



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Juho Kontola

VIDEOMUOTOISTEN HUOLTO-OHJEI-
DEN TUOTTAMINEN 360-KAME-
RAN AVULLA

Konetekniikka
2019

ABSTRACT

Author	Juho Kontola
Title	Producing video based maintenance Guidelines using 360 camera
Year	2019
Language	Finnish
Pages	26
Name of Supervisor	Marko Rantasalo

Technology is advancing rapidly and as a side product, different devices and work ways are constantly being developed. One of those devices is 360° camera and new purpose of these videos. With 360° camera, one can film the whole surrounding, which gives viewer more information compared to a traditional video.

The purpose of this thesis was to film maintenance instructions for Westenergy Oy Ab's mechanical maintenance tasks. Videos filmed were supposed to be edited and combined together, hence making couple minutes long clips, which can be used as maintenance instructions for the personnel training.

Videos consists of many short clips which were edited and combined together. Maintenance instructions can be viewed with a tablet, making it easier for a maintenance worker watch them simultaneously when performing the maintenance work.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVIOLUETTELO	5
TERMIT JA LYHENTEET	6
1 JOHDANTO.....	8
2 YRITYSESITTELY	9
2.1 Laitos	9
2.2 Jätteenpolttolaitoksen toimintaperiaate	11
3 YLEISTÄ 360-KUVAAMISESTA	13
3.1 Työssä käytetty kamera	13
3.2 Kameran lisäosat.....	15
3.3 Gimbaali	15
4 VIDEOIDEN TUOTTAMINEN	17
4.1 Kuvaaminen.....	17
4.2 Videoiden siirto tietokoneelle.....	18
4.3 ActionDirector ohjelma	18
4.4 Videoiden stitchaus.....	19
4.5 Videoiden leikkaus	21
4.6 Valmiin videon siirto	22
4.7 LiveSYNC	22
5 YHTEENVETO	24
LÄHTEET.....	25

LIITTEET

KUVIOLUETTELO

Kuva 1. Westenergyn tunnuslukuja /8/	10
Kuva 2. Samsung Gear 360 /10/.....	14
Kuva 3. Insta Pro 360 /11/.....	14
Kuva 4. FeiyuTech G360 gimbaali /12/	16
Kuva 5. FeiyuTech G360 gimbaali /13/	16
Kuva 6. ActionDirector	19
Kuva 7. Raakavideo	20
Kuva 8. Stitchaus	20
Kuva 9. Videon leikkaus	21
Kuva 10. LiveSYNC-ohjelma /14/.....	22

TERMIT JA LYHENTEET

Hyötysuhde	Suhdeluku, joka kertoo, kuinka suuri osa järjestelmään syötetystä energiasta voidaan hyödyntää varsinaista tarkoitusta varten
Käyntiaste	Prosenttiluku, joka saadaan jakamalla laitoksen vuotuinen käyntiaika, vuoden kokonaistuntimäärällä
Kaasuuntuminen	Aine muuttuu kiinteästä kaasuksi, esim. vesi höyryksi
Pyrolyysi	Kuivatislaus on kemiallinen reaktio, jossa orgaanisia kiinteitä aineita hajotetaan kuumentamalla hapen pääsemättä vaikuttamaan prosessiin.
360°	360 astetta
Still- kuva	Videon kuva pysähtyy, mutta ääni kuuluu yhä reaaliaikaisesti
ActionDirector	Samsungin 360° videoeditointisovellus
Raakavideo	360 kameralla kuvattu video, jota ei ole vielä stitchattu
Resoluutio	Kuvatarkkuus
Stitching	Kahden tai useamman linssin tuottaman kuvan yhteen liittäminen. (suom. tikkaus)
Gyroskooppi	Vakain
MW	Megawatti
GWh	Gigawattitunti

Kv	Kilovoltti
Rpm	Pyörimisnopeus minuutissa
Hz	Taajuus
m³	Kuutiometri
2D	Kaksiulotteinen (Two dimensional)
3D	Kolmiulotteinen (Three dimensional)
CMOS	Complementary Metal Oxide Semiconductor (mikropiiritekniikka)
IP53	Vesi- ja pölytiivetyys
MP4	Videotiedostomuoto
4K	Resoluutio (4096x2160 pikseliä)
Mpix	Megapixel
Fps	Frames Per Second
Gt	Gigatavu
VR	Virtual Reality

1 JOHDANTO

Teknologian kehittyminen on nykyaikana arkipäivää ja koko ajan keksitään uusia laitteita, joilla voi helpottaa työ- ja kotielämää. Yksi viimevuosien nousevista trendeistä on ollut kamerat ja varsinkin niille uusien käyttökohteiden keksiminen, kuten action-kamerat, kuvauskopterit ja 360°-kamerat. Näin kävi myös Westenergy Oy:llä, johon tein opinnäytetyöni 360°-kuvauksista. Viime vuosien aikana on tullut markkinoille 360°-kameroita, ja nyt niille on keksitty uusi käyttökohde; teollisuus ja prosessilaitosten kuvaukset, joiden avulla katsojat pääsevät hieman kiinni siihen, miltä laitoksissa näyttää ja mitä siellä tehdään. Apua 360°-videoista on myös laitojen työntekijöille. Niiden avulla voi helpottaa korjaus- ja huoltotöitä, kuvaamalla ja editoimalla ne siten, että niistä saa järkevän ja selvän huolto tai korjausohjeen.

