



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Julius Turunen

360-videon ja LiveSYNC:in hyödyntäminen rakennusalalla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työjohto

Mestarityö

03.10.2019

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Julius Turunen 360-videon ja LiveSYNC:in hyödyntäminen rakennusalalla 36 sivua + 2 liitettä 03.10.2019
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennusalan työnjohto
Ammatillinen pääaine	Talonrakennus tekniikka
Ohjaajat	Projektipäällikkö Teemu Lohilahti Lehtori Tapani Järvenpää
<p>Tutkielmassa tarkasteltiin 360-kameran ja LiveSYNC-käyttöliittymän hyödyntämismahdollisuuksia rakennusalalla. Työssä tutkittiin työkalun ominaisuuksia ja käyttömahdollisuuksia rakennustyömaan eri vaiheissa työn tehostamisen näkökulmasta. Käyttömahdollisuuksia tutkittiin myös työmaan eri toimijoiden sekä tilaajan ja loppukäyttäjän välisessä kommunikaatiossa ja sen tehostamisessa. Tutkielmassa tarkasteltiin myös kustannuksia ja resursien tarvetta, joita työkalun käyttäminen vaatii.</p> <p>Tutkimus perustuu omakohtaiseen laitteiston käyttämiseen työmaalla sekä eri toimijoiden näkemysten ja kokemusten kartoittamiseen. Työkalulle löydettiin lukuisia hyödyntämismahdollisuuksia rakennustyömaan eri vaiheissa, työntekijöiden perehdyttämisessä työmaahan sekä työturvallisuuden kehittämisessä. Työkalulla voidaan myös tehostaa kokouskäytäntöjä työmaalla sekä vähentää esimerkiksi suunnittelijoiden työmaakäyntien tarvetta. Työkalua voidaan käyttää myös markkinoinnissa ja asiakassuhteiden ylläpidossa ja kehittämisessä.</p> <p>360-kameralla ja LiveSYNC käyttöliittymällä todettiin olevan potentiaalia rakennusalalle ja tutkimustulokset rohkaisevat työkalun käyttöönottoon ja laajempaan testaamiseen. Työkalu on kuitenkin vielä kehitysvaiheessa ja laajempien käyttökokemusten myötä sitä pystytään varmasti kehittämään entisestään ja samalla luomaan uusia työtapoja rakennusalalle.</p>	
Avainsanat	360 kamera, LiveSYNC, Annotaatio

Title	Julius Turunen Utilizing 360 video and LiveSYNC in the construction industrial
Number of Pages Date	36 pages + 2 appendices October 3, 2019
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction Site Management
Professional Major	Building Construction
Instructors	Teemu Lohilahti, Project Manager Tapani Järvenpää, Senior Lecturer
<p>This bachelor's thesis explored the potential of a 360 camera and LiveSYNC interface in the construction industry. The thesis investigated multiple features of the tool, focusing on introducing cost-efficient practices at different stages on a construction site. Furthermore, it was studied whether the tools could be used to enhance communication between the actors on the site, including the client and the end-user. Moreover, cost savings by and the need for additional resources for the tool were studied.</p> <p>The thesis was based on personal experience of the equipment, and on the views and experiences of various parties. It was shown that the uses of the tools include introducing the site to workers and developing occupational safety, as well as improving site meeting practices and reducing the need for site visits by designers and engineers. In addition, the tools can help in marketing and in customer liaison.</p> <p>The 360 camera and the LiveSYNC interface were found to have enough potential in the construction industry to encourage the induction of the tool and more extensive testing. However, the tool is still in the development phase. With broader user experience, there is great potential for new ways of working in the construction industry.</p>	
Keywords	360 camera, LiveSYNC, Annotation

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Kamera ja käyttöliittymä	2
2.1	Kamera	2
2.2	Käyttöliittymä	4
2.3	Käytön vaatima osaaminen	6
2.4	Käytön rajoitteet ja haasteet	6
2.5	Keskeiset erot perinteisiin kameroihin ja videokameroihin	7
2.6	Fortum eSite 360 -ratkaisut	8
3	Kameran käyttömahdollisuuksia työmaan perehdytyksessä ja työturvallisuuden parantamisessa	10
3.1	Työmaaperehdytys	10
3.2	Työturvallisuuskoulutus	11
3.3	Tapaturmien ja vahinkotilanteiden selvittäminen ja tutkiminen	13
4	Kameran käyttömahdollisuuksia projektikäytössä	14
4.1	Työmaan perustaminen	14
4.2	Urakoiden tarkastus ja vastaanottaminen	15
4.3	Työvaiheiden valvonta (holvivalut, räjäytykset, elementtiasennukset ym.)	16
4.4	Työmaiden tehokkuuden kehittäminen	17
4.5	Takuuhuollon suunnittelu	17
4.6	Vaikeasti päästävät kohteet	18
5	Kameran käyttömahdollisuudet yhteydenpidossa projektin eri osapuoliin	19
5.1	Yhteydenpito suunnittelijoihin	19
5.2	Yhteydenpito urakoitsijoihin	20
5.3	Yhteydenpito tilaajaan	21
5.4	Yhteydenpito asunnon ostajaan	22
6	Videokuvaus työmaalla ja yksityisyyden suoja	24

7	Kameran ja ohjelmiston kehittämismahdollisuuksia ja tarpeita työmaakäytössä	26
8	Haastattelujen yhteenveto	28
9	Kustannukset ja taloudelliset hyödyt	31
10	Tulokset	32
11	Yhteenveto	34
	Lähteet	36
	Liitteet	
	Liite 1. SRV myynti-, asiakaspalvelu- ja markkinointiyksikön haastattelu pohja 2019 (PKS)	
	Liite 2. Questionnaire	

Lyhenteet

PDF Portable document file

TR-Mittaus Turvamittaus, Talonrakennusmittaus

1 Johdanto

Opinnäytetyön aiheena on tutkia Fortumin eSite interaktiivisia 360-videoita. Videot luodaan 360-kameraa ja LiveSYNC-käyttöliittymää hyödyntäen. Teknologiaa aletaan tuoda rakennusteollisuuteen Fortumin ja Ramirentin yhteistyönä. Idean aiheeseen sain Fortumin ja Ramirentin pilottikuvauksesta, jonka kohteena oli tämänhetkinen työmaani Saukonlaiturin pysäköintilaitos. Uusi teknologia ja sen tuomat mahdollisuudet herättivät mielenkiintoni työkalua kohtaan. Työssä eniten innosti uuden tutkiminen ja sen soveltaminen omalle alalle. Teen opinnäytetyöni SRV Rakennus Oy:lle pääkaupunkiseudulla. Keskityn työssäni pohtimaan ja tutkimaan mihin erilaisiin käyttötarkoituksiin työkalua voidaan työmaalla soveltaa. Haluan selvittää työkalun potentiaalin ja mielletävyyden rakennusalalla. Tarkoituksena on myös selvittää kustannuksia työkalun osalta ja vertailla järkevintä hankintatapaa työkalulle.

Tavoitteena työssä on selvittää, mihin erilaisiin käyttötarkoituksiin interaktiiviset 360-videot soveltuvat parhaiten. Työssä pohditaan, miten työkalua voisi kehittää rakennusalalle sopivammaksi. Tavoitteena on myös arvioida mahdollisia työkalun avulla saavutettavia kustannussäästöjä. Tavoitteisiin pääsemiseksi suunnittelen ja toteutan erilaisia videoita, joita voidaan hyödyntää päivittäisessä työnteossa. Videoiden ja ideoiden testaamiseksi pyrin saamaan alan ihmisiltä mielipiteitä koskien työskentelytapaa. Toteutan haastatteluita, joissa pyrin saamaan mielipiteitä videoidusta materiaalista tai interaktiivisen videon mahdollisesta käyttökohteesta.

2 Kamera ja käyttöliittymä

Kamerat kehittyvät huimaa vauhtia, niillä voidaan tuottaa 360° kuvaa esimerkiksi alhaalla kuvassa 1 ja muokata videota käyttöliittymässä lisäämällä informaatiota tekstin tai kuvan muodossa. Käyttöliittymän avulla on mahdollista luoda videosta tukeva informaatiopaketti. Materiaalin luomiseen ei tarvitse ammattitutkintoa vain pikainen perehtyminen riittää. Paljon on kehitettävää kameran ja käyttöliittymän osalta, mutta jo nyt on saavutettu huimia edistysaskelia menneisyyteen verrattuna.



Kuva 1. Ricoh Theta V 360°-kameralla otettu kuva työmaalta

2.1 Kamera

Tässä työssä on käytetty kamerana Ricoh Theta V 360°-kameraa. Kamera tallentaa kahden 180° kalansilmäobjektin avulla 360° kuvaa, havainnoitu seuraavalla sivulla kuvassa 3. Kamera tallentaa myös äänen, joka mahdollistaa videolla puhumisen. Kuvattua videota on mahdollista zoomata videon pyöriessä tai videon ollessa pysäytettynä. Kameran omaan muistiin on mahdollista tallentaa noin 25 minuuttia videota.



Kuva 2. Ricoh Theta V- 360°-kamera [9]

Tätä työtä varten sain kameran kuva ylhäällä kuva 2 ja käyttöliittymän käyttööni Fortumilta, sekä opastuksen videoiden tekemiseen ja annotaatioiden lisäämiseen videon sisään. Kameran käyttöön sain koulutuksen Fortumilta, jonka jälkeen olen tuottanut itsenäisesti omaa materiaalia kuvaamalla työmaata. Kameran mukana sain lisälaitesalkun, johon sisältyi kuvaamista helpottavia välineitä, kuten kolmijalka, suojakuori kameralle ja kuvaustikku.



Kuva 3. Ricoh theta-V 360° kameralla otettu kuva videosta, jossa havainnoidaan kahta 180° linssiä

Kameralla kuvaamiseen Ricoh Theta:lla on sovellus, jonka välityksellä kameraa voi käyttää etänä puhelimella, tabletilla tai tietokoneella. Applikaatiossa voi katsoa kameran kuvaamaa materiaalia livenä, ottaa kuvia ja käänellä kuvakulmaa haluamaansa suuntaan. Applikaatio vaatii yhteyden luomiseen kameran ja laitteen välille langattoman internetyhteyden.

Kameran tekniset tiedot

- 2 kpl Ø7,7 mm, 12 megapikselin CMOS-kennoja
- 2 kpl f/2.0 kalansilmäobjektiveja
- herkkyys: videossa ISO 64 - 6400
- suljinajat: 1/25000 - 60 sekuntia
- 360-videokuva: 4K, H264: 3840×1920/29.97fps/56Mbps
- 19 Gt sisäinen muisti
- microUSB -liitäntä
- 4K Live Streaming USB:n kautta 4K, H264: 3840×1920/29.97fps/120Mbps
- WiFi
- mitat: 45,2 x 130,6 x 22,9 mm
- paino: 121 g
- käyttölämpötila: 0-40°C
- 1/4" jalustakierre pohjassa
- sisäänrakennettu akku
- Akunkesto: noin 80 minuuttia.

Verkkokauppa.com [1.]

2.2 Käyttöliittymä

LiveSYNC presentation solution sovellus toimii tallitoidun kuvamateriaalin muokkaus- ja esitysalustana. Käyttöliittymässä on mahdollista lisätä videolle annotaatioita. Annotaatio on videolla esiintyvä kuvake, mikä voi olla mikä tahansa kuvake, jonka on ladannut ohjelmaan. Kuvakkeeseen on mahdollista lisätä teksti tukemaan kuvaketta. Kuvattaessa kaasupulloja voi videolle kiinnittää helposti syttyvää varoitusmerkin ja sen yhteyteen kirjoittaa, mitä eri helposti syttyviä aineita on kyseessä.



