

Aake Juopperi

DIGITALISAATIO INFRARAKENNUSTYÖMAALLA

DIGITALISAATIO INFRARAKENNUSTYÖMAALLA

Aake Juopperi
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, infrarakentaminen

Tekijä: Aake Juopperi
Opinnäytetyön nimi: Digitalisaatio infrarakennustyömaalla
Työn ohjaaja: Jarmo Erho
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2018
Sivumäärä: 19

Tällä opinnäytetyöllä ei varsinaisesti ollut tilaajaa, mutta aihetta ideoitiin yhdessä työn kirjoittajan edustaman yhtiön kanssa. Työn tavoitteena oli tutkia yhdellä työmaalla kokeilukäytössä olleiden mobiilisovellusten ja palvelukokonaisuuksien tarjoamia hyötyjä työmaalle ja myös jatkoa ajatellen. Ajatus laajeni käsittelemään myös digitalisaation tuomien mahdollisuuksien hyödyntämistä työnjohdon jokapäiväisessä työssä.

Aineiston kerääminen ja työn idean kehittäminen alkoi alkukesästä 2016, kun kokeilussa olleita sovelluksia alettiin kokeilemaan työmaakäytössä. Sen jälkeen ajatus aiheen laajenemisesta on alkanut rakentua ja täsmentyä pikkuhiljaa kirjoittajan omien kokemusten ja havaintojen kautta.

Työnjohtotehtävissä työmaalla toimiessa on herännyt ajatuksia siitä, kuinka useita jokapäiväisiä töitä voisi nopeuttaa, helpottaa, tehostaa ja modernisoida. Moniin havaittuihin ongelmiin löytyy nykyään jo jonkinlaisia ratkaisuja eri palveluntarjoajilta. Yhtä mahdollisimman kattavaa kokonaisuutta ei kuitenkaan vielä ole, jolloin uusien toimintatapojen käyttöönotto yrityksessä on hankalampaa, kun uudistuminen vaatisi taas usean sovelluksen käytön opetteleminen. Kuitenkin järkevää olisi ehdottomasti ottaa askeleita kohti digiloikkaa ja alkaa hakea tätäkin kautta kilpailuetua tiukentuville markkinoille sekä parantaa työmaiden työturvallisuutta, jotta nollatapaturmaa-tavoitteeseen olisi mahdollista päästä.

Asiasanat: digitalisaatio, tietomallinnus, dokumentaatio, infrarakentaminen, mobiilisovellus

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 INFRA MATKALLA MODERNIKSI TEKNIIKAN ALAKSI	6
2.1 Digitalisaation mahdollisuudet	6
2.2 Koneohjauksen kehittyminen ja hyödyntäminen	7
2.3 Dokumenttien sähköistäminen pilvipalveluun	7
3 DIGITALISAATION POTENTIAALI INFRA-ALALLA	8
3.1 Laadunvarmistus ja parantaminen	8
3.2 Työturvallisuuden kehittäminen	9
3.3 Työn tehostaminen ja työnjohdon ajankäyttö	10
3.4 Dokumentoinnin ja informaation jakamisen parantaminen	12
4 DIGITALISAATION HYÖDYNTÄMINEN TYÖMAALLA	13
4.1 Trimblen Tekla -ohjelmistot	14
4.2 Congrid-palvelu	14
4.3 Infrakit-pilvipalvelu	15
5 DIGITALISAATION HAASTEET JA RISKITEKIJÄT	16
6 YHTEENVETO	18

1 JOHDANTO

Tekniikan ja digitalisaation jatkuvasti kehittyessä on osansa näistä kehityksen hyödyistä ja mahdollisuuksista onnistunut ottamaan käyttöönsä myös vanhanaikaisena ja tehottomana alana pidetty infrarakentaminenkin. Tosin digitalisaation mukanaan tuomien sovellusten ja palvelujen käyttö on vielä yleisesti melko vähäistä, mikä osittain johtuneen yhä kiristyneistä urakka-ajoista ja tarkentuvista viranomais- ja laatuvaatimuksista. Aikaa uusien asioiden opettelemiselle ja omaksumiselle osaksi päivittäisiä käytäntöjä ei työmaalla ole liikaa. Monessa tapauksessa asian mielekkyyteen vaikuttaa varmasti myös ihmisten muutosvastarinta, sekä se tosiasia että infrarakennusalan työvoiman korkean keski-ikä myötä esimerkiksi tablettien ja mobiilisovellusten käyttäminen ei ole monelle lähtökohtaisesti kovinkaan luontevaa.

Koneohjauksen käyttäminen työkoneiden työnlaadun ja tehokkuuden parantamisessa alkaa olla nykypäivänä jo hyvin yleistynyt käytäntö, mutta sen käytön sujumuuden tueksi sekä toteutuneen laadun mittaamiseksi ja dokumentoimiseksi kehitettyjen sovellutuksien hyödyntämisessä on vielä parannettavaa. Perinteinen maanrakentaminen tehdään hyvin pitkälti työkoneita käyttäen, jolloin koneohjaustekniikkaa optimoidusti hyväksi käyttäen saadaan säästöjä esimerkiksi perämiehen ja mittamiehen käytön vähentyneellä tarpeella.