Aiheen valinta tapahtui Westenergy Oy:n kunnossapidon päällikön ehdotuksesta kuvata voimalaitoksen kunnossapidon huolto- ja korjaustöitä 360°-kameralla, sekä tehdä niistä videomuotoiset huolto-ohjeet. Aihe vaikutti mielenkiintoiselta, sillä työnkuva oli selkeä ja tarve videomuotoisille huolto-ohjeille oli olemassa. 4.4.2018 oli 360-kameran ja ohjelmistojen koulutuspäivä, jolloin kävimme läpi kameralla kuvaamiseen tarvittavat tiedot ja taidot, sekä editoimiseen ja videoiden katseluun tarvittavat ohjelmistot. Työ alkoi 2.5., jolloin kuvasin ensimmäisen videon. Opinnäytetyön aloituspalaveri pidettiin 31.5., jolloin sovimme ohjaajan kanssa, että teen opinnäytetyön kirjallisen osuuden huolto-ohjeiden tekoprosessista.

Työn tavoite oli kuvata selkeitä videoita, joita voidaan käyttää uuden henkilökunnan koulutuksessa sekä auttaa työntekijöitä huolto töissä -ja korjauksissa. Editointeja tehdessä on syytä miettiä, mitä videoissa tulee näkyä. On tärkeää saada tehtyä mahdollisimman lyhyt video, jossa näkyy kuitenkin kaikki tarpeellinen.

2 YRITYSESITTELY

Westenergy Oy Ab omistaa ja ylläpitää modernia jätteenpolttolaitosta, jossa hyödynnetään syntypaikkalajiteltua polttokelpoista jätettä. Vuonna 2012 valmistunut laitos sijaitsee Mustasaassa, Vaasan lähellä. Westenergyn laitos täydentää toimivan jätehuollon kokonaisuutta. Laitos hyödyntää kierrätyskelvottoman jätteen sisältämän energian tehokkaasti, turvallisesti ja puhtaasti. Yhteistyökumppani Vaasan Sähkö Oy käyttää laitoksen tuottaman höyryn sähkön ja kaukolämmön tuotantoon. Westenergyn laitoksessa tuotetaan yli kolmasosa Vaasan alueen kokonaiskaukolämpömäärästä. Laitoksen omistavat kunnalliset jätehuoltoyhtiöt Botniarosk Oy Ab, Lakeuden Etappi Oy, Millespakka Oy, Stormossen Oy Ab ja Vestia Oy, joiden toiminta-alueet kattavat yhteensä noin 50 kuntaa ja yli 400 000 asukasta. Westenergy Oy:n liikevaihto vuonna 2017 oli 18,9 miljoonaa euroa. (Kuva 1.) /1/

2.1 Laitos

Laitos täydentää kunnallisen jätehuollon kokonaisuutta. Laitoksen polttoaine on jäte, josta on jo syntypaikassaan lajiteltu pois muuten hyödynnettävät jätteet, kuten lasi, metalli ja keräyspaperi. Kierrätystä, materiaalihyödyntämistä ja vaarallisten jätteiden keräystä ja käsittelyä tarvitaan siis edelleen. Laitoksessa pystytään tuottamaan energiaa myös sellaisista teollisuuden jätteistä, joille ei aikaisemmin ole ollut taloudellisesti tai teknisesti järkevää hyödyntämistapaa. Vaasan Sähkö Oy käyttää laitoksessa tuotetun höyryn sähkön ja kaukolämmön tuotantoon. Jätteestä saatavalla energialla Vaasan Sähkö Oy pystyy kattamaan kolmasosan kaukolämpöverkon tarvitsemasta energiamäärästä sekä tuottamaan sähköä noin 7000 kaupunkiasunnon tarpeisiin. Tämä vähentää vastaavasti kivihiilen ja raskaan polttoöljyn tarvetta energiantuotannossa.

Teknisiä tietoja

- kokonaishyötysuhde on noin 89 %
- polttoaineteho 63 MW
- polttaa noin 23 000 kiloa jätettä tunnissa
- kattilassa tuotetaan höyryä, jonka lämpötila on 400° C ja paine 40 bar
- höyry ajetaan turbiiniin, jonka avulla tuotetaan sähköä, sähköteho 13 MW_e brutto
- sekä kaukolämpöä, kaukolämpöteho 40 MW
- käyttöaika on noin 8400 tuntia vuodessa
- tuottaa vuodessa noin 110 GWh sähköä ja 350 GWh kaukolämpöä /2/.

