

Eetu Salmela

SÄHKÖISTEN JÄRJESTELMIEN VAIKUTUS TYÖMAAN TOIMINTAAN

Congrid-ohjelman käyttö työnjohdossa

SÄHKÖISTEN JÄRJESTELMIEN VAIKUTUS TYÖMAAN TOIMINTAAN

Congrid-ohjelman käyttö työnjohdossa

Eetu Salmela
Opinnäytetyö
Kevät 2020
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-oh-
jelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma, talonrakennus

Tekijä: Eetu Salmela

Opinnäytetyön nimi: Sähköisten järjestelmien vaikutus työmaan toimintaan;
Congrid-ohjelman käyttö työnjohdossa

Työn ohjaaja: Matti Toppi

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2020

Sivumäärä: 27 + 4

Uudis- ja korjausrakentamisessa käytetään nykyisin kasvavassa määrin erilaisia sähköisiä järjestelmiä. Tämä opinnäytetyö käsitteli uudisrakentamisessa Temotek Oy:n työnjohdon käytössä olevia järjestelmiä. Opinnäytetyön keskeisenä kohteena oli Congrid-ohjelmisto. Työn toimeksiantajana oli Temotek Oy.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia käytössä olevia sähköisiä järjestelmiä ja niiden käyttöä työnjohdon jokapäiväisissä toiminnoissa. Työssä selvitettiin sähköisten järjestelmien tuottamia hyötyjä verrattuna vanhempiin työtapoihin sekä haastateltiin toimihenkilöitä liittyen sähköisten järjestelmien käyttöön ja niiden tuomiin hyötyihin ja haasteisiin.

Opinnäytetyössä tehdystä tutkimuksesta voidaan havaita, että sähköiset järjestelmät tuovat tehokkuutta ja laatua toimihenkilöiden työtehtäviin. Sähköiset järjestelmät vähentävät huomattavasti asiakirjojen fyysistä käsittelyä ja arkistointia. Työssä tehdyn kyselyn perusteella voidaan tehdä johtopäätöksiä, että sähköisten järjestelmien hyödyntäminen kiinnostaa suurinta osaa toimihenkilöistä, mutta koulutus näiden järjestelmien käyttöön on ollut tehotonta tai sitä ei ole ollut.

Asiasanat: Sähköinen tiedonhallinta, työnjohto, työtehokkuus, uudisrakentaminen.

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Bachelor's degree of Construction Management

Author(s): Eetu Salmela

Title of thesis: Impact of Electronic Systems on Site Operations

Supervisor(s): Matti Toppi

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2020 Number of pages: 27 + 4

Nowadays, electronic systems are increasingly used in new and renovation construction. This thesis deals with the systems used by Temotek Ltd management in new construction. The work was commissioned by Temotek Ltd.

The aim of this thesis is to investigate the use of electronic systems and their use in daily work management. The work examines the benefits of electronic systems compared to older working methods. Also interviews of officials about usage of electronic systems and the benefits and challenges they bring.

The research carried out in the thesis shows that electronic systems bring efficiency and quality to the work of officials. Electronic systems significantly reduce the physical processing and archiving of documents. Based on survey, it can be concluded that the use of electronic systems is of interest to the majority of employees, but training in the use of these systems has been ineffective or non-existent.

Keywords: Electronic information management, work management, work efficiency, new construction

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TEMOTEK OY:N KÄYTÖSSÄ OLEVAT SÄHKÖISET JÄRJESTELMÄT.....	7
2.1	Kulunvalvontajärjestelmä Työhallinta	7
2.2	Sympa HR -henkilöstöhallintajärjestelmä	9
2.3	SokoPro-projektinhallintajärjestelmä	10
3	CONGRID-OHJELMISTO RAKENNUSTUOTANNON HALLINTAAN	11
3.1	Congrid Live -webkäyttöliittymä.....	11
3.2	Congrid-mobiilisovellus.....	12
3.3	TR-mittaus.....	13
4	TYÖMENETELMIEN VERTAILU	15
4.1	Congrid -mobiilisovelluksella tehty TR-mittaus.....	15
4.2	Perinteinen paperille tehtävä TR-mittaus.....	19
4.3	Yhteenveto	21
5	KYSELY TOIMIHENKILÖILLE.....	23
6	YHTEENVETO	25
	LÄHTEET.....	26
	LIITTEET	27

1 JOHDANTO

Tietokoneiden, tietomallien ja sähköisten järjestelmien tulo työmaakäyttöön on mullistanut rakennusalan viimeisen vuosikymmenen aikana. Nykyään kaikki suunnitelmat, mallikuvat ja rakennustieto on saatavilla työmaan käyttöön hetkessä sähköisten palveluiden ja järjestelmien kautta. Esimerkiksi työmaapäiväkirjaa, TR-mittauksia ja muita laatuhavaintoja voidaan tehdä sähköisesti.

Sähköisten järjestelmien yleistyminen ei kuitenkaan miellytä kaikkia. Vanhempien työnjohtajien joukossa on havaittavissa vastustusta ja sähköisten järjestelmien vähättelyä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää järjestelmien käyttöä ja tuoda esille niiden hyötyjä sekä selvittää toimihenkilöiden kokemuksia ja ongelmia järjestelmien käytöstä.

Tämän opinnäytetyön tilaaja on Temotek Oy. Temotek Oy on Haukiputaalta lähtöisin oleva rakennusyhtiö. Toiminta on käynnistynyt vuonna 1995 perustaja Mikko Raappanan johdolla pienten remontti- ja vesikattokohteiden urakoilla. Nykyiselle toimipaikalle Ouluun yritys on siirtynyt 2000-luvun alussa ja toiminta on muuttunut asunto-, liike- ja toimitilojen rakentamiseen. Temotek Oy on keskisuuri rakennusyritys nykyään ja toimintaa löytyy ympäri Suomea. (1.)

Ensimmäiseksi työssä kerrotaan, mikä on sähköinen järjestelmä ja mihin sellaista voidaan käyttää työmaalla sekä miten niitä käytetään. Tämän jälkeen tutustutaan perinteisiin työtapoihin ja niiden historiaan. Perinteisiä työtapoja vertaillaan sähköisiin järjestelmiin seuraavassa luvussa. Työssä selvitetään myös sähköisten järjestelmien käyttöönoton vaikutusta esimerkiksi työtehokkuuteen ja työnlaatuun. Lopuksi haastatellaan työnjohtajia ja kerrotaan heidän kokemuksiaan sähköisten järjestelmien käytöstä.