Kuva 4. LiveSYNC käyttöliittymällä tehty annotaatio

Videosta voi luoda myös dokumenttiedoston vaivattomasti. Dokumenttiedosto muodostuu videolla tehdyistä annotaatioista kuvassa 4 näkyy annotaatio. Jokaisesta annotaatioista tulee PDF-tiedoston muodossa kuva, jossa tulee ilmi annotaation aihe, kuvake jonka lisäksi videoon ja teksti mitä annotaatioon on kiinnitetty huomioksi. PDF-tiedosto on mainio vaihtoehto kokonaisen videon esittämisen sijasta. Tiedoston läpikäynnin palaverissa on vaivatonta ja näin saadaan videon tärkeimmät asiat tuotua ilmi.

Käyttöliittymässä on mahdollisuutena toimia niin sanotun johtajan asemassa tai yleisönä. Johtaja asemassa oleva voi määrittää, mitä videota tai kuvaa lähettää yleislaitteiden katseltavaksi. Lähetettävä kuva voidaan toistaa normaalina kuvana tai virtuaalisena todellisuutena, sitä tukeville virtuaalilaseille. Johtaja asemassa olevan on mahdollista lähettää kuvamateriaalia kahdeksaan eri laitteeseen samanaikaisesti ja valvoa mitä laitteilta katsotaan nykyhetkessä. Videoita ja kuvia on mahdollista vaihtaa lennosta ilman latauskatkoja. Kuvamateriaalin lähettäminen yleislaitteisiin ei vaadi suoratoistoa.

LiveSYNC käyttöliittymä toimii monilla eri laitteilla ja alustoina toimivat iOS sekä Android. LiveSYNC käyttöliittymän käyttöönotto vaatii lisenssioikeuden, jonka saa ostettua vuodeksi kerrallaan hieman erilaisilla ominaisuuksilla. Lisenssityyppejä on kolme erilaista Duo, Quad ja Team. Lisenssityyppien eroina on ”yleisö” laitteiden lukumäärä.

2.3 Käytön vaatima osaaminen

Kameran ja käyttöliittymän käyttöönotto vaatii perehtymistä käyttöohjeisiin tai ohjatun koulutuksen kokonaisuuden käytöstä. Käyttäminen on helppoa ja yksinkertaista, kunhan siihen on saanut koulutuksen tai lukenut ohjeet. Fortum antaa kokonaisuuteen käyttökoulutuksen tuotteen tilauksen yhteydessä, jos tilaa ”Fortum 360 Video Starter Pack” -ratkaisun. Käytönopastukseen saa henkilökohtaisen koulutuksen ja kouluttajan paikalla. Koulutuksessa käydään läpi kuvaamiseen liittyviä asioita ja videon muokkaamista käyttöliittymässä.

Kameran ja käyttöliittymän hallintaan kulunut aika itselläni ei kestänyt pitkään. Alkuun käytönkoulutus alkoi muutamalla lyhyehköllä kokouksella, missä käytiin kameran varusteet ja käyttäminen läpi. Tämän jälkeen tutustuttiin itse käyttöliittymä LiveSYNC:iin. Käyttöliittymän käyttäminen ei ollut vaikeata ja sen vaatimat asiat sisäistin nopeasti. Loppujen lopuksi aikaa kului käytön hallintaan noin viisi tuntia.

2.4 Käytön rajoitteet ja haasteet

Videon suurimpana ongelmana on sen suuri koko, jolloin sen käytettävyys ja työstettävyys kärsivät. Videon lataaminen kamerasta käyttöliittymään kestää muutamasta minuutista kymmeneen minuutteihin riippuen videon koosta ja internet yhteyden nopeudesta.

Videotiedoston ollessa suuri voi sen käyttäminen olla hankalaa tietyissä kohteissa. Videon voi kuitenkin jakaa linkkinä, jolloin voidaan välttyä suurien tiedostoiden lähettämiseltä. Videon jakaminen tapahtuu helposti sähköpostiviestillä, johon on laitettu linkki sivulle, jossa videon voi katsoa lataamatta sitä omalle laitteelle. Video on mahdollista jakaa myös skannaamalla ruutukoodin, jolloin laite vie skannaajan katselemaan videota. Videon toistaminen hyvälaatuisena vaatii tietokoneelta erinomaista suorituskykyä. Videon joutuu katsomaan usein huonolaatuisena mikä heikentää siitä saatavaa informaatiota. Videon laatuun ja sen toistamiseen vaikuttaa käytössä oleva selain, palomuuuri ja internet yhteyden nopeus.

Kuvanlaadun ongelmana on työmaalla vallitsevat sääolosuhteet ja valoisuus. Erittäin hämärässä paikassa kameran videon laatu kärsii, eikä lopputulos ole laadultaan hyvää. Kuvaamisessa pitää olla myös suhteellisen vakaa käsi, jota tosin helpottaa monopodin vastapaino. Kuvattaessa pitää pyrkiä liikkumaan tasaisesti ja tasaisella vauhdilla, jotta videon laatu ei kärsisi. Kamerassa ei ole itsessään valoa, joten pimeässä ja hämärässä kuvaaminen ei onnistu ilman lisävalaistusta. Kameran Starter Kitin mukana ei tullut minikäänlaista salamaa tai laitetta, jolla saisi valaistua kuvattavaa kohdetta. Vuoden loppupuolella lisävarusteena kameraan saadaan valaisin korjaamaan ongelma. Videoiden tarkkuus ei ole sillä tasolla, että siitä olisi mahdollista erottaa pieniä pinnan virheitä tai muita pienempiä seikkoja muutaman metrin päästä kuvattaessa. Lähempänä kohdetta kuvattaessa saadaan tuotettua tarkkaa ja yksityiskohtaista kuvaa.

Kameran käyttölämpötilaksi on ilmoitettu 0-40°C. Tämä tulee tuottamaan haasteita käyttöön ja kameran suoritustehon laskemista. Suomessa on monena kuukautena ilmastonlämpötila alle 0°C, työmailla tehdään töitä ulkoilmassa jolloin kuvaus pitää suorittaa myös sään armoilla. Tutkimuksen aikana kameraa ei kokeiltu miinus asteissa, joten varmaa tietoa kameran reaktioista pakkaselle ei ole. LiveSYNC-sovelluksen tekijät ovat kuvanneet Theta V:llä -20°C lämpötilassa ja ainoana ongelmana ilmeni kameran lyhentynyt käyttöaika. [8.]

2.5 Keskeiset erot perinteisiin kameroihin ja videokameroihin

Rakennusalalla on tehty dokumentaatiota jo pitkään. Dokumentoinnin kehittyessä kuvat tulivat tekstin tueksi. Nykyään kaikki kriittiset rakenteet ja vaiheet kuvataan myöhempää käyttöä varten. Hyvä esimerkki on Congrid-sovellus. Congridiin tehdään erilaisia dokumentointeja liittyen eri vaiheisiin kuvaamalla ja kirjoittamalla. Valmiit dokumentit ovat tarkasteltavissa sovelluksessa itsessään tai ne voidaan lähettää erillisinä PDF-tiedostoina sähköpostitse.



Kuva 5. Ricoh theta-V 360° kameralla otettu kuva työmaalta

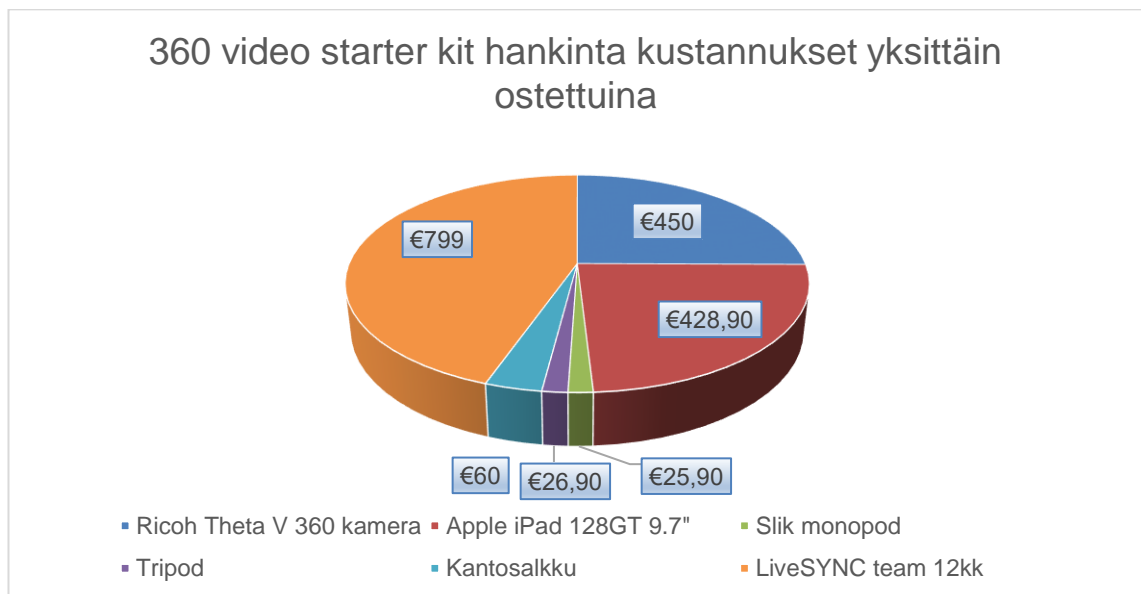
360-kamera ja videokuva tuovat aivan uuden ulottuvuuden alalle. 360-video ja kuva ovat tarkasteltavissa katsojan määrittämällä tavalla. Katsoja voi videon edetessä kääntää kuvakulmaa haluamaansa suuntaan videon kattaessa koko ympäröivän ympäristön. Tämnäkaltaista dokumentaatiota ei ole ollut alalla kauheasti käytössä. Satunnaisia 360-kuvia ja työmaista tehtyjä ajastettuja kuvaus videoita varmasti löytyy. Niiden tarkoituksena ei ole pääasiassa toimia rakennusvaiheiden ja rakenteiden dokumentointiin vaan yleiseen esittelyyn ja uudenlaisen mielekkään materiaalin tuottamiseen.

Tutkittavan työkalun mahdollisuudet ja eroavuudet olemassa oleviin ”normaaleihin” videointi- ja kuvaustapoihin ovat dramaattiset. Mahdollisuus nähdä koko ympäristö yhdessä kuvassa tai videolla on suuri etu normaaliin kuvaan ja videoon verrattuna. 360-kameralla saat yhdellä kuvalla tallennettua koko ympäröivän ympäristön (kuva 5). Ricoh Theta-V 360 -kameralla voidaan lähettää suoratoisto kuvaa suoraan työnjohdolle toimistoon tai haluttuun paikkaan. Työkalun käyttöä tulevaisuudessa helpottaa sille erikoistuneen yrityksen luomat käyttöpuitteet ja käytönapu.

2.6 Fortum eSite 360 -ratkaisut

Fortum tarjoaa erilaisia 360-videopaketteja. Tällä hetkellä tarjolla on kaksi erilaista aloitus pakettia. Fortum 360 Video Starter Kit, mikä sisältää yhden kappaleen 12 kuukauden

LiveSYNC iPad "Team Enterprise" lisenssin ja yhden kappaleen 360 Video Starter Kit -varustesarjan (kuvio 1). LiveSYNC iPad "Team Enterprise" on lisenssi, jossa yksi tabletti on "johtajan" roolilla varustettuna ja mahdollisuutena peilata videota kahdeksaan eri "yleisö" laitteeseen. Starter Kit varustesarja pitää sisällään Apple iPad 9.7" 128 GB WiFi valmiiksi asennetulla LiveSYNC-sovelluksella, Ricoh Theta V 4K 360 -videokameran pehmeällä suojaussilla, monopodin, pienen kolmijalka jalustan, iPad-laturin, kaapeleita, kestävän kantosalkun, pika-aloitus oppaan ja käyttöohjeet kuvio 1. Toinen aloituspaketti on Fortum 360 Video Starter Pack. Paketin ainoana erona on yhden päivän koulutus ja konsultointipalvelu.



Kuvio 1. 360 video Starter Kit hankinta kustannukset normaali kuluttajalle yksittäin ostettuina.