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena on tuoda esille digitalisaation työmaan työjohtoon näkökulmasta tarjoamia mahdollisuuksia työturvallisuuden ja rakentamisen laadun parantamiseksi, dokumentoinnin ja informaation kulun kehittämiseksi, työskentelyn ja ajankäytön tehostamiseksi sekä työmaan etenemisen ja toteutuneiden massojen reaaliaikaiseksi seuraamiseksi. Edellä mainittuja asioita käsitellään työssä pitkälti omien kokemusten ja kehitysvisioiden kautta, joita on syntynyt työjohtotehtävissä toimiessa kahden viime vuoden aikana. Työnantajana on ollut suuri infrarakennusalan yritys, jolta ajatus työn aiheen valitsemiseksi alun perin lähti kehittymään. Tavoitteena työlle on myös se, että havaittuja kehitys- ja hyödyntämiskohteita paneuduttaisiin parantamaan yrityksen toiminnassa tulevaisuudessa. Työssä pohditaan myös digitalisaation käyttöönoton haasteita ja mahdollisia negatiivisia puolia.

2 INFRA MATKALLA MODERNIKSI TEKNIIKAN ALAKSI

Infrarakentaminen on valitettavan pitkälti vanhoihin tapoihinsa ja kaavoihinsa kangistunut ala, jonka kehittyminen on ollut lähinnä työkoneiden tehokkuuden ja ominaisuuksien parantamisen varassa. Toki myös alan työturvallisuutta on pyritty aktiivisesti parantamaan erilaisia henkilökohtaisia suojaimia kehittämällä ja niiden käyttöä vaatimalla sekä työkoneiden havaittavuutta lisäämällä. Sen merkittävämpiä askeleita alan tehostamiseksi ja tuottavuuden parantamiseksi ei ole kuitenkaan saatu aikaan. Edelleen ollaan myös kaukana nollatapaturma-tavoitteesta. Työtapaturmat ja työturvallisuuden puutteet ovat toki laajemmin koko rakennusalaan vaivaava ongelma, josta ei voi syyttää pelkästään infrarakentamista.

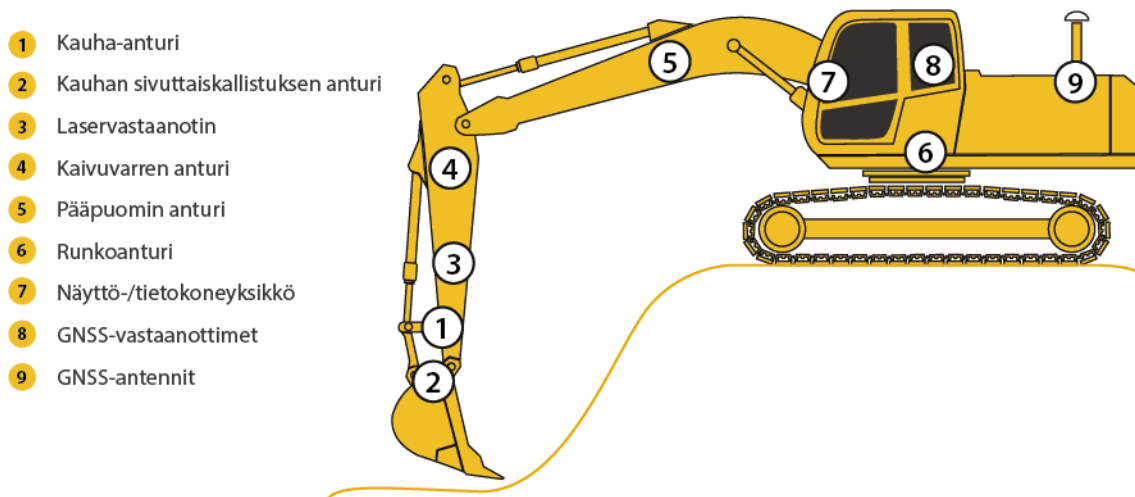
2.1 Digitalisaation mahdollisuudet

Suomessa olosuhteet ja mahdollisuudet digitalisaation hyödyntämiseen ovat maailman kärkikastia ja moni ala onkin hypännyt tehokkaasti kehityksen kelkkaan ja hyötynyt siitä. Rakennusallalla digitalisaation hyödyksi käyttäminen on kuitenkin vielä melko lapsenkengissä, mikä on siinä mielessä positiivinen asia, että potentiaalia on vielä paljon hyödyntämättä. Digitalisaation infratyömaille tuomia hyötyjä voisivat olla erityisesti työturvallisuuden ja laadun parantuminen, työnjohdon järkevämpi ajankäyttö, työmaan ajantasaisempi seuranta sekä parempi ja ajankohtaisempi dokumentointi ja informointi myös tilaajan suuntaan.

Pilvipalveluiden käyttäminen mahdollisimman laajasti varmentaisi ja edistäisi myös työmaiden dokumentointia ja raportointia sekä yrityksen sisällä että myös tilaajalle ja valvojalle. Esimerkiksi Liikenneviraston hankkeissa ovatkin nykyään yleistyneet sähköiset urakkakansiot ja hankepankit, joihin kootaan urakan dokumentointi ja esimerkiksi laatukansio. Näin vältetään myös paljon päällekkäistä työtä, kun samoja asioita ei tarvitse tallentaa ja lähettää moneen kertaan eri tahoille. Toiminta on pikkuhiljaa kehittymässä ajanmukaiseksi, ja suurena tekijänä tässä uudistumisessa on myös Liikenneviraston kaltaiset suuret tilaajaorganisaatiot.