2 TEMOTEK OY:N KÄYTÖSSÄ OLEVAT SÄHKÖISET JÄRJESTELMÄT

Sähköinen järjestelmä on työkäyttöön suunniteltu tietokoneohjelmisto, joka mahdollistaa esimerkiksi asiakirjojen, työvaiheiden, tiedostojen ja muun tiedon hallinnan ja käytön. Sähköisiä järjestelmiä on nykyään todella paljon kaikkialla ja eri käyttötarkoituksia varten. Jotkin järjestelmät toimivat täysin automaattisesti eivätkä vaadi kuin ihmisen seuranta ja alkutietojen antamista. Hyvä ja yksinkertainen esimerkki sähköisestä järjestelmästä käyttäjän näkökulmasta on Oulun ammattikorkeakoulun kirjaston lainausautomaatti. Käyttäjä asettaa automaatin luettavaksi henkilökohtaisen kirjastokorttinsa ja tämän jälkeen lukee lainaamiensa kirjojen viivakoodit automaattilla. Järjestelmä luo luettelon lainatuista kirjoista ja liittää kyseisen käyttäjän niiden lainaajaksi. Kirjaston henkilökunta voi tämän ansiosta seurata tietokoneeltaan lainattujen kirjojen määrää, laina-aikoja ja asiakasluetteloja.

Seuraavissa luvuissa kerrotaan erilaisista rakennusalan sähköisten järjestelmien käyttökohteista, tavoista ja hyödyistä sekä perehdytään varsinkin Temotek Oy:n käytössä oleviin järjestelmiin.

2.1 Kulunvalvontajärjestelmä Työnhallinta

Heinäkuussa 2014 rakennustyömaiden kulunvalvonnasta on tullut pakollista ja se on päätoteuttajan vastuulla. Työmaalla työskentelevistä henkilöistä täytyy ylläpitää luetteloa koko rakennustyömaan ajan ja kohteen valmistumisen jälkeen luetteloa on säilytettävä vähintään kuuden vuoden ajan. Kulunvalvonta on verohallinnan työkalu harmaan talouden torjumiseen. (2.)

Temotek Oy käyttää Max Technologies Oy:n toimittamaa kulunvalvontajärjestelmää. Kulunvalvontajärjestelmä on nimeltään Työnhallinta. Kulunvalvontajärjestelmään kuuluu selaimessa toimiva hallintasivusto ja työmaalla oleva Valtti-korttien ja muiden RFID-tunnisteiden lukulaite. Tunnisteiden lukulaite voi olla juuri siihen käyttöön valmistettu lukija tai ihan tavallinen matkapuhelin, jossa on internetyhteys, NFC-lukija ja tunnisteiden lukemiseen tarkoitettu sovellus. Valtti-kortti on yleisesti Suomessa käytössä oleva henkilökohtainen tunniste, jonka saa tilattua Vastuu Group-palvelusta. Valtti-kortteja on kaksi erilaista. Tunnisteella varustettu kortti on oranssivalkoinen, kuten kuvassa 1, ja sitä käytetään kirjautuessa työmaalle. Toinen kortteista on sinivalkoinen ja sitä pidetään työvaatteissa esillä henkilökorttina. (3.)



KUVA 1. Mallikuva tunnistesirulla varustetusta Valtti-kortista (4)

Jos työmaalle työskentelemään saapuvalla henkilöllä ei ole Valtti-korttia, tulee hänelle luoda profiili kulunvalvontajärjestelmään ja antaa käyttöön yksilöity avaimenperätunniste, joka toimii samalla periaatteella kuin Valtti-kortti. Avaimenperätunniste on pienikokoinen muovinen avaimenperä, kuten kuvassa 2 esimerkkinä oleva malli. Kulunvalvontaan tehdyssä profiilissa tulee olla vaaditut tiedot henkilöstä ja ne täytyy syöttää manuaalisesti järjestelmän tietokantaan.

Tiedoista pitää käydä ilmi seuraavat asiat:

- työntekijän etu- ja sukunimi
- syntymäaika ja veronumero
- työsuhteen laatu (työntekijä, vuokratyöntekijä, ammatinharjoittaja tai työharjoittelija)
- työnantajan nimi, Y-tunnus tai vastaava ulkomainen tunnus
- työnantajan yhteys henkilön tiedot
- työmaan nimi ja pääurakoitsijan tiedot, työmaan osoite sekä vastaava mestari
- työskentelyn aloitus- ja päättymispäivämäärä
- ulkomaalaisen työnantajan edustajan tiedot.



KUVA 2. Mallikuva avaimenperätunnistimesta, joka yksilöidään henkilölle, jolla ei ole Valtti-korttia (5)

2.2 Sympa HR -henkilöstöhallintajärjestelmä

Sympa HR on henkilöstöhallintaan tarkoitettu sähköinen järjestelmä ja on käytössä Temotek Oy:n toimihenkilöillä, niin toimistolla kuin työmaalla. Sympaa käytetään työsopimuksien tekemiseen, työntekijöiden tietojen lisäämiseen ja arkistointiin.

Eri käyttäjille on erilaiset käyttörajoitukset. Esimerkiksi esimies näkee vain omansa ja työntekijöidensä tiedot. (6.)

Sympasta näkee seuraavat työntekijän tiedot:

- Henkilökohtaiset tiedot: Nimi, syntymäaika, sukupuoli, henkilönumero, kansalaisuus ja yhteystiedot.
- Työsuhtetiedot: Yhtiöön tulopäivä, työsopimuksen tietoja (tehtävänimike, ammatti, työkohte ja työsuhteen muoto kestoineen).

- Palkkatiedot: Kuukausi/tuntipalkka palkanlisineen, palkantarkastukset, luontoisedut, palkkiot ja kertakorvaukset.
- Perekdytys: Perekdytyksen päivämäärä ja laajuus.
- Poissaolot: Poissaolot jaoteltuna erikseen sisältäen tiedot poissaolon syystä ja kestosta sekä poissaolojen yhteenlaskettu määrä eri aikajaksoina. Toimihenkilöt kirjaavat omat ja työntekijöidensä poissaolot tähän osioon.
- Lomat: Luettelo käytetyistä lomista sisältäen tiedot esimerkiksi loman tyypistä, kestosta ja päättymispäivästä sekä lomarahosta. Luettelo lomaoikeuksista, josta näkee käytettävissä olevat lomapäivät tyypeittäin sekä jo käytetyt lomat. Toimihenkilöt anovat omat lomansa ja ilmoittavat työntekijöidensä lomat tämän kautta.
- Sijaiset: Tältä sivulta näkee henkilölle nimitetyn sijaisen tiedot ja merkinnän, hoitaako henkilö laskujonoaan lomallaan vai tekeekö sijainen sen hänen puolestaan.
- Kehityskeskustelu: Lomake kehityskeskustelussa käytettäväksi.
- Laittehallinta, luovutetut ATK/IT-työkalut.