Aloituspakettien lisäksi tarjolla on Fortum LiveSYNC Reader SITE -pilvipalvelu. Pilvipalvelu sisältää LiveSYNC-videoiden tallennuksen iPadiltä pilveen ja katselun verkon yli verkkoselaimelta. Pilvipalvelun ostaja saa 12 kuukauden pituisen lisenssin Fortum 360 Reader SITE -pilvipalveluun. Yksi lisenssi kattaa pilvipalvelun vain yhden tehtaan tai paikkakunnan käyttöön. Mahdollisena on ostaa Fortum LiveSYNC -vuosilisenssi myös erillisenä. Tarjottu lisenssityyppi on LiveSYNC iPad "Team Enterprise" -lisenssi asiakkaan iPadiin.

3 Kameran käyttömahdollisuuksia työmaan perehdytyksessä ja työturvallisuuden parantamisessa

Kamera tarjoaa mahdollisuuden luoda uudenlaista perehdytysmateriaalia uusin ärsykein. Perehdytys saadaan suoritettua ”kenttäolosuhteissa” ja näin luotua turvallisempaa tulevaisuutta. Koulutettavan henkilön aktivointi uudenlaisen materiaalin avulla tehostaa oppimista ja näin parantaa turvallisuutta ja tapaturmien ehkäisyä. Kameran ja käyttöliittymän avulla on mahdollista luoda aivan uudenlainen oppimisympäristö ja lähestymistapa työmaan perehdytyksen ja turvallisuuden ympärille.

3.1 Työmaaperehdytys

Kameralla ja käyttöliittymällä voidaan luoda työmaalle perehdytysmateriaalia jo olemassa olevan perehdytysmateriaalin lisäksi tai korvaamaan sitä. Esimerkkinä kuvatussa hätäpoistumisreitti työmaan katolta kokoontumispaikalle. Perehdytettävä pystyy itse ohjaamaan suuntaa mitä haluaa videolla tarkastella, aina on mahdollisuus pysäyttää kuva ja pyörittää videota, jotta voi katsoa mistä on tullut ja miltä poistumisreitti näyttää toisesta suunnasta.

Videon pyöriessä on mahdollista myös kiertää kuvakulmaa haluamaansa suuntaan 360°. Videon edetessä on videolle mahdollista upottaa annotaatioita. Annotaatiot toimivat niin sanottuina ”kuumina kohtina” videossa. Videon tullessa annotaation kohdalle se pysähtyy automaattisesti ja katsoja etsii kuvaa pyörittämällä kiinnitetyn kuvakkeen videolta. Kuvake voisi tässä tapauksessa olla hätäpoistumistietä kuvaava merkki, joka ohjeistaa perehdytettävää oikeaan suuntaan kohti kokoontumispaikkaa. Annotaatioon on mahdollista lisätä teksti kuvakkeen tueksi, esimerkkinä viides kerros matkaa kokoontumispaikalle 500 m.

Perehdytysmateriaalin ollessa powerpoint muodossa on sitä vaikea pitää ajan tasalla työmaan edistymisen mukana. Video luo mahdollisuuden pysyä työmaan kehityksessä mukana. Video toimii myös erinomaisesti suomea tai englantia puhumattomille työntekijöille. Videon kuvaaminen on nopeaa ja yksinkertaista, aina työmaan edistyessä voidaan käydä videoimassa päivittynyt poistumisreitti haluamalla tavalla. Kuvaaminen tapahtuu kävelemällä haluttu reitti ja sen jälkeen luomalla annotaatiot LiveSYNC-käyttöliittymässä.

Tämän jälkeen video voidaan upottaa olemassa olevaan powerpointtiin linkkinä, josta aukeaa video hätäpoistumisreitistä tai jakaa käyttämällä ruutukoodia.

Suurena etuna videolla on sen antama ajankohtainen tilannekuva työmaalta ja sen helppo lähettäminen urakoitsijalle, joka on tulossa työmaalle tulevaisuudessa. Videota hyödyntämällä urakoitsija voi etänä perehtyä työmaahan ja sen suurimpiin turvallisuusriskeihin. Tämän avulla urakoitsija voi suunnitella omat työnsä yhteensopivaksi muiden työvaiheiden kanssa käymättä työmaalla, jolloin voidaan tehostaa työsuunnittelua ja saadaan säästettyä resursseja, joita muuten kuluisi työmaan esittelyyn ja matkojen kulkemiseen.

Nykyään SRV:n työmaaperehdytys on mahdollista suorittaa etänä, paikasta riippumatta. Tämä ominaisuus on nopeuttanut huomattavasti perehdytysprosesseja työmaalla, mikä on positiivinen asia. Etäperehdytyksen tekemisessä piilee myös varjopuoli. Perehdytykseen kirjaututaan omalla veronumerolla ja syntymäajalla, jolloin kuka vain ”konttorilta” voi tehdä työntekijöiden perehdytyksiä. Tämänkaltaista toimintaa heikentää työmaiden yleistä turvallisuutta, sekä asettaa uuden työntekijän vaaraan. Vaihtamalla kirjautumismenetelmä johonkin henkilökohtaisempaan olisi mahdollista karsia ”vale perehdytetyjä” työntekijöitä.

360-videoiden lisääminen perehdytysmateriaaliin voi olla oppimisen kannalta tehokasta. Nykyään trendin ollessa välinpitämätön perehdytyksiä kohtaan, voi videot perehdytysmateriaalissa tehdä siitä vielä ”raskaamman” henkilöille, jotka eivät muutenkaan pidä teknologiasta. Henkilöt joille uuden teknologian haltuun ottaminen tuottaa vaikeuksia voi 360-videot annotointeineen tuottaa suuria vaikeuksia. Tulevaisuutta ajatellessa tulevat työntekijät ovat jatkuvasti kehittyneempiä tietotekniikan suhteen, joten tulevaisuuteen katsottaessa liiasta teknologiasta ei tarvitse murehtia.

3.2 Työturvallisuuskoulutus

360-kameralla tuotettu materiaali sopii hyvin koulutuskäyttöön. Koulutus voi olla tarkoitettu rakennusmiehille, työnjohdolle, logistiikalle tai muille työmaahan liittyville osapuolille. Videot ja kuvat tuovat koulutukseen mielenkiintoa ja nopeuttavat asioiden omaksu- mista, kun samaan aikaan saadaan tietoa visuaalisesti ja opettajan selityksen kautta.

Kyseisin koulutustavoin päästään näkemään asiat kenttäolosuhteisiin, mikä edesauttaa oppimista.

Uuden työntekijän saapuessa työmaalle voidaan hän ennen töihin tulemistä velvoittaa opiskelemaan etänä asioita työmaasta. Mikäli työntekijä aloittaa uraansa rakennusalalla voidaan hänelle näyttää yleisimpien työkonoiden ja turvallisuusseikkojen sisältämiä videoita. Esimerkkinä voisi toimia sirkkelin käyttämiseen perehdyttävä video. Videolla koulutettava näkee prosessin läpi ja tärkeimmissä kohdissa videolla tulee annotaatioita tukemaan esitystä. Annotaatioon on mahdollista liittää dokumentteja, ohjeita tai videoita koskien sirkkelin käytön vaiheita.

Työnjohdon tueksi opiskeltavaa materiaalia voisi suunnata yritykseen tuleville harjoittelijoille. Videoilla voitaisiin esittää yleisimpiä toimintaohjeita kentällä, TR-mittauksen havainnointia tai pääkonttorilla liikkumista. Videot lisättäisiin intranettiin ja niiden katsomisesta jäisi suoritusmerkintä, niin kuin nykyisen materiaalin kohdalla on.

Videon käyttäminen työmaalla tehtävään turvallisuuspalaveriin. Turvallisuuspalaveria ennen työmaa käydään kuvaamassa ja video ladataan käyttöliittymään, jolloin työmaakerrosta voidaan tarkastella pöydän ääressä ja siinä käydä asioita yhdessä läpi lisäten kommentteja ja annotaatioita videolle. Asianomaisten ollessa kokoushuoneessa on videota katsellessa helppo tarttua haluttuihin seikkoihin ja sopia yhdessä niiden menettelytavoista. Kyseisistä kierroksista tehdyt videot toimivat jälkeinpäin hyvänä opetusmateriaalina haluttuun tarkoitukseen.

Perehdytysmateriaalin tai sen tueksi olisi hyvä lisätä työmaan yleisiä käyttämiseen liittyviä asioita. Videoinnin kohteena voisi olla työmaalle kirjautumiseen ohjeistava video, alimakin käyttämiseen liittyvä video, sähkökeskusten käyttäminen tai vesipostin/liittymän käyttäminen. Työntekijän katsottua videon kustakin aiheesta jäisi tästä merkintä, jonka avulla voidaan todeta työntekijän perehtyneen asiaan. Urakoitsijan pyynnöstä voisi palveluna tuottaa materiaalia jonkin koneen käytöstä tai työvaiheen etenemisestä.

Yleisimmät ensiapuohjeet olisi myös hyödyllistä saada videoitua, jotta hätätapauksen sattuessa työntekijöillä olisi käsitys, miten toimia. Esimerkkinä toimintaohjeet videoituna avohaavan hoitamisesta, elintoimintojen tarkastamisesta ja kylkiasentoon asettamisesta

ja sähkölle altistuneen henkilön pelastamisesta. Yksinkertaisia videoita, joissa on kuvaa, puhetta ja annotaatioita tukemassa oppimista.

Työmaan sisältäessä joitain erityistä huomiota vaativia piirteitä olisi hyödyllistä saada juuri kyseiselle työmaalle räätälöidyt turvallisuus-/perehdytysvideot kyseisistä asioista. Videon tekeminen on suhteellisen nopeaa ja vaivatonta verrattaessa, sillä saavutettuun hyötyyn.

3.3 Tapaturmien ja vahinkotilanteiden selvittäminen ja tutkiminen

Työmaalla sattuvan tapaturman taltioiminen videon avulla on myös tehokas ja helppo tapa saada kattava materiaali tapaturman selvitystä varten. Usein tavallisella kameralla kuvatessa jää huomaamatta asioita ja alueita kuvaamatta, mitä ei tilanteen aikana ymmärretty kuvata. Videolta saadaan kuvaa koko tapaturmapaikalta ja sen hetkisen tilanteen taltioitua, jolloin tilanteen käsittely ja tapaturman selvittäminen saadaan tehtyä kattavasti jälkeenpäin eri tahojen voimin. Tämä helpottaa osapuolten omien päätelmien luomista tilanteesta. Tapaturman sattuessa työnjohto voi käydä välittömästi kuvaamassa tilanteen ja alueen, jonka jälkeen videosta luodaan versio, josta tulee ilmi tapaturman luonne ja pääasiat. Videolle tehdään huomioita tapaturmaan johtaneista syistä ja muista tilanteeseen vaikuttaneista asioista. Tämän jälkeen video voidaan jakaa suoraan tahoille, jotka tutkivat tapahtumaa ja siihen johtaneita syitä. Parhaassa tapauksessa videota voidaan hyödyntää vastuiden ja niiden laiminlyöntien selvitykseen, sekä vastaavien tapaturmien ehkäisyyn.

4 Kameran käyttömahdollisuuksia projektikäytössä

Mitä enemmän on mahdollista vähentää liikkumista ja luoda materiaalia erinomaisella katselukokemuksella projektin käyttöön, sitä tehokkaammaksi prosessia saadaan kehitettyä. Yksittäinen henkilö käy kerran kuvaamassa halutun kohteen, jonka jälkeen se on rajattomasti jaettavissa useille henkilöille. Katsojat voivat ”kävellä itse” videolla ja katsoa mitä haluavat. Näkeminen paikkoihin joihin on mahdoton ihmisen päästä tilanpuutteesta tai suuresta riskistä johtuen voidaan antaa kameran työksi. Huoltotöiden suunnittelulla ”paikanpäältä” varmistetaan suunnitelmien toimivuus ja tehtävän olosuhteet neuvotteluhuoneesta käsin työryhmän kanssa.

