



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TYÖKOHTAINEN PEREHDY- TYSSUUNNITELMA 360 TIE- KUVAUKSIIN

Kevät 2021

TEKIJÄ:

Kimmo Soininen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä Kimmo Soininen			
Työn nimi Työkohtainen Perehdytysuunnitelma 360 Tiekuvauksiin			
Päiväys	11.06.2021	Sivumäärä/Liitteet	35/1
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Autori Oy, Ari Immonen, palvelupäällikkö			
Tiivistelmä			
<p>Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda uusi työkohtainen perehdytysopas 360 tiekuvauksiin Autori Oy:n sisäiseen käyttöön. 360 tiekuvaus on nykyaikaista tien digitalisointia. Kuvausauton katolla on erillinen 360 kuvakamera, jonka kuusi laajakuvalinssiä muodostavat 360 asteen yhtenäistä kuvaa. Opinnäytetyön tilaajana toimi Autori Oy:n digitaalikonsultoinnin osasto. Työn tavoitteena oli luoda selkeä ja helppolukuinen uuden työntekijän opas sekä helpottaa perehdytyspäivänä tulevan tiedon määrää. Perehdytysoppaan pääpainopisteinä toimi työturvallisuus ja sen ilmentyminen kenttätyössä.</p> <p>Oppaaseen kerättiin tietoa ja materiaalia Autori Oy:n henkilökunnan kokemuksista sekä lukuisista mm. Väyläviraston turvallisuus- ja toimintaoppaista. Oppaassa on keskitytty runsaasti työturvallisuuteen ja oikean turvallisuusasenteen omaksuminen on osa maastotyökoulutusta.</p> <p>Työn tuloksena valmistui 360 tiekuvauksen työkohtainen perehdytysopas uudelle työntekijälle. Tämän insinöörityön tuloksia tullaan käyttämään jatkossa uusien työntekijöiden perehdytyksessä. Työkohtainen perehdytysopas toimitetaan uudelle työntekijälle tutustuttavaksi ennen varsinaista perehdytyspäivää informaation sisäistämisen helpottamiseksi. Perehdytysopas tulee olemaan hyödyllinen erilaisissa ongelmatilanteissa ja hyvin suurella todennäköisyydellä osittain oppaan ansiosta tullaan säästymään ainakin yhdeltä liikenteeseen liittyvältä onnettomuudelta tulevaisuudessa.</p>			
Avainsanat 360 tiekuvaus, työturvallisuus, perehdytysopas			

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Civil Engineering	
Author Kimmo Soininen	
Title of Thesis Job Specific Orientation Plan for <i>360 Street View Photography</i>	
Date 11 June 2021	Pages/Appendices 35/1
Client Organisation /Partners Autori Oy, Ari Immonen, service Director	
<p>Abstract</p> <p>The objective of this final project was to create a new job specific internal orientation plan for <i>360 street view photography</i> which is modern road digitization. There is a separate camera on top of the photography car roof, the camera has six panorama lenses which combined generate a continuous 360 degree picture. The project was commissioned by the digitalization department of Autori Oy. The objective of the work was to create a clear and easy to read orientation guide for employees as well as to facilitate understanding the amount of information coming on orientation day.</p> <p>As a result of the project there was a job specific orientation plan for street view photography for new employees. Information and material for the plan was gathered from the experiences of the staff of Autori Oy and from several safety guides and directives of Vöylävirasto (Finnish Transport Infrastructure Agency). Work safety was the main concern of the guide and the right mindset for safety is part of the field work training.</p> <p>The result of this final project will be used in future when orientating new employees. A job specific orientation plan will be delivered to new employee before the orientation day to help to assimilate the information load coming on the orientation day. The orientation plan will be helpful in different problem situations and will most likely prevent at least one traffic accident in the future.</p>	
<p>Keywords</p> <p><i>360 street view photography</i>, road safety, orientation plan</p>	

ESIPUHE

Suurkiitos Autori Oy:n digitaalikonsultoinnin osastolle mahdollisuudesta kokea erilainen ja virkistävä työkesä, jonka pohjalta tämäkin opinnäytetyö syntyi. Kiitos Kai Auviselle asiantuntevasta ja systemaattisesti eteenpäin vievästä ohjauksesta.

Kuopiossa 11.06.2021

Kimmo Soininen

SISÄLTÖ

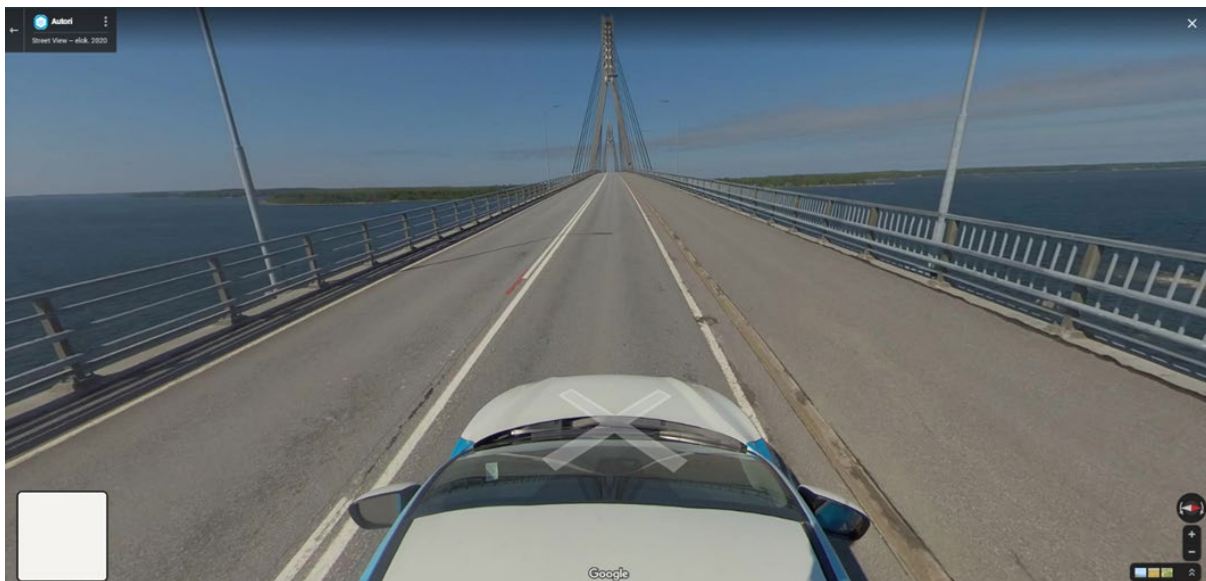
1 JOHDANTO.....	7
1.1 Kenttätyön toteutus ja opinnäytetyön tarkoitus.....	8
1.2 Autori Oy.....	8
1.3 Autori-järjestelmä	9
1.4 Lyhenteet ja määritelmät.....	10
2 KALUSTO JA LAITTEET	12
2.1 Kuvausajoneuvo.....	12
2.2 Insta 360 pro 2-kuvauskamera	13
2.3 Kameran tallentama metatieto	14
2.4 Kameran sovellusapplikaatio	15
3 VÄYLÄVIRASTON JA ELY-KESKUSTEN 360 TIEKUVAUSVAATIMUKSET	16
3.1 Kuvien tekniset vaatimukset.....	16
3.1.1 Kuvaustiheys.....	16
3.1.2 Paikannus	16
3.1.3 Kameran ja objektiivin ominaisuudet	16
3.1.4 Kameran suuntaus ja sijainti.....	16
3.1.5 Kuvadatan tekniset ominaisuudet.....	17
3.1.6 Kuvaaminen.....	17
3.1.7 Sää- ja valaistusolosuhteet	18
3.1.8 Uusintakuvaukset	18
3.1.9 Henkilötietojen käsittely	18
3.1.10 Kuvatun aineiston tekijänoikeudet.....	18
4 PEREHDYTYSOPPAAN TEKO JA SISÄLTÖ	19
4.1 Kenttätyön aikainen työturvallisuus sekä riskit	20
4.1.1 Riskit kuvausjaksojen luonteesta	20
4.1.2 Riskit itse kuvaustoiminnasta	20
4.1.3 Riskit olosuhteista.....	20
4.1.4 Riskit toimintaympäristössä	21
4 YHTEENVETO	22
LÄHTEET JA TUODUT AINEISTOT	23

