ostovaiheessa erillistä koulutusta saadakseen työkalun hyödyt mahdollisimman tehokkaina käyttöönsä. Taulukossa 2 on kasattu yhteenvetona sovelluksen hyvät ominaisuudet ja puutteet.

Taulukko 2. Kotopro hyvät ominaisuudet ja puutteet.

Hyvät ominaisuudet	Puutteet ja huomiot
Toimialakohtaiset ominaisuudet	Tarvitsee toimiakseen internet yhteyden
Muokkausmahdollisuus dokumentointipohjiin ja erinäisiin mittareihin	Nettisivut ja ominaisuuksien esittely ei selkeä
Tarjoaa tukipalvelun tarpeenmukaisten pohjien luomiselle	Ei mobiilisovelluksia
Valtuuksien jakaminen eri osapuolille (katselu ja muokkaus)	Havaintojen merkitsemiseen ei työkalua
Kodinrakentajan paketti- palvelun tarjoaminen tilajalle	
Töiden kuittaamistoiminto	
Kielivalikoimana Suomi ja Englanti	

5.3 PLANGRID

PlanGrid on Yhdysvaltalainen kahden rakennusinsinöörin (Construction Engineer) ja kahden tietojenkäsittelyinsinöörin (Computer Scientist) vuonna 2011 perustama yhtiö. Yhtiön pääasiallisena palveluna on työmaa-aikaiseen käyttöön kehitetty sovellus. Sovellus toimii selaimen avulla, mutta sovellukseen on luotu myös iOS- ja Android-mobiilisovellukset. Sovellus on siis käytettävissä iOS- ja Android-pohjaisilla mobiililaitteilla tai tietokoneella. Esimerkiksi nykyiset tabletit ovat oiva valinta työmaalla käytettäviksi työkaluiksi. Mobiilisovellukset antavat mahdollisuuden käyttää ohjelmaa myös ilman internetyhteyttä, kun tarvittavat asiakirjat on tallennettu laitteeseen. Sovellus voidaan myös liittää erinäisiin pilvipalveluihin.

Sovelluksella on laajat näytöt sen käytöstä suurissakin projekteissa, se on käytössä suurilla yrityksillä ja niiden työmailla ympäri Yhdysvaltoja sekä osin myös pohjoismaissa. Yrityksen omien sivujen lisäksi sen käyttöohjeita ja esittelyä on laajalti kuvattu myös youtube-videoina, joten sen ominaisuuksista saa hyvän kuvan jo ennen sen käyttöä. Yrityksen työkalu, kotisivut ja videot ovat englannin kieliset (Plangrid kotisivu & youtube-kanava, 2016).

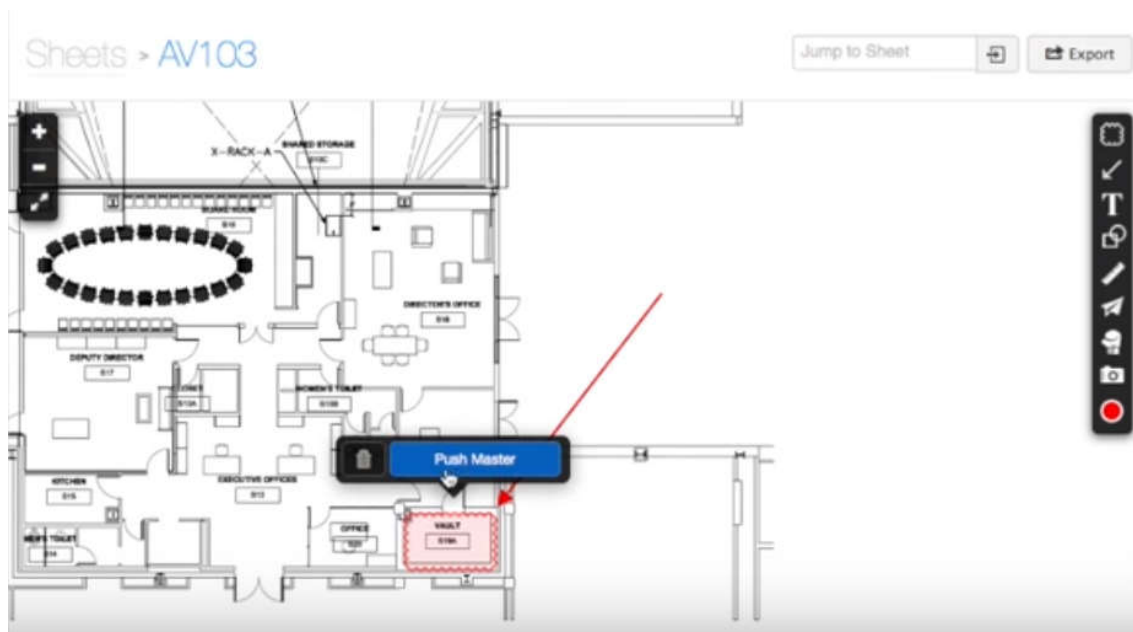
5.3.1 Ominaisuudet

Sovellukseen voidaan perustaa useampia projekteja ja projektien dokumenttien määrää voidaan puolestaan kasvattaa ostamalla laajempi versio sovelluksesta. Valitussa projektissa ensimmäisenä avautuu arkisto. Arkisto sisältää projektiin ladatut dokumentit ja antaa mahdollisuuden niiden tarkastelulle ja muokkaukselle. Oikean dokumentin löytämistä helpottaa hakutyökalu, jolla voidaan esimerkiksi rajata dokumentit kerroksen tai suunnittelualan mukaan. Arkistoon voidaan tallettaa myös kaikki vanhemmat versiot ja muut dokumenttiin liittyvät asiakirjat samaan sijaintiin, jolloin ne tulevat listattuna dokumentin tietoihin ja ovat helposti tarkasteltavissa. Tämä antaa siis mahdollisuuden kuvien tarkasteluun ja nopeaan löytymiseen myös työmaaolosuhteissa (Plangrid, 2016).