4.1 Työmaan perustaminen

360-kameraa ja käyttöliittymää voisi hyödyntää monella tavalla projektikäyttöön. Projektin aloituksesta lähtien voidaan 360-videota hyödyntää työmaan perustuksessa. Kuvaamalla alue jolle työmaa perustetaan voi etänä suunnitella aluesuunnitelmaa videolle. Videon on helppo kiinnittää annotaatioita kuvastamaan haluttuja asioita työmaan perustamisen kannalta. Videon etuna on sen uudelleen katseltavuus sijainnista riippumatta ja helppo jaettavuus projektin henkilöstön kesken. Videosta on myös helpompi hahmottaa alueen piirteitä, jolloin aluesuunnitelman tekeminen on tehokkaampaa ja helpompaa.

Videon avulla olisi hyvä esitellä työmaan kehitystä erilaisia palavereita varten. Riippuen palaverin tarkoituksesta voidaan videota kuvata sen mukaan. Videon etuna on sen tutkittavuus. katsoja voi määrittää mitä haluaa katsoa milloinkin kulkiessaan videolla. Tilan hahmottamien on myös huomattavasti helpompaa 360-videolta kuin kuvista. Videosta saa koottua kattavan PDF-tiedoston, mikä muodostuu videosta tehtyjen annotaatioiden perusteella automaattisesti. PDF-tiedosto on hyvä jakaa tukemaan videota tai sen lopuraportiksi asianosaisille. Videota kuvattaessa videolle tallentuu puhe, jolla saa tuettua videota.

4.2 Urakoiden tarkastus ja vastaanottaminen

Palaverin tueksi voidaan ottaa käyttöön 360-video tai kuva, jolla mahdollistetaan pääsy alueelle palaverin ohella. Näin palavereista saadaan enemmän irti ja siellä tehdyt suunnitelmat voidaan tuottaa tarkemmin videon sisältämän materiaalin avulla. Osallistujilla on mahdollisuus tarkastaa haluamansa asiat suoraan videolta palaverissa. Videon avulla saadaan tuotua myös konkreettisia esimerkkejä kyseessä olevasta kohteesta, jolloin asioiden ymmärtäminen helpottuu.

Videota voisi hyödyntää tehokkaasti tarkastuksissa, jotka tehdään urakoitsijoiden kanssa. Kohteena voisi olla työkohteen vastaanotto tai osakohteen tarkastus, jolloin kuvaaminen käydään hoitamassa tarkastettavalla alueella (kuva 6). Kuvaamisen aikana voidaan tuoda puheella huomioita tarkastettavasta kohteesta. Puhe auttaa annotointien tekemistä kuvaamisen jälkeen. Annotoinnit tuotetaan urakoitsijan kanssa yhteistyössä videon katselun yhteydessä, jolloin molemmilla osapuolilla on hyvä mahdollisuus keskustella ja lisätä omia kommentteja tarkastukseen. Jälkeenpäin ristiriitaisuuksien syntyessä videota on helppo käydä katsomassa uudestaan, jolloin nähdään tarkalleen tarkastuksen aikainen materiaali ja tutkittavissa on annotaatioiden lisäksi koko tarkastettu ympäristö.



Kuva 6. Ricoh theta-V 360° kameralla otettu kuva työmaalta

Tämä mahdollistaa asioiden esille tuomisen ja tarkastamisen, mikä jäi mahdollisesti huomioimatta aikaisemmin. Tässä asiassa video on huomattavasti tehokkaampi tapa dokumentoida tarkastus, kuin nykyisin tehtävät tarkastuspohjat Congridissa. Congridin ongelmana on materiaalin suppeus mikä pöytäkirjaan jää. Tutkittavissa on ainoastaan ne kuvat ja kommentit, mitä sen aikaisen kierroksen aikana huomioitiin. Tämä vaikeuttaa asioiden jälkeinpäin tarkastamista. Videolla saa tuettua Congrid-tarkastusta erinomaisesti. Videon ongelmana on sen epäkelpoisuus viralliseksi tarkastuspöytäkirjaksi, tämän takia sitä voi käyttää vain muiden virallisten tarkastuksien tukena.

4.3 Työvaiheiden valvonta (holvivalut, räjäytykset, elementtiasennukset ym.)

Kameran tuottamaa videota on mahdollista lähettää katseltavaksi reaaliajassa. Puhutaan siis ”suoratoisto” toiminnosta. Kameran valmistaja ei takaa kyseiselle toiminnolle täyttä toimivuutta. Reaaliaikaisen kuvan tuottaminen vaatii tehokkaan tietokoneen ja oikeanlaiset ohjelmat. Käytännössä reaaliaikaista kuvaa voisi jakaa holvivalusta. Asettamalla kamera keskeiselle paikalle valualueelle olisi valua mahdollista valvoa näyttöpäätteeltä käsin paikasta riippumatta. Tämän avulla voi suunnitella työvaiheen tehokkuuteen liittyviä asioita, kuten työryhmän toimintaa, betoniautojen oikea-aikaisuutta, jälkihoidon toteutusta ja monia muita seikkoja.

Reaaliaikaista kuvaa voi hyödyntää myös kohteissa jonne pääsy on hankalaa tai käynnissä oleva työvaiheen turvallisuusriskin ollessa suuri. Työmaalla tehtävät räjäytykset voidaan kuvata liveinä ja varmistaa toiminnan turvallisuus menemättä itse alueelle. Räjäytyksen mennessä ei toivotulla tavalla on mahdollisuus videolta tarkastella tähän johdaneita syitä. Videon pohjalta on helppo luoda raportti mikä on mennyt vikaan ja tulevaisuudessa välttyä samoilta virheiltiltä. Toisena esimerkkinä korkealla tehtävä työskentely, mikä vaatii turvavaljaiden käyttöä. Elementtiasennus holvilla sisältää riskejä ja on vaikeasti valvottavissa työnjohdon osalta asennus alueella. Videosta saadaan hyvät ja huonot toimintatavat selville ja näiden perusteella voidaan kehittää työvaihetta olematta henkilökohtaisesti paikalla. Videokuvaa voisi myös lähettää suoraan nosturiin, jolloin kuski saisi lisämateriaalia varmentamaan työskentelyä ja mahdollisuuden tarkastella toimintaa toisesta perspektiivistä. Tapaturman tai muun virheen sattuesssa on valmiiksi olemassa video tapahtumista, minkä perusteella on helppo käydä tilanne läpi.

4.4 Työmaiden tehokkuuden kehittäminen

Työmaan tehokkuuden kehittäminen on asia, mitä olisi syytä tehostaa. Kyseinen työkalu soveltuisi mahdollisesti tehokkuuden seurantaan. Kameralla on mahdollista ottaa kuvia videon lisäksi. Kuvien avulla voidaan työmaasta kuvata haluttu alue päivittäin ja luoda tietyltä ajanjaksolta esitys, miten työvaihe on kehittynyt. Kuvien perusteella voidaan seurata miten kohteessa olevat materiaalit liikkuvat, työvaiheen etenemistä ja samalla luodaan työvaiheen kulusta dokumentaatio mitä on mahdollista käyttää moniin eri tarkoituksiin jälkepäin. Työkohteiden toistuvuuden ollessa identtinen esimerkiksi samanlaisten huoneistojen sisävalmistus vaiheessa, voidaan tulevien huoneistojen materiaalin säilytysalueita ja työmenetelmiä suunnitella etukäteen. Kuvattaessa kohdetta päivittäin saadaan rakennusmateriaalin säilytysalueet selville ja niiden mahdolliset siirrot pois työkentelyn edestä. Tätä hyödyntämällä voidaan toimintatapoja suunnitella tehokkaammiksi ja luoda paremmat edellytykset työnteolle.

Työmaalta voitaisiin koosta riippuen luoda myös koko hankkeen ajalta ”ajastettu kuvaus” esitys. Ajastettu kuvaus on esitys, jossa on otettu monta kuvaa samasta paikasta monena päivänä peräkkäin tai suunnitelluin aikaväleihin. Kohteen valmistuessa luodaan kuvista yhtenäinen video jossa otetut kuvat luovat edistymistä kuvaavan videon. Esityksen pohjalta voidaan tutkia työmaan logistiikkaa monessa eri työmaan vaiheessa. Siirtämällä tätä tietoa seuraavien kohteiden suunnitteluun voidaan työvaiheet ja logistiikka toteuttaa mahdollisimman tehokkaasti seuraavissa kohteissa. Tämänkaltaisen dokumentointi osoittautuu hyödyksi usein monissa muissakin asioissa. Ikinä ei tiedä mikä asia tulee tarpeen tarkastaa työmaan osalta jälkepäin.

4.5 Takuuhuollon suunnittelu

Takuuhuoltoa suunniteltaessa video kohteesta toisi avain uudenlaisia mahdollisuuksia huollon toteuttamiseen. Kohteeseen pääsisi tutustumaan etukäteen videon avulla menemättä paikanpäälle. Huolto voidaan suunnitella näin tehokkaammaksi, kun tiedetään tarkalleen mitä ja missä korjataan. Materiaalin haalauksen kohteeseen voi suunnitella videolta. Tällä vältetään ongelmilta ja arvailulta mahtuuko tarvittavat välineet kohteeseen, jonne huoltoa mennään suorittamaan.

Huollon suorittava urakoitsija voi videoiden perusteella tutustua kohteeseen ja suorittaa suunnitelmien teon ennen itse työn aloittamista. Videon avulla päästään suoraan kenttäolosuhteisiin, mikä tuo huomattavaa etua suunnitelmien tekoon. Tällä tekniikalla suunnitelmista saadaan virheettömämpiä ja työ voidaan suorittaa nopeasti ja tehokkaasti.

4.6 Vaikeasti päästävät kohteet

Kameran avulla voidaan työmaalla vierailta tiloissa ja alueilla joille pääsy on vaikeata tai vaarallista. Kameran avulla päästään vaivattomasti muutaman metrin korkeuteen tarkastamaan sähköhylyjä tai muita rakenteita joita maasta ei pääse katsomaan. Korkealla tehtävä elementtiholvin asennus on työ, jota on vaikea seurata paikanpäältä aiheuttamatta työturvallisuus riskiä. Vaihtoehtona sille, että työnjohto on valjaat päällä asennettavalla holvilla, voidaan kuvaa lähettää sinne kiinnitetyn kameran avulla.

5 Kameran käyttömahdollisuudet yhteydenpidossa projektin eri osapuoliin

Kameran avulla asukkaan on mahdollista seurata asuntonsa kehitystä rakennustyön aikana etänä. Kamera ja käyttöliittymä luovat mahdollisuuden päästä tutustumaan työmaalle omalta työpisteeltä. Yhteydenpito projektin eri osapuoliin voidaan toteuttaa ilman vierailua työmaalla, mutta jakamalla saman tiedon mitä työmaalla vierailemalla saisi. Asioiden jälkeen tarkastaminen helpottuu ja tarkentuu, kun mahdollisuutena on palata ajassa taaksepäin ja mennä ”paikanpäälle” katsomaan.

5.1 Yhteydenpito suunnittelijoihin

Työkalusta voisi tulla oiva väline suunnittelijoiden ja työmaan väliseen kommunikointiin. Oli kyseessä arkkitehdille tai rakennesuunnittelijalle esiteltävä asia voisi sen tuoda videon välityksellä ilmi. Työmaan arjessa tulee usein tarve ottaa yhteyttä suunnitteluun ja varmistaa heidän mielipide asiaan. Oli kyseessä korjauslaastin sävyn valinta tai julkisivun mallikatselmus voi sen hoitaa videon tai kuvan välityksellä. Tämän avulla säästytään suunnittelijan kutsumiselta paikanpäälle. Prosessi jolla suunnittelija saadaan paikanpäälle, on usein muutamien sähköpostien ja kalenteriin tilan raivaamisen takana. Tämän kaiken välttämiseksi olisi helppo tehostaa toimintaa käymällä videoimassa tai kuvaamassa haluttu kohde. 360-videon tai kuvan hyöty tässä tilanteessa on kokonaisuuden hahmottaminen. Suunnittelija voi tutkia kohdetta itsenäisesti omalta työpöydältään ja tehdä päätökset tulematta työmaalle. Näin voidaan säästää monen osapuolen resursseja ja tehostaa toimintaa.