YHTIÖN TOIMINNAN TUNNUSLUKUJA	2017	2016	2015	2014
Liikevaihto, meur	18,9	16,8	18,3	17,4
Poltettu jätemäärä, ton	188 208	163 118	168 355	178 003
Käyntiaste, %	94,9	82,1	85,1	89,8

Kuva 1. Westenergyn tunnuslukuja /8/

2.2 Jätteenpolttolaitoksen toimintaperiaate

1. Vastaanottohalli, josta roska-autot kippaavat roskat jätebunkkeriin.
2. Jätebunkkeri, jossa on noin 7-10 päivän jätevarasto, n. 3400-4800 tuhatta kiloa. Bunkkerin jätekoura nostaa jätettä bunkkerista syöttösuppilon.
3. Arina, jolle tuleva jäte kulkeutuu syöttösuppilon kautta. 4- vyöhykkeinen arina, jonka vyöhykkeet; kuivatus-, pyrolyysi-, kaasuuntumis-, sekä polttovyöhyke. Jätteen poltto tapahtuu arinalla.
4. Kattila: Lämmönsiirto savukaasuista kattilaveteen tapahtuu pääasiassa kattilassa. Vesi johdetaan esilämmityksestä kattilan seinissä oleviin putkistoihin, joiden sisällä se kuumennetaan höyryksi. Höyry tulistetaan 400 asteeseen 40 baarin paineessa kattilan vaakavedon tulistimissa, minkä jälkeen kuuma ja korkeapaineinen höyry ohjataan turbiiniin.
5. Savukaasujen puhdistus: Kattilan jälkeen savukaasut ohjataan jäähdytystornin kautta LAB-Loop-reaktoriin, missä savukaasuihin lisätään epäpuhtauksia sitovia kemikaaleja. Tekstiilisuodattimessa kemikaalit ja epäpuhtaudet suodatetaan pois savukaasuista.
6. Tekstiilisuodattimen jälkeen puhdistetut savukaasut ohjataan äänenvaimentimen kautta 75 metriä korkeaan savupiippuun. Savukaasujen koostumusta analysoidaan ja tarkkaillaan jatkuvatoimisesti. Näin varmistetaan, ettei ilmaan pääse ympäristölle haitallisia aineita, kuten raskasmetalleja. Jätteenpolttolaitoksen päästöt ovat vain murto-osa perinteisten voimalaitosten päästöistä.
7. Turbiini ja generaattori: Höyry johdetaan turbiiniin 40 baarin paineessa, ja tunnissa turbiiniin ohjataan 72 tonnia höyryä. Turbiini pyörii noin 9000 rpm:n nopeudella, ja liike- energia välitetään generaattoriin vaihteiston kautta. Generaattorin nopeus on 1500 rpm, ja vaihteisto laskee pyörimisnopeuden generaattorille sopivaksi. 10,5 kV:n ja 50 Hz:n generaattorin maksimiteho on 15 MW.
8. Kaukolämpö: Laitoksen kaukolämpökeskus sijaitsee turbiinisalin alapuolella, ja se koostuu kahdesta lämmönvaihtimesta, ns. kondensoreista, joiden yhteenlaskettu teho on 40 MW. Lämpöenergia siirtyy kondensoreissa kuumasta höyrystä kylmään kaukolämpöverkon veteen. Kondensoreissa kaukolämpövesi

lämmitetään 40–80 asteesta 65–115 asteeseen vuodenajasta riippuen. Samalla höyry kondensoituu takaisin vedeksi, joka johdetaan syöttövesisäiliön kautta takaisin kattilaan, missä se kuumennetaan jälleen höyryksi.

9. Kuonan käsittely: Pohjakuonaa muodostuu noin 4000 kg tunnissa. Kuona koostuu tuhkasta sekä metallista, kivistä ja lasista. Hehkuva kuona putoaa arinan alapuolelle ja jäähdytetään vedellä, mistä se lapioidaan automaattisesti tärinäkuljettimille. Kuljettimet kuljettavat kuonan edelleen konttiin.
10. Siilot: Laitoksessa on kaksi siiloa (80m^3) jäännöstuotteiden tilapäistä säilytystä varten. Toiseen siiloon varastoidaan kattilatuhka, joka on poistettu kattilan lämmönsiirtopinnoilta. Savukaasujen puhdistusjäte, jota syntyy, kun savukaasuissa olevat epäpuhtaudet sitoutuvat kalkkiin ja aktiivihiiileen, varastoidaan toiseen siiloon. Lisäksi laitoksessa on kaksi siiloa sammutetun kalkin (300 m^3) ja aktiivihiiilen (110 m^3) säilytystä varten (Kuva2.) /3/