Dokumentin, esimerkiksi pohjakuvan muokkaus onnistuu erilaisilla yksinkertaistetuilla työkaluilla (Kuva 7). Työkaluvalikoimaan kuuluu:

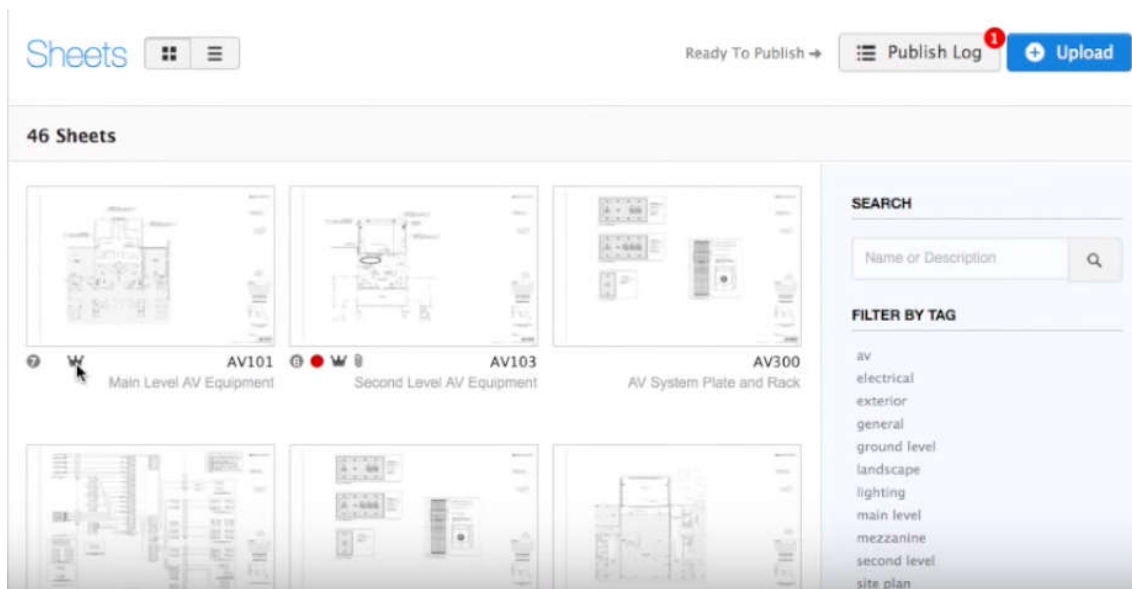
- Monivalinta työkalu (aktivoidaan useampi toiminto kuvasta)
- Piirrä pilvi (rajaa alueen jota on tarkoitus huomioida)
- Piirrä nuoli
- Kynä (vapaa piirto)
- Korostuskynä
- Teksti
- Muotojen piirto (neliö, ympyrä, soikio)
- Ongelma merkintä (merkataan ongelmakohta ja lisätään merkintään tarvittavat tiedot)
- Hyperlinkki (mahdollisuus asettaa hyperlinkki, esimerkiksi kohdan leikkauskuvaan siirtymiseen)
- Mittaustyökalu (pituus, pinta-ala, kalibrointi)
- Kuvatyökalu (liitä valokuva sen oikeaan sijaintiinsa)
- Värivalinta

(Plangrid, 2016)



Kuva 7. Pohjakuvaan merkitseminen Plangrid mobiilisovelluksessa (Plangrid, 2016)

Näillä työkaluilla voidaan tehdä tarvittavia merkintöjä ja huomioita helposti myös mobiilityökalulla suoraan työmaalta. Muutoksia voidaan tehdä joko itselle tai jakaa ne myös muille asianomaisille. Jakaminen onnistuu erinäisillä tavoilla. Muokkaus voidaan julkistaa, jolloin kaikki projektissa mukana olevat voivat nähdä muutoksen arkistossa. Muokkaustilanteesta voidaan tehdä erinäisiä raportteja. Raportti voi olla esimerkiksi yksinkertaistettu kuva muokkaustilanteesta, tai sellainen, joka sisältää kaikki muokkaukseen liittyvät dokumentit. Ohjelma tekee raportin automaattisesti, minkä jälkeen se voidaan tallettaa itselle tai lähettää sähköpostilla valituille henkilöille. Itse muokkaamassa dokumentissa näet punaisen pisteen (Kuva 8) ja julkistaessa merkinnän, tulee kuvan ylälaitaan kruunun kuva (Kuva 8). Tämä helpottaa eri kuvien tilanteen seuraamista arkistossa.



Kuva 8. Plangrid arkistonäkymä (Plangrid, 2016)

Ongelmanluontityökalu on yksi tarkasteluajan aikana hyödyllisiksi todetuista sovelluksista. Se löytyy muokatessa arkiston dokumentteja tai omasta ongelmat välilehdestä. Pohjakuvaan ongelmaa luotaessa voidaan määrittää sen sijainti ja asianomaiset henkilöt, liittää tarvittavat asiakirjat ja valokuvat sekä määrittää ongelman kiireellisyys tilanteen selkeyttämiseksi. Ongelmatilanne avautuu valituille henkilöille sovelluksessa, jossa on mahdollista tarkastella sen liitteitä ja keskustella keskustelupalstalla mukana olevien osapuolten kanssa. Ongelman luonnin jälkeen siitä voidaan myös tehdä tarvittavat dokumentit sisältävä raportti ja lähettää se suoraan asianomaisille henkilöille sähköpostitse. Ongelmat on listattu ongelmat-välilehden alle, josta niitä on helppo tarkastella ja muokata. Esimerkiksi huomattuasi itseäsi koskevan

ongelmakohtaan, voit tarkastaa tilanteen sekä sen sijainnin, ja korjattuasi ongelman vaihtaa tilan suljetuksi, jolloin muutkin projektin jäsenet voivat todeta ongelman hoidetuksi.

Sovelluksessa on oma välilehti erilaisille liitteille, joten ne voidaan pitää erillään varsinaisista työasiakirjoista. Liitteet on helppo jakaa esimerkiksi nimen tai sijainnin mukaan. Uusia kansioita voi luoda sovelluksessa ja yhdistää liitteet keskenään (Plangrid, 2016).