2.3 SokoPro-projektinhallinjärjestelmä

SokoPro on tiedostojen hallintaan, arkistointiin ja projektin osapuolille jakamiseen tarkoitettu sähköinen järjestelmä. SokoPro on ikään kuin yhteinen sähköinen kirjasto, josta projektiin kuuluvat saavat käyttöönsä viimeisimmät suunnitelmat PDF- ja DWG- muodossa. SokoPro vaatii kirjautumisen henkilökohtaisilla tunnuksilla ja tarjoaa ladattavaksi sinne tallennetut suunnitelmat ja tiedostot. Sokoprossa on myös käyttäjäkohtaisia rajoituksia. Käyttäjä voi tarkastella, muokata tai poistaa tiedostoja kansioista, hänelle myönnettyjen käyttöoikeuksien mukaisesti. Sokopron ominaisuuksiin kuuluvat myös työmaapäiväkirja sekä TR-mittaus. (7.) Temotek Oy:llä ei ole ollut käytössä Sokopron mobiilisovellusta, vaan tiedot on syötetty käsin tietokoneella, jolloin on ollut mahdollista tehdä graafeja ja seuranta.

3 CONGRID-OHJELMISTO RAKENNUSTUOTANNON HALLINTAAN

Congrid on tuotannon ohjaukseen rakennettu ohjelma, joka toimii työmaalla työnjohdon työkaluna. Congridin tarkoituksena on vähentää nykyään tehtävän dokumentoinnin paperimääriä ja täten nopeuttaa työnjohdon arkea sekä vähentää fyysisesti varastoidun paperin määrää toimistossa. Congridin pilvipalveluun on mahdollista tallentaa esimerkiksi valokuvia, havaintoja, TR-mittauksia sekä käyttöä varten tarpeellisia projektin suunnitelmia. (8.)

Työmailla tehtävä dokumentointi ja havainnointi on kasvanut merkittävästi yhdessä laadunhallinnan kanssa. Dokumentointi, tarkastukset ja havainnot täytyy kirjata jollakin tavalla, jotta niiden teolla saavutetaan hyötyä laatuun, kustannustehokkuuteen ja työturvallisuuteen.

Fyysisesti paperille tehtävät dokumentoinnit vievät työnjohdon arvokasta aikaa eivätkä ole tehokkaita ajallisesti sekä laadullisesti. Ensin pitää laatia taulukko tai etsiä valmis taulukko esimerkiksi TR-mittaukseen eli lakisääteiseen viikoittaiseen työturvallisuusmittaukseen. Dokumentti pitää tulostaa ennen TR-kierrokselle lähtöä ja havainnot täytyy kirjata sekä selittää lapulle käsin. Mittauksen jälkeen paperi täytyy kopioida, luovuttaa kopio työsuojeluvaltuutetulle ja arkistoida työturvallisuuskansioon. Congridin mobiilisovelluksesta löytyy TR-mittausta varten valmis taulukko, johon voi merkitä positiiviset sekä negatiiviset havainnot. Negatiivisiin havaintoihin pystyy kirjoittamaan selvästi korjattavan asian sekä tiedon, miten sekä milloin viimeistään asia täytyy korjata. Havaintoon pystyy myös liittämään kuvan ongelmakohtasta. Tällöin ei jää epäselvyyttä asiasta kuten käsin kirjoitettuun havaintoon. Kun TR-mittaus on valmis, se tallentuu Congridin pilvipalveluun ja on nähtävissä selainversiossa tietokoneella. Mittauksen saa helposti tulostettua Congridin sivulta ja vietyä työsuojeluvaltuutetulle muistilistaksi ongelmakohtien läpikäymiseksi ja korjausten aloittamiseksi. Tarkastuksen aikana tehdyt havainnot on mahdollista merkitä tietylle aliorakoitsijalle korjattavaksi ja lähettää ilmoitus ongelmasta suoraan aliorakoitsijan vastuuhenkilölle sähköpostiin.

3.1 Congrid Live -webkäyttöliittymä

Congrid Live on täysimittainen sovellus, jota käytetään tietokoneen selaimella. Selainkäytössä kaikki Congridin ominaisuudet ovat käytettävissä. Congrid Liven etusivulla on kerättyä kaikki vii-

meisimmät tiedostot, valokuvat ja graafit TR-mittauksista. Työmaakäytössä tärkeimmät Liven ominaisuudet ovat TR-mittaus, havainnot, työmaapäiväkirja, muistiot, betonointipöytäkirjat, laatumatriisit ja valokuvat. Temotek Oy:llä on käytössä Laatu- ja Kuivaketju10-matriisit, jotka muokataan työmaahan sopivaksi. Matriisit helpottavat laatudokumentointia. Livestä näkee myös sinne ladatut suunnitelmat, esimerkiksi alue- ja pohjapiirustukset, joita TR-mittauksessakin käytetään hyväksi sijainnin merkitsemiseen.

3.2 Congrid-mobiilisovellus

Congrid on kehittänyt oman puhelinsovelluksensa palvelunsa käyttämiseen ja se on saatavilla ilmaiseksi Google Play -kaupasta. Sovellus asennetaan työpuhelimeen kuin mikä tahansa muu mobiilisovellus. Congridin mobiilisovellusta voi myös käyttää offline-tilassa, jos yhteydet työmaalla ovat huonot tai internet yhteyttä ei ole saatavilla. Aliurakoitsijoiden käytössä on Congrid Lite -mobiilisovellus, jolla he näkevät esimerkiksi heihin liittyvät laatu- ja turvallisuushavainnot. (9.)