3 YLEISTÄ 360-KUVAAMISESTA

360- videoita kuvaavat kamerat luokitellaan niiden resoluution, linssien lukumäärän ja kaksi- tai kolmiulotteisuuden mukaan. 360-kameroita on olemassa yksi-, kaksi- tai monilinssisiä. Alan tunnetuimmille GoPro-kameroille on kehitetty erilaisia lisävarusteita, joihin voidaan liittää monta kameraa, ja ne toimivat synkronoidusti kuvaten joka suuntaan. Osa kameroista pystyy tuottaa 3D-kuvaa, mutta suurin osa tuottaa vain normaalia 2D-kuvaa. 3D-kuvaa kutsutaan stereoskooppiseksi ja 2D-kuvaa kutsutaan monoskooppiseksi kuvaksi. Monoskooppinen kuva on litteä eli siinä ei ole kolmiulotteisuuden tunnetta niin kuin stereoskooppisessa. Molemmille silmille saadaan luotua eri tarkkailupiste ja kolmiulotteisuuden tunne, kun stereoskooppisessa kuvassa kohdetta kuvataan kahdella vierekkäisellä sisäänrakennetulla linssillä tai kahdella rinnakkaisella kameralla. (OnlineCmag Team 2016.; Pänkäläinen 2016.) /4/

3.1 Työssä käytetty kamera

Kamerana toimi helppokäyttöinen Samsung Gear 360 -kamera, sekä editointiohjelman Samsung Gear 360 ActionDirector. Työssä perehdytään 360-kuvausten tekemiseen, editointiin, sekä hieman kameran ominaisuuksiin. Kameran hinta on paikasta riippuen noin 270 €, joten kyse on siis todella halvasta kamerasta. Alla on taulukko Samsung Gear 360 -kameran teknisistä tiedoista.

Samsung Gear 360- kameran tekniset tiedot:

- Kenno: 2 x 8.4 Mpix CMOS, f/2.2 (kaksilinssinen)
- Resoluutio (video): 4096x2048 (4K), 24fps
- Resoluutio (still): 15 Mpix (5472x2736)
- Akku: 1160 mAh, Kuvausaika jopa 130 min (2560x1280@30fps)
- Muisti: microSD-muistikortti (max. 256 Gt)
- Yhteydet: WiFi 802.11 a/b/g/n/ac (2.4/5 GHz), Bluetooth v4.1, USB 2.0 (Type-C)
- Sensorit: Gyro, kiihtyvyyssmittari
- Vedenpitävä: Vesi- ja pölysuojattu (IP53)
- Mitat: 100,6 x 46,3 x 45,1 mm
- Paino 130 g
- Hinta 279 € /5/



Kuva 2. Samsung Gear 360 /10/



Kuva 3. Insta Pro 360 /11/

Insta Pro 360 on tarkoitettu ammattikäyttöön ja Gear 360 on niin sanottu markkinatuote, joka on tarkoitettu tavallisen ihmisen arkikäyttöön (Kuva 3). Varsinkin vaihdettava akku, Fps, sekä stitching ovat Insta Pro 360-kamerassa huomattavat edut (Kuva 4). Stitchauksen tekeminen editointiohjelmalla, noin 20 kuvatulle minuutille, kestää noin 10 tuntia.

3.2 Kameran lisäosat

Kameroihin saa ostettua runsaasti lisäosia, kuten akkuja, objektiiveja, gimbaaleja sekä muita varaosia. Tärkeimpänä lisäosana on Gear 360-kameraan hankittu gimbaali, eli kameravakain. Koska käyttämässäni kamerassa ei ole sisäistä vakainta, on gimbaali miltei välttämätön. Aluksi käytin kuvaamiseen pelkkää vartta, josta kyllä huomaa tärinän ja heilahdukset videoissa. Gimbaalin avulla videon laatua pystytään parantamaan huomattavasti.

Valitettavasti kamerasta loppuu akku melko nopeasti, sillä kuvattavat huollot saattavat kestää useita tunteja. Gear 360-kameraan akkua ei saa vaihdettua, joten se täytyy ladata, kun akku on loppu. Lataus kestää muutaman tunnin, joten vaihdettavalla akulla toiminta olisi huomattavasti nopeampaa. Joihinkin kameroihin, kuten Insta Pro 360, saa vaihdettavia vara-akkuja.

3.3 Gimbaali

FeiyuTech G360 -gimbaali on hyvä 360-kameran gimbaali, joka maksaa noin 350 €. Tämä on tietysti paljon, kun vertaa kameran hintaan. Huomasin gimbaalin kanssa kuvatessani, että tämä vakain on ihan välttämätön, koska videoiden laatu parani merkittävästi. 360-kameroiden vakaimia ei hirveästi ole markkinoilla, ja siitä syystä valitsin tämän kyseisen vakaimen.