Pyynnöt/selvitykset-välilehdellä voidaan ottaa asioita esille yksinkertaisesti ilman, että asianomaiset ovat paikanpäällä. Pyyntöä tehtäessä voidaan määrittää sijainti, kysymys, henkilöt ja lisätä tarpeenmukaiset liitteet kuten valokuvat ja pohjakuvat. Pyyntöä selvittämiseksi voidaan asettaa aikataulu ja sen kiireellisyys (Plangrid, 2016).

Valokuvilla on myös oma arkistonsa josta niitä voidaan hakea helposti valokuvan nimen, dokumentin nimen, päivämäärän tai käyttäjän mukaan. Painamalla kuvaa, avautuu lista kuvaan liitetystä tiedosta. Sovelluksessa kuvien lisääminen ja poistaminen on todella yksinkertaista. Myös kuvankaappaukset tallentuvat listaansa, ja niitä voi tarkastella omasta kansioistaan. Kuvat tallentuvat myös päivämäärän mukaan, joten niistä voidaan seurata projektin etenemistä sekä tarkastella virheitä jälkikäteen (Plangrid, 2016).

Seuraava välilehti on jäsenten hallinta, josta on helppo hallita projektiin kuuluvia henkilöitä. Jäsenille voidaan määrittää erinäisiä oikeuksia, joita ovat ylläpitäjät, työtoveri ja kutsuttu. Ylläpitäjillä on oikeudet lisätä ja muokata kaikkia projektin dokumentteja. Työtoverit voivat tarkastella kaikkia raportteja, mutta eivät voi muokata niitä. Kutsutut henkilöt näkevät vain työt, joihin heidät on kutsuttu, eikä heiltä ei vaadita rekisteröitymistä (Plangrid, 2016).

Viimeisenä välilehtenä sovelluksessa on projektitason seinä. Tämä sisältää keskusteluseinän, jonka kaikki projektiin rekisteröityneet voivat nähdä. Seinällä on erinäisiä projektin hallinnollisia asioita, kuten koko projektin piirustuskannan lataaminen tai poistaminen (Plangrid, 2016).

5.3.2 Hinta

Sovelluksen hinta on jakautunut dokumenttien määrän mukaan. Hinnat ovat henkilöä kohden ja laskutettaessa vuosittain:

- Ensimmäiset 50 dokumenttia ilmaisia
- 39\$/kuukausi: 500 dokumenttia
- 59\$/kuukausi: 5000 dokumenttia
- 119\$/kuukausi: rajaton määrä dokumentteja

Ostettaessa sovellus koko projektin tai koko yrityksen käyttöön, olisi syytä kysyä tarkempia tietoja asiakaspalvelusta (Plangrid, 2016).

5.3.3 Yhteenveto PlanGrid

Tiedonhaku ja sovelluksen ominaisuudet olivat helposti saatavilla PlanGridin omilta verkkosivuilta sekä heidän Youtube-kanavaltaan. Ohjevideot antavat selkeän kuvan sovelluksen toimivuudesta. Se, että sovelluksesta on luotu toimivat kännykkä ja tabletti sovellukset, jotka antavat mahdollisuuden käyttää sovellusta myös ilman internetyhteyttä, on ehdottoman tärkeä ominaisuus rakennusprojekteja ajatellen.

Sovelluksen työkalut on luotu yksinkertaisesti käytettäviksi ja videot osoittavat helpon käytön myös mobiilisovelluksessa. Tämä on tärkeä ominaisuus, kun ajatellaan sovelluksen käyttöä työmaalla.

Sovellukseen puutteena on eri osapuolten välillä jaettaviin oikeuksiin liittyvät asiat. Esimerkiksi projektitason oikeuksia ei tulisi olla kaikilla jäsenillä, jotka kuitenkin tarvitsevat muokkausominaisuudet osaan dokumenteista. Myös tilaajan ja käyttäjän kannalta tulisi olla paremmat mahdollisuudet tarjota vain tarpeellista tietoa ja tietokantaa sisältävä työkalu. Lisäksi työmaavalvontaan käytettävien tarkastuslistojen ja tarpeellisten mittareiden luonti puuttuu.

Kaiken kaikkiaan PlanGrid tuntuu olevan oman alansa edelläkävijä digitaalisesti työmaahavaintojen merkitsemiseen, ongelmakohdista ilmoittamiseen ja dokumenttien

hallintaan. Myös puutteita on kuitenkin esiintynyt muihin ohjelmistoihin verrattuna. Taulukko 3 on nähtävissä työkalun hyvät ominaisuudet ja puutteet.

Taulukko 3. Plangrid hyvät ominaisuudet ja puutteet.

Hyvät ominaisuudet	Puutteet
Yksinkertaiset, mutta monipuoliset työkalut	Valtuuksien jakaminen hieman puutteellista, esimerkiksi asiakkaalle tiedonjako sovelluksen kautta
Selkeät sivut ja ohjevideot	
Offline- mahdollisuus	
Muokkausominaisuuksilta laajin	Hinta kasvaa melko suureksi, jos tarvetta yli 5000 dokumentille
Riittävä yksinkertaisuus mobiililaitteella toimimiseen	Tarkastuslistat ja mittarit
Automaattinen raporttien teko	
	Englanninkielinen

5.4 Ohjelmistojen yhteenveto

Työ on osoittanut, että ohjelmistojen tavoitteissa on paljon yhteneväisyyksiä, mutta ne eroavat toimintojensa ja lopputuloksiensa osalta. Toisista ohjelmistoista oli huomattavasti helpompi löytää tietoa kuin toisista, minkä vuoksi jotkin ominaisuudet ja edut ovat saattaneet jäädä huomaamatta. Markkinoinnin kannalta kotisivujen selkeys ja tarvittavan laajat tiedot ominaisuuksista ovat kuitenkin tärkeitä asioita.

Kaikissa ohjelmistoissa päästiin kokeilemaan käyttöä niin tietokoneella kuin puhelimella. Vaikka kokeiluversion ja pohjat eivät välttämättä annakaan täysin realistista kuvaa täydessä käynnissä olevasta projektista, niiden tutkiminen antoi paljon lisätietoa. Koska Congridissa ja Sokoprossa tulee luoda tarpeelliset ominaisuudet sisältävä kokonaisuus erikseen, ei näissä sovelluksissa päässyt tutustumaan muuhun kuin kokeiluversion mahdollisuuksiin. Plangridissa rajoittava tekijä on dokumenttien määrä, joten tähän työkaluun ja sen ominaisuuksiin päästiin paremmin sisään.