Mobiilisovelluksessa on käytettävissä seuraavat ominaisuudet:

- Tehtävälister: Virheet ja puutteet, Suunnitelmapoikkeamat, Reklamaatiot ja Havainnot.
- Havaintojen kuittaus: Tällä ominaisuudella voi kuitata esimerkiksi TR-mittauksessa tehdyt havainnot korjatuiksi.
- Turvallisuusmittaukset: TR-mittauksen lomake.
- Laatutarkastukset: Laadunvalvonnan työkalu, jonka pohjana Temotek Oy:llä on käytössä RATU2017-laadunvarmistusmatriisi sekä Kuivaketju10. Ominaisuudella voi tehdä kyseisiin lomakkeisiin merkintöjä.
- Muistiot: Pohja muistiinpanojen tekemiseen. Mahdollisuus liittää muistiinpano laadunvarmistusmatriisiin.
- Valokuvat: Helppokäyttöinen ominaisuus, jolla voi tallentaa valokuvia työmaalta suoraan pilvipalveluun.
- Turvallisuushavainnot: Lomake turvallisuuspuutteen havainnoimiseen, sama pohja kuin TR-mittauksen negatiivisessa havainnossa.
- Dokumentit & suunnitelmat: Työpiirustukset taskussasi, mahdollista lukea Congridiin tallennettuja suunnitelmia, esimerkiksi pohjapiirustuksia.

3.3 TR-mittaus

TR-mittaus on rakennustyömailla käytössä oleva lakisääteinen työturvallisuusmittaus, joka täytyy suorittaa viikoittain. Työmaan työnjohdosta nimitetään työsuojelupäällikkö ja työntekijöiden keskuudesta työsuojeluvaltuutettu. Heidän tehtävänänsä on laatia TR-mittaus sekä korjata siinä kirjatut puutteet ja virheet. TR-mittaus suoritetaan erillisellä työmaakerroksella ja sen aikana havainnoidaan työturvallisuuspuutteet sekä virheet. Mittauksen suorittamisella pyritään vähentämään ennakkoivasti työtapaturmia. (10.)

Perinteinen tapa TR-mittauksen tekemiseen on valmiin lomakkeen tulostaminen A4-kokoiselle paperille ja havaintojen kirjaaminen käsin. Oikein- ja väärin-merkinnät tehdään joko numeroin tai tukkimiehen kirjanpidolla. Ongelmakohtien selostaminen tehdään kirjoittamalla mahdollisimman lyhyesti, jotta muille selityksille jäisi tilaa paperille. Paperisen lomakkeen käsittely on kömpelöä ja hyvin usein lomake sotkeutuu työmaalla. Työmaakerroksen jälkeen lomake kopioidaan ja luovutetaan työsuojeluvaltuutetulle tai kiinnitetään työntekijöiden kahvihuoneen ilmoitustaululle. Alkuperäinen lomake arkistoidaan työturvallisuuskansioon.

Congrid-mobiilisovelluksella tulostaminen, käsin merkkäminen, kopiointi ja fyysinen arkistointi voidaan unohtaa ja täten säästää aikaa. Sovelluksen käyttämiseen tarvitsee älypuhelimien, Congrid-mobiilisovelluksen ja internet yhteyden. Sovellus on tehty yksinkertaiseksi ja on tehokas työkalu TR-mittauksen tekemiseen. Mittauksen aloittamiseksi sovellus täytyy käynnistää ja valita kyseisen työmaan projekti, jolloin avautuu valikko erilaisille ominaisuuksille. Mittauksen voi aloittaa valitsemalla ”Turvallisuus mittaukset” -valikon ja näkyviin tulee edelliset mittaukset, sekä ”Uusi mittaus” -painike. Seuraavaksi täytyy valita TR-mittauspohja, Temotek Oy:llä on käytössä oma TR-mittauslomake nimeltään ”TR 2010- Temotek”. Lomakkeeseen täytyy syöttää alkutietoihin kuvaus ja työntekijöiden ja -johdon edustajat, eli työsuojeluvaltuutetun ja työsuojelupäällikön nimet. Alkutietojen syöttämisen jälkeen avautuu itse lomake, johon tehdään oikein- ja väärin-merkinnät. Esimerkiksi ”Työskentely” -palkkia koskettamalla näkyviin tulee vihreät painikkeet positiivisen havainnon kirjaamiseen ja +5, +3 tai +1 merkintöjen tekemiseen. +5 on esimerkiksi viisi työntekijää, joista voi tehdä positiivisen merkinnän turvallisen työskentelyn ja oikeiden suojainten käytöstä. Oikealla puolella lomaketta on samanlainen punainen painike negatiivisen havainnon tekemiseen, jos esimerkiksi työntekijällä ei ole suojalaseja käytössään. Negatiivisen havainnon tehtyä avautuu uusi sivu, jossa voi tehdä tarkan selonteon virheestä.

Mahdolliset merkinnät negatiiviseen havaintoon:

- valokuva virheestä
- vastuuryityksen nimeäminen virheen korjaukseen
- kuvaus virheestä
- alueen määrittäminen, esimerkiksi 4. kerros asunto A18 Makuuhuone
- merkintä pohjapiirustukseen virheen sijainnista
- merkintä karttaan virheen sijainnista
- vaadittu toimenpide ja sen aikaraja
- sähköposti-ilmoitus vastuuryitykselle.

Tämä ominaisuus on erittäin tehokas virheiden poistamiseen ja tällä saavutetaan suurin hyöty verrattuna paperiseen TR-mittaukseen, koska virhettä ei tarvitse selittää erikseen tai käydä näyttämässä työntekijälle, vaan asia käy selväksi tulostetusta TR-mittauksesta.

Kun TR-mittaus on kuitattu valmiiksi puhelimella, ohjelma prosessoi tehdyn mittauksen ja se on luettavissa, hallittavissa ja tulostettavissa tietokoneella selainpalvelu Congrid Livessä. Mittauksen tulostamisessa on mahdollista valita lomakkeeseen tulevat tiedot. Esimerkiksi yhden kerrostalon työmaalla voidaan jättää kartta pois tulosteesta ja valita pelkät valokuvat, mittaustulos ja virheiden selitteet sekä vaaditut toimenpiteet aikarajoihin.

4 TYÖMENETELMIEN VERTAILU

Tässä luvussa vertaillaan perinteistä ja sähköistä työmenetelmää. Mittaukset ja muut laadunhallinnalliset kirjanpidot on tehty Temotek Oy:n työmaalla nimeltään As Oy Tornion Panimonkuuhu. Kohde on 7-kerroksinen kerrostalotyömaa, jonka päätoteuttaja on Temotek Oy. Työmaa sijaitsee Tornionjoen rannalla edellisen työmaan As Oy Tornion Panimonranta vieressä. Työmaan käytössä oleva alue on tilava, eikä lähistöllä sijaitse vilkasta liikennettä tai muita mahdollisia vaaratekijöitä. Työmaalla on käytössä suurmuotteja, elementtifakkeja ja torninosturi.