FeiyuTech G360 on sähköinen kolmiakselinen vakain (Kuvat 5 ja 6). ”G360-vakaajan muotoilu poikkeaa muista sähköisistä vakaajista, sillä kädensija ei ole samalla pystysuoralla akselilla kuin vakaajassa kiinni oleva kamera. Tämä rakenne mahdollistaa kahvan liikuttamisen vapaasti kameran ympärillä.” /6/

FeiyuTech G360 tekniset tiedot:

- Kiinnitys: Pikalevy 1/4” kierteellä. Puhelinta varten erikseen ostettava puhelinkiinnike
- Kantavuus: 100 -300 g
- Kallistuskulma: 360°
- Kiertokulma: 100°
- Kääntökulma: 360°
- Kallistus: 2°/s ~ 75°/s
- Kääntö: 3°/s ~ 150°/s
- Tasapainoitus: Vastapainoilla
- Käyttöaika: n. 6 tuntia
- Akku: 1 x 22650
- Mitat: 218 x 115 x 62 mm
- Paino: 360 g (ilman akkua, kameraa ja vastapainoja) /7/



Kuva 4. FeiyuTech G360 gimbaali /12/



Kuva 5. FeiyuTech G360 gimbaali /13/

4 VIDEOIDEN TUOTTAMINEN

Videoiden tuottamiseen kuuluu monta eri osa-aluetta, jotka yhdessä tekevät valmiista videosta esittelykelpoisen. Kuvaaminen, tiedostojen siirto tietokoneelle, stitchaus, editointi, tuottaminen oikeaan muotoon, sekä siirto halutulle alustalle (tässä tapauksessa tabletille). Tätä kaikkea varten on olemassa omat ohjelmat, niin editoinnille kuin katselulle. Käyttämäni editointi-ohjelma oli Samsungin oma ActionDirector, ja se on tarkoitettu juuri 360-videoiden editoimiseen. Katseluun löytyy useita erilaisia ohjelmia, mutta tabletilla käytössä oli LiveSYNC.

Kuvattujen videoiden editointi on toinen todella tärkeä osa huolto-ohjeiden teossa. Videopätkien tulee olla tarpeeksi lyhyitä ja siksi videoiden leikkaaminen on tärkeää. Myös oman haasteen tuo kameran pieni akku, joten itse kuvauksen kanssa tulee olla tarkkana, että saa kaiken tarpeellisen kuvattua, mutta ei kuitenkaan kuvaa turhaa materiaalia.

4.1 Kuvaaminen

Kuvaaminen Gear 360-kameralla on helppoa ja todella yksinkertaista, koska kyseinen kamera on suunniteltu käyttäjä ystävällisesti. Kamerassa on todella vähän asetuksia, joita pystyy muuttamaan, esimerkiksi odotusajan kuvausnapin painalluksen jälkeen pystyy muuttamaan nolasta viiteen sekuntiin. Tämä siksi, että kuvaaja ehtii ottaa kätensä pois kuvasta napin painalluksen jälkeen. Kuvaaminen tapahtuu punaista REC-nappia painamalla ja päättyy samasta napista. Yksi tärkein muutettava asetusta on resoluution muuttaminen, joka väkisin tuo mukanaan fps-muutoksen. Tämän kameran paras videoresoluutio on 4096x2048 (4K), 24 kuvalla sekunnissa. Jos resoluutiota muuttaa pienemmäksi, muuttuu fps suuremmaksi, eli mitä huonompi kuvanlaatu, sitä sulavampaa liike videossa on.

Kuvatessa huolto- tai korjaustöitä täytyy ottaa huomioon paljon asioita, jotka vaikuttavat lopputulokseen. Tärkeimpänä kameran heiluminen, kuvaajan paikka, sekä valotus. Kuvattaessa huoltotöitä suurimpana haasteena oli valotus, sillä monet huoltokohteet sijaitsivat hämärissä tiloissa. Kohdevaloilla, kypärävaloilla sekä siirreltäville työvaloilla saa valoa oikeaan paikkaan. Kypärävalo on hieman huono, sillä se

valottaa suoraan kameran toiseen linssiin ja samalla valotus heikkenee työkohteessa. Haastavaa kuvaamisesta teki myös se, että ei tiennyt koska tapahtuu mitään, kun samaa huoltoa tekee kaksi työntekijää, ei videolle saa kaikkea talteen, mitä tapahtuu.