2.2 Koneohjauksen kehittyminen ja hyödyntäminen

Infrarakennusalan tehostuminen on jo vuosikymmenet tapahtunut lähinnä työkoneneiden kehittymisen ja tehokkuuden kasvun myötä. 2000-luvulla työkoneneiden työtehokkuutta on lisännyt myös koneohjauksen kehittyminen ja yleistynyt käyttö työmailla. Nykyaikaisia laitteita ja ohjelmia käyttämällä saadaan huomattavia säästöjä ajallisesti ja taloudellisesti, kun voidaan helpommin toteuttaa haastavia rakenteita eikä koneenkuljettaja välttämättä tarvitse lapiomiestä työpariksi tai mittamiestä dokumentoimaan toteutuneita pintoja ja rakennekerroksia. (Kuva 1.)



KUVA 1. Kaivinkoneen koneohjauksen anturit ja vastaanottimet (1)

2.3 Dokumenttien sähköistäminen pilvipalveluun

Yhtenä työskentelyä nopeuttavana, työnjohdon aikaa selvästi säästävänä ja yritysten toimintatapoja yhtenäistävänä kehitysaskelena on työmailla yleisesti käytettäviä dokumentti- ja lomakepohjia tehty ja tallennettu yrityksen käyttämään pilvipalveluun, josta ne löytyvät nopeasti. Näin ollen työmaalla ei tarvitse tehdä dokumentteja alusta saakka muun kiireen lomassa, jolloin jokaisen toimihenkilön tekemät dokumentit olisivat myös aina erilaisia. Pohjilta löytyvät nykyisin omat kohtansa kyseisiin dokumentteihin yleisesti kuuluville asioille, joihin vain täytetään tiedot urakkaan ja tehtäviin töihin liittyen.

3 DIGITALISAATION POTENTIAALI INFRA-ALALLA

Digitalisaation kehityksen tarjoama potentiaali infrarakentamisen työturvallisuuden ja laadun parantamisessa, työn tehostamisen ja reaaliaikaisemman seurannan optimoinnissa sekä näiden myötä saatavissa kustannussäästöissä on epäilemättä suuri. Edellä mainitut hyödyt ovat ainakin osittain melko vaikeasti mitattavia, jolloin uskoa ja motivaatiota niiden käyttöönottoon ja opettelemiseen voi olla hankala löytää. Joidenkin hyötyjen esille tuleminen on myös melko pitkä prosessi, joka vaatii pitkäjänteisyyttä esimerkiksi uuden työturvallisuussovelluksen käyttämisessä ja perehdytyskäytäntöjen noudattamisessa.

Tekniikkaa ja digitalisaation sovellutuksia alkaa olemaan jo nyt laajalla rintamalla tarjolla myös infra-alalle. Omien kokemusten mukaan muutaman mobiilisovellusten tarjoajan tuotteet ovat olleet enemmän talonrakennukseen suunnattuja, mutta joitain modifiointeja tekemällä niistä saisi myös infratyömaalle hyvin kätevästi sopivia työkaluja, joista olisi hyötyä jokaviikkoisessa työskentelyssä. On varmasti paljon muitakin jo olemassa olevia sovellutuksia, joita ei ole vielä optimoitu infrarakentamisen käyttöön. Avaimia alkaa siis olemaan nipussa reilusti, ja nyt täytyy vielä löytää oikeat lukot, joilla infra-alan tehostumisen esteitä voidaan alkaa avaamaan.

3.1 Laadunvarmistus ja parantaminen

Urakan sovitun ja vaaditun laadun tuottamisen esteenä voi olla monia teknisiä ja inhimillisiä virheen mahdollisuuksia. Digitalisaation avulla on tarkoitus minimalisoida näiden virheiden aiheuttajia, havaita syntyneitä virheitä ajoissa ja antaa työkaluja paremman laadun tuottamiseen jo lähtökohtaisestikin. Urakan suunnitelmiin ja piirustuksiin tulee usein muutoksia vielä urakan toteutusvaiheen aikanakin. On erittäin olennaista, että kaikilla työhön liittyvillä osapuolilla on päivitetty suunnitelmat, koska toteutettavaan osaan on voinut tulla huomattaviakin muutoksia. On myös tärkeää, että toteutettavan työvaiheen laatuvaatimukset ovat sitä tekevien osapuolten tiedossa ja kaikki tietävät, kuinka laadun toteutusta seurataan ja mitataan.

Perinteinen maanrakentaminen tapahtuu hyvin pitkälti työkoneita käyttäen. Inf-ramalleja ja koneohjausta käyttämällä voidaan saavuttaa huomattavia hyötyjä muun muassa koneiden työtehojen parantuessa, perämiehen ja mittamiehen tarpeen vähenemisellä sekä tarkemmalla suunnitelmien toteutuksella. Näin saadaan vähennettyä riskejä esimerkiksi koneenkuljettajan ja mittamiehen välisille väärinymmärryksille tai mittakeppien siirtymisille. Tällöin täytyy varmistaa, että kuljettajilla on käytössään oikeat ja uusien suunnitelmien mukaan päivitettyt mallit ja että tehdyt mallit toimivat oikein.