Yhteenvetona voitiin todeta, että jokaisessa työkalussa on hyvät ominaisuutensa ja puutteensa. Yhdysvaltalainen Plangrid tuntuu olevan edelläkävijä mobiilisovellusten käytettävyydeltä. Sen työkalut ovat riittävät, mutta tarpeeksi yksinkertaiset työmaalla toimimiseen ja arkistointi eri dokumentteja varten käyttäjäystävällisesti aseteltu. Sokopro erottui muista käyttäjäystävällisellä muokkausmahdollisuudellaan, sekä yhtiön tarjoamalla tukea erinäisten mittareiden ja listojen tekemiseen. Congridilla tuntui tavoitteidensa puolesta olevan hieman

samankaltainen kuin Plangrid, mutta selkeys jäi puuttumaan. Congridiin tutustuminen vaatisi varmasti enemmän aikaa ja sinne tallentuvat tiedot auttavat käyttäjää suoriutumaan erinäisistä tehtävistä entistä nopeammin. Congridissä on myös selkeä raporttien luonti, joskin eteenpäin jaettavat ilmoitukset tulevat sähköpostiin sovelluksen oman tiedonjakopalvelun sijaan.

Taulukko 4 on kasattu tutkimuksen tekijän johtopäätökset kohdeyrityksen työskentelyyn tarvittavista ominaisuuksista.

Taulukko 4. Yhteenveto hyödyllisistä ominaisuuksista ja huomioista

Yhteenvetona kaivattavat ominaisuudet	Huomiot
Offline- mahdollisuus	
Mobiilisovellukset Android, iOS, Microsoft	Ainakin suosituimmat käyttöjärjestelmät
Dokumenttien selkeä järjestys ja hakutyökalu	
Valokuvien lisääminen yksinkertaisesti	
Selkeät sivut mainostettaessa	
Raporttipohjien tallentuminen jatkoa varten	
Muokattavissa ja kokonaan uudistettavissa olevia pohjia	Hyvä esimerkki Kotopro:n toiminta
Ongelmia varten tukipalvelu	IT-tuki ohjelmistoa varten
Automaattisten raporttien teko	
Valtuuksien jakaminen selkeäksi ja monipuoliseksi	
Tilajalle/omistajalle mahdollisuus omaan projektipankkiin tai mahdollisesti muihin tarvittaviin ominaisuuksiin	Kotopro:lla hyvä esimerkki, varmasti herättää arvostusta heidän näkökulmasta
Kielivalikoima mahdollisimman laaja	
Sijainnin automaattinen lisäys gps:n avulla	esim. kuvattaessa työmaalla
Tallennusmahdollisuus tulevaisuuden projekteja varten	Erinäiset valmiiksi muokatut pohjat ja mittarit
Työkalut pohjakuvaan havainnoiteihin ja ongelmien luontiin	PlanGrid:ssa monia hyviä, mitä muista ei löydy. Tarkoitus toimia myös mobiililaitteilla.
Monivalinta työkalu	
Piirrä pilvi, Piirrä nuoli	
Kynä (vapaa piirto), Korostuskynä	
Tekstityökalu	
Erinäisten muotojen piirto	
Ongelman merkintä	Merkintään lisätään tarvittavat linkit ja tiedot
Hyperlinkki	Hyperlinkki mahdollisuus asettaa pohjakuvaan
Mittastyökalu	Sisältää pituuden, pinta-alan ja kalibroinnin
Kuvatyökalu	linkittää kuvan haluttuun sijaintiin pohjakuvassa
Värinvalinta	
Haluttujen työmaalistojen, dokumenttien ja mittareiden luonti. Muistiominaisuus yleisimmin käytetyille tehtäville ja kommentteille	Kotopro:lla laajat mahdollisuudet

6 KEHITYSKOHDAT JA TULOKSET

6.1 Työkalut

Työ on vahvistanut lähtöoletuksen siitä, että myös rakennusosalalla digitalisoinnin tuomassa kehityksessä on pysyttävä mukana, jotta voi pysyä rakennusalan tehokkaimpien yritysten joukossa. Tämän suhteen eletään muutosvaihetta: nopeimmat ovat jo siirtyneet käyttämään uusimman teknologian tuomia työkaluja, kun taas toiset kokevat edelleen paremmiksi vanhanaikaisemmat tiedonhallintamenetelmät, esimerkiksi kynällä paperille kirjoitettavat dokumentit. Totuus on se, että kumpaakaan tavoista ei voida täysin tyrmätä tai unohtaa, mutta teknologian tuomia kehityksiä on jo käytössä ja osalla niistä on mahdollisuus tehdä sama työ tehokkaammin kuin vanhoilla menetelmillä. Näistä työkaluista ja työtehtävistä tulisi löytää yrityksen käyttöön sopivat ja työtä parhaiten tehostavat menetelmät.

Vertailussa olleista työkaluista dokumentointia tehostavia ominaisuuksia oli moneen eri työtehtävään. Ominaisuuksilla on haettu tehostusta osittain samoihin, mutta keskitytty myös eri osa-alueiden tehtäviin. Lopputulokset vaihtelevat, vaikka tavoitetila onkin samansuuntainen. Löytääkseen kaikki halutut ominaisuudet, tulisi eri ohjelmistojen työkaluja yhdistää ja joitain mahdollisuuksia laajentavia kehityksiä tehdä.

Valvojan työhön liittyy useita tarkastuksia, mittauksia ja muita listattavien asioiden kirjaamista, mitkä kirjataan ylös työmaata kiertäessä. Työskenneltäessä on usealla valvojalla dokumentointiin käytössä kynä ja paperi, nykyään on kuitenkin tämän kaltaisiin tehtäviin vaihtoehtoinen ratkaisu. Projektin tiedot ja tehtävät voi olla digitaalisina ja käytettävissä esimerkiksi mobiilisovelluksena. Tiedot ja dokumentit voidaan ladata esimerkiksi tabletille, jonka avulla koko projekti kulkee mukana kätevästi myös työmaakerroksilla.