LIITE 1: TYÖKOHTAINEN PEREHDYTY SOPAS 360 TIEKUVAVUKSIIN AUTORI OY, SALATTU

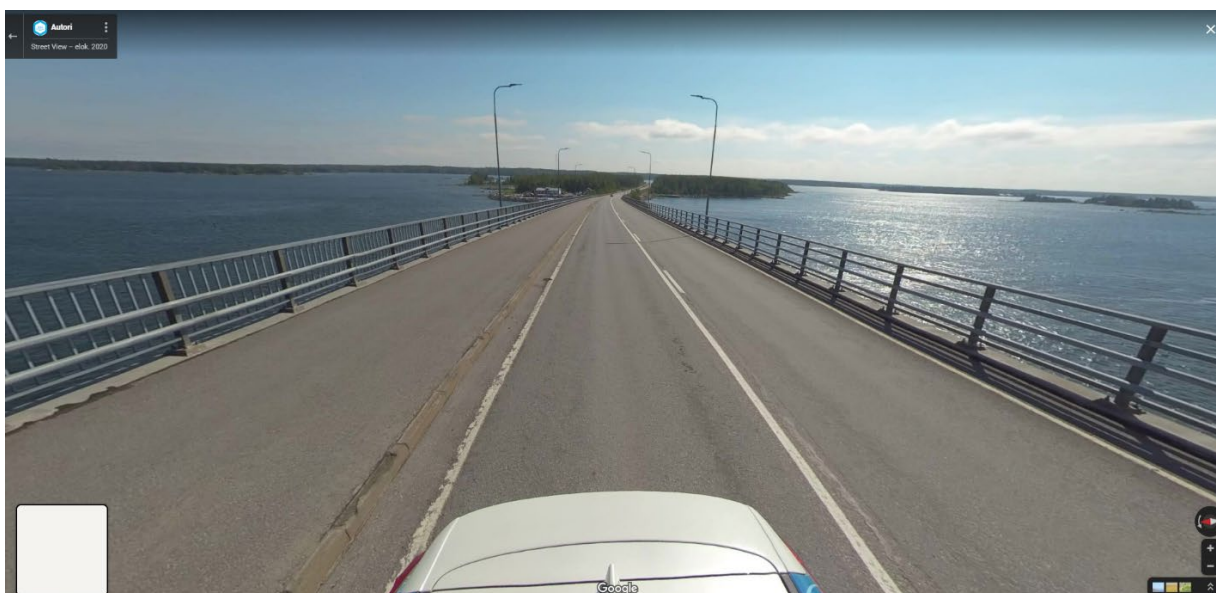
AINEISTO 24

1 JOHDANTO

360 tiekuvaus on kuvausautolla sekä 360 kameralla tehtävää nykyaikaista tien digitalisointia. Kuvausauton katolla on erillinen 360 kamera, joka kuvaa ja tallentaa kuudella panorama -laajakuvalinsillä ympäristöä. Data eli kuvausmateriaali viedään käsittelyn kautta työn tilaajalle. Työn tilaajana voi toimia esimerkiksi urakoitsijat, konsultit, tienkäyttäjät tai viranomaiset. Tilaaja voi myös luovuttaa materiaalia kolmansien osapuolien käyttöön, eli esimerkiksi Google Street View -palveluun jokaisen vapaasti katseltavaksi. Kuvissa 1 sekä 2 on esimerkkikuvaa valmiista materiaalista Google Street View -palvelusta.



KUVA 1. Raippaluodon silta Google Street View-palvelusta eteen (Soininen 2021)



KUVA 2. Raippaluodon silta Google Street View -palvelusta taakse (Soininen 2021)

1.1 Kenttätöön toteutus ja opinnäytetyön tarkoitus

Autori Oy:n kuvausajoneuvoa kuljetetaan suunnitellusti pitkin määrättyä urakka-aluetta käyttäen apuna Autorin mobiilisovelluksen tarjoamaa karttapalvelua, jonka avulla päivän reitit suunnitellaan ennen kuvauksia. Kuvauksien alkaessa kuvausvastaava asentaa kuvauskameran valmiuteen auton katolle. Tämän jälkeen kuvausvastaava alkaa kuvaamaan tiestöä reittisuunnitelman mukaisesti. Pääosa työpäivästä menee kuvaten reittejä, eli työ on pääluonteeltaan tien päällä tapahtuvaa kenttätöitä. Kuvauspäivän jälkeen kuvauskalusto poistetaan auton katolta ja kuvausvastaava siirtää päivän kuvausdatan kamerasta ulkoiselle kovalevyille. Datan siirron jälkeen kameran muistikortit formatoidaan, jolloin kalusto on valmiina uutta päivää varten. Täydet kovalevyt lähetetään postitse Autori Oy:n toimistolle viikoittain, jossa kuva-aineisto käsitellään ja toimitetaan eteenpäin. Kuvaus on hyvin itsenäistä työtä ja voi tapahtua ympäri Suomea. Tämän vuoksi se vaatii tekijältä oma-aloitteisuutta ja itseohjautuvuutta. Turvallinen ja ennakoiva käyttäytyminen tiellä on erittäin tärkeä osa työtä, sillä ajettuja kilometrejä tulee runsaasti. Kuvausauto eroaa muusta liikenteestä kuvauksen aikana mm. nopeutensa puolesta. Kuvauksen ollessa käynnissä maksiminopeus on 80km /h.

360-kuvaus on luonteeltaan hyvin kausipainoiteista, koska talvella kuvaaminen ei ole mahdollista. Tämän vuoksi kenttätöön tekijä on usein kausiluontoisissa kesätöissä, eli tekijä saattaa vaihtua vuosien varrella. Työhön pidetään vuorokauden mittainen perehdytyspäivä, jonka aikana suullista informaatiota tulee runsaasti esimerkiksi talon tavoista, kenttätöön perehdytyksestä ja uudesta kalustosta. Tämä opinnäytetyö tehostaa perehdyttämisen prosessia. Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda onnistunut työkohtainen perehdytysopas, johon on koottu kenttätöön perusasiat sekä apuja mahdollisiin ongelmatilanteisiin. Oppaassa tullaan myös painottamaan laajasti turvallisuuspuolta. Pienikin parannus tieturvallisuudessa voi säästää jopa rahassa mittaamattomia ihmishenkiä. Oikean turvallisuusasenteen kouluttaminen on osa maastotyökoulutusta. Oppaaseen kootaan tietoa omasta sekä Autori Oy:n henkilökunnan kokemuksista ja muun muassa Väyläviraston turvallisuusohjeistuksista.