Edustamani yritys voisi ottaa käyttöön palvelukokonaisuuden, jossa olisi verkkoselaimessa toimiva paketti, jonne saisi nivottua laajemmin yrityksen sinne haluamia ja hyödylliseksi katsomia asioita sekä jokaiseen urakkaan tehdyn oman erillisen projektikansion. Lisäksi kokonaisuuteen kuuluisi mobiilisovellus, jolla pystyisi esimerkiksi työmaakerroksella täyttämään erinäisiä dokumentteja ja tarkastuksia sovelluksen kautta, jotka tallentuisivat projektipankkiin automaattisesti ja josta kaikki tieto löytyisi ja olisi järjestyksessä kaikkien nähtävillä. Laadunvarmistukseen liittyviä ominaisuuksia voisi olla muun muassa jokaiselle urakalle luotu oma laadunvarmistusmatriisi, jossa olisi vastuuhenkilöt, mitattavat asiat ja toleranssit ja jota kautta näkisi helposti mitatut ja vielä tekemättömät mittaukset. Urakkaan liittyviä valokuvia olisi kätevää ottaa puhelimella tai tabletilla sovelluksella, jolla määriteltäisiin esimerkiksi suoritettava työvaihe ja kuvan sijainti määrittyisi työmaan pohjakartalle. Tämä antaisi myös tilaajalle hyvää informaatiota urakan etenemisestä ja työnjäljestä peittyvissä rakenteissa.

3.2 Työturvallisuuden kehittäminen

Rakennustyömaiden työturvallisuuden parantamiseksi on pyritty jatkuvasti kehittämään uusia keinoja, joista osa on lakisääteisiä ja osa esimerkiksi yrityskohtaisesti sovittuja toimintatapoja. On erilaisia korttikoulutuksia monenlaisiin työskentely-ympäristöihin ja pakollisia perehdytyksiä työmaalla työskenteleville henkilöille. Lisäksi on kehitetty henkilökohtaisia suojavälineitä ja esimerkiksi työkoneiden havaittavuutta. Osa yrityksistä julistaa pyrkivänsä kohti nollatapaturmaista toimintaa, joka totta kai tulisikin olla tavoitteena kaikilla. Työturvallisuus on pitkälti kiinni asenteesta ja välittämisestä ja se kuuluu kaikille työmaalla toimiville

henkilöille, sekä tilaajalle ja suunnittelijoille. Näitä asenteita onkin saatu parannettua, mikä on merkittävin askel kohti turvallisempia työmaita.

Digitalisaatio on yritetty valjastaa apuun jo erilaisina mobiiliapplikaatioina, joilla voidaan esimerkiksi tehdä ja dokumentoida työmaan MVR-mittaukset sekä raportoida muista työturvallisuuteen liittyvistä asioista (MVR-mittari on Maa- ja Vessirakennusallalla yleisesti käytettävä työturvallisuuden mittausmenetelmä).

Viime syksynä tuli markkinoille myös verkossa suoritettava rakennustyömaan yleisperehdytys, jonka suoritusoikeus maksetaan verkossa ja hyväksytty suoritus on voimassa 2 vuotta. Infra ry on suositellut tämän e-perehdytyksen käyttöönottoa kaikille jäsenyrityksilleen. Ajatuksena on, että kaikki perehdytyksen suorittaneet saisivat samat tiedot omalla äidinkielellään ja saman sisältöisinä. Kyseinen perehdytys ei korvaa työturvallisuuskorttia, eikä työmaakohtaista perehdytystä. (2.)

Aiemmin mainitussa yrityksemme käyttöön visioidussa sovelluskokonaisuudessa MVR-mittaukset ja muut työmaan turvallisuushavainnot tehtäisiin tablet-tietokoneella tai älypuhelimella. MVR-mittauksessa havaitut viat ja puutteet pystyisi kuvailemaan sanallisesti selkeämpään muotoon kuin nykyisessä paperiversiossa. Lisäksi virrehavainnoista otettaisiin valokuva, joka määrittäisi sijaintitietoineen myös työmaan pohjakartalle, jolloin asian myöhempi korjaaminen helpottuisi, ja muutkin kyseistä dokumenttia myöhemmin tarkastelevat henkilöt näkevät kyseisen virheen syyt. Mittauksessa voisi myös positiivisia havaintoja kuvailla sanallisesti ja ottaa esimerkkikuvan siitä, kuinka kyseinen asia tulisi olla hoidettu. Verkkoselainversiossa kaikkien työmaiden hyvät ja huonot havainnot olisi koottu yhteen paikkaan, josta kaikki pääsisivät katsomaan esimerkkejä sekä hyvin että huonosti toteutetuista asioista. Lisäksi yritykselle muodostuisi analytiikkaa työmaiden yleisistä vioista ja puutteista, jolloin olisi helpompi alkaa puuttumaan niihin ja kehittämään asioita.

3.3 Työn tehostaminen ja työnjohdon ajankäyttö

Työnjohdon ajankäytön tehostamista on saatu aikaan monissa yrityksissä esimerkiksi usein käytettävien dokumenttipohjien sähköistämisellä. Samalla tiettyjä käytäntöjä saadaan yrityksessä myös selkeytettyä ja yhtenäistettyä, kun kaikki

käyttävät samoja pohjia. Työajan vähenemistä työmaalla saadaan myös mittamiehille koneohjausta ja koneohjausmalleja käyttämällä, kun samalla tehostetaan työkoneiden käyttöä ajallisesti, laadullisesti ja massamäärien tarkkuuksien kanssa. Koneenkuljettajan tai perämiehen ei tarvitse myöskään käydä erikseen mittailemassa esimerkiksi tiettyjen kaivuutasojen korkoja, jolloin työskentely on tehokkaampaa ja myös hukka kaivuissa ja täytöissä vähenee. Kaivinkoneelle ei tarvitse keksiä muuta työtä mittaajan käynnin ajaksi, ja näin vältetään tällainen tarkkeiden ottamisesta johtuva odottelu, kun koneohjauslaitteilla varustellulla työkoneella voidaan mitata tarkkeet työtä tehtäessä.