Valittaessa korjauslaastin sävyä on työnjohdon helppo käydä kuvaamassa mallikohteet ja merkitä videolle annotaatioiden avulla, mitä laastia mihinkin kohtaan on käytetty. Valmis video lähetetään suunnittelijalle sähköpostiin linkkinä tai tiedostona koosta riippuen. Samalla idealla toimii julkisivun malliasennuksen tarkastaminen. Työnjohdolla on tiedossa, mitä ominaisuuksia julkisivusta tulee tarkastaa. Hän videoi toimenpiteet testauksessa ja lisää omat havainnot videoon, minkä jälkeen se on valmis jaettavaksi kaikille tarvittaville tahoille. Tällä toimintatavalla voidaan helposti säästää henkilöiden aikaa, liikumista ja mahdollisia työkaluiden käyttökustannuksia. Kamera on mahdollista nostaa

korkealle maasta kuvaustikun avulla, jossa on teleskooppivarsi. Tällä voidaan mahdollisesti välttää saksilavan tai kurottajan käyttäminen tarkastukseen, minkä aikana se olisi tarpeellinen muussa työtä edistävässä käytössä. Parhaimmillaan videon avulla voidaan säästyä koneen käytöltä, kurottaja kuskin tarpeelta, matkojen kulkemiselta sekä tehostaa ajankäyttöä.

Tämänkaltainen käytäntö voisi toimia myös laajemman osakohteen tarkastuksena. Kerroksen tai jonkin tilan tietyn vaiheen hyväksyttämiseksi. Tässä video luo hyvät puitteet kohteen tarkasteluun juuri niin, kuin sitä haluaa tarkastella. Tällä hetkellä videon tarkkuus suurissa tiloissa ei riitä palkin viisteiden tai pinnan rosoisuuden tarkasteluun, ellei sitä käydä kuvaamassa lähietäisyydeltä. Päämassat rakenteista ja pinnoista tulevat hyvin esille. Tarkastuksen kohteen mukaan joutuu kuvaaja miettimään, mitä haluaa tuoda videolla pääpointtina esille.

Suunnittelun nopeuteen on vaikea vaikuttaa pelkästään 360-videon tai kuvan avulla. Tuotetun materiaalin joutuu lähettämään sähköisesti suunnittelijalle, jolloin vastauksen saaminen on riippuvainen suunnittelijasta. Videon avulla voidaan voittaa aikaa lähinnä matkustamiseen käytetyn ajan kohdalta ja tarkastuksen keston ajalta. Suunnittelijan tarkastaessa kohdetta videon välityksellä on työmaan resurssit vapaana suunnittelijan vaatimilta resursseilta työmaakerroksen aikana. Parhaassa tapauksessa tarkastettaessa suurempaa kokonaisuutta videon välityksellä voi suunnittelija huomata puutteita, joita ei lähtökohtaisesti lähdetty edes tarkastamaan. Sillä katsoja voi määrittää koko videon ajan, minne katsoo ja mitä katsoo.

Videota voi käydä kuvaamassa myös kohteessa, jonne joutuisi odottamaan pääsyä vielä pitkäänkin työvaiheen keskeneräisyyden tai muun turvallisuus seikan takia. Tämän kaltaisen dokumentoinnin voi käydä suorittamassa työnjohto, jolla on tarvittava pätevyys ja perehtyneisyys liikkua kohteessa.

5.2 Yhteydenpito urakoitsijoihin

Kenttäolosuhteista kuvatun videon sisällä on mahdollista käydä keskusteluja muiden katsojien kanssa. Ominaisuus helpottaa ja nopeuttaa huomioiden tekemistä, kun ne on

mahdollista toteuttaa yhdellä alustalla eli käyttöliittymä LiveSYNC: issä. Videota katsellessa voi urakoitsija ja työnjohto käydä samalla keskustelua videolla, kun he tarkastelevat sitä. Tämä nopeuttaa suunnittelua halutun asian osalta. Videoon voi kiinnittää ”muistilappuja” joissa ilmenee asia oikean paikan kohdalla.

Suunnitelmapuutteen tai urakoitsijan työvaiheen suunnittelu etänä asiaankuuluvalla kokoonpanolla voidaan tehdä tehokkaasti ja hallitusti kukin omalta työpisteeltä. Videolla pääsee aina kelaamaan taaksepäin, joka mahdollistaa asioiden tarkastamisen jälkikäteen ja näin vähentää virheiden määrää ja lisää tehokkuutta. Ajatellaan urakoitsija, joka on monen sadan kilometrin päässä tulevasta työkohteesta. Työt on tarkoitus aloittaa viikon kuluttua, mutta mestan valmiiksi tekeminen urakoitsijalle on aloitettu. Työnjohto käy kuvaamassa alueen, jolle urakoitsija on tulossa töihin. Ladataan video käyttöliittymään ja voidaan aloittaa palaveri koskien mestan vastaanottoa, jokainen omalta työpisteeltään etänä. Urakoitsija voi tuoda omia toiveitaan ja vaatimuksia videon viesteissä ilmi ja työnjohto työmaalta saa välittömästi viestin ja voi vastata tähän. Videon ja suunnittelun tuloksena viikon kuluttua urakoitsijalla on valmis työskentelyalue, johon on luotu valmiudet työn välittömälle aloitukselle. Näin toimittaessa säästetään aikaa ja helpotetaan molempien osapuolten työn suorittamista. Työaika tehostuu ja työmaalla käytetty aika voidaan minimoida [7].

5.3 Yhteydenpito tilaajaan

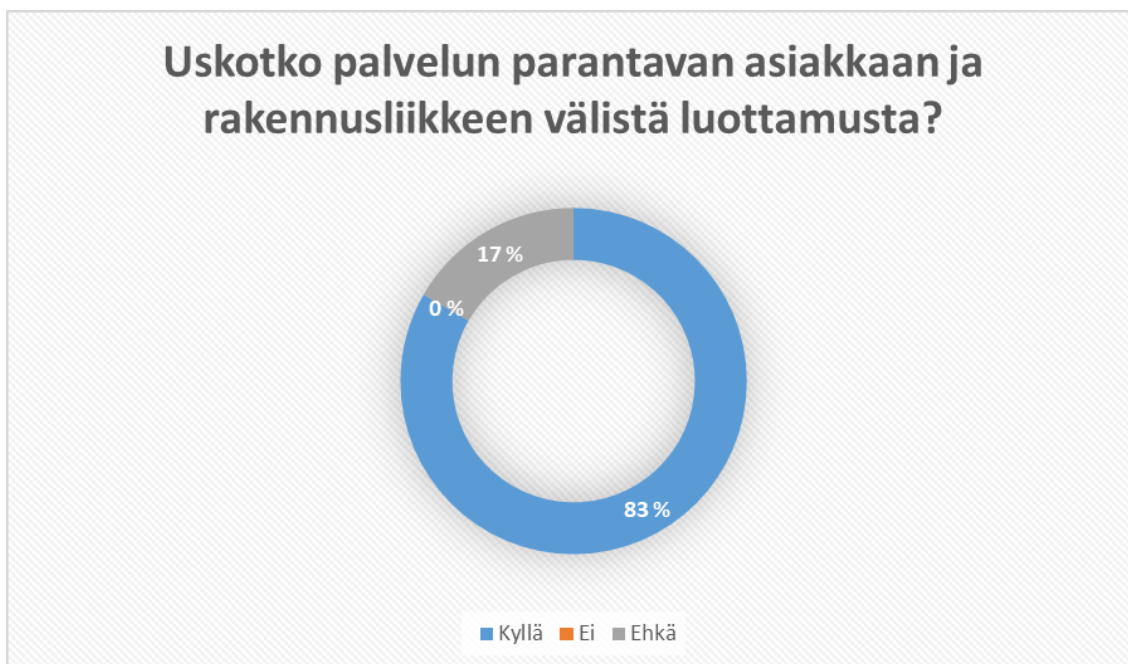
Rakennushankkeen tilaajalle voisi tuottaa palvelun, jonka kautta he voisivat seurata hankkeen edistymistä. Palvelua voisi koittaa aluksi tuottamalla materiaalia työmaan edistymisestä ja lähettää ne tilaajalle sähköpostilla. Tämän avulla tilaaja pääsee näkemään eri rakennusvaiheita, sekä seuraamaan työmaan edistymistä lähes reaaliajassa. Palvelun avulla olisi helppo lisätä läpinäkyvyyttä rakennusprosessiin ja luoda luottamusta hankkeen tilaajaan. Edistymistä kuvattaisiin tietyn väliajoin tai tiettyjen rakennusvaiheiden osalta. Tämän avulla tilaaja näkee, miten rakennus on tehty, miten se etenee ja saa mahdollisuuden esittää kysymyksiä ja toiveita rakentamiseen tai työmaahan koskien.

Tämän kaltaisella informaation jakamisella voidaan saavuttaa myös hyötyä työmaan päässä. Tilaajalla on mahdollisuus vaikuttaa hyvissä ajoin rakentamiseen ja keskustella

työmaan kanssa mieleen tulevista asioista. Palvelun avulla päästään lähemmäs asiakasta ja kuuntelemaan heidän toiveitaan. Näin ollen voidaan tilaajan tyytyväisyyttä parantaa läpi hankkeen ja luoda tunnelma, jossa heidän näkökulmansa otetaan huomioon.

5.4 Yhteydenpito asunnon ostajaan

Asunnon ostajan voisi päästä katsomaan tulevaa asuntoa läpi rakennushankkeen 360-videon ja kuvien avulla. Asunnon ostajille voitaisiin tuottaa palvelu, jossa he saavat asuntonsa valmistumista seuraavaa materiaalia videon ja kuvien muodossa. Ihmisten arjen kiireiden keskellä ei ole aina helppoa löytää aikaa työmaavierailuihin. Toisinpäin ajateltuna ei ole työmaan rakentamisen keskeltä helppoa löytää aikaa asunnon ostajien kiertämiseen työmaalla pitkin päivää. Tähän ratkaisuna toimisi asunnon kuvaaminen suunnitelluin väliajoin. Jokainen asunnon tila voitaisiin kuvata 360-kuvalla, jolloin tuleva asunnon ostaja pääsee sisälle asuntoonsa tulematta paikalle. Mahdollisuutena on myös videoida kierros asunnossa tarpeen mukaan. Tällä tavalla säästetään jo pelkästään aikaa huomattavasti. Asukkaan kiertäessä asuntoa esittelijän seurassa voi kulua runsaasti aikaa, mikä on vältettävissä videon ja kuvien kautta tutustumisella. Tämän avulla asiakas pääsee tutustumaan haluamastaan paikasta haluamiensa ihmisten kanssa asuntoon etänä. Asunnon dokumentoimiseen menee aikaa noin 2-10 minuuttia riippuen pinta-alasta ja huoneiden määrästä. Asukkaan kanssa kiertäessä aikaa voi kulua jopa yli 60 minuuttia, tässä on nähtävissä jo säästöä resurssien osalta.



Kuvio 2. SRV myynti-, asiakaspalvelu- ja markkinointiyksikön haastattelu 2019 (PKS)

Yrityksen imagon tukemiseksi palvelu toimisi edukseen ja lisäisi asunnon ostajan luottamusta yrityksen toimintaan kuvio 2. Koko rakennushanke muuttuu myös huomattavasti läpinäkyvämmäksi. Asukkaat pääsevät tätä kautta suunnittelemaan oman asunnon sisustusta, vaikuttamaan rakennusmateriaaleihin ja hahmottamaan kokonaisuutta ennen asunnon valmistumista. Malliksi tehdyt kylpyhuoneet ja muut tilat joihin asukkailla on mahdollisuus päästä vaikuttamaan, voidaan toteuttaa 360-kuvalla. Jolloin materiaalliva-linnat on helpompi tehdä etänä, kun on kokonaiskuva tilasta tukemassa hahmottamista. Mitä lähemmäksi asiakasta rakennushankkeen aikana päästään, sitä miellyttävämpi val-mistunut lopputulos usein on. Asunnon ostajalle saadaan luotua tunne, että hän on osa rakennusprosessia ja hänen mielipiteitään halutaan kuunnella läpi rakentamisen. Mikäli tähän kaikkeen päästään 450 € kameralla, käyttöliittymän lisenssin maksulla ja muuta-malla työtunnilla on lopputulos sen arvoinen.