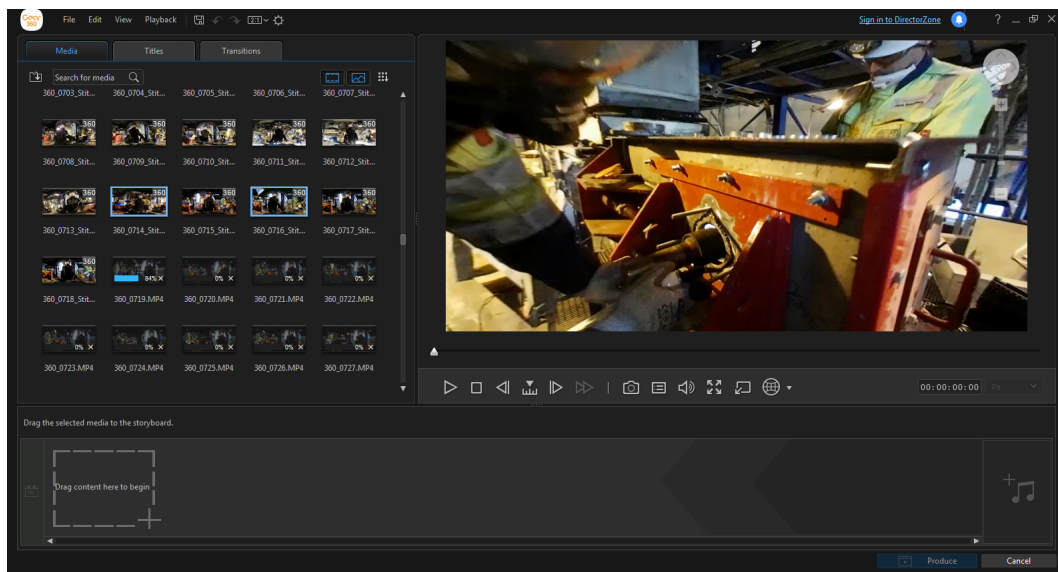
Kameran heiluminen vaikuttaa videoiden laatuun tietenkin negatiivisesti. Aluksi käytössä oli aivan yksinkertainen teleskooppivarsi, johon kamera tuli M6-kierteellä kiinni. Tämän varren käsittely oli hieman hankalaa, kun työntekijä liikkui ja kameraa täytyi liikutella parempiin paikkoihin. Kaikki liike, joka kohdistui varteen, kohdistui suoraan myös kameraan. Olin kerennyt kuvaamaan muutaman videon, kun oppinäytetyöni ohjaaja kehotti hankkimaan gimbaalin, jolla heiluminen ja värähtely saatiin aisoihin. Tämän jälkeen videot olivat huomattavasti parempilaatuisia.

4.2 Videoiden siirto tietokoneelle

Videot siirretään kameralta tietokoneelle, kuten normaalitkin videotiedostot, eli usb-portin kautta. Materiaali siirretään ensin normaalisti tietokoneelle, johonkin kansioon. Kameralta siirretään niin sanotut raakavideot, jotka ovat käytännössä yksi video kummastakin linssistä, eli yhdessä raakavideossa on kaksi erillistä videota. Kun raakavideot ovat tietokoneella, ne siirretään ActionDirector editointiohjelmaan, jossa ne ensin stichataan ja sitten muokataan.

4.3 ActionDirector ohjelma

Samsungin editointiohjelma ActionDirector on helppokäyttöinen sekä selkeä, toki ohjelma ei ole kovin monipuolinen, aiheuttaen näin haasteita muokkausprosessissa (Kuva 7). Mahdollisuuksia on käytännössä vain videoiden leikkaaminen, liittäminen, erikoistehosteet sekä tekstit. Tässä projektissa en kokenut tarpeelliseksi kuin leikkauksen ja äänen mykistyksen, joten tuo kuitenkin sopi vallan mainiosti, sillä en tarvinnut, kuin leikkausta ja äänen mykistystä. Itse editointiohjelmassa en käyttänyt kirjoitusta laisinkaan. Kirjoitukset ja loppusilaukset tehtiin tabletilla, jossa oli oma sovellus, LiveSYNC, 360-videoiden katseluun sekä pieniin muokkauksiin.