Useilla digitalisaation mukanaan tuomilla sovelluksilla ja käyttömahdollisuuksilla on laajoja hyötyjä, joita ei välttämättä asiaa pohtimatta edes heti osaa huomioida. Työturvallisuuden parantamiseen tähtäävä e-perehdytys säästää myös huomattavasti työnjohdon ja joidenkin aliurakoitsijoiden aikaa. Tämän säästetyn ajan voi käyttää huolellisempaan työvaiheiden laadun ja turvallisuuden suunnittelemiseen. Esimerkiksi tarvittavien materiaalihankintojen tekemiseen säästyy myös aikaa, jolloin ajan kanssa tehdyistä tilauksista pienemmällä todennäköisyydellä unohtuu tarvittavia tuotteita, joiden puuttuminen aiheuttaa usein viivästyksiä ja kustannuksia työmaalla.

Edellä mainitussa palvelukokonaisuudessa olisi lisäksi ominaisuudet, joilla työmaapäiväkirja täytettäisiin tietokoneella tai mobiililaitteella ja esimerkiksi työkoneen vastaanottotarkastus-lomake täytettäisiin mobiililaitteella työmaalla. Täytetyt dokumentit tallentuisivat automaattisesti urakkakansioon omille paikoilleensa, josta ne näkisi myös tilaaja. Tieto niiden tarkastamisesta ja hyväksymisestä tilaajan toimesta tulisi sitten myös työmaan tietoon. Lisäksi tilaaja pystyisi kommentoimaan esimerkiksi työmaapäiväkirjaa halutessaan sinne jotain lisättävää tai korjattavaa. Työmaapäiväkirjan jokapäiväisen täyttämisen nopeuttamiseksi muun muassa urakkakohteen säätiedot täydentyisivät dokumenttiin automaattisesti sääpalvelun kautta. Yleisesti täytetään tiedot lämpötilasta, tuulen suunnasta ja voimakkuudesta sekä mahdollisista lumi- tai vesisateista. Päiväkirjapohjaa voisi muokata hieman urakan ja urakkakohteen vaatimusten mukaisesti, jolloin säätietoihin voisi tiettyihin kohteisiin lisätä esimerkiksi meriveden- ja aallonkorkeuden.

3.4 Dokumentoinnin ja informaation jakamisen parantaminen

Rakennusalan lisääntyvien ja tarkentuvien lakien ja säädösten myötä on tullut lisää työmailta vaadittavia dokumentteja, joiden täyttämiseen ja arkistointiin kuluu huomattavasti työnjohdon aikaa. Lisäksi myös tilaajien vaatimustaso on noussut, jolloin laadun seuranta, mittaaminen ja dokumentointi on entistä suurempi työllistäjä työmailloilla. Yhdeksi suureksi heikkoudeksi rakennusalamalla on yleisesti nimetty myös huono kommunikaatio ja informaation jakaminen eri osapuolten välillä. Tiedon jakamisessa on parantamisen varaa työmaiden ja yritysten sisällä, urakoitsijoiden kesken sekä tilaajan, suunnittelijan ja urakoitsijan välillä. Rakentamiseen pitäisi saada enemmän yhdessä tekemisen meininkiä ja avoimempaa asennetta.

Digitalisaation avulla erinäisten asiakirjojen dokumentointia pyritään viemään työnjohdolle helpompaan, nopeampaan ja tiedon jakamista edistävään muotoon. Esimerkiksi MVR-mittaukset ja työmaapäiväkirjat voi tehdä suoraan mobiililaitteella, ja tallentaa sekä jakaa ne verkkopohjaiseen urakkakansioon, jossa ne ovat myös tilaajan näkyvillä. Nykyään täytetään monessa yrityksessä kuitenkin vielä paperisia lomakkeita, jotka ensin tulostetaan, täytetään, skannataan, lähetetään tilaajalle, tallennetaan ehkä myös sähköisesti, ja lopuksi arkistoidaan paperisena versiona kansioon työmaatoimiston hyllyyn pölyttymään. Lopputuloksena saadaan valtavia määriä itse urakan suunnittelun ja toteutuksen kannalta täysin turhaa ja ylimääräistä työtä, joka on osittain pois laadun ja työturvallisuuden parantamisesta.

4 DIGITALISAATION HYÖDYNTÄMINEN TYÖMAALLA

Konkreettisia työmaata helpottavia nykyaikaistuksia on jo paljon. Näistä osa on ollut myös omassa kokeilussa ja niihin olen miettinyt omia kehitysideoita. Sekä vielä testaamattomia sovellutuksia, joiden mahdollisuudet vaikuttavat potentiaalisilta. Alun perin työn aiheen syntyminen lähti liikkeelle kesällä 2016, kun olin työnohjohtoharjoittelussa työmaalla, jolla oli pilottikokeilussa kahden palveluntarjoajan mobiilisovellukset ja niihin liittyvät verkkoselainpohjaiset ohjelmistot.

Työnjohdolla oli työmaalla käytössään tablettitietokoneet, ja Congrid-applikaatiolla oli tarkoituksena tehdä ainakin työmaan MVR-mittaukset, jotka sai tallennettua suoraan projektin live-palveluun verkkopalvelimelle sekä lähetettyä tilaajalle ja urakan valvojalle. Palveluntarjoaja oli suomalainen yritys, jonka toiminta vaikutti hyvin palvelualttiilta, kun tiedustelin yhteyshenkilöltä mahdollisuutta esimerkiksi työkoneenvastaanotto-lomakkeen lisäämisestä sovelluksen palveluihin. Kyseiseen sovellukseen tuli tuolloin kokeiluun myös työmaapäiväkirja, jossa tosin oli vielä paljon kehittämisen varaa, etenkin infratyömaalle sopivaksi työkaluksi.