Työmenetelmien vertailun aikana työmaa on ollut seuraavissa vaiheissa:

- runko: 5. krs paikallavaluseinien teko aloitettu
- pintalattiat: 3. krs pintalattiat valuvalmiina, 4. krs eristys ja rauditus aloitettu
- sisävalmistusvaihe: 1. krs väliseinätyöt alkamassa
- piha: maakaapelointi ja sokkelien vierustäyttö lähes valmis.

4.1 Congrid -mobiilisovelluksella tehty TR-mittaus


Mittaus suoritettiin perjantaina 27.9.2019. Työmaan vahvuus oli 18 henkilöä. Käynnissä ontelolaattojen asennustyö, 2. krs pintalattioiden betonointi, 3. krs viemärointi ja pintalattioiden pohjatyöt sekä lämmönjakohuoneen putkityöt.

Mittaus aloitettiin työmaatoimistosta käsin käynnistämällä sekuntikello ja avaamalla Congrid-mobiilisovellus työpuhelimella. Sovellukseen syötettiin alkutiedot ja mittaus käynnistettiin. Toimistosta siirryttiin työmaalle ja käytiin läpi sosiaalililat, työkaluvarastot ja piha-alue. Merkintöjen jälkeen siirryttiin keskelle työmaata, jossa sijaitsevat raudoituspiste varastointitiloineen, työmaan kulkutie, ontelolaattakuorman purkutelineet, jätelava, sahauspiste varastointitiloineen ja torninosturi. Seuraavana kierrettiin ja tarkastettiin talon ympäristä, jossa sijaitsee suurmuottien varastointipiste, puuelementtiseinien työpiste, rakennuksen pääsisäänkäynti ja elementtifakit. Kohteet tarkistettiin ja tehdyt havainnot merkittiin TR-mittaukseen. Lopulta siirryttiin rakennuksen sisätiloihin, jossa tehdään yleensä suurin osa havainnoista. Rakennus tarkastettiin perusteellisesti kerroksittain ja tehdyt havainnot merkittiin pöytäkirjaan. TR-mittaus lopetettiin ylimmän kerroksen läpikäynnin jälkeen, joka oli mittaushetkellä 4. kerros, ja mittaus kuitattiin mobiilisovelluksesta valmiiksi. Tämän jälkeen

siirryttiin takaisin toimistoon, jossa TR-mittaus avattiin Congrid Live -webkäyttöliittymässä ja tulostettiin. Tulosteeseen (kuva 3) valittiin näkyville mittauskohdat, kartta, pohjapiirustus, virheiden selosteet ja valokuvat. Tulostettu mittaus toimitettiin työsuojeluvaltuutetun kahvipöydälle ja sekuntikello pysäytettiin.

Asunto Oy Tornion Panimonkuuhu
[Redacted]


TR vko. 39, Tr, Sisäinen tarkastus
27.09.2019, Viikko 39




Pvm.	Viikko	Projekti	
27.09.2019	39	Asunto Oy Tornion Panimonkuuhu [Redacted]	[Redacted]

Mittauskohdat	Havainnot	Oikein	Väärin	Taso
1 TYÖSKENTELY	13	13		100,0 %
2 TELINEET, KULKUSILLAT JA TRKAAT	2	2		100,0 %
3 KONEET JA VÄLINEET	3	3		100,0 %
4 PUTOAMISSUOJAT	64	63	1	98,44 %
5 SÄHKÖ JA VALAISTUS	9	8	1	88,89 %
6a JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO	45	44	1	97,78 %
6b PÖLYISYYS				
Yhteensä	136	133	3	

TASO: 97.79 %

Lisätietoja	Sää 27.09.2019
<p>Tapahtumat</p> <p>27.09.19 13:22 (27.09.19 12:46) [Redacted] ✓ Valmis tarkastettavaksi</p> <p>27.09.19 12:49 (27.09.19 12:46) [Redacted] ⌚ Odottaa</p>	 <p>Sää kello 13:46 Enimmäkseen pilvistä Lämpötila: 12,0 °C Tuuli: 1,4 m/s</p>



27.09.2019 13:22

[Redacted]
Työnantajan edustaja

[Redacted]
Työntekijän edustaja

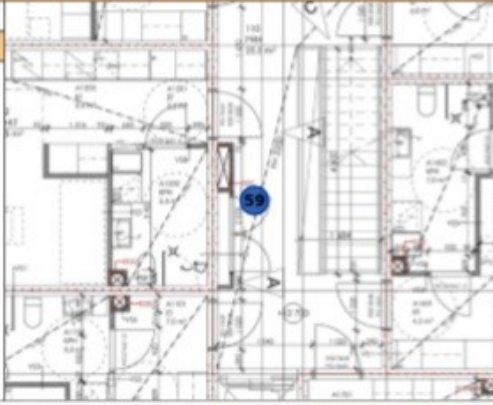
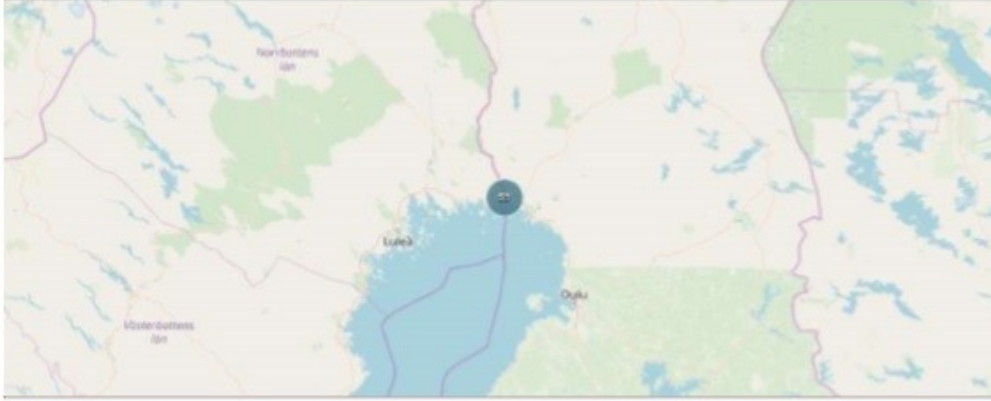

Powered by Congrid Live

TR vko. 39, Tr (1 / 4)

KUVA 3. Kopio tulostetusta TR-mittauksesta

Mittauksen tulokseksi saatiin 136 havaintoa, joista 3 oli negatiivisia. TR-mittauksen tulokseksi tuli 97,79 %. Mittauksen tekemiseen kului aikaa 23 minuuttia ja 48 sekuntia.