1.2 Autori Oy

Autori Oy on teiden, katujen ja sähköverkkojen kunnossapidon digitalisoinnin edelle kävijä. Autori auttaa asiakkaita tunnistamaan tarvittavia toimenpiteitä sekä töiden jakamisessa ja toteuman raportoinnissa. Teiden ja katujen kunnossapidossa Autori tarjoaa tehokkaat työkalut sekä viranomaisille että palveluntuottajille, urakoitsijoille ja konsulteille. Toimialakohtaiset Autori-tietopalvelut tarjoavat kunnossapidon osapuolten tarvitsemat ominaisuudet teiden ja katujen omaisuuden- ja kunnonhallintaan, toimenpiteiden suunnitteluun, työohjaukseen, kunnossapidon valvontaan ja toteutumisen raportointiin. Autori-järjestelmää käytetään teiden ja katujen hoidossa, sekä päällysteiden, tiemerkin- töjen ja tievalaistuksen ylläpidossa. Tienpitoviranomaiset ja hankintapalvelukonsultit käyttävät Autoria toimenpiteiden suunnittelussa ja toteutuksen valvonnassa. Autoria käytetään myös liikennemittausten työohjauksessa ja tulosten käsittelyssä ja raportoinnissa. (Autori.)

Sähköjakeluverkon kunnossapidossa Autori-tietopalvelu tarjoaa monipuoliset työkalut sähköverkko-yhtiön ja urakoitsijan väliseen yhteistyöhön. Sähköverkkoyhtiö välittää vikatiedot sähköisesti urakoitsijan Autoriin ja sieltä työmääräys siirtyy automaattisesti asentajalle. Mobiilisovelluksella työ kuitataan suoritetuksi ja tieto välittyy edelleen sähköverkkoyhtiölle. Tietopalvelussa kootaan tiedot lasku-

tettavista töistä, välitetään kirjanpitoon sekä laskutukseen ja tuotetaan verottajan edellyttämät työmaailmoitukset. Tietopalveluiden lisäksi Autori Oy tarjoaa tutkimus- ja kehittämisprojekteihin asiantuntemusta, koulutuspalveluja sekä tukikonsultointia. Konsultointiosasto tukee kunnossapidon osapuolten toiminnan digitalisoinnin kehittämistä lähtien toimintamallin muutoksesta yltäen uusien teknologioiden ja laitteiden hyödyntämiseen. (Autori.)

1.3 Autori-järjestelmä

Microsoft Azure -pilvipalvelussa toimiva Autori-järjestelmä on muihin tietojärjestelmiin ja tiedonkeruupäätteisiin integroitu moderni, tietoturvallinen ja joustava alusta tehokkaampaa infran kunnossapitoa varten. Useiden integrointien sekä tehtäväkohtaisesti optimoitujen toimintojen ansiosta Autorin asiakkaat tehostavat toimintaansa ja saavat reaaliaikaisen ja paremman tilannekuvan riippumatta siitä, mitä ovat tekemässä teiden ja katujen – tai sähköverkkojen kunnossapidon yhteydessä. Kuvan 3 mukaisesti Autori-järjestelmä yhdistyy toimivaksi kokonaisuudeksi. (Autori.)



KUVA 3. Autori-järjestelmä (Autori.)

Autori-järjestelmän ominaisuuksia

Web-palvelu tarjoaa kaikki tarvittavat toiminnot tiedon koostamiseen, urakoiden- sekä käyttöoikeuksien hallintaan, toiminnan suunnitteluun, reaaliaikaiseen toiminnan seurantaan ja raportointiin.

Kaikki web-palvelun toiminnot on kehitetty yhdessä loppukäyttäjien kanssa vastaamaan kyseessä olevan työtehtävän tarpeita. Mobiilisovellus on monipuolinen työkalu kaikkeen maastossa tehtävään työhön. Sen avulla työntekijä saa kattavasti tietoa maastoon ja kaikki tarvittavat toiminnot työn ohjaamiseen, suorittamiseen ja raportointiin. Työmääräysten tekeminen, omien töiden vastaanottaminen ja tehtyjen toimenpiteiden ja havaintojen tallentaminen hoituu helposti. Pikakirjaukset, muistiot ja reittitallennustoiminnot ovat optimoituja jokaista tehtävää varten. Tiettyjä toimintoja voi halutes-

saan itse muokata ja tarvittaessa niitä voidaan räätälöidä asiakkaan erityistarpeiden mukaan. Kattavien tietojen ja monipuolisten toimintojen ansiosta työnteosta tulee selkeämpää, mielekkäämpää ja tehokkaampaa. Mobiilisovelluksen suunnittelussa on pyritty käytön ja ylläpidon helppouteen. Käyttäjällä on aina sovelluksen uusin versio ja järjestelmässä näytettävien tietojen, kuten rekisteri- sekä tieverkkotietojen päivitys tapahtuu automaattisesti. (Autori.)

Autori-järjestelmän muita ominaisuuksia:

- paikannus tieosoitteella ja koordinaateilla.
- tierekisteritietojen katselu.
- karttatoiminto usealla valintaisella karttapohjalla, joita voi näyttää samanaikaisesti päällekkäin.
- suuri määrä karttapohjalla näytettävää lisäinformaatiota.
- tietojen sitominen eri referenssiverkoille (tieosoiteverkko, Digiroad, NVDB...)
- säätiedot ja kelikamerakuvat historiatiedoilla.
- toimenpiteiden dokumentointi reittitallennusten, pikakirjausten, muistioiden ja liitetiedostojen avulla.
- **tuki 360-kuville..**
- autori viestintätoiminto muistioiden kommentointiin ja yritysten sisäiseen viestintään.
- roolipohjainen käyttöoikeuksien hallinta.
- tiedon jakaminen sähköpostiin dynaamisen näkymän avulla.
- tilannekuvan esittäminen julkisen näkymän kautta.
- integroitu ulkoisiin tietojärjestelmiin, esim. HARJA, Epicor ja Digitraffic. (Asiakaskohtaisia integraatioita myös IFS ja MS Dynamics järjestelmiin.)
- valmiit REST API -rajapinnat integraatioita varten.
- integroitu ulkoisiin tiedonkeruupäätteisiin ja -järjestelmiin, esim. sirotinlaitetietoihin, tiemerkintälaitteisiin ja liikennelaskentalaitteisiin ym.

1.4 Lyhenteet ja määritelmät

360-tiekuvaus - Kuvasajoneuvolla tehtävää tiestön kuvausta. Työ luokitellaan liikkuva/etenevätyö” ja ”laitteiston huoltotyö tiealueella” tyyppiseksi työksi.

FPS- Frames Per Second eli suomeksi kuvataajuus. Tämä kuvastaa kuinka monta kuvaa otetaan sekunnissa.