Teklan sovellus taas liittyi urakassa rakennettavan uuden rakenteen tietomalliin, jollainen oli teetetty kokeilumielessä, ja jonka mukaan tehtiin esimerkiksi raudoitteiden tilaus. Raudoitteiden tilauksesta saimme tuntuvaan alennuksen, koska toimittaja sai tulostettua itselleen listan toimitettavista raudoitteista suoraan tietomallista. Työmaalla havaittiin kuitenkin ongelma raudoitteiden asentamisen aikana, kun osa tarvittavista raudoitteista puuttui. Raudat näkyivät paperisissa suunnitelmissa, mutta myöhemmin paljastui, että tietomallintekijä oli jättänyt mallista joitain rautoja pois, koska suunnitelmassa oli toisiaan leikkaavia raudoitteita ja muita osia. Tämä tieto ei ollut mennyt kaikille osapuolille perille, jolloin ongelman havaitseminen vasta työmaalla aiheutti viivästystä työvaiheen etenemisessä. Yksi tietomalliin liittyvä hyöty on nimenomaan eri suunnitelmien yhdistäminen yhdeksi kokonaisuudeksi, josta on mahdollista havaita päällekkäisyydet tai muut suunnitelmien yhdistämisen ongelmat ja tehdä korjaavat toi-

menpiteet jo suunnitteluvaiheessa. Tässä on yksi osoitus puutteellisesta kommunikaatiosta ja asian ymmärtämisestä, joka mahdollistaa tällaiset väärinkäsitkset.

4.1 Trimblen Tekla -ohjelmistot

Trimble on paikkatietopohjaiseen teknologiaan keskittyvä monialainen ja kansainvälisesti toimiva yritys. Trimblen tuotteisiin kuuluu muun muassa kehityksen kärjessä kulkevat rakennesuunnitteluun ja tietomallintamiseen käytettävät Tekla-ohjelmistot. Ohjelmistoillaan Trimble pyrkii parantamaan rakentamisen tiedonkulkua ja palvelemaan koko rakennusurakan eri vaiheita suunnittelusta toteutukseen tarkkojen ja sisältörikkaiden tietomallien avulla. Teklan rakennus-alalle kehittämät mallipohjaiset ohjelmistotuotteet tarjoavat edistyksellisiä toimintoja ja ominaisuuksia käyttäjilleen. Tuotteilla muun muassa luodaan mallipohjaista tietoa sekä analysoidaan ja muutetaan sitä. Teklan kehittämä ohjelmistoarkkitehtuuri ja teknologia-alusta auttavat hyödyntämään ohjelmistoja ja tietomalleja vieläkin tehokkaammin. (3.)

Pilottikokeilussa työmaalla käytössämme oli Tekla Structures -ohjelma sekä Tekla Field3D -mobiilisovellus. Urakassa rakennettavasta kohteesta oli luotu tietomalli Structures -ohjelmalla, joka sisälsi rakenteisiin liittyvät osat raudoituksesta paaluihin ja laituripollareihin tietoineen. Työmaalla lähes kaikki samat asiat pystyi katsomaan tablettilta Field3D -sovelluksella, mikä helpotti huomattavasti rakenteiden ja esimerkiksi raudoitusten hahmottamista ja tarkastamista. Tietomallia pystyi hyödyntämään muun muassa betonivalujen ja eri rakenneosien nostojen ja siirtojen suunnittelun yhteydessä, koska ohjelma laskee tilavuuksia ja eri rakennusosien massoja, kun niille on määritelty oikea materiaali ja ai-nevahvuudet.

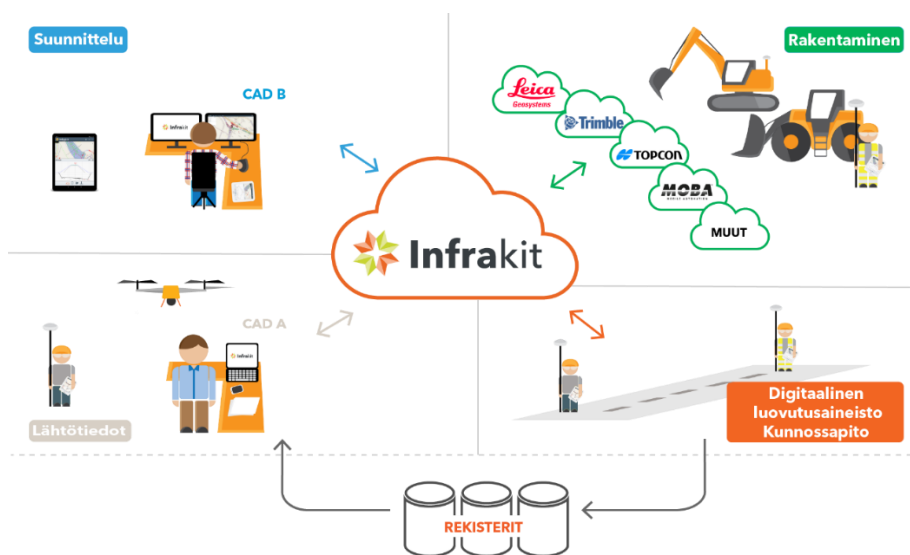
4.2 Congrid-palvelu

Congrid Oy on vuonna 2013 perustettu suomalainen yritys, jonka missiona on rakennustuotannon laadun- ja turvallisuudenhallinnan kehittäminen. Congridin tuotteet auttavat yhdistämään työmaan toiminnot selkeäksi kokonaisuudeksi