Ominaisuuksista tärkeimpinä nousi esille:

- Mahdollisuus mahdollisten asiakirjojen tallentamiseen ja mukana kantamiseen helposti mobiililaitteella.
- Projektikohtaisten tarpeellisten listojen ja mittareiden luonti.
- Merkintöjen, huomioiden ja valokuvien tallentaminen pohjakuviin.
- Projektin yhteinen tietopankki, joka on yhteydessä työkalun eri ominaisuuksien kanssa.

- Tiedonsiirto ja viestintä projektin osapuolten kanssa sovelluksen sisällä, vaihtoehtoinen työkalu sähköpostiviestinnälle.
- Käyttäjä- ja dokumenttikohtainen valtuuksien asettaminen, rajaamaan projektin osapuolille halutut tiedot.
- Työkalun kehittyminen ja kehittäminen sen käytön aikana. Muokkausominaisuudet erilaisiin tehtäviin, tapoihin sekä muistiominaisuus usein käytettävien komentojen tallentumiseksi.

Työkalu tulisi olla muokattavissa erinäisiä tarkastuksia varten ja pyrkiä yksinkertaistamaan eri tehtävissä käytettäviä toimenpiteitä. Eri ominaisuuksia tulisi olla muun muassa: Työtehtävien tarkastuskierrokseen. Sovelluksessa tulisi olla valmiina listattuna tarpeellisia tehtäviä projektissa ja jokaiseen kohtaan mahdollisuus lisätä kommentti ja valokuva. Jos tehtävään ei kirjata mitään, ei kyseistä tehtävää lisätä raporttiin. Tämä mahdollistaa nopean dokumentoinnin ja toimii myös muistilistana. Esimerkkinä listassa voisi olla ”pohjaviemäreiden kaadot tarkastettu”, tällöin tarkastuspohjaan voisi kirjata esimerkiksi tarkastusmerkinnän ”ok” ja lisätä tabletilla otettava kuva asennetuista pohjaviemäreistä. Raporttiin tulee automaattinen merkintä merkintöjen tekijästä ja aikataulusta. Seuraavaksi listassa olisi ”radon putkiston asennus tarkastettu”. Jos kyseiseen kohteeseen ei radonputkistoa asenneta, jätetään tämä kohta tyhjäksi, jolloin radonputkistosta ei tule mainintaa lopulliseen raporttiin.

Erilaisia listoja tulisi olla eri työmaan vaiheisiin ja eri työmaantyyppjeä varten, esimerkiksi omakotitalo ja kerrostalorakentaminen. Projekteja ollessa niin monia erilaisia, tulisi listoihin olla vapaasti mahdollisuus lisätä uusia kohtia ja edellä mainituin keinoin jättää vaiheita pois. Pidempään käytössä ollut työkalu antaisi mahdollisuuden uudelleen käyttää jo samankaltaisessa projektissa käytössä olleita listoja pohjina.

Työmaalla tehtäviin mittauksiin tehostuksena sovellukseen tulisi olla mahdollisuus luoda ja tallettaa erinäisiä mittaukseen käytettäviä listoja. Erilaiset mittarit eri vaiheisiin tulisi olla tallennettavissa ja muokattavissa aina projektikohtaisesti. Esimerkkinä työmaan turvallisuusmittauksessa (TR-mittaus) listataan turvallisuuteen liittyviä asioita onnistumisista ja virheistä. Listaan tulisi olla mahdollisuus valita halutut tarkastelukohdat ja niiden merkintä yksinkertaistaa painamalla tehtäväkohtaan onnistuminen tai virhe. Tehtävän ollessa esimerkiksi ”Työvarusteiden käyttö” olisi kaikki oikein varusteita käytettävät havainnot

helposti merkittävässä oikein merkinnällä, kun taas virheen merkitsemiseen voitaisiin lisätä asiasta vastuussa oleva henkilö. Mittausten päätyttyä olisi tarkoitus, että myös muilla asianomaisilla on mahdollisuus tarkastaa onnistumisten ja virheiden määrä sekä tarkastella virheiden syitä. Selkeä ja avoin turvallisuusmittaus kehittäisi työmaan turvallisuutta ja jättäisi helposti saataville tarpeellista tietoa tulevaisuuden tarkastelua varten.

Kokouksiin käytetään suuri osa valvojan ja monen muun projektin osapuolen työajasta. Kokouksia tulee olla ja monesti ne ovat paras tapa asioiden yhdessä sopimiseen. Kokouksien suunnittelua ja eteenpäin dokumentointia on kuitenkin mahdollisuus tehostaa. Tähän olisi mahdollisuus projektin yhteisessä reaaliaikaisesti toimivassa projektipankissa. Kokouksien aiheet, osallistujat ja aikataulut tulisi olla helposti jaettavissa, jolloin jokaisen asianomaisen olisi mahdollisuus tutustua aiheisiin. Huolellinen valmistautuminen nopeuttaa päätöksen tekoa ja on onnistuneen kokouksen yksi avaintekijöistä.

Huomioita tehtäessä tulee niistä olla mahdollisuus ilmoittaa sovelluksen sisäisesti. Sähköpostiviestinnän minimoimiseksi tulisi tämän kaltaisten ilmoitusten olla mahdollista tehdä työkalun sisäisesti. Esimerkkinä havaitaan turvakaiteiden puuttuminen rappukäytävästä. Tilanteesta voidaan ottaa kuva, ilmoittaa kiireellisyys, merkitä asianomaiset vastuhenkilöt ja lisätä vapaaseen tekstiin pyydettävät toimet. Sovellus ilmoittaa merkityille henkilöille erikseen määrättyllä tavalla. Asianomaiselle tulee ilmoitus virheestä reaaliaikaisesti ja tarvittaviin toimiin voidaan ryhtyä saman tien. Kun tehtävä on korjattu, on tekijällä mahdollisuus ottaa tilanteesta kuva ja muuttaa pyynnön tila korjatuksi. Näin kaikki projektissa mukana olevat henkilöt voivat todeta virheen korjatuksi.