Kenttätyö - Maastossa, kentällä tehtävä työ, vastakohtana toimistotyölle.

Formatointi - Muistitilan alustaminen, formatointi poistaa kaikki tiedostot muistista, jonka avulla paljon käytössä oleva tiedostojärjestelmä saadaan toimimaan paremmin.

ECE R65 luokka-2 - Hyväksyntä EU alueella käytettäville varoitus- ja hälytysvalaisimille. Luokka määrittää vaadittavia arvoja kuten valaisualue, valon väri, intensiteetti ja taajuus. Luokka 2 määrittää valaisimen käytettäväksi sekä päivä että yö-käytössä. Valaisimen valaisutehoa on pystyttävä vaihtamaan päivä- ja yö-valaisutehojen välillä. (Standby julkaisuaika tuntematon).

Street view trusted merkintä - Kuvasautoon merkitty logo tarkoittaa sitä, että Autori Oy täyttää Googlen vaatimukset kuvien laadun, yhdistettävyyden ja asianmukaisuuden osalta.

Metatieto - Metatieto on tietoa, joka kuvailee tietoa. Paikkatiedon metatieto kuvailee siis paikkatietoa. Metatieto vastaa kysymyksiin: mitä, kuka, millainen, missä, milloin, miten. Esimerkiksi: Mikä aineiston nimi on? Milloin palvelu on julkaistu? Miltä alueelta aineiston tiedot ovat? Kuka vastaa paikkatiedoista? Miten voin saada paikkatiedot käyttööni? Metatieto kuvaa (paikka)tiedon sisältöä, rakennetta, laatua, saatavuutta ja sijaintia. (Maanmittauslaitos.)

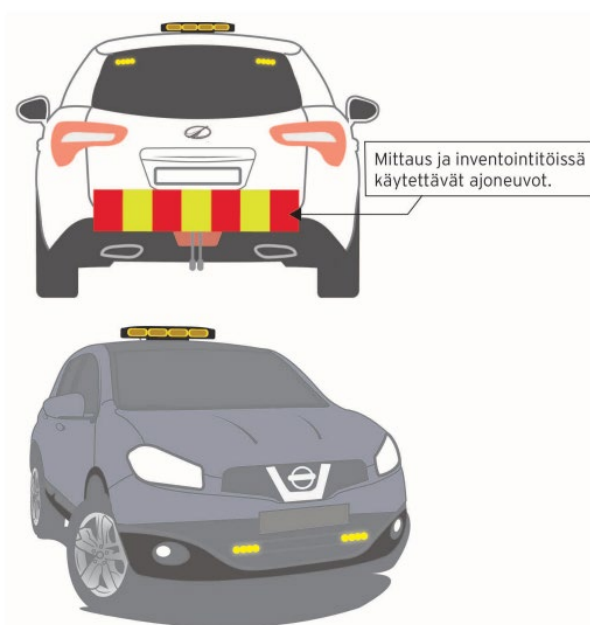
2 KALUSTO JA LAITTEET

2.1 Kuvasajoneuvo

Kuvasajoneuvo on varustettu tyyppihyväksytyillä luokan ECE R65 luokka-2 tasoilla varoitusvalaisimilla sekä näkyvillä puna-keltaisilla varoitusmerkinnöillä (erityispyyntönä ei-heijastavat merkinnät), jotka näkyvät kaikkiin suuntiin, samoin kuin muutenkin ajoneuvon huomaamista on pyritty parantamaan muilla huomiota herättävillä teippauksilla kuvien 4 ja 5 mukaisesti. Kuvauksen ollessa käynnissä suurin sallittu nopeus on 80km /h, jonka vuoksi auton on erotuttava liikenteessä turvallisuutta ajatellen. Autori Oy:n 360 kuvausauto vastaa Väyläviraston vaatimuksia havaittavuuden osalta.



KUVA 4. Autori Oy:n kuvasajoneuvo sekä 360 kuvauskamera kesällä 2020 (Soininen 2020)



KUVA 5. Väyläviraston havainnointikuva varoitusvaloista (Väylävirasto julkaisuaika tuntematon b)

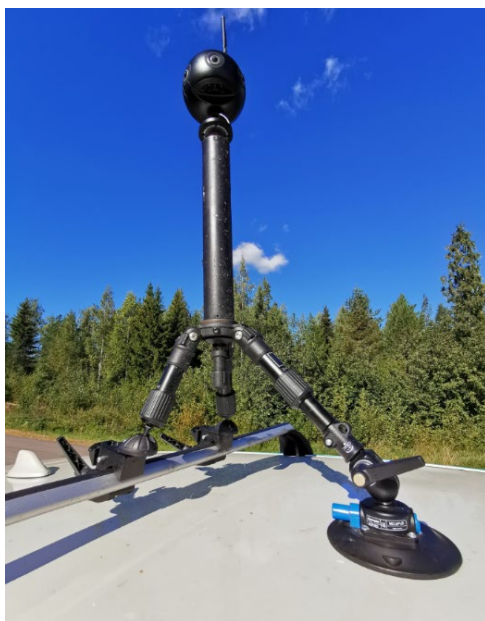
Kuvausauto herättää liikenteessä normaalia autoa tai työkonetta huomattavasti enemmän huomiota. Auton kylkeen on kuvan 6 osoittamalla tavalla merkitty selkeästi mm. Googlen tarjoama Street View trusted -merkintä sekä Elinkeino, liikenne ja ympäristöministeriön logo. ELY-keskus oli suurin yksittäinen 360- kuvien tilaaja kesällä 2020. Logoilla ja näkyvillä merkeillä pyritään luomaan turvallisuutta sekä luottavuutta. Kuljettajaa ohjeistetaan myös kertomamaan kuvauksista ulkopuolisille kysyttäessä.



KUVA 6. Kuvausajoneuvon sivumerkinnät (Soininen 2020)

2.2 Insta 360 pro 2-kuvauskamera

Kameraana työssä toimii yksittäinen Insta 360 Pro 2. Kamera asennetaan kuvausajoneuvon katolla olevaan kattotelineeseen asiaankuuluvalla kolmijalalla, kuten kuvasta 7 näkyy. Kolmijalasta löytyy säätöjä useaan suuntaan, jonka ansiosta jalka on kätevä säätää auton mukaisesti vaakasuoraan. Itse kamera on suunnattava oikein, jotta metatiedot tallentuvat oikein.



KUVA 7. Insta 360 pro 2-kamera asennettuna jalustaan (Soininen 2020)

2.3 Kameran tallentama metatieto

360 tiekuvauksissa jokaisesta yksittäisestä kuvasta tallennetaan seuraavat metatiedot: kuvausaika, kuvaustiedon nimi, kamerasuunta suhteessa tieosoitteen kasvusuuntaan, kuvan koordinaattisijainti sekä kuvaussuunta asteina pohjoisesta myötöpäivään.