Mittauksessa tehtiin 133 positiivista havaintoa, joista suurin osa tuli putoamissuojauksista sekä järjestyksestä ja jätehuollosta. Työntekijöistä, telineistä, kulkusilloista, tikkaista ja koneista sekä välineistä tehdyt havainnot olivat kaikki positiivisia. Mittauksessa merkittiin kolme negatiivista havaintoa, jotka tulivat lattialla sijaitsevasta sähkökeskuksesta, liian lyhyeksi jääneestä kaiteesta sekä täynnä olevasta jäteastiasta (kuva 4). Mittauksen lopputulos on hyvä, lukuun ottamatta merkintää liian lyhyestä kaiteesta, koska työmaan tavoitteena on 100 % oikein-tulos putoamissuojauksista.

ID	Vastuuoyritys	Ajankohta	Hyväksytyt	👤	Sijainti pohjapiirustuksella		
59	Temotek Group	27.09.19		ES			
Kuvaus							
Panimonkuuhu, 3. krs: 5. Sähkö ja valaistus. 📌 Sähkökeskus lattialla/maassa → Nosto seinälle - Aikaraja 04.10.2019							
							
6a. Järjestys ja jätehuolto							
Mittauskohdat				Havainnot	Oikein	Väärin	Taso
6a JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO				45	44	1	97.78 %
ID	Vastuuoyritys	Ajankohta	Hyväksytyt	👤	Valokuva		
57	Temotek Group	27.09.19		ES			
Kuvaus							
6a. Järjestys ja jätehuolto. 📌 jäteastia täynnä → Tyhjennys - Aikaraja 30.09.2019							

KUVA 4. Kopio tulostetusta TR-mittauksesta

4.2 Perinteinen paperille tehtävä TR-mittaus

Mittaus suoritettiin keskiviikkona 9.10.2019. Työmaan vahvuus oli 16 henkilöä. Käynnissä 5. kerroksen kantavien väliseinien suurmuottityöt, raudoitus ja betonointi, 3. krs lattialämmityksen asennus ja valmistelu lattiavalua varten sekä 4. krs parvekepielien ja -pilarien asennus.

Mittaus aloitettiin työmaatoimistossa käynnistämällä sekuntikello ja tulostamalla TR-mittauslomake yrityksen sähköisestä tietokannasta. Lomakkeen tulostamisen jälkeen siirryttiin työmaa-alueelle ja käytiin läpi ensimmäisenä alue, jossa sijaitsevat työmaatoimisto, sosiaalitilat, varastokontit ja ulko-varastointitilat. Seuraavana alueena oli työmaan keskikohta, jossa sijaitsee elementtifakit, ontelo-laattakuorman purkutelineet, raudoitus- ja sahaustyöpisteet varastointialueineen, jätelavat ja torninosturi. Ennen rakennuksen sisälle siirtymistä kierrettiin ja tarkastettiin rakennuksen ympärillä olevat alueet, jossa sijaitsee betonipumppuauton alue, puuseinäelementtien valmistuspiste ja toinen elementtifakki. Piha-alueen kiertämisen jälkeen tarkastettiin sähköpääkeskus ja lämmönjakohuone, joiden jälkeen siirryttiin rakennuksen sisälle ensimmäiseen kerrokseen. Rakennus tarkastettiin kerroksittain ja huoneisto kerrallaan parvekkeita myöten. Tähän mennessä tehdyt havainnot oli kirjattu TR-lomakkeeseen. Mittaushetkellä työmaalla oli räntäsade ja tämän takia TR-lomake alkoi olla jo huonossa kunnossa. Rräntä oli kastellut paperin ja muste levisi kirjoittaessa havaintoja. TR-mittaus lopetettiin rakennuksen 5. kerrokseen, jossa oli käynnissä väliseinien suurmuottityöt. Tarkastuksen ollessa valmis palattiin työmaatoimistoon, jossa tehdyt havainnot summattiin ja täten laskettiin TR-tulos prosentteina. Kun lomake oli täysin valmis, se kopioitiin ja kopio toimitettiin kahvihuoneeseen työsuojeluvaltuutetulle. Sekuntikello pysäytettiin, kun työsuojeluvaltuutettu vastaanotti mittaustuloksen.

Laatujärjestelmä

RAKENNUSLIIKE	Temotek Oy
TYÖMAAN NIMI	Tornin Parvekkeet
TYÖNRO	
MITTAAJA	
PAIVÄYS	9.10.19



KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY		14		
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT		9		
3. KONEET JA VÄLINEET		3		
4. PUTOAMIS-SUOJAUS		9	1	1
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS		22	1	1
6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO		40		5
6b. PÖLYISYYS				
	OIKEIN YHTEENSÄ	187	VÄÄRIN YHTEENSÄ	7

$$\text{TR-TASO} = \frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 = \frac{187}{187 + 7} \times 100 = 96,4 \%$$

HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKILO	KORJATTU PVM
A4 Parvekke siivottava		
2.krs roskis täynnä		
A18 ja A23 siivottava		
5.krs hisseiden kide korjattava		
5.krs sähkökeskus laitetty		

TYÖNANTAJAN EDUSTAJA

TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA

KUVA 5. Kopio TR-mittauksesta

Mittauksessa merkittiin yhteensä 194 havaintoa, joista 7 oli negatiivisia. TR-mittauksen tulos oli 96,4 %. Mittauksen tekemiseen kului aikaa 39 minuuttia ja 51 sekuntia.

Mittauksessa tehtiin 187 positiivista havaintoa ja 7 negatiivista. Havainnosta laskettu TR-taso 96,4 % on hyvä tulos ja täyttää työmaan tavoitteen. Putoamissuojauksista tuli yksi negatiivinen havainto, jonka korjaus otettiin työn alle välittömästi, koska työmaan tavoite putoamissuojaukselle on 100 %.