Rakennusprojekteissa on usein suuri määrä osapuolia ja yhteistyötä helpottamaan on jo aikojen saatossa muodostunut useita työkaluja. Useimmilla isoilla työmailla käytössä ollut projektipankki toimii dokumentoinnin yhteisenä säilytyspaikkana. Projektipankki tulisi olla integroituna tulevaisuudessa käytettävään työkaluun, jolloin työkalussa tehtävät raportoinnit olisi mahdollisimman yksinkertaista jakaa haluttujen osapuolten kesken. Tallennetuista raporteista ja mittauksista tulisi olla mahdollisuus tarkastella projektin etenemistä ja näitä seuraamalla kehittää tapoja työmaan aikana sekä myös seuraavissa projekteissa.

6.2 Ajankäytön tehostuminen

Oikeat ominaisuudet omaavilla työkaluilla on suuri potentiaali tehostaa ajankäyttöä valvojan työssä. Uusien toimintojen omaksuminen tehokkaaksi työvälineeksi voi ottaa aikaa, mutta kun työkalujen ominaisuudet saadaan käyttöön niille tarkoitettulla tavalla, on selvää että työtehoa saadaan lisättyä.

Kappaleessa 2.2 valvojan päätehtävät on jaoteltu tehtäviä useampaan kategoriaan, mutta lopputuloksia varten työtehtävät on jaettu kolmeen pääkohtaan; dokumentointi, viestintä ja tarkastukset. Dokumentoinnin tehtäviä ovat muun muassa asiakirjojen tarkastelu, täydentämiset ja kokouksissa sovittujen asioiden tallentaminen. Dokumentointi on kuitenkin tärkeänä osana monenlaisissa tehtävissä, vaikka kyse olisikin esimerkiksi tarkasteluista. Viestintään määritetyt tehtävät ovat nimensä mukaisesti viestintää eri osapuolten välillä. Useamman tekijän sisältävissä projekteissa viestimisen tehokkuuden tarve korostuu ja viestintä voi olla suurikin ajankäytön kuormittaja. Tarkastuksiin jaetut tehtävät ovat työmaalla tapahtumia valvojan kierroksiin sisältyviä tehtäviä, sekä tarkkailuja työmaan aikana esimerkiksi aikataulujen osalta. Usein näihin tarkastuksiin sisältyy kuitenkin myös dokumentointia ja viestintää. Selkeä esimerkki kaikkien työtapojen tarvitsemiseen on muutostöiden läpivienti, muutostyön tarve saattaa tulla yllättäen ja ratkaisut tulee tarkastaa, tallettaa ja välittää asianomaisille.

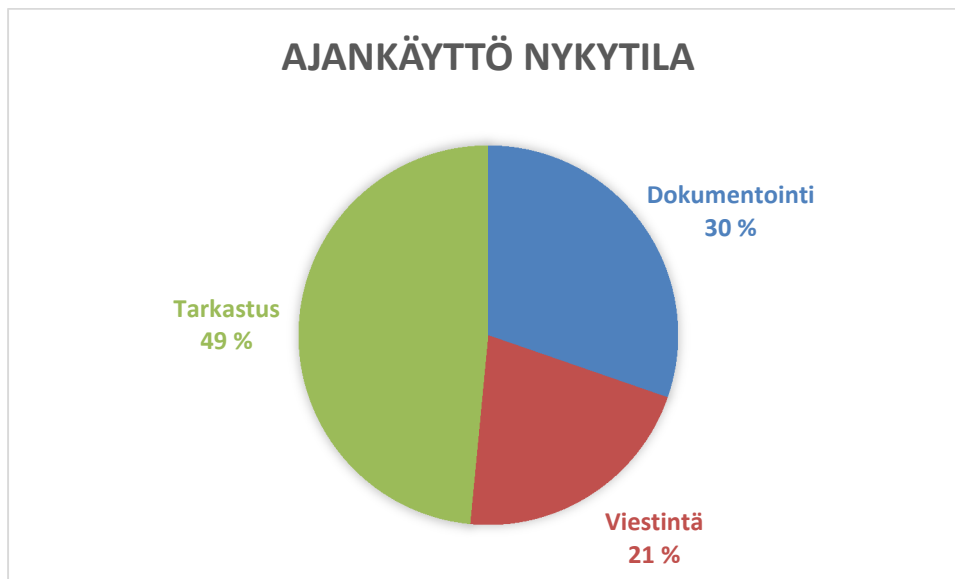
Dokumentoinnissa selkeä tehostus on kentällä tehtävä dokumentointi. Huomioiden ja kuvien tallentaminen on vanhoilla menetelmillä tehty useampaan kertaan, kun huomiot kirjoitetaan työmaakierroksella paperille, kuvat otetaan kameraan talteen. Näiden tietojen siirtäminen sähköisen dokumenttiin tapahtuu jälkeinpäin toimistolla tietokoneen ääressä. Myös dokumenttien säilytys ja selattavuuden helpottuminen nopeuttaa monia tehtäviä ja on myös tärkeä ominaisuus tulevaisuuden kannalta.

Viestintään on myös kehitetty useita tehostavia ominaisuuksia. Tietojen eteenpäin välittäminen on entistä nopeampaa, mikä tarkoittaa, että osapuolet voivat reagoida huomioihin ja projektin eteneminen on tehokkaampaa. Suurimpia haasteita ovat kiireisten asioiden välittäminen tarpeenmukaisille osapuolille.