Esimerkki kuvatietorivistä kuva 8:

18.02.2009;13:30:58;00004_367_03714_2_1_001.jpg;1;00004;367;03714;1;3429624;7
211419;005.7

#	Kentän pi- tuus	Kentän sisältö
1	10	Päivämäärä, muodossa dd.mm.YYYY (esim. 04.04.2019).
2	8	Kellonaika, muodossa hh:mm:ss (esim. 13:30:44).
3	Enintään 50	ZIP-paketissa olevan kuvatiedoston nimi, eli kuvan nimi.
4	1	Kuvaussuunta tieosoitteen kasvusuunnan suhteen. Ks. numerointi kuvaussuunnan ja ajoratojen määrän mukaisempi aiemmasta kohdasta.
5	5	Tienumero (esim. 00004)
6	3	Tieosa (esim. 367)
7	5	Etäisyys (esim. 03714)
8	1	Ajorata (esim. 1)
9	7	X-koordinaatti EUREF-FIN (ETRS-TM35FIN)
10	7	Y-koordinaatti EUREF-FIN (ETRS-TM35FIN)
11	5	Kuvaussuunta asteina. Desimaalierottimena "." (piste), esim. "005.7"

KUVA 8 Kuvatietorivi ja kuvatietorivin selostukset (Väylävirasto julkaisuaika tuntematon a)

2.4 Kameran sovellusapplikaatio

Kameraa ohjataan pääosin Insta360 pro:n omasta sovellus-applikaatiosta, jolle on työn aikana erillinen älypuhelimensa (kuva 9). Kamerassa on fyysinen päävalikko, jota ei kuitenkaan juuri käytetä kuvausvaiheessa. Sovellusapplikaatio on paljon käytännöllisempi työnaikaiseen ohjaukseen. Sovellusapplikaatiosta hallitaan kameraa ja sen asetuksia sekä applikaation kautta on mahdollista tarkastella tallennettuja tiedostaja ja katsoa esimerkiksi reaaliaikaista kameran kuvaa. Applikaation tärkein tehtävä on kuitenkin käynnistää ja lopettaa kameran kuvaus.



KUVA 9. Tabletilaite sekä kameran sovellusapplikaatio työtilassa (Soininen 2020)

3 VÄYLÄVIRASTON JA ELY-KESKUSTEN 360 TIEKUVAUSVAATIMUKSET

3.1 Kuvien tekniset vaatimukset

3.1.1 Kuvaustiheys

Tieverkko kuvataan molempiin ajosuuntiin siten, että yhden kuvaussuunnan kuvien väli on kuvattaessa 20 ± 5 metriä. Tavoitteena on, että kuvauksessa ei "kadoteta" tienpidollisia kohteita kuten liittymiä, opastetauluja ja liikennemerkkejä. (Väylävirasto julkaisuaika tuntematon a)

3.1.2 Paikannus

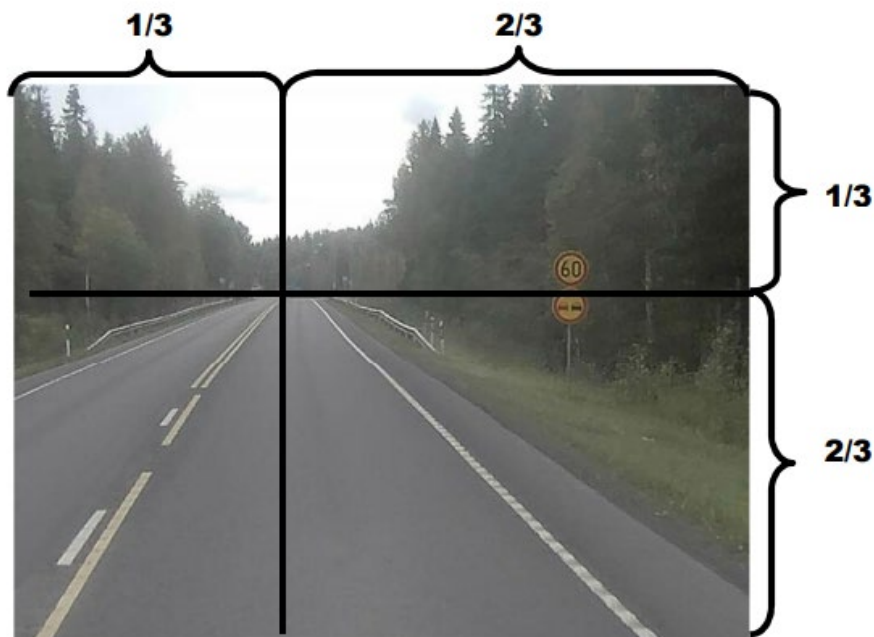
Kuvan paikka tieverkolla tallennetaan tieosoitteena ja Euref-FIN koordinaatteina. Tieosoitteen on oltava määritelty siten, että poikkeama todellisen osoitteeseen on enintään 5 metriä. Kuvan sijaintina käytetään kameran sijaintia. (Väylävirasto julkaisuaika tuntematon a)

3.1.3 Kameran ja objektiivin ominaisuudet

Kuvauskaluston tulee valottaa kuvat oikein, eli kuvat eivät saa olla ylivalottuneita tai alivalottuneita. Lisäksi kuvien tulee olla tarkkoja (liikennemerkkien ja opastaulujen tekstien tulee olla luettavissa) sekä selkeitä. Kuvissa ei saa olla esimerkiksi tärinästä tai liasta johtuvaa epätarkkuutta tai sumeutta. Kameran objektiivi on valittava siten, että sen polttoväli on suunnilleen sama kuin kameran kuvakennon lävistäjän pituus, eli objektiivin tulee olla ns. normaaliobjektiivi. Tällöin kuvakulma tallentuu suurin piirtein samanlaisena kuin silmä sen näkee. 360 kuvauksessa käytettävä kuvauskalusto on valittava siten, ettei kuvaan tule merkittäviä vääristymiä esimerkiksi objektiivin tai ajoneuvon liikkeen takia. (Väylävirasto julkaisuaika tuntematon a)

3.1.4 Kameran suuntaus ja sijainti

Kameran kiinnitys on tehtävä siten, että kuvia otettaessa kamerat säilyttävät asetetun suuntauksen suhteessa tielinjaan. Kamerat on sijoitettava siten, että kuvasta voidaan nähdä tien päällyste ja piennar sekä sivuojat mahdollisimman selkeinä. Kuvan kaltevuus ei saa olla enempää kuin tien kaltevuus, eli kameran tulee olla vaakasuorassa suhteessa ajoneuvoon. Kamera on sijoitettava siten, että kuvausajoneuvo ei näy kuvassa tai jos sitä ei voi välttää, niin siten, että ajoneuvo näkyy mahdollisimman vähän. Käytännössä kamera on oltava riittävän korkealla, eli ajoneuvosta riippuen 0,5 - 1,5 metrin korkeudella katosta. Ajoneuvon tuulilasin läpi ei saa kuvata. 360 kuvauksessa kamera suunnataan siten, että kuvan keskikohta osoittaa suoraan ajoneuvon kulkusuuntaan eteenpäin ja kuva on vaakatasossa (horisontti on suorassa ja kuvan keskellä). Yksiajorataisella kapealla tiellä kuvaus tapahtuu läheltä keskiviivaa ja kamera on riittävällä korkeudella siten, että kuvasta on nähtävissä kuvaussuunnan mukainen sivuoja. Käytännössä tämä tarkoittaa, että kamera on noin 1,8 - 2,2 metrin korkeudella tienpinnasta. Kameran tähtäyksen pystysuunta on suunnattava siten, että horisontin alapuolinen osuus on 60 - 70 % (2/3) kuvan korkeudesta. Kulkusuunnassa kamera on suunnattava lievästi oikealle kohti piennarta, jolloin suoralla tiellä tien oikeanpuoleista aluetta näkyy horisonttiviivan kohdalla 60 - 70 % (2/3) kuvan leveydestä. Tämä ei koske kevyen liikenteen väylien kuvausta. Kaksiajorataisilla teillä vasemmanpuoleista kaistaa kuvattaessa kamera suunnataan vasemmalle, jolloin suoralla tiellä tien vasemmanpuoleista aluetta näkyy horisonttiviivan kohdalla 60-70 % (2/3) kuvan leveydestä, kuvassa 10 esimerkkikuva. (Väylävirasto julkaisuaika tuntematon a)