6 Videokuvaus työmaalla ja yksityisyyden suoja

Työmaaolosuhteet eivät ole aina parhaat mahdolliset videon tekemiseen laadun ja yksityisyyden suojan kannalta. Työtapoja ja laitteita kehitetään jatkuvasti parempaan päin, kunhan suunta ja visio ovat selvillä. Kameraa hyödyntämällä monessa paikassa on mahdollista saada säästettyä kustannuksia ja resursseja.

Kameran ja käyttöliittymän käytöllä on teoreettisella tasolla mahdollista saavuttaa huomattavia kustannus säästöjä sekä parantaa työn tehokkuutta. Kaikki materiaali, jota kameralla dokumentoidaan, jää käytettäväksi jälkeensä tilanteen tarpeen ilmetessä. Suunnittelijan miettiessä jotakin ratkaisua kentälle voi hän käydä kohteesta kuvattuna videon läpi, jolloin on olosuhteet ja sen aikainen työvaihe selvillä. Tämän avulla vältetään virheellisiltä suunnitelmilta ja säästetään aikaa, sillä jo kuvattua videota voi hyödyntää loputtomiin ajasta tai paikasta riippumatta.

Käytöllä saadaan luotua nykyaikaista kuvaa, joista asioiden hahmottaminen ja tarkasteltavuus ovat huomattavasti paremmat kuin tavallisista kuvista. Kameran ja sen varusteiden avulla voidaan välttää henkilönostimien käyttöä ja päästään paikkoihin mihin silmä ei pääsee esim. ahtaat tilat. Yhdellä minuutin pituisella videolla jonkin laitteen tai koneen käytönopastuksesta voidaan korvata monisivuiset käyttöohjeet. Videolta on myös huomattavasti helpompi sisäistää toimintamalli, sillä katsoja pääsee suoraan kenttäolosuhteisiin. Katsojalla on aina mahdollisuus kelata videota haluamaansa suuntaan ja pyörittää kuvakulmaa, jolloin kokemuksesta tulee kokonaisvaltaisempi. Videoiden avulla voidaan luoda aivan uudenlainen ympäristö perehdytykseen ja työmaan turvallisuuteen. Teknologian avulla on mahdollista vahvistaa asiakkaiden ja projektiin liittyvien osapuolien asiakaskokemusta. Videoiden ja kuvien avulla pääsee vaivattomasti tutkimaan haluttua asiaa etänä.

Videon ja käyttöliittymän käyttäminen vaatii hieman asiaan perehtymistä. Kuvaaminen itsessään on yksinkertaista. Laittaa kameran päälle kulkee alueen läpi, jonka haluaa videoida ja sammuttaa videon alueen kierrettyä. Tämän jälkeen yhdistää kameran tablettiin langattomalla internet tai bluetooth-yhteydellä ja siirtää tiedoston käyttöliittymään. Videon ollessa käyttöliittymässä voi alkaa videoon lisäämään annotointeja ja muokata sitä

haluamallaan tavalla. Videon valmiiksi saatettua sen voi jakaa haluamalleen sivustolle tai sähköpostilla suoraan haluamiinsa osoitteisiin.

Kaikki videon kuvaamiseen, editointiin ja jakamiseen käytetty aika on pois muusta työkentelystä. Videolla saavutettua hyötyä on vaikea verrata suhteessa sen tuottamiseen kuluvaan aikaan, sillä teknologiaa ei ole koitettu työmaalla muutamaa pilotti kokeilua pois lukien.

Käyttämisen haasteena tulee olemaan myös kuvaaminen työmaalla. Nykyään kuvaaminen kentällä on arkipäivää. Työvaiheita dokumentoidaan, TR-mittauksien virheet kuvataan, suunnittelijoille ja arkkitehdeille kuvataan kohteita. Perinteisen kuvaamisen etuna on sen kohdistaminen juuri sinne mistä kuva halutaan. 360° videolle tulee nimenmukaisesti koko ympäristö mitä kuvataan, jonka takia siinä näkyy työntekijöiden naamoja, kohteita joita ei haluta kuvata ja mahdollisia muita asioita joita ei videolle haluttaisi. Kuvaamisesta tulee aina ilmoittaa työmaalla, jotta toiminta on lain puitteissa hyväksyttävää. Ilmoitus työmaalla kuvaamisesta on jaettava työmaan sosiaalituloihin ja sekä urakoitsijoiden työnjohdolle sähköpostin välityksellä. Ilmoituksessa tulee kertoa kuvauksen syy ja muita toimenpiteeseen liittyviä asioita, kuten kuvausaika.

7 Kameran ja ohjelmiston kehittämismahdollisuuksia ja tarpeita työmaakäytössä

Tuotekehitystä ja toimintatapoja on aina mahdollista viedä eteenpäin, kun sen tekeminen tuntuu järkevältä. Työkalun käytön myötä työkalua voidaan kehittää entistä enemmän rakennusalan tarpeisiin ja olosuhteisiin sopivammaksi. Näin voidaan luoda työkalu, joka tulee tulevaisuudessa vakiinnuttamaan paikkansa ja luomaan helpotusta työntekoon. 360-kameran ja käyttöliittymän käyttäminen sitoo ainoastaan yhden henkilön. Henkilö, joka tuottaa materiaalia, pystyy hallitsemaan koko prosessin videoinnista valmiin videon lähettämiseen.

Tiedostojen koko ja lähetettävyyks ovat vaikeuksia aiheuttava asia. Kahden minuutin pituinen video on kooltaan noin 730 MB ilman annotointeja. Tiedostojen koko kasvaa nopeasti suhteessa videon pituuteen. Videolle optimaalinen pituus on nykyisellä teknologialla noin. 1-2 min. Toisinpäin ajateltuna ei hyvän videon tarvitse olla pidempi. Palvelun tarjoavalta yritykseltä on tulossa videoiden tallentamiseen tarkoitettu pilvipalvelu, jonne on tarkoitus tallentaa dokumentoitava materiaali. Pilvipalvelu estää työkalua käyttävien henkilöiden työkoneiden muistin täyttymiseltä ja helpottaa materiaalin jaettavuutta.

Tiedostojen lähettäminen suoraan sähköpostin liitteenä ei toimi. Tiedostojen koot ovat niin suuria, että monet sähköpostit estävät niiden vastaanottamisen. Tiedostot tulee jakaa linkkinä, joka vie katsojan sivulle jolla materiaalia on mahdollista tarkastella. Mahdollisuutena on myös tulevaisuudessa jakaa videot pilvipalveluun, josta tehdään avoin ympäristö tietyille henkilöille. Pilvipalvelussa pääsee katsomaan sinne ladattua materiaalia internetin kautta. Videotiedosto voidaan jakaa myös ruutukoodilla. Käyttäjä skannaa puhelimellaan ruutukoodin, minkä jälkeen sovellus avaa tarkoitetun videon katseltavaksi.

Kameraa kehitetään jatkuvasti ja sen ympärille tulevia lisälaitteita. Ricoh on julkaissut uuden mallin 360-kamerasta Ricoh Theta Z1. Ricoh Theta Z1 on hieman kehittyneempi versio edeltäjästään. Kameran hinta nousee yksityiselle kuluttajalle noin 1000 €. 360 Starter kit on mahdollista tulevaisuudessa vuokrata myös Ricoh Theta Z1 -kameralla.

Kameran tämänhetkiset lisävarusteet sisältävät kameran suoja-kuoren, jonka läpi on mahdollista kuvata, teleskooppivarren kameralle, kolmijalan ja magneettipään, jolla sen

saa kiinnitettyä metalliseen materiaaliin. Kamera itsessään on roiskeenkestävä ja suhteellisen pölytiivis. Veden tai pölyn kulkeutuessa liitännä reikiin kamera saattaa vaurioitua. Tätä ominaisuutta tulisi kehittää työmaan oloihin paremmaksi.

8 Haastattelujen yhteenveto

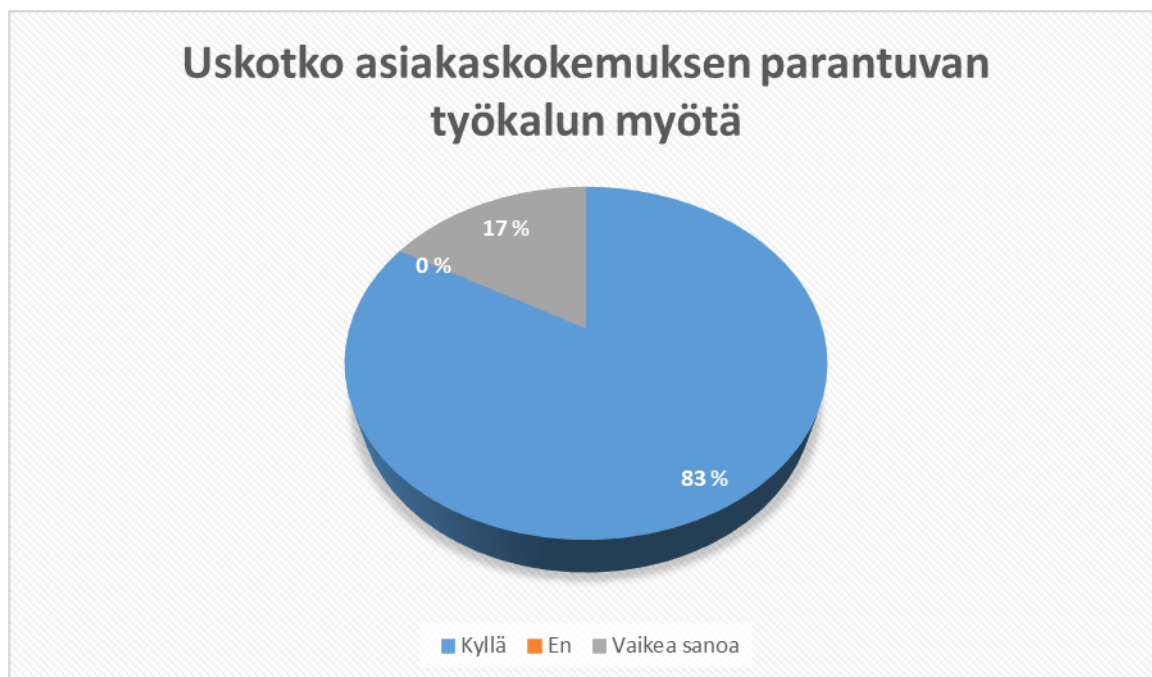
Haastattelu suoritettiin SRV Rakennus Oy:n pääkaupunkiseudun myynnin, asiakaspalvelun ja markkinointiyksikön työntekijöille. Haastattelun tavoitteena oli kartoittaa mielipiteitä, koskien interaktiivisia videoita ja niiden soveltuvuutta myynnin, markkinoinnin ja asiakaspalvelun näkökulmasta. Haastattelun pohjana käytin kappaletta opinnäytetyöstäni, jossa avaan työkalun potentiaalisia käyttökohteita edellä mainittujen yksiköiden näkökulmasta. Haastattelun kysymykset koskivat työkalun mielletävyyttä, hyödyllisyyttä asuntojen markkinointiin, asiakaskokemuksen vahvistamista, asiakkaan ja rakennusliikkeen välisen luottamuksen kehittämistä ja työkalun hyviä sekä huonoja puolia.