helposti ja nykyaikaisesti. Palvelua asiakaslähtöisesti kehittämässä mukana on ammattilaisia niin ohjelmisto- ja rakennusosalta kuin myös projektinjohdon puolelta. Congridin tiimi koodaa ohjelmistokokonaisuuttaan itse, minkä ansiosta joustava kehitystyö asiakkaiden tarpeisiin on mahdollista ja sujuvaa. Lähtökoh- tana Congridin ohjelmistokehitykselle on tuottaa asiakkaille vaativissakin olo- suhteissa toimivia, ylimääräistä työtä poistavia, tiedon jakamista edistäviä ja yk- sinkertaisia tapoja luoda ja täyttää tarkkoja dokumentteja laadun ja työturvalli- suuden kaikille osa-alueille. (4.)

4.3 Infrakit-pilvipalvelu

Infrakit-pilvipalvelu on tarkoitettu nykyaikaisten työmaiden käyttöön tehosta- maan entisestään koneohjauksen ja toteumamallien käyttöä sekä toteumatieto- jen seuraamista ja suunnitelmien päivittämistä hankkeen kaikille osapuolille. Inf- rakit pyrkii tarjoamaan työkalut työmaan ajankohtaiseen hallintaan, joka lähtee liikkeelle jo suunnittelusta, jatkuu hankkeen rakennusvaiheen ajan ja auttaa ai- kanaan myös kohteen ylläpitämisessä. (Kuva 2.) Infrakit on alustariippumaton palvelu, joten siihen pystyy yhdistämään eri mittalaitteistoja käyttävät työkonemat. Infrakit Office TM:n avulla näkee toimistolta, missä työkonemat sijaitsevat ja mitä työvaihetta ne tekevät, sekä pystyy tarkastelemaan koneiden toteumatietoja ja työmaan etenemistä.



KUVA 2. Infrakitin toiminta tiivistetysti (5)

5 DIGITALISAATION HAASTEET JA RISKITEKIJÄT

Yhä useampi taho ja yritys myös infrarakennusalalla alkaa ymmärtämään ja olemaan yhtä mieltä siitä, että alan täytyy löytää keinoja tehostaa ja uudistaa toimintaansa. Kaikkea ei voi enää tehdä, niin kuin se on aina tehty. Haasteita muutoksen toteutumiselle ja tapojen nykyaikaistumiselle on kuitenkin useita. Alalla on paljon kokeneita työntekijöitä, jotka ovat tottuneet tekemään asiat samalla tavalla jo uransa alusta saakka. Näitä ”vanhan liiton” mestareita voi olla vaikea saada sopeutumaan ajatukseen, että heidän toimintatavoissaan voisi olla parannettavaa uuden tekniikan avulla. Lisäksi kaikilla ei ole samoja lähtötaitoja esimerkiksi tablettitietokoneiden ja mobiilisovellusten käyttämisestä, mikä osaltaan lisää haastetta niiden käyttöönotolle ja käyttöhalukkuudelle.

Digitalisaation tuomien rahallisten hyötyjen mittaaminen on myös hyvin haasteellista ja vaikuttaa osaltaan myös sen hyödyllisyyden kokemiseen. Myös työturvallisuuden kehittämiseen tähtävien sovellusten ja uusien toimintatapojen mitattavat hyödyt näkyvät vasta pitkällä tähtäimellä, joten niidenkin käyttöönotto täytyy osata perustella ja johtaa hyvin. Helpoiten havaittavia asioita ovat todennäköisesti laadulliset tekijät ja työnjohdon ajankäyttöön liittyvät parannukset, etenkin sitten, kun sovellusten käyttö alkaa olla sujuvaa.

Uudistuminen ja nykyaikaisten toimintatapojen jalkauttaminen työmaille vaatii yritykseltä suurta panostusta, jotta niiden tuomat hyödyt eivät jää puolitiehen. Uudistukset tulisi suunnitella tarkoin ja niiden käyttäminen pitäisi alkaa jo työmaata ylemmältä tasolta. Kaikkien osapuolten ja portaiden yrityksessä tulisi olla tietoisia uudistumiselle asetetuista tavoitteista, jotta myös vaatimustaso ja paine niiden hyödyntämiselle olisi riittävällä tasolla. Yrityksen käyttöön valittaville sovelluksille täytyisi olla kunnolla niiden käyttöön koulutettu henkilö, joka olisi apuna ja teknisenä tukena muille. Lisäksi niiden käyttökokemuksista, havaituista hyödyistä ja haasteista olisi hyvä pitää palaverreja, jotta toimivat asiat leviäisivät muidenkin tietoon ja mahdollisiin ongelmiin löydettäisiin yhdessä ratkaisuja ja parannuksia.

Yhteistyön täytyisi olla sujuvaa myös yrityksen ja käytettävien palveluntarjoajien välillä, jotta mahdollisiin työmaalla havaittuihin ongelmiin löytyisi ratkaisut ja palvelua kehitettäisiin yhdessä asiakkaalle toimivampaan suuntaan. Markkinoilta puuttuu vielä infratyömaalle soveltuva mahdollisimman kattava palvelu, josta löytyisi ratkaisu niin työmaan laadun ja työturvallisuuden seuraamiseen ja parantamiseen kuin työkoneiden käytössä olevien koneohjausmallien päivittämiseen ja toteutumapisteiden tarkastamiseen. Näin mahdollisimman monia digitalisaation mahdollistamia hyötyjä saataisiin samaan pakettiin, jolloin myös niiden käyttäminen helpottuisi, kun ei tarvitsisi siirtyillä eri ohjelmien ja sovellusten välillä tekemässä eri asioita.