KUVA 10. Esimerkkikuva Väyläviraston oikeaoppisesta kuvauskulmasta. (Väylävirasto julkaisuaika tuntematon a)

3.1.5 Kuvadatan tekniset ominaisuudet

Tässä kohdassa annetuista kuvadatan ominaisuusvaatimuksista voidaan poiketa, jos vaatimukset eivät sovellu kuvadatan käyttökohteeseen. 360-kuvauksessa resoluution tulee olla vähintään 7680 x 3840. Kuvien tulee olla värikuvia. Kuvat on tallennettava JPEG-formaatissa. Yksittäisten 360-kuvatiedostojen tallennuskokoa ei ole rajoitettu. (Väylävirasto julkaisuaika tuntematon a)

3.1.6 Kuvaaminen

Kuvaajan tulee varmistaa kuvauksena aikana ja vielä erikseen ennen kuvausmateriaalin toimittamista tilaajalle, että kuvattu materiaali täyttää siltä edellytetyt laatuvaatimukset. Jos laatuvaatimukset eivät täyty, kuvaajan tulee tehdä tarvittavat korjaavat toimenpiteet. Kuvausta suorittaessa tulee huomioida ruuhka-ajat ja ajoneuvon turvaväli siten, etteivät muut tielläliikkujat tarpeettomasti esiinny kuvissa ja peitä näkyvyyttä kuvissa. Samoin kuvauksessa tulee ajaa mahdollisimman suoraviivaisesti, jotta kameran suuntaus tielinjaan nähden pysyisi mahdollisimman vakaana. Tien poikisuuntaisen kaltevuuden aiheuttamaa kuvan horisonttiviivan kallistumista ei tarvitse kompensoida.

Kaksikaistaisella tiellä kuvaus voidaan suorittaa yhdellä ajolla ajaen tien keskilinjan tuntumassa. Jos tiellä on enemmän kuin kaksi kaistaa, kuvaus suoritetaan ajaen kumpaankin suuntaan ulommaisella kaistalla.

Kuvaaminen kaksiajorataisilla teillä tehdään siten, että kummallakin ajoradalla kaikki kaistat kuvataan saamaan suuntaan ajaen. Vähintään nelikaistaisilla keskikaiteellisilla teillä molempien suuntien kaikki kaistat kuvataan myös erikseen samaan suuntaan ajaen (Väylävirasto julkaisuaika tuntematon a)

3.1.7 Sää- ja valaistusolosuhteet

Kuvaus tulee tehdä aina riittävän hyvissä valaistusolosuhteissa. Kuvaaminen voidaan aloittaa, kun tie ja sen lähiympäristö sivuojat mukaan lukien ovat kokonaan lumettomia ja jäättömiä. Kuvaus tulee ajoittaa siten, että tien pinta on kuiva tai korkeintaan hiukan kostea. Sateella kuvaaminen ei ole sallittua. Kuvaaminen tulee suorittaa niin, että aurinko ei paista matalalta kohti kameraa. Kamera tulee varustaa vastavalosuojalla ja uv-suotimella, joilla vähennetään heijastumia kameran optiikassa. Kuvaaminen tulee suorittaa siten, ettei tien mahdollinen pölyäminen heikennä kuvien laatua. (Väylävirasto julkaisuaika tuntematon a)

3.1.8 Uusintakuvaukset

Mikäli tiestöä joudutaan laadultaan puutteellisten kuvien vuoksi kuvaamaan uudestaan, tulee uudet kuvat ottaa koko kuvattavalta tieosalta tai tieosilta. (Väylävirasto julkaisuaika tuntematon a)

3.1.9 Henkilötietojen käsittely

Tiekuvauksessa otetut kuvat sisältävät henkilötietoja (rekisterinumeroita, tunnistettavissa olevia ihmisiä ja ajoneuvoja). Täten kuvia tulee käsitellä henkilötietoina. Kuvista muodostuvan henkilörekisterin rekisterinpitäjä on tilaaja ja kuvia käsittelevät organisaatiot ovat henkilötietojen käsittelijöitä. Kun kuvat tallennetaan Kuvatietojärjestelmään, niistä poistetaan henkilötiedot. Väyläviraston ohjeistus tiekuvauksessa kerättyjen henkilötietojen sisältävien kuvien käsittelylle on:

1. Käsittele kuvia henkilötietoina, eli huolehdi kuvien tietoturvasta ja käsittele niitä luottamuksellisena tietona. Älä jaa kuvadataa ulkopuolisille.
2. Lähetä kuvat Kuvatietojärjestelmään tai muuhun tilaajan osoittamaan paikkaan ohjeiden mukaisesti.
3. Varmista kuvien lähetyksen onnistuminen.
4. Tuhoa hallussasi olevat kopiot kuvista (koska ne sisältävät henkilötietoja). (Väylävirasto julkaisuaika tuntematon a)

3.1.10 Kuvatun aineiston tekijänoikeudet

Kuvausurakassa kertyneeseen aineistoon tulee olla tilaajalla kaikki oikeudet (tekijänoikeudet) siten, eli Tilaajan tulee voida käyttää kuvia kaikessa toiminnassaan ja halutessaan luovuttaa kuvat kolmannen osapuolen (esim. Google Street View'n ja Mapillary) käyttöön. Kuvausurakan aineistoon voidaan tarvittaessa jättää käyttöoikeus kolmannelle (tieurakan kuvaajalle) osapuolelle (Väylävirasto julkaisuaika tuntematon a)

4 PEREHDYTYSOPPAAN TEKO JA SISÄLTÖ

Opinnäytetyön lähtökohtina oli tehdä työn aloittamista helpottava perehdytyspaketti uudelle työntekijälle. Opinnäytetyön tekijä huomasi parannuskohteen omana perehdytyspäivänään. Asiaa tuli paljon ja opittavana oli itse työn lisäksi kokonaan uusi tietojärjestelmä sekä muun muassa korkean tason kamera ja sen eri toiminnot. Työ on luonteeltaan itsenäistä ja itseohjautuvaa, jonka vuoksi varsinkin ongelmatilanteissa ongelmat täytyy selvittää, jotta työn laatu pysyy hyvänä. Ensimmäisinä viikkoina esille tuli muun muassa muutamia teknisiä ongelmia. Ongelmiin oli valmiit vastaukset, niitä ei vain oltu dokumentoitu järjestelmällisesti. Itse opas jää salaiseksi materiaaliksi Autori Oy:n digitaalikonseptoinnin sisäiseen käyttöön. Tässä luvussa käydään kuitenkin läpi, että mitä ja miten opas tehtiin. Oppaaseen koottiin tietoa Autori Oy:n henkilökunnan kokemuksista sekä tämän lisäksi lukuisista Väyläviraston ohjeista sekä oppaista.