Taulukko 5 tulokset on saatu kohdeyrityksestä valittujen valvojen tekemistä kyselyistä, jotka ovat jääneet yksityisinä kohdeyrityksen käyttöön. Valvojilla on ollut käsittelyssä erilaisia työmaita ja heidän vastualueensa ovat olleet erilaisia. Eroavaisuudet on kuitenkin otettu

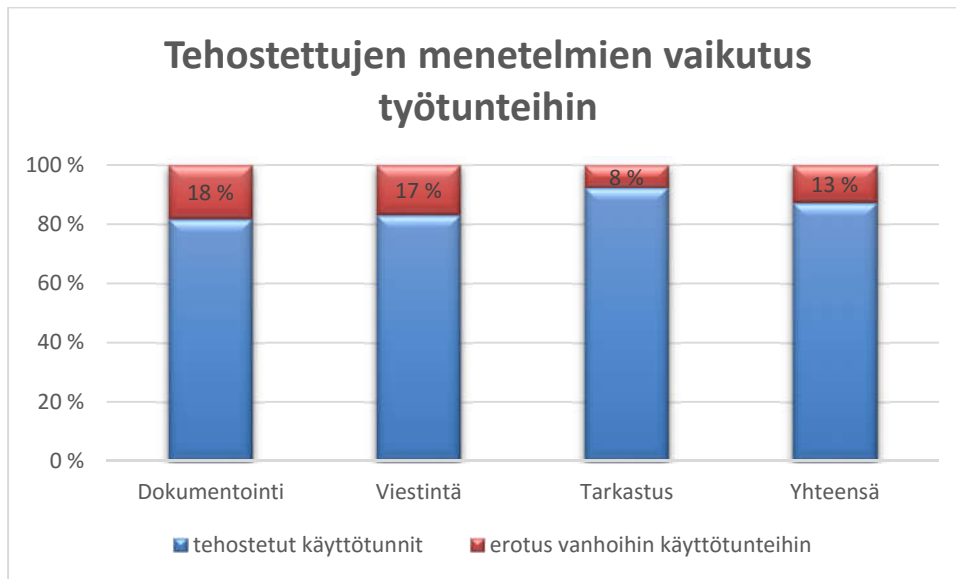
huomioon ja tuloksista on saatu laskettua keskimääräinen jakauma. Kyselyissä huomioitujen tehtävien on tehty rakennusmääräysten antamien valvojen tehtävien mukaan ja lopputulosten selkeyttämisen kannalta on jaettu dokumentointiin, viestintään sekä tarkastuksiin. Suuri osa tehtävistä kuitenkin kuormittaa valvojaa useassa työmenetelmässä, joten näissä tehtävissä työkäyttöajat on jaettu tasaisesti kategorioiden mukaan.

Taulukko 5. Ajankäytön jakautuminen nykytila



Taulukko 6 on esitetty ajankäytön tehostuminen eri tehtäväkategorioittain. Suurimpia tehostusmahdollisuuksia oli ajankäytöllisesti kuormittavimmissa tehtävissä, kuten asioiden tallettaminen, käsittely ja välittäminen asianomaisille, joka on välttämätöntä monissa eri tehtävissä. Viestintää on tehostettu muun muassa asioiden eteenpäin jakamisen ollessa mahdollista suoraan työmaalta sovellukseen tallennetun henkilöstöluettelon avulla. Tuloksissa on oletettu, että ominaisuuksia pystytään käyttämään tehokkaasti niiden antamien mahdollisuuksien mukaan. On kuitenkin mahdollista, että uusien työmenetelmien käyttöönotto vie aikaa, mutta enemmän käytettynä niissä on suurempiakin potentiaalisia mahdollisuuksia. Myös yrityksen tarpeisiin vastaavien ominaisuuksien kehittäminen antaa mahdollisuuden näitäkin tuloksia parempaan tehokkuuteen tulevaisuudessa.

Taulukko 6. Ajankäytön tehostaminen työkaluilla



7 YHTEENVETO

Toimiva tiedonhallinta on suuri osa valvojan työtä onnistuneen projektin läpiviennin kannalta. Sen lisäksi, että tiedonhallinta on tärkeä osa työmaa-aikaisen toiminnan kannalta, on se tärkeässä roolissa projektin jälkeen tehtävissä toimissa, kuten huolto- ja saneeraustöissä. Järjestelmällinen dokumentointi ja projektin vaiheiden seuraaminen luo mahdollisuuden tarkastella ongelmien syntyä ja pitää myös kaikki projektin jäsenet enemmän hereillä tilanteista, mikä pienentää riskiä virheiden syntymiselle.

Projektien tiedonkäsittely on eritasoista ja tehokkaimman tavan löytäminen on aina tapauskohtaista. Nykyaikaiset työkalut saattavat vaatia tarkempaa perehtymistä, mutta monilla ominaisuuksilla on todettu olevan mahdollista tehostaa työntekoa ja vähentää eri tehtäviin kuluvaa aikaa. Teknologian kehityksen kannalta eletään muutosvaihetta ja on mahdollista olettaa, että nopeimmin uusiin mahdollisuuksiin tarttuvat yritykset ovat etulyöntiasemassa vanhoihin tapoihin jämähtäneitä kilpailijoitansa vastaan.

Työssä yksi suurimmista haasteista oli useamman valvojan kanssa aikataulujen yhteensovittaminen ja kiireisten aikataulujen lisäksi työllistäminen opinnäytetyöhön liittyvillä kyselyillä. Mahdollisesti tässäkin työssä olisi suuri apu ollut työn sisällä tutkitusta työkalusta, jolla olisi luonut tarvittaville osapuolille oman projektin. Useilta valvojilta sai erilaisia näkökulmia eri tehtävistä ja täysin erilaisien työmaiden valvonnasta. Selvitysten lopputuloksista kuitenkin selviää ajallisten kuormien painottuvan samankaltaisiin tehtäviin ja tarve samankaltaisiin ominaisuuksiin tehtävästä riippumatta.

Valvojan työhön kuuluu huomattava määrä asioiden dokumentointia, tallentamista ja tietojen jakamista projektin eri osapuolien välillä. Työmaan tarkastuskierroksilla tehtyjä huomioita voidaan käsitellä monella tavalla. Toiset kirjaavat tietoja ylös kynällä paperille ja niiden siirtäminen sähköiseen muotoon tarkoittaa samojen asioiden kirjaamista uudestaan. Mahdollisesti havainnoista otetaan valokuvia, jolloin tilanteita on helpompi muistella palattuaan työpöydän ääreen suorittamaan dokumentointia tarkastelukierroksen sisällöstä. Myös viestittäminen eri osapuolten välillä on vaihtelevaa, mahdollisesti asiat hoidetaan puhelimitse tai odotetaan seuraavaa kokousta jossa asia otetaan esille. Sähköpostiviestintä on pitkään ollut tehokas muoto, mutta eri projekteja koskevien viestien kulkeutuminen samaan

kansioon, saattaa olla kiireisellä valvojalla oma työkuormansa. Monissa projekteissa on käytössä yhteinen projektipankki, mutta myös sen käyttäminen osapuolten väliseen kommunikointiin on vaihtelevaa.