Omien kokemusten mukaan ihanteellinen tilanne olisi, kun samalla ohjelmalla saisi täytettyä työmaapäiväkirjan, työkoneiden vastaanottotarkastukset ja MVR-mittaukset ja siitä näkisi työmaalla paikalla olevat henkilöt ja koneet. Työmaalla voisi ottaa esimerkiksi tilaajaa varten tai työturvallisuuteen liittyen valokuvia, jotka tallentuisivat ja paikantuisivat työmaalla oikeaan kohtaan. Edellä mainittujen lisäksi pakettiin sisältyisi myös muut Infrakitin sisältämät ominaisuudet, sekä mahdollisuus katsoa tietomallia ja suunnitelmakuvia työmaalla. Lopulta kaikkia tehtyjä dokumentteja, mittauksia ja havaintoja voisi tarkastella yhdestä paikasta verkkoselaimella työmaatoimistolla, tai missä vain. Eri osioille voisi valita tahot joille ne näkyvät, ja ohjelmassa olisi kuittaustoiminto esimerkiksi valvojan tarkastamille työmaapäiväkirjoille ja MVR-mittauksille.

6 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön aihe lähti muodostumaan kesällä 2016, kun edustamani yritys oli ottanut pilottikokeiluun kahden palveluntarjoajan ohjelmat ja niihin liittyvät mobiilisovellukset. Tarkoituksena oli työmaan ajan kokeilla ohjelmia ja miettiä niiden hyödyllisyyttä ja mahdollisia kehityskohtia, jotta niistä saisi vastaavallisilla infrarakennustyömaillamme mahdollisimman paljon irti. Ajatus siinä vaiheessa oli, että pelkästään näiden ohjelmien ympärille olisi haasteellista saada rakennettua opinnäytetyötä, joten ideaa täytyi laajentaa muihinkin digitalisaation tuomiin nykyaikaistuksiin, joita yrityksessämme voisi ottaa käyttöön.

Ajatus aiheen ympärillä on ehtinyt kehittyä ja oma kokemukseni infratyömaan työnjohdon tehtävistä hieman karttua sen jälkeen. Tiedän tarkemmin, kuinka asioita yrityksessämme on tehty, ja olen havainnut omassa työssäni asioita, jotka olisi mielestäni huomattavasti kätevämpi tehdä eri tavalla ja nykyaikaisemmin. Opinnäytetyössä käsitellyjä asioita olen kokenut itse tehtävän vanhanaikaisesti ja tehottomasti, mikä on ollut turhauttavaa, ja sen myötä on herännyt ajatuksia siitä, kuinka ne voisi tehdä paremmin. Aihetta tutkiessani on paljastunut, että kokemiini ongelmiin on jo olemassa olevia palveluita.

Tavoitteena tämän opinnäytetyön kirjoittamiselle on, että yrityksessämme otettaisiin askeleita oikeaan suuntaan eli lähdettäisiin mukaan digitalisaation kelkkaan. Työmailla ongelmana on kiire ja työnjohtajien pitkiksi venyvät työpäivät. Kiire ja väsymys johtaa siihen, että töitä ei aina suunnitella kunnolla, mikä johtaa työturvallisuuden heikentymiseen, laadullisiin ongelmiin ja turhiin odotteluihin työmaalla. Nämä kaikki aiheuttavat kustannuksia ja, mikä pahinta, myös työtapaturmia. Digitalisaation mahdollistamien työkalujen ja sovellusten avulla työnjohtajien työskentelyä olisi mahdollista tehostaa huomattavasti, jolloin aikaa jäisi enemmän tulevien töiden ja tilausten suunnitteluun huolellisesti.

Edustamassani suuressa yrityksessä tällaisten laajojen uudistusten jalkauttaminen työmaille on haastavaa ja vaatii hyvää suunnittelua ja johtamista. Uusien toimintatapojen ja sovellusten käyttöönottoon tulisi olla nimetty vastuuhenkilö, joka neuvoo ja ohjaa ohjelmien käytössä.

LÄHTEET

1. Kaivinkoneen koneohjauksen anturit ja vastaanottimet. 2018. Novatron Oy. Saatavissa: <http://novatron.fi/mita-on-koneohjaus/> Hakupäivä 10.4.2018.
2. Mikä ePerehdytys on? 2018. RT ry. Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Tyoturvallisuus/eperehdytys/mika-eperehdytys-on/> Hakupäivä 12.2.2018.
3. Edistyksellisiä ohjelmistoja rakennusosalalle. 2018. Trimble Solutions Oy. Saatavissa: https://www.tekla.com/fi/tietoa-meista/lyhyesti?qt-view_referenced_tabs_block=0#qt-view_referenced_tabs_block Hakupäivä 6.2.2018.
4. Ota yhteyttä. 2018. Congrid Oy. Saatavissa: <http://www.congrid.fi/otayhteytta/> Hakupäivä 6.2.2018.
5. Infrakit yhdistää kaiken yhdelle pilvialustalle. 2018. Infrakit Oy. Saatavissa: <https://infrakit.com/fi/lue-lisaa/> Hakupäivä 10.4.2018.