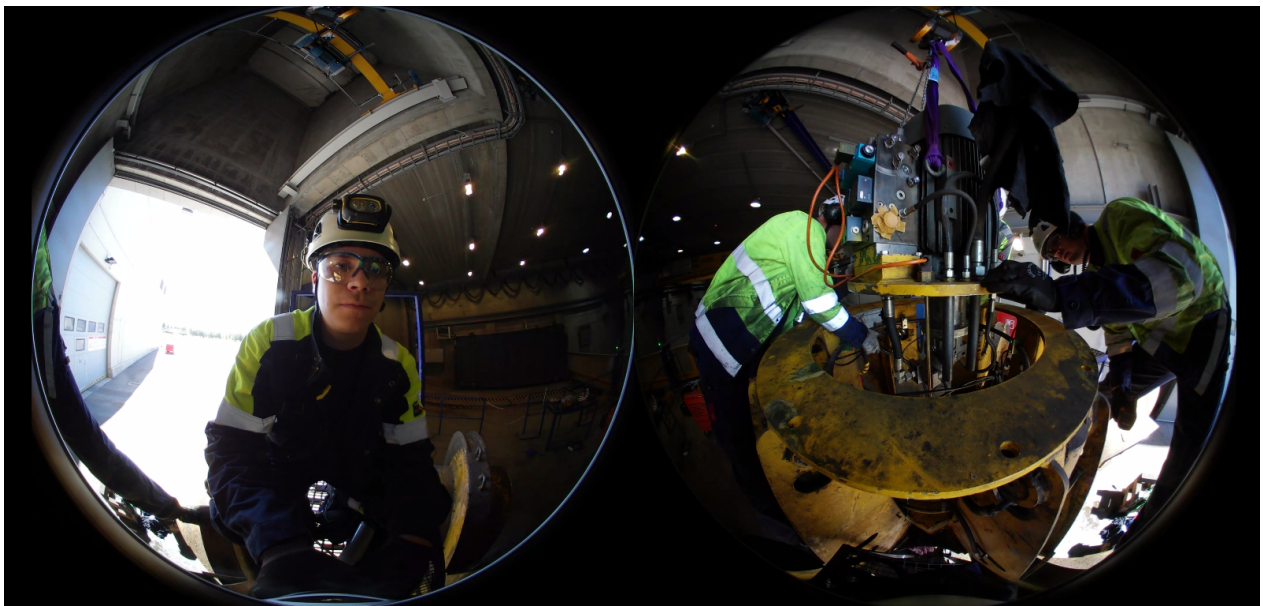
Kuva 6. ActionDirector

4.4 Videoiden stitchaus

Stitchaus (suomeksi tikkaus) eli saumojen korjaus on toimenpide, jossa raakavideon molempien linssien videot liimataan yhteen (Kuva 8). Stitchaus on kärsivällisyyttä vaativa toimenpide, sillä noin yhtä kuvattua tuntia kohti kuluu noin 20 tuntia stitchaukseen. Ohjelma hoitaa liimaamisen automaattisesti, joten työlästä se ei ole, mutta tästä syystä ammattikäyttöisissä kameroissa on kameran sisäinen stitchaus, joka helpottaa ja nopeuttaa työtä huomattavasti. Kuvasta 9 näkee liimaamattoman videon, eli kaksi erillistä kuvaa.



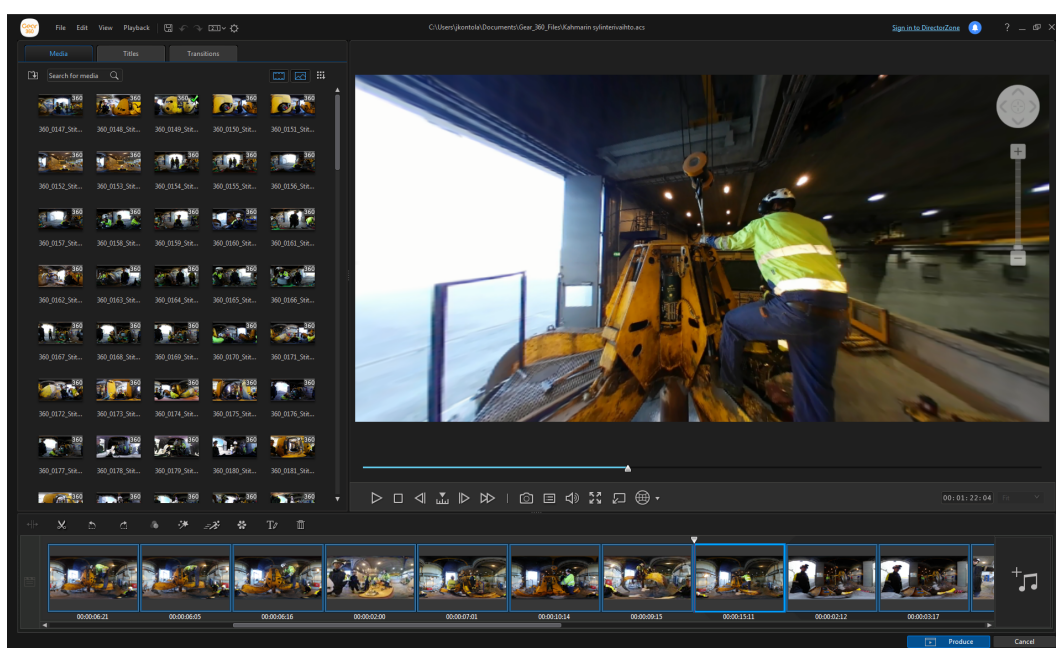
Kuva 8. Stitchaus



Kuva 7. Raakavideo

4.5 Videoiden leikkaus

Kun videot ovat stitchattu, ne voidaan siirtää yksi kerrallaan storyboardille, jossa videoita pystyy muokata. Melkein poikkeuksetta jokainen video täytyi leikata, sillä samassa videopätkässä oli paljon ylimääräistä kuvaa. Leikkaus tapahtui siten, että poistettiin videon päistä tarvittava määrä materiaalia tai vaihtoehtoisesti jaettiin video kahteen osaan, joten keskeltä sai poistettua materiaalia. Kuvattua tuntia kohti, noin 2-6 minuuttia oli käyttökelpoista ja tarvittavaa materiaalia (Kuva 10). Huolto-ohjeiden tekemisessä on kuitenkin tärkeää pitää opastusvideot mahdollisimman lyhyinä. Yritin säilyttää jokaista kuvattua toimenpidettä kohti noin 2-3 sekuntia videota, jotta videot pysyisivät lyhyinä, mutta kuitenkin saisi selville, mitä kussakin kohdassa tehdään.



Kuva 9. Videon leikkaus

4.6 Valmiin videon siirto

Muokattu ja leikattu video tuotetaan painamalla ”produce” ja valitsemalla haluamansa tiedostomuoto (.MP4), sekä tuotettavan videon laatu (4K). Kun video on tuotettu, se voidaan siirtää haluttuun sijaintiin, ja sen jälkeen sitä voi katsella 360-kuvaa tukevilla mediasoittimilla, kuten VLC media playerilla tai GoPro VR-playerilla. Tässä projektissa oli käytössä tabletti, joten videot siirrettiin iTunesin kautta tabletille ja suoraan LiveSYNC ohjelmaan.