Kuvio 3. SRV myynti-, asiakaspalvelu- ja markkinointiyksikön haastattelu 2019 (PKS)

Interaktiivisten videoiden koetaan olevan hyödyksi asuntojen markkinoinnissa. Työkalu koetaan nykyaikaiseksi ja hyödylliseksi tavaksi viestiä asiakkaalle. Interaktiiviset videot asunnon ostajan ja rakennusliikkeen väliseen kommunikointiin, sekä rakentamisen edistymisen seurantaan koetaan hyödylliseksi. Videoiden tuottaminen asiakkaille toimisi hyvänä lisänä markkinointiin ja se voisi toimia kauppoja nopeuttavana tekijänä kuvio 3. Haastatteluista ilmenee myös videoiden potentiaali asiakaskokemuksien parantamiseen kuvio 4. Rakentamisen ollessa käynnissä rakennusaika on pitkä, jonka aikana asiakas jää helposti informaatio katveeseen. Tällöin koetaan hyväksi kaikenlainen tiedottaminen

erilaisin keinoin, mikä parantaa asiakaskokemusta. Toimimalla näin voidaan välttää niin sanottua ”ostokrapulaa”. Mikäli palvelua voidaan tuottaa läpi rakennusajan, niin asiakkaan tunne, että hänestä huolehditaan kasvaa ja prosessin läpinäkyvyys paranee. Interaktiivisen videon koetaan olevan potentiaalinen väline markkinoidessa asuntoa ulkomaille. (SRV myynti-, asiakaspalvelu- ja markkinointiyksikön haastattelu 2019 (PKS))

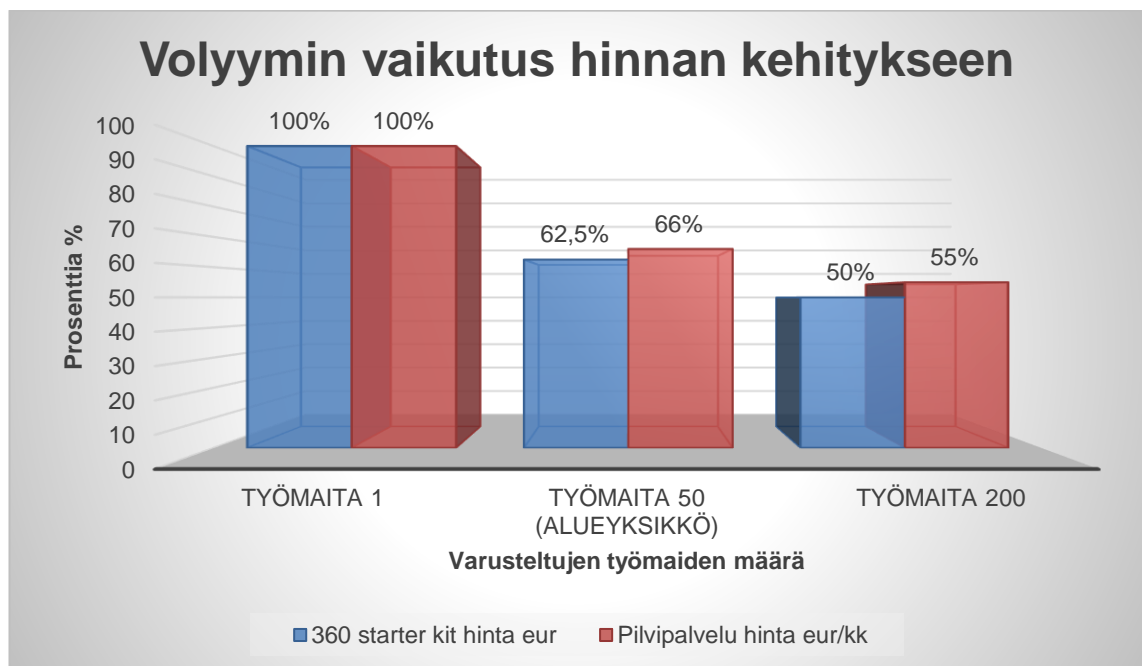


Kuvio 4. SRV myynti-, asiakaspalvelu- ja markkinointiyksikön haastattelu 2019 (PKS)

Interaktiivisten videoiden hyväksi puoleksi miellettiin mahdollisuus informoida asiakasta heitä kiinnostavista asioista, kuten mikä rakentamisen vaihe on käynnissä ja mitä heidän rakenteilla olevassa asunnossa tapahtuu. Pääasiassa nämä asiat välitetään nykyään kirjeillä, mutta interaktiiviset videoit toimivat edistyksellisempänä ja informatiivisempänä tapana viestiä asioista. Positiivisena asiana todettiin myös kuvaamisen helppous. Asunnon myyjällä olisi mahdollisuus lähettää video tai kuva asunnosta nopeuttaakseen kaupantekoa. Interaktiivisen videon eduksi koettiin sen yksilöllisen tiedottamisen mahdollisuus asiakkaalle, se olisi huomattavasti luotettavampi lähde verrattuna tiedotteeseen. (SRV myynti-, asiakaspalvelu- ja markkinointiyksikön haastattelu 2019 (PKS))

Palvelun tuottaminen kuvien ja videoiden avulla asukkaille todettiin riskialttiiksi tietoturvan ja työskentelyn vaikeutumisen takia. Haittapuolena koettiin mahdollisuus asiakkai-

den väärinymmärryksiin eri rakennusvaiheiden aikana. Asukkaat voivat vaatia lisää videoita ja heille varmasti syntyy kysymyksiä videoista, silloin tarvitaan henkilö vastaamaan mikä vaatii lisää resursseja. Videoiden huonona puolena todettiin sen vajaavaiisuus tietyissä asioissa. Videolla on vaikea saada kuvattua jokaista pientä yksityiskohtaa asunnossa naarmuja, kaappien sisältöjä ja maisemaa ikkunoista. Videoiden edelleen lähettäminen asiakkaalle todettiin riskialttiiksi, sillä video on helppo edelleen jakaa sosiaaliseen mediaan tai se voi päätyä kilpailijoille videon salauksesta huolimatta. Asunnon numeroa ja osoitetta ei pidä voida mitenkään yhdistää asunnon ostajaan. Suurimmaksi miinukseksi videoiden osalta huomioitiin sen toteutuksen resursointi. Mikäli kohteessa on 200 asuntoa ja jokaista asuntoa kuvataan kerran kuukaudessa muiden työvaiheiden sivussa, työmäärä kasvaa todella suureksi. Kuviossa 5 esitetään hinnan kehittymistä laitteiston määrän kasvaessa. Palvelun tuottaminen vaatii tarkkaa suunnittelua mitä, missä, milloin ja kuka sitä voi mahdollisesti tuottaa. Suuriin asuntokohteisiin palvelun tuottamiseen tarvittaisiin oma yksikkö, jotta palvelu pysyy kasassa ja lupaukset pystytään lunastamaan. (SRV myynti-, asiakaspalvelu- ja markkinointiyksikön haastattelu 2019 (PKS))



Kuvio 5. volyymin vaikutus hinnan kehitykseen

9 Kustannukset ja taloudelliset hyödyt

Kustannuksia huomioitaessa ei ole usein väliä työmaan puolelta tuleeko suunnittelija henkilökohtaisesti paikalle vai ei. Sillä suunnittelija ei veloita työmaalla käymisestä työmaata. Työmaa pystyy kuitenkin säästämään kustannuksia asioissa, joita suunnittelijan kohteeseen pääseminen vaatii työmaan sisällä. Lähtökohtaisesti arkkitehdin tullessa työmaalle on hänen mukanaan vähintään yksi työnjohtaja, jolloin hän on estynyt tekemään hänelle kuuluvia muita työtehtäviä. Pahimmassa tapauksessa rakennusmies joutuu odottamaan koko käynnin ajan työnjohdon vapautumista, jotta hän saa tarvittavan ohjeistuksen työtehtäväänsä. Arkkitehdin tai suunnittelijan käynnillä voi kertyä runsaasti piilokuluja, joita on vaikea rinnastaa suoranaisesti käyntiin liitettäviksi. Voidaan siis ajatella, että jokainen kerta, kun arkkitehdin tai suunnittelijan käyminen työmaalla saadaan hoidettua videon tai kuvan avulla syntyy säästettyjä kustannuksia.

Kameran mukana tulevilla apuvälineillä voidaan saada myös säästöä. Kameran voi nostaa monen metrin korkeuteen sen mukana tulevalla jatkovarrella, jolloin säästetään henkilönostimien käytöltä. Kamera on mahdollista kiinnittää myös kauko-ohjattavaan robottiin tai muuhun kiinteään kohteeseen magneetilla.

Kustannussäästöjä saavutetaan matkojen ja läsnäolon poistamisella. Työkalulla tehdyt videot voidaan jakaa ympärimaailman, jolloin ei ole merkitystä missä videon vastaanottaja milläkin hetkellä fyysisesti on. Tutkimukset kenttäolosuhteisiin etänä säästää työmaalle saapuvan henkilön sekä työmaan resursseja. 30 minuutissa yksi henkilö käy kuvaamassa kentältä haluamansa videon, muokkaa ja lähettää sen. Tämän jälkeen videota voidaan tutkia niin pitkään, kun on tarpeellista ja jokainen asianosainen parhaaksi katsomallaan hetkellä. Näin toimimalla säästetään matkakuluissa ja on helpompaa suunnitella ajankäyttö tehokkaammin.

Mahdollisuutena on myös lähettää videoita urakoitsijoille, joiden avulla he voivat suunnitella työvaiheitaan ennen töiden aloitusta tulematta työmaalle. Näin toimimalla on mahdollisuus pitää työmaan henkilömäärä niin pienenä kuin mahdollista, mikä heijastuu työmaan käyttökustannuksiin. Urakoitsijalle tästä saatava hyöty on myös rahallisesti mitattavissa, mikäli hän voi suorittaa suunnittelun tulematta työmaalle.

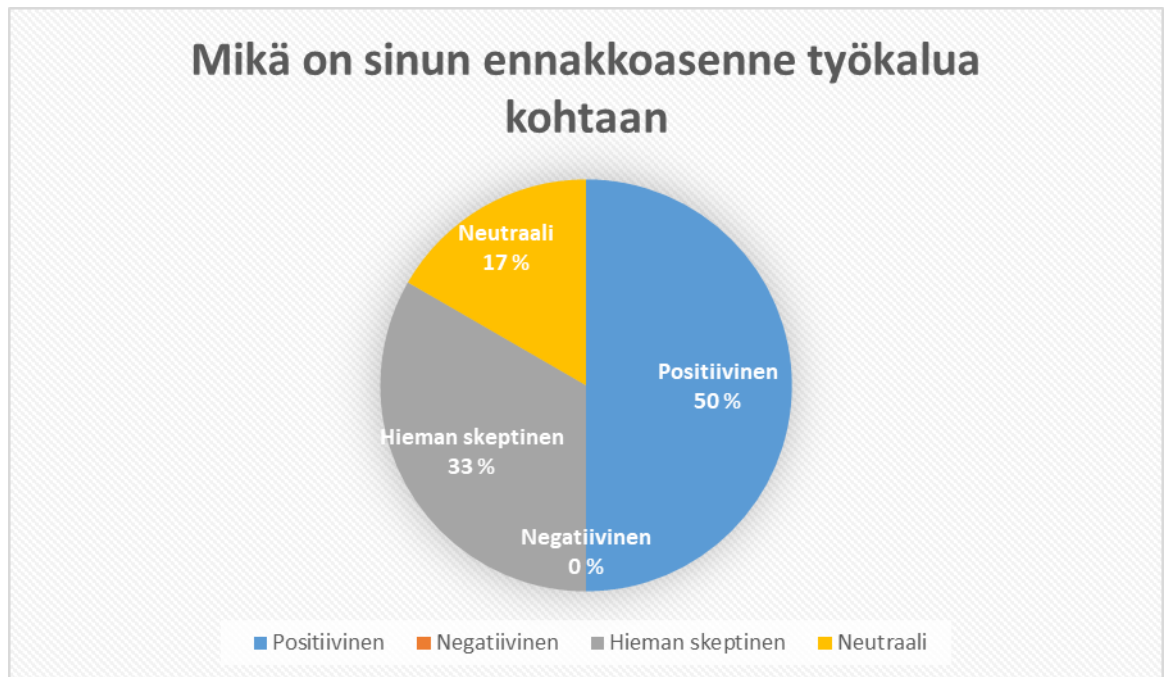
10 Tulokset

Opinnäytetyössä tulee selvästi ilmi 360-kameran ja käyttöliittymän potentiaali työnjohdon käytettäväksi työkaluksi. Käyttökohteita on lukuisia mihin työkalua pystytään hyödyntämään ja mihin se soveltuisi parhaiten. Kameran avulla on mahdollista luoda uudenlaista materiaalia tukemaan perehdytystä ja parantamaan turvallisuutta. Kameralla luodaan videoita, joiden avulla päästään melkein aitoihin kenttäolosuhteisiin. Videot on helppo tehdä kohdekohtaisesti, jolloin niiden sisältämä informaatio konkretisoituu katsojalle tehokkaammin. Kameralla tehdyt videot soveltuvat tapaturmatutkintaan mainiosti, sen katseltavuuden ja 360 asteen kuvakulman ansiosta.