Oikeanlaisilla työkaluilla on projektin kaikki asiakirjat ja keskustelut mahdollista pitää yhdessä paikassa, erillään muista projekteista. Monet työkalut on luotu toimimaan myös mobiilisovelluksilla, jolloin dokumentointia on mahdollista suorittaa työmaakerrosten aikana ja jakaminen on reaaliaikaista. Myöskään valokuvien tai muiden huomioiden kirjaamista ei tarvitse palata tekemään toimistoon työpöydän ääreen, vaan oikeilla työkaluilla toimet on mahdollista tehdä suoraan työmaalta. Eri tehtävien suorittamiseen on mahdollista saada työtä tehostavia työkaluja, tarkastusluettelot, raporttien luominen ja työmaalla tehtävät mittaukset on mahdollista tehostaa käyttämällä oikeanlaisia työkaluja. Yritysten tulisi miettiä, minkälaisia työkaluja on mahdollista käyttää työn tehostamiseen, jos ei uusimpaan teknologiaan ole hetkeen tutustunut, on tiedonhallinnan tehostamista varmasti syytä tarkastella alasta riippumatta.

Työssä saatuja tuloksia ja ideoita on tarkoitus hyödyntää jatkossa kohdeyrityksen kehitysprojektissa ja ottaa käyttöön juuri omia tarpeitaan tyydyttävä työkalu.

LÄHTEET

1. Congrid kotisivu
www.congrid.fi
2. Kotopro kotisivu
www.kotopro.fi
3. Projektipankki rakennustyömaalla, Halonen T, Sokonet Oy & Varkki K, kehitysjohtaja, Rakennusosakeyhtiö Hartela
<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK040505.pdf>
4. PlanGrid kotisivu
www.plangrid.com/en
5. PlanGrid youtube kanava
<https://www.youtube.com/channel/UCCwM-gOst9kwOFFLjhh5D4Q>
6. Rakennuttajan myötävaikuttamisvelvollisuus, rakennusprojektin hallittu ja tehokas kokouskäytäntö. Klemetti E, Toimitusjohtaja, Citron Oy
<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK110204.pdf>
7. Rakennuttajan myötävaikuttamisvelvollisuus, rakennusprojektin hallittu ja tehokas kokouskäytäntö, Esa Klemetti, 2011
<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK110204.pdf>
8. RT 16-11121 Talonrakennustyön työmaavalvonnan tehtävälueetelo
<http://www.rakennustieto.fi/rt>
9. RT 16-11123 Talotekniikkatöiden valvonnan tehtävälueetelo
<http://www.rakennustieto.fi/rt>
10. RT 10–10387 Talonrakennushankkeen kulku
<https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSPW8%3A%2447%2410387%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-RT%2495%24180/10387.pdf>
11. Tutkimus viestintävälineistä työpaikoilla: Viestinnän reaaliaikaisuus ja yhteisöllisyys lisääntymässä, elintärkeä sähköposti säilyttää asemansa. Julkaistu kesäkuu 2, 2014 kirjoittaja Microsoft News Center
<https://news.microsoft.com/fi-fi/2014/06/02/tutkimus-viestintavalineista-tyopaikoilla-viestinnan-reaaliaikaisuus-ja-yhteisollisyys-lisaantymassa-elintarkea-sahkoposti-sailyttaa-asemansa/>
12. Työmaavalvojan vastuut ja tehtävät, Juha-Matti Junnonen, TkL Tutkimuspäällikkö, Aalto-yliopisto
<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK120302.pdf>

LIITTEET

Liite 1. Valvojien käyttämät tunnit muunnettu keskiarvoksi tunteja per kuukausi.

1(2)

Yleiset	h/kk
Valvontasuunnitelman laatiminen	0,4
Valvontasuunnitelman täydentäminen työmaan aikana	4,0
perehtyminen suunnitelma-asiakirjoihin ja urakkasopimusasiapapereihin ennen työmaan käynnistymistä	1,0
edellä mainittujen asiakirjojen tarkastelu/täydentäminen työmaan aikana	0,9
suunnitelmien ja lupien tarkistaminen	0,9
kunnallisteknisten liityntäsopimusten varmentaminen ja liittymisien aikataulun varmentaminen	0,3
tarkastusasiakirjan täyttö/viikkovalvonta muistio	6,0
kokoukset ja neuvottelut	7,8
kokouksien valmistelu	5,8
kokouksissa käytyjen asioiden tallettaminen, käsittely ja välittäminen asianomaisille	7,1
viranomaistarkastusten seuranta	2,0
Palo- ja työturvallisuuden seuranta	11,4

Aikatauluvalvonta

Pää- ja muutossuunnitelmien aikataulujen tarkastaminen ja seuranta	5,5
urakoitsijoiden laatimien aikataulujen tarkastaminen ja ylläpito	1,8
työaikataulun noudattamisen tarkkailu	1,5
urakoitsijoiden keskinäisten aikataulujen tarkkailu	2,0
urakoitsijan hankintojen hyväksyminen ja hyväksyttäminen rakennuttajalla	1,5
erillishankintojen koordinointi ja toteutuksen varmistaminen	
aikataulujen varmistaminen osatarkastuksille ja toimintakokeille	2,5
vastaan- ja käyttöönottoon liittyvät toimenpiteet	0,6
käytön opastukseen liittyvät toimenpiteet	0,1

Tekninen valvonta

työn ja työmenetelmien laadun tarkastaminen ja virheiden oikaisu	9,5
ehdotettujen alihankkijoiden osaamisen varmentaminen ja hyväksyntä	1,0
laite- ja varustetyyppien tarkastus ja hyväksyntä	1,5
Piiloon jäävien asennusten tarkastus	
Muutostöiden selvitys, tarkastus, hyväksyttäminen ja ilmoittaminen	3,3
malliasennusten tarkastukset	0,5
ilmamäärien mitoitus ja säätö	0,1
virheluetteloiden laatiminen tarkastuksissa	1,8