Perehdytysoppaan eli tämän opinnäytetyön salatun liitteen ensimmäisissä kappaleissa johdatetaan työhön, työn luonteeseen ja yleisesti työn perusasioihin käymällä läpi kenttätyötä ja sen toimintatapoja, eli mitä tehdään, miten tehdään ja mitä kaikkea on hyvä ottaa huomioon ensimmäisille itsenäisillä kenttätyöpäivinä. Seuraavana käydään läpi kenttätyössä käytettävä kalusto, joka toimii myös hyvänä "muista ottaa mukaan" listana kenttätyöhön lähdeittäessä. Kenttätyötä suoritetaan usein ympäri Suomea, ja näin ollen on hyvä varmistaa, että kaikki tarvittava on kerralla mukana. Esimerkiksi yksittäistä tiedonsiirtoon tarvittavaa johtoa ei ole toivottavaa jättää toiselle puolella Suomea. Seuraavassa osiossa käydään yksityiskohtaisesti läpi päivän työtehtävät. Työtehtävät on jaettu kenttätyön osalta kolmeen vaiheeseen: Valmistelut, kuvausvaihe ja kuvauksien jälkeen. Näistä kolmesta vaiheesta kuvausvaihe on se konkreettinen vaihe, jolla tulosta mitataan. Kuvasvaiheeseen ei kuitenkaan pidä kiirehtiä, vaan huolellinen valmistelu muun muassa reittien, sään sekä tietöiden ym. häiriötekijöiden osalta on vähintäänkin yhtä tärkeää kuin itse kuvaus. Kuvasvaiheen jälkeen olevassa osiossa käydään läpi mm. datan eli kuvasmateriaalin läpikäyntiä ja oikeaoppista tarkistusta sekä siirtoa.

Seuraavassa osiossa käydään läpi kuvaskameraa sekä sen sovellus-aplikaatiota. Kuvaskamerana työssä toimii Insta360 pro 2- kamera. Kamerassa on itsessään fyysinen päävalikko, jonka lisäksi sovellus-aplikaatiosta voi säätää lukemattomia asetuksia aina kuvatarkkuudesta kuvan tallennusmuotoon. Kamerassa on kuusi laajakuvalinssiä, jotka yhdistettynä kamera on kykenevä tuottamaan 360 asteen kuvia/videoita. Kameralla on myös mahdollista striimata esimerkiksi Twitch-palveluun. Tämä ei kuitenkaan tullut vielä tarpeeseen työkäytössä. Kameraa käsittelevässä osiossa perehdytetään kameraan käyttöönottoa, eri toimintoja, ongelmatilanteita sekä tiedonsiirtoa. Varsinkin tiedonsiirtoon ja käsittelyyn on panostettu. Väärin tehtynä tiedonsiirrossa voi hukata materiaalia ja aikaa.

Oppaassa käydään läpi yleisiä ongelmatilanteita ja tarjotaan niihin ratkaisuja. Oppaan lopussa perehdytetään oikeaan turvallisuusasenteeseen sekä selvitetään mahdollisia riskitekijöitä uudelle työntekijälle. Seuraavassa kappaleessa käsitellään perehdytysoppaassa ilmi tulevia riskejä.

4.1 Kenttätöön aikainen työturvallisuus sekä riskit

Työturvallisuutta ei voi koskaan painoittaa liikaa, varsinkin tien päällä sattuu ja tapahtuu paljon, pienetkin parannukset voivat pelastaa ihmishenkiä. Perekälytysoppaan yksi päällimmäisistä tarkoituksesta oli lisätä varsinkin kuljettajan tietoisuutta ja havainnointikykyä liittyen tietötyöturvallisuuteen.

4.1.1 Riskit kuvausjaksojen luonteesta

Osa kuvausjaksoista saattaa sijoittua liikenteellisesti hyvin vaarallisiin paikkoihin, mikä voidaan havaita vasta maastossa. Huomiota tulee kiinnittää erityisesti seuraaviin kohtiin:

- rautatien tasoristeykset ja muut varusteet.
- kapeat väylät.
- huonot näkemäolosuhteet.
- jyrkät mäet ja mutkat.
- taajama-alueet .
- ohituskaistat.
- liittymät.
- liikenteen solmukohdat (ruuhkat, raskas liikenne, hälytysajoneuvot).

4.1.2 Riskit itse kuvaustoiminnasta

Kuvaustoiminta voi poiketa normaalista liikenteen rajoituksista, käyttäytymisestä tai luonteesta. Turvallisuuden kannalta vaarallisia toimintoja, joita tulee kartoittaa, on muun muassa:

- ajoneuvon pysäyttäminen huonoissa näkemäolosuhteissa.
- liikkuminen muuta liikennettä hitaammin huonoissa näkemäolosuhteissa.
- ajoneuvosta nouseminen pois tiealueella.
- vilkasliikenteisen tien pientareelle pysähtyminen.
- kuvauksen vaatima alempien nopeuksien käyttö nopeilla tieosuuksilla.
- kaluston tarkastaminen ja huolto tiealueella.

4.1.3 Riskit olosuhteista

Kuvauksien ajankohta ja olosuhteet tulee ajoittaa siten että kuva-aineistosta saataisiin mahdollisimman laadukasta. Samalla pitää kuitenkin myös huomioida ne riskit, jotka voivat ovat tyypillisiä näille ajankohdille, olosuhteille mahdollisille kuvauksien keskeytymisille, kuten:

- Ajankohdat, jolloin teillä on koululaisliikennettä
- Sääolosuhteet (sade, pimeys, sumu, kirkas auringonpaiste) ja niiden muutokset. Sääolosuhteiden on oltava riittävät kuvauksen suorittamiseen. Kuvaukset suoritetaan poikkeuksetta selkeissä kuvausolosuhteissa
- Pölyn, savun, sumun tai sateen aiheuttama huono näkyvyys

4.1.4 Riskit toimintaympäristössä

Kuvaaminen tapahtuu tien päällä muun liikenteen seassa. Tällöin muiden tienkäyttäjien ja tiealueella toimivat henkilöt on otettava huomioon siten, että vähennetään onnettomuusriskiä sekä aiheutetaan mahdollisimman vähän häiriötä liikenteeseen.

- kevytliikenne ja erityisryhmien liikkuminen (koululaiset, lapset, vanhukset, nopea kevyt liikenne).
- kohteet, joissa on otettava huomioon erityisesti muiden osapuolien turvallisuus, kuten väyläosuudet, joissa on päiväkoteja, vanhainkoteja, palvelutaloja, kouluja sekä hoitolaitoksia.
- teollisuuslaitokset ja liikekeskukset, urheiluhallit ja liikuntapaikat, leikkikentät ym.
- poikkeavat tai suuret liikennemäärät, kuten vilkkaiden väylien ruuhkasuunnat ja -ajat, urheilu- ja kulttuuritilaisuudet, messut sekä muut massatilaisuudet.
- ajankohdat, jolloin teillä on poikkeuksellisen paljon liikennettä.
- tietyömaat.
- nopeasti liikkuva kevyt liikenne erityisesti, jos kuvauskohteena on kevyenliikenteenväylä.