Projektikäyttöön kameralla pystytään tuomaan myös uutta työskentelytapaa. Kameralla tehdyt videot työkohteen vastaanotosta tai kohteen tarkastuksesta voidaan toimittaa etänä halutuille henkilöille. Tämä mahdollistaa suunnittelun tehostamisen työvaiheen osalta. Urakoitsijalle luodaan edellytys aloittaa työn valmistelu ennen työmaalle saapumista perehtymällä kohteeseen videon avulla. Kameralla tuotetulla videolla voidaan palata jo valmistuneeseen kohteeseen suunnittelemaan takuuhuoltoa. Videolta on helposti hahmotettavissa mahdolliset esteet ja seikat, joihin tulee varautua huoltoa tehdessä. Videon avulla on vaivatonta myös käydä varmistamassa asioita, jotka vaativat muistin virkistämistä. Tällaisella toiminnalla voidaan vähentää virheellisten ja vaikeasti toteutettavien suunnitelmien tekeminen.

Yhtenä potentiaalisimpana käyttökohteena kameralle ja käyttöliittymälle on asukkaalle tuotettava lisäpalvelu. Palvelu tarjoaa mahdollisuuden vierailta rakennusvaiheessa olevaan asuntoon kuvien ja videoiden muodossa. Palvelulla on mahdollista kasvattaa luottamusta asiakkaan ja rakennusliikkeen välillä. Asiakkaan mahdollisuus seurata asuntonsa kehitystä etänä luo aivan uuden työkalun asiakastyytyväisyyden ja luottamuksen lisäämiseen. Kyseinen palvelu vaatii suunnitelmallisuutta ja tarkkaan mietittyä kuvaamista. Riskinä asukkaan päästämiseksi asuntoon rakennusvaiheen aikana on epärelevanttien asioiden huomioiminen, kuten katosta roikkuvan sähköjohdon ihmettely (SRV myynti-, asiakaspalvelu- ja markkinointiyksikön haastattelu 2019 (PKS)). Työkalun huonona puolena ilmenee myös asunnonostajan yksi tärkeimmistä kriteereistä, mitä ikkunoista näkee. Kameralla tuotettu materiaali ei korvaa henkilökohtaista tarkastelua asunnosta pihalle, sillä kameraan on vaikea saada niin kattavaa kuvaa.

Kameralle koetaan olevan potentiaalia myös valmiiden myymättömien asuntojen esittelyyn (SRV myynti-, asiakaspalvelu- ja markkinointiyksikön haastattelu 2019 (PKS)). Asuntokauppoja nopeuttaakseen myyjä voi lähettää asiakkaalle sähköpostiin materiaalia asunnosta, jota kautta asunnossa vierailun kynnyks pienenee. SRV:n myynti-, asiakaspalvelu- ja markkinointiyksikön ennakoasenteet työkalua kohtaan esitetty alla kuviossa 6.



Kuvio 6. SRV myynti-, asiakaspalvelu- ja markkinointiyksikön haastattelu 2019 (PKS)

11 Yhteenveto

Alan jatkuvaa kehitystä tavoiteltaessa on tartuttava rohkeasti uusiin ideoihin ja toimintatapoihin. 360-kameran ja LiveSYNC-käyttöliittymän muodostavat interaktiiviset videot tarjoavat uudensukupolven työkalun alalle. Työkalu on vielä kehittämissä ja sen testaaminen rakennusalalle on vasta alkanut. Sen kehittämisen myötä voidaan luoda uusia ja parempia toimintatapoja alalle, kuten dokumentoinnin ja etätöskentelyn kehittäminen työkalun avulla. Työkalu mahdollistaa kohteiden etänä tarkkailua, tehostaa suunnittelua, helpottaa havainnointia ja luo uudenlaisen tavan lähestyä asioita.

Nykyhetkenä työkalun käyttöönotto vaatii paljon uudistumista, kokeilua ja resurssien sitomista sen käyttämiseen. Käyttämisen kustannuksista ei ole vielä varmaa tietoa. Tämän hetkinen kilpailu kyseisen työkalun kohdalla rakennusalalla on todella vähäistä, mikä voi hyvin luoda epäedullisen aseman sen käytölle. Hintatietojen julkistamisen ja käytönkokeilun jälkeen olisi syytä miettiä miten asiassa edetään. Vuokrattaessa työkalun kustannukset syntyvät kamerasta, kameran lisälaitteista, tabletista, käyttöliittymän lisenssin maksamisesta ja pilvipalvelun ylläpidosta. 360 video Starter Kit, joka on ollut käytössä työtä tehdessä, on tulevaisuudessa mahdollista vuokrata palvelun tarjoajalta. Hankintavaiheessa maksetaan tietyn suuruinen kättös summa, jonka jälkeen seuraavina vuosina vuokraa maksetaan kuukaudessa nimetty määrä. Todellisuudessa kustannuksia syntyy kameran ja käyttöliittymän käytön opettelusta ja sen käyttämiseen kuluvasta työajasta.

Tutkimuksen myötä työkalulle ei löytynyt työmaolosuhteisiin päivittäistä käyttötarvetta. Riskinä on työkalun unohtaminen hyllyyn pölyttymään, mikä tuottaa turhia kustannuksia. Mikäli työkalu päätetään vuokrata käytettäväksi työmaille, pitää miettiä tarkkaan tarvittava ajanjakso ja mahdolliset käyttökohteet. Vaihtoehtoisena tapana saada työkalu käyttöön voisi toimia muutaman kappaleen vuokraaminen yritykselle yhteisesti. Työmaat voisivat tilata työkalun tarpeen ilmetessä itselleen ja palauttaa, kun tarvetta ei enää ole. Varovainen lähestymistapa työkalun käyttöön olisi sen vuokraaminen palveluna suoraan Ramirentilta. Työmaalla olisi mahdollisuus tilata Ramirentilta asiaan erikoistunut käyttäjä työmaalle kuvaamaan haluttua asiaa, tuottamaan lopullinen tuote käyttöliittymässä ja avustamaan sen jakamisessa halutuille osapuolille. Kuvaustarpeen lisääntymisen ilmetessä voidaan omaa henkilökuntaa alkaa kouluttaa materiaalin tuottamiseen ja prosessin hallintaan koulutuspäivien avulla.

Työkalun tärkeimmiksi ominaisuuksiksi lukeutuvat sen mahdollistama etätyöskentely ja kommunikointi kenttäolosuhteista kuvatuilla videoilla ympäri maailman. Urakoiden eri vaiheiden tarkastukset on mahdollista toteuttaa 360-videon ja käyttöliittymän avulla tehokkaasti. Työkalun koettiin olevan ajatuksen tasolla myös potentiaalinen asuntojen myyntiin ja markkinointiin. Kameralla tuotettua materiaalia on hyödyllistä käyttää palaverien tukena, mikä mahdollistaa suunnitelmien ja ajatusten virheiden minimoimisen, sillä asiat voidaan käydä toteamassa videolta kesken palaverin. Mahdollisuus luoda uudenlaista materiaalia perehdytys- ja koulutus käyttöön on myös erinomainen. Kohtuullisella työmäärällä voidaan luoda valmista materiaalia, jota voidaan ottaa koekäyttöön testattavaksi. Pilotti kokeiluiden jälkeen voidaan tehdä jatkosuunnitelmia ja saadaan lisää varmuutta ja tietoa, siitä miten työkalua tulisi jatkossa käyttää.

Interaktiivisten videoiden käyttöönotossa tulee ehdottomasti miettiä erilaisia vaihtoehtoja kuvauskaluston hankinnassa. Tällä hetkellä vain Fortumin eSite tarjoaa valmiita paketteja kuvaamista varten. Mahdollisuutena on kuitenkin hankkia kaikki tarvittavat välineet ja lisenssit ilman Fortumin eSite palvelua. Toisena vaihtoehtona käyttöliittymä LiveSYNC:in hankintaan on suoraan sen tekijän Finwen kautta, mutta hankintahinta ei tule tämän kautta muuttumaan. Finwe on saanut patentin ominaisuuteen jonka, avulla LiveSYNC käyttöliittymällä on mahdollista saada dataa siitä mitä asioita sen katsojat katsovat videoilta. Tämä ominaisuus tuo paljon uusia käyttökohteita työkalulle. Mikäli sitä halutaan lähteä kehittämään rakennusalan tarpeisiin.

Lähteet

- 1 Ricoh Theta V 360 –kamera. Verkkoaineisto. Verkkokauppa.com. <https://www.verkkokauppa.com/fi/product/67078/jksf/Ricoh-Theta-V-360-kamera?gclid=Cj0KCQjwsvrpBRCsARIsAKBR_0ly85Mh2gK-qK_tLXwYEixeKq-bRbKbLrINA8SLSze2g8r610PGbVV4aAn1bEALw_wcB>. Luettu 7.8.2019
- 2 Finwe. Verkkoaineisto. <http://www.finwe.fi/> Luettu 14.8.2019
- 3 How to livestream. Verkkoaineisto. <https://theta360.com/uk/howto-livestreaming/>. Luettu 30.7.2019
- 4 Fortum eSite ratkaisut interaktiiviset 360 videot. Verkkoaineisto. <https://esitevr.com/solutions/interactive-360.html> Luettu 2.8.2019
- 5 LiveSYNC käyttöliittymä. Verkkoaineisto. <http://orion360.finwe.mobi/livesync/>. Luettu 14.8.2019
- 6 SRV myynti-, asiakaspalvelu- ja markkinointiyksikön haastattelu 2019 (PKS). 23.8.2019.
- 7 Questionnaire. 16.8.2019
- 8 Keskustelu Fortumin eSite tiimin jäsenten kanssa 9.9.2019.
- 9 Ricoh Theta V 360 kamera. Verkkoaineisto. <https://www.digitarvike.fi/product/106738/ricoh-theta-v-360-4k-spherical-vr-camera>. Luettu 27.8.2019

Haastattelu

Asunnonostajan pääseminen tulevaan asuntoon etänä läpi rakennus-hankkeen 360 videon ja kuvien avulla. Asunnon ostajille voitaisiin tuottaa palvelu, jossa he saavat asuntonsa valmistumista seuraavaa materiaalia videon ja kuvien muodossa.

1. Koetko työkalun olevan hyödyllinen asuntojen markkinoinnissa?
2. Työkalun hyvät puolet
3. Työkalun huonot puolet
4. Uskotko palvelun parantavan asiakkaan ja rakennusliikkeen välistä luottamusta?
5. Uskotko asiakaskokemuksen parantuvan työkalun myötä?
6. Mikä on sinun ennakoasenne työkalua kohtaan?
7. Vapaa kommentti

Questionnaire

Whether you find the video useful?

Opinion about annotations?

What do you think of this approach? "acceptance inspection from overseas"

Viewability and usability?

Other opinions?