Mittausten ajanotosta nähdään, että sähköinen mittaustapa on 16 minuuttia ja 3 sekuntia nopeampi kuin perinteinen TR-mittaus.

4.3 Yhteenveto

Tehdystä vertailusta voidaan todeta, että sähköisesti tehty TR-mittaus on huomattavasti nopeampi kuin paperilla tehtävä. Sähköisesti tehdyn mittauksen tuloste on myös laadukkaampi ja paljon selkeämpi verrattuna kirjoitettuun lomakkeeseen. Tulosteen ansiosta ongelmakohtien selittämiseen ja paikantamiseen vaadittavaa aikaa kuluu vähemmän. Tulosteesta virheiden korjaaja voi nähdä selkeästi ongelmakohdat valokuvien ja selitteiden avulla, sekä löytää ongelmakohdan sijainnin lapussa olevista tiedoista.

Paperille tehtävään mittaukseen kului aikaa pyöristetysti 40 minuuttia ja havaintoja tehtiin 194 kpl. Tällä tuloksella minuutissa on tehty noin 5 havaintoa. Sähköisesti tehdyssä mittauksessa oli yhteensä 136 havaintoa ja mittaukseen kului aikaa pyöristetysti 24 minuuttia, joka tekee noin 6 havaintoa minuutissa. Täytyy ottaa huomioon, että tehtyjen havaintojen määrä vaikuttaa suuresti tulokseen.

Congrid- mobiilisovelluksella tehdyn mittauksen hyvät puolet:

- Helppokäyttöinen, eikä vaadi internet yhteyttä mittauksen aikana.
- Merkintöjä helppo lisätä ja poistaa.
- Negatiivisten havaintojen laaja dokumentointi.
- Valokuvat, selitteet ja sijainti ongelmakohdasta tarkkoja ja selkeitä.
- Mittaus ei kastu eikä sotkeennu.
- Mittaus säilyy Congrid Live -palvelussa ja negatiiviset havainnot säilyvät, kunnes ne kuitataan korjatuiksi.
- Sähköinen allekirjoitus.
- Tulostettava lomake täyttyy valmiiksi perustiedoilla ja valituilla ominaisuuksilla.

Useamman Congrid -työkalulla tehdyn mittauksen jälkeen ei ole tullut esiin yhtäkään negatiivista ominaisuutta. Ohjelman käyttäminen vaatii tietysti älypuhelimien tai tablettien ja niiden käyttämisen osaamista.

Paperille tehdyn TR-mittauksen huonot puolet:

- Tulostaminen ja kopiointi vie aikaa.
- Lomakkeen alle täytyy ottaa aina jokin kova pohja.
- Paperi kastuu, sotkeutuu ja menee ryppyyn lähes aina.
- Merkintöjen tekeminen on hidasta.
- Ongelmakohtien selittämiseksi ja sijainnin määrittelylle on rajallinen määrä tilaa.
- Selitteet täytyy kirjata käsin.
- Ei mahdollisuutta kuvata ja merkitä ongelmakohtaa pohjapiirustukseen.
- Havainnot ja TR-taso täytyy laskea manuaalisesti.
- Lomake täytyy kopioida ja arkistoida fyysisesti.

Lopputuloksena voidaan sanoa, että sähköisesti tehty TR-mittaus on käyttäjälähtöisesti huomattavasti miellyttävämpi ja nopeampi, jolloin työnjohdon aikaa säästyy. Sähköisesti tehdyn mittauksen lomake on huomattavasti laadukkaampi ja ongelmakohtien korjaamisen ajasta jää pois selitteiden sanoman arvailu sekä ongelmakohtien löytäminen työmaalta, joka taas säästää työsuojeluvaltuutetun ja korjaajien aikaa.

5 KYSELY TOIMIHENKILÖILLE

Osana opinnäytetyötä järjestettiin Temotek Oy:n työnjohtajille, projekti-insinööreille ja projektipäälliköille kysely liittyen yrityksen käytössä oleviin sähköisiin järjestelmiin. Kysely luotiin netistä löydetyllä Quizmaker-verkkopalvelulla. Kyseessä on ilmainen ohjelma, jolla voidaan luoda erilaisia kyselyitä. Ilmaisversiossa pystyy luomaan kyselyn 25 henkilölle. Kysely toteutettiin anonyyminä ja jaettiin Temotek Oy:n sisällä sähköpostin kautta. Kyselyllä pyrittiin saamaan tietoa toimihenkilöiden mielipiteistä ja käyttötottumuksista, pääasiassa Congrid -ohjelmistosta. Kyselyyn vastasi 14 henkilöä kahden sähköpostikierron jälkeen. Kyselyssä oli 9 kysymystä, joista kuuteen piti vastata asteikolla 1–5 ja kolmeen sanallisesti. Kyselyn tulokset on esitetty liitteessä 1.

Kyselyssä kysyttiin:

1. Työnimikkeesi?
2. Työkokemuksesi?
3. Oletko käyttänyt Congrid Live -ohjelmistoa työssäsi?
4. Oletko kiinnostunut hyödyntämään sähköisiä järjestelmiä työssäsi?
5. Kuinka arvioisit oman taitotasosi tietotekniikan ja kyseisten järjestelmien käytöstä?
6. Mitä mieltä olet sähköisistä järjestelmistä ja niiden käytöstä?
7. Onko kyseisten järjestelmien käyttö sinulle ongelmallista, jos niin miksi?
8. Olisitko kiinnostunut aloittamaan kyseisten järjestelmien käytön koulutuksen avulla?
9. Vapaa sana. Kerro mielipiteistäsi, kokemuksistasi ja kehitysideoista liittyen Temotek Oy:n sähköisiin järjestelmiin.

Suurin vastaajaryhmä olivat työnjohtajat ja 72 %:lla vastaajista oli työkokemusta 0–10 vuotta. Lähes kaikki olivat käyttäneet Congrid-ohjelmistoa työssään ja suurin osa oli kiinnostunut käyttämään sähköisiä järjestelmiä työnsä tukena. Kaikki vastaajat arvioivat taitotasonsa vähintään perustaiseksi, enemmistö hyväksi ja osa hiukan kehittyneemmäksi. Sanallisten kysymysten vastauksista voidaan poimia toistuneet kommentit. Sähköisiä järjestelmiä käytetään mielellään, mutta ongelmia niiden kanssa myös on. Ongelmina ovat opetteluun käytettävän ajan ja koulutuksen puute, tukihenkilöstön puute, ohjelmien vanhentuminen käyttötarpeisiin nähden, vajailla ominaisuuksilla olevat kokeiluversiot sekä kehityksensä alkupäässä olevat ohjelmistot. 79 % vastaajista olisi valmiita käyttämään kyseisiä järjestelmiä koulutuksen avulla. Vapaa sana -osiossa vastaajat ovat antaneet

kehitysideoita nykyisiin ohjelmiin ja toivoneet lisää tehokkaampaa koulutusta sekä järjestelmien pakollista käyttöä työmaille ja varsinkin niiden aliurakoitsijoille.