4.7 LiveSYNC

LiveSYNC ohjelma on tarkoitettu 360, sekä Virtual Reality -videoille. Se on kätevä sovellus, jossa pystyy helposti ja nopeasti muokkaamaan liimattuja videoita (Kuva11). Tässä projektissa lisättiin tekstit, huomautukset, sekä varoitukset suoraan LiveSYNC:llä. Samalla ohjelmalla voi tehdä esityksiä tai vain katsoa valmiita videoita, joko VR-laseilla tai ilman.



Kuva 10. LiveSYNC-ohjelma /14/

LiveSYNC-ohjelmalla saa lisättyä niin sanottuja ”hotspotteja” eli huomautuksia suoraan videokuvaan. Video pysäytetään haluamaansa kohtaan, valitaan käytettävä huomautusmerkki ja raahataan haluamaansa paikkaan. Hotspottiin saa liitettyä tekstiä ja tiedostoja. Joissain tapauksissa hotspottiin liitettiin pdf- tiedosto, josta saa esimerkiksi kiristysmomentin tai lisäohjeita huoltoon. Hotspotteja laitettiin työn jokaiseen eri vaiheeseen tekstin kanssa, jotta videon katsoja pystyy seuraamaan prosessia vaivattomasti.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön avulla saatiin Westenergy Oy Ab:lle kuudesta huolto- ja korjaustyöstä 360-videomuotoiset huolto-ohjeet, joiden avulla voidaan kouluttaa henkilöstöä, lisäksi ne toimivat tukena huolto- ja korjaustöiden tekijöille. Videoista voidaan myös löytää kehityksen kohteita ja tehdä parannuksia huomattuihin puutteisiin. Huolto-ohjeita katsomalla selviää, myös työturvallisuuteen liittyviä asioita, kuten työntekijöiden mahdollisesti tekemät virheet sekä työalueeseen liittyvät puutokset ja huomiot.

LÄHTEET

- /1/ Yleistä. Westenergy. Viitattu 1.2.2019. <https://www.westenergy.fi>
- /2/ Laitos. Westenergy. Viitattu 1.2.2019. <https://www.westenergy.fi/?l=fi&p=2&text=Laitos>
- /3/ Toimintaperiaate. Westenergy. Viitattu 1.2.2019. www.westenergy.fi/?l=fi&p=3&t=Toimintaperiaate
- /4/ Yleistä 360-kuvauksesta. OnlineCmag. Viitattu 1.2.2019. <http://www.onlinecmag.com/stereoscopic-videos-vs-monoscopic-360/>
- /5/ Gear 360 Tekniset tiedot. Kameraliike. Viitattu 1.2.2019. https://www.kameraliike.fi/epages/kameraliike.sf/fi_FI/?ObjectID=13844025
- /6/ Gimbaali. Kameraliike. Viitattu 1.2.2019. <https://www.kameraliike.fi/Feiyu-Tech-G360-Panoramic-Camera-Gimbal-360-kameroille>
- /7/ Gimbaalin tekniset tiedot. Kameraliike. Viitattu 3.2.2019. https://www.kameraliike.fi/epages/kameraliike.sf/fi_FI/?ObjectPath=/Shops/2015043003/Products/FeiyuTechG360
- /8/ Kuva 1. Westenergyn tunnuslukuja. Viitattu 12.1.2019. <https://2017.westenergy.fi/talous/>
- /9/ Kuva 2. Westenergy toimintaperiaate. Viitattu 12.1.2019. <https://www.westenergy.fi/?l=fi&p=3&text=Toimintaperiaate>
- /10/ Kuva 3. Samsung Gear 360-kamera. Viitattu 15.1.2019. https://pisces.bbystatic.com/image2/BestBuy_US/images/products/5887/58875001d.jpg;maxHeight=640;maxWidth=550
- /11/ Kuva 4. InstaPro 360-kamera. Viitattu 15.1.2019. https://static.insta360.com/assets/www/project/official/product/pro/08_img_pro@2x.png
- /12/ Kuva 5. FeiyuTech G360 Gimbaali. Viitattu 23.1.2019. https://www.kameraliike.fi/WebRoot/vilkasfi02/Shops/2015043003/5991/8A8A/3A27/B566/5677/0A28/1012/0DF2/Feiyu_G360_Gimbal_Kameraliike_1.jpg
- /13/ Kuva 6. FeiyuTech G360 Gimbaali. Viitattu 23.1.2019. https://u.cyfrowe.pl/1024x0/2/b/11920x1200_1408735422.png
- /14/ Kuva 11. LiveSYNC- sovellus. Näyttökuvaa videon kohdasta 1:50. Viitattu 1.2.2019. https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=2yfopMgltTc