4 YHTEENVETO

Tämä opinnäytetyö toteutettiin osana (infra)rakennustekniikan tutkintoa. 360 kuvaukset ja varsinkin yritys, jolle opinnäytetyö tehtiin on mielestäni yhdistelmä tieto- ja rakennustekniikkaa. 360 Tiekuvaukset on modernia tien digitalisointia. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda uusi työkohtainen perehdytysopas 360 tiekuvauksiin Autori Oy:lle. Opinnäytetyön salainen liite, eli yrityksen sisäiseen käyttöön jäävä opas sisältää työn perehdytyksen kannalta erittäin oleellista tietoa, joka on hyvä sisäistä ennen ensimmäisiä itsenäisiä kuvaukseen liittyviä kenttätöitä. Oppaan tavoitteena oli myös perehdyttää kenttätyöntekijää oikeanlaiseen turvallisuusasenteeseen. Työssä käytettävä kuvausauto poikkeaa muusta liikenteestä, jonka vuoksi erityisesti kuskin on tiedostettava työturvallisuus muun liikenteen seassa. Oppaaseen dokumentoitiin usein toistuvia ongelmia sekä niiden ratkaisuja. Opinnäytetyön tekijä uskoo vahvasti, että oppaasta on jatkossa hyötyä Autori Oy:n 360-tiekuvauksissa. Suurella todennäköisyydellä oppaan ansiosta jatkossa Autori Oy:n 360 digitaalikonultoinnin yksikkö säästyy ainakin yhdeltä virheeltä tai tieonnettomuudelta.

Työn tekijä oppi prosessin aikana paljon uutta varsinkin laajan työn tekemisestä. Työtä tehdessä tutustuttiin runsaasti erilaisiin oppaisiin ja turvallisuuteen vaikuttaviin asioihin, jotka pysyvät varmasti mielessä pitkään opinnäytetyön päättymisen jälkeenkin. Laajaa työtä tehdessä pääsi myös testaamaan omaa tekemistä ja tehokkuutta. Työn aikana tuli ehdottomasti huomattua eroja työskentelytavoissa ja tahdissa, eli mikä on tehokasta ja mikä ei. Alkuperäinen aikataulu oli saada työ valmiiksi ja arvostelluksi helmikuuhun 2021 mennessä ja tästä ajallisesta tavoitteesta jäätin jälkeen noin kolme kuukautta. Oikeaoppinen raportointi, lähteiden merkintä sekä viittaukset tuottivat aluksi ongelmia.

Työn tuloksena syntynyt perehdytysopas on ensimmäinen askel perehdytysprosessin tehostamiseksi. Opinnäytetyöksi tehty perehdytysopas on nimenomaan työkohtainen, eikä siinä ole vielä otettu huomioon tarkasti "talon tapoja". Perehdytysmateriaalia on mahdollista laajentaa ja jatkojalostaa sekä yksi mahdollinen idea on digitalisoida tulevaisuudessa koko perehdytys verkkoperehdytykseksi.

LÄHTEET JA TUODUT AINEISTOT

Autori julkaisuaika tuntematon. Autori -ohjelmisto. Verkkojulkaisu. <https://www.autori.fi/tuotteet/>. Viitattu 06.06.2021.

Autori julkaisuaika tuntematon. Havainnollistava kuva Autori –järjestelmästä [autori.fi/tuotteet/](https://www.autori.fi/tuotteet/). Viitattu 06.06.2021

Maanmittauslaitos. Karttapaikka. Verkkopalvelu. <https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikatieto/paikkatietojen-yhteiskaytto/inspire/metatiedot>. Viitattu 06.06.2021.

Soininen, Kimmo 2021. Autori Oy kuvausajoneuvo sekä 360 kamera. Valokuva. 26.08.2020 Varkaus: tekijän kokoelmat

Soininen, Kimmo 2021. Insta 360 pro 2 asennettuna jalustaan. Valokuva. 26.08.2020 Varkaus: tekijän kokoelmat

Soininen, Kimmo 2021. Kuvausajoneuvon sivumerkinnät. Valokuva 26.08.2020 Varkaus: tekijän kokoelmat

Soininen, Kimmo 2021. Raippaluodon silta Google Street View -palvelusta eteen. Valokuva. 03.06.2021 Vaasa: tekijän kokoelmat.

Soininen, Kimmo 2021. Raippaluodon silta Google Street View -palvelusta taakse. Valokuva. 03.06.2021 Vaasa: tekijän kokoelmat

Soininen, Kimmo 2021. Tablettilaitte sekä kameran sovellusapplikaatio työtilassa. Valokuva. 26.08.2020 Varkaus: tekijän kokoelmat

Standby julkaisuaika tuntematon. Ece R65 luokka 2. Verkkojulkaisu. <http://www.standby.eu/fi/tuki/approvals-standards/>. Viitattu 06.06.2021

Väylävirasto a, Väylävirasto 2021. Tiekuvausohje 2021. Pdf-tiedosto. Julkaisuaika tuntematon. <https://vayla.fi/documents/25230764/35411006/V%C3%A4yl%C3%A4virasto+Tiekuvausohje+v1.7.pdf/a7985b98-1550-ef43-4941-df547d0b5774/V%C3%A4yl%C3%A4virasto+Tiekuvausohje+v1.7.pdf?t=1616574576831>. Viitattu 06.06.2021.

Väylävirasto b, Väylävirasto 2021. Kunnossapitotyöt. Pdf-tiedosto. Julkaisuaika tuntematon. https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2020-15_kunnossapitotyot_web.pdf. Viitattu 06.06.2021

Väylävirasto julkaisuaika tuntematon. Havainnointikuva varoitusvaloista. Valokuva. https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2020-15_kunnossapitotyot_web.pdf. Viitattu 06.06.2021

Väylävirasto julkaisuaika tuntematon. Metatieto. Valokuva. <https://vayla.fi/documents/25230764/35411006/V%C3%A4yl%C3%A4virasto+Tiekuvausohje+v1.7.pdf/a7985b98-1550-ef43-4941-df547d0b5774/V%C3%A4yl%C3%A4virasto+Tiekuvausohje+v1.7.pdf?t=1616574576831>. Viitattu 06.06.2021

Väylävirasto julkaisuaika tuntematon. Väyläviraston oikeaoppinen kuvauskulma. Valokuva. <https://vayla.fi/documents/25230764/35411006/V%C3%A4yl%C3%A4virasto+Tiekuvausohje+v1.7.pdf/a7985b98-1550-ef43-4941-df547d0b5774/V%C3%A4yl%C3%A4virasto+Tiekuvausohje+v1.7.pdf?t=1616574576831>. Viitattu 06.06.2021

LIITE 1: TYÖKOHTAINEN PEREHDYTYSOPAS 360 TIEKUVAVUKSIIN AUTORI OY, SALATTU
AINEISTO

Salattu luottamuksellisista syistä.