Yhteenvedona kyselyn tuloksista voidaan mainita, että sähköisiin järjestelmiin on kiinnostusta, mutta koulutus on jäänyt jälkeen. Vastahakoisimmatkin toimihenkilöt osoittavat pientä kiinnostusta järjestelmien hyödyntämiseen, mutta kaipaavat enemmän koulutusta ja tukea niiden käyttämiseen. Ohjelmien opettelu ja käytön yrittäminen työmaalla tai toimistolla vie toimihenkilöiden arvokasta aikaa ja kuten yksi vastaajista sanoo, aikahan on rahaa.

Kyselyn tulokset tullaan käymään läpi Temotek Oy:n toimihenkilöiden ja johdon kanssa. Kyselyssä saadut vastaukset otetaan huomioon jatkossa sähköisten järjestelmien koulutusten järjestämisessä ja hankintapalavereissa.

6 YHTEENVETO

Nuoren sukupolven rakennusmestarina on ollut erittäin mielenkiintoista perehtyä sähköisten järjestelmien tuomiin mahdollisuuksiin ja käyttötapoihin rakennusalalla. Mielestäni nämä järjestelmät ovat tulevaisuutta ja tuovat oman osansa laadukkaaseen ja jatkuvasti kehittyvään rakentamiseen.

Temotek Oy:llä työskennellessäni olen päässyt käyttämään näitä ohjelmistoja ja järjestelmiä työni ohessa ja tätä opinnäytetyötä tehdessäni olen oppinut lisää niiden teoriasta, käyttötarpeista ja dokumentoinnin tärkeydestä yrityksen kehittämisen ja viranomaismääräysten toteuttamisen kannalta. Toimihenkilöille laatimani kysely tuotti toivotun tuloksen ja sain opinnäytetyöni tueksi heidän kokemuksiaan ja mielipiteitä sähköisistä järjestelmistä.

TR-mittauksesta tekemäni perinteisen ja sähköisen työmenetelmän vertailu tuotti odotetun tuloksen. Sähköinen työmenetelmä oli nopeampi ja huomattavasti laadukkaampi. Olen käyttänyt työskennellessäni nyt Congrid-mobiilisovellusta jo kuusi kuukautta ja paluuta vanhaan ei osaltani ole. Suosittelen lämpimästi kaikkia työnjohtajia kokeilemaan sovellusta ja sen kautta tutustumaan myös muihin saatavilla oleviin ominaisuuksiin työnsä tueksi.

Mielestäni saavutin opinnäytetyölläni sen, mitä lähdinkin hakemaan. Sähköisiä järjestelmiä ja niiden sielunelämää on työssä avattu niin, että asiaan perehtymätönkin ymmärtää mistä on kyse. Työmenetelmien vertailulla saavutin konkreettisia tuloksia ja sain tuotua esille ohjelmiston tuomaa hyötyä. Toimihenkilöille laadittu kysely tavoitti hyvin ihmisiä ja heidän ääntään saatiin kuuluviin. Tuloksista voidaan todeta, että sähköisille järjestelmille on kannatusta, mutta ongelmakohtiin täytyy luoda ja löytää ratkaisuja.

Haluan kiittää opinnäytetyön tekomahdollisuudesta Temotek Oy:tä ja esimiestäni Mikko Röytiötä. Erityskiitos opinnäytetyöhöni saadusta tuesta ja ohjauksesta kehitysinsinööri Laura Pesoselle, jonka avulla varsinkin toimihenkilöille laadittu kysely saatiin täyttämään anonyymiteetin vaatimukset.

LÄHTEET

1. Historia. 2019. Temotek Oy. Saatavissa: <https://www.temotek.fi/yritys/historia/>. Hakupäivä 28.8.2019.
2. Työntekijätiedot. 2020. Verohallinto. Saatavissa: <https://www.vero.fi/yritykset-ja-yhteisot/ilmoittaminen-ja-maksaminen/rakentamisilmoitukset/ty%C3%B6ntekij%C3%A4tiedot/>. Hakupäivä 5.1.2020.
3. Mikä ihmeen Valttikortti? Blogi. 2020. Vastuu Group Oy. Saatavissa: <https://www.vastuu-group.fi/fi-fi/blogi/mika-ihmeen-valttikortti>. Hakupäivä 5.1.2020.
4. Ajankohtaista. Artikkelit. 2020. Taito United Oy. Saatavissa: <https://taitounited.fi/ajankoh-taista/veronumero/>. Hakupäivä 5.1.2020.
5. RFID-avaimenperä. Myynti-ilmoitus. 2019. SLO Oy. Saatavissa: <https://verkko-kauppa.slo.fi/fi/rfid-avaimenpera-5kpl-51021f-g-02-welcome-2814578>. Hakupäivä 28.8.2019.
6. Sympa HR. Etusivu. 2020. Sympa Oy. Saatavissa: <https://www.sympa.com/fi/>. Hakupäivä 24.3.2020.
7. Dokumentinhallinta. Sokopro tuotesivusto. 2019. Grano Oy. Saatavissa: <https://www.sokopro.com/use-case/tiedostonhallinta/>. Hakupäivä 22.8.2019.
8. Congrid Live-palvelu. 2019. Congrid Oy. Saatavissa: <https://www.congrid.fi/livepalvelu/>. Hakupäivä 4.9.2019.
9. Congrid-mobiilisovellus. 2019. Congrid Oy. Saatavissa: <https://www.congrid.fi/applikaatio/>. Hakupäivä 4.9.2019.
10. Työsuojelu työpaikalla. Työolosuhdemittarit. TR-mittari. 2020. Työsuojeluhallinto. Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/tyoolosuohdemittarit/tr-mittari->. Hakupäivä 14.3.2020.

LIITTEET

Liite 1. Kysely toimihenkilöille tulokset. Vain yrityksen sisäiseen käyttöön.