

3D- laserskannaus poliisin avuksi rikospaikkojen dokumentaatioon

Tommi Juvonen
10/2018

Tiivistelmä

Tekijä		Tutkinto	
Tommi Juvonen		Poliisi (AMK)	
Julkaisun nimi		Julkisuusaste	
3D-laserskannaus poliisin avuksi rikospaikkojen dokumentaatioon		Julkinen	
Ohjaaja		Opinnäytetyön muoto	
Jyrki Marttila		Tutkimuksellinen opinnäytetyö	
Tiivistelmä			
<p>Tämän opinnäytteen aiheena on 3D -laserskannauksen sopivuus poliisin avuksi rikospaikkojen dokumentaatioissa. Opinnäytetyö on laadullinen tutkimus, jossa asiantuntijajoukolle suunnatussa kyselyssä pyritään selvittämään sitä, miten 3D-laserskannaus tekniikka soveltuisi poliisin käyttöön rikospaikkojen dokumentaatioissa.</p> <p>Poliisi on dokumentoinut rikospaikkoja vuosien mittaan ensin piirrosten ja sitten valokuvaamisen keinoin. Nykyteknologian kehitys mahdollistaisi kuitenkin teknillisten laitteiden hyödyntämisen myös rikospaikkojen dokumentoinnin osalta.</p> <p>Opinnäytteessä esitellään 3D- laserskannaustekniikan perusteet, jonka jälkeen opinnäytetyössä esitellään kaksi laserskanneria, jotka ovat poliisin käytössä muualla maailmassa.</p> <p>Opinnäytteessä tutkittiin sitä, miten 3D-laserskannaus hyödyttäisi poliisia rikospaikkojen dokumentaatioissa ja mitä konkreettisia etuja tekniikalla olisi poliisin työssä.</p>			
Sivumäärä	Tarkastuskuukausi ja vuosi	Opinnäytetyökoodi (OPS)	
31 + 13 liitesivua	marraskuu 2018	Amk2018ONT	
Avainsanat			
3D -laserskannaus, pistepilvi, 3D- dokumentaatio, laserkeilain			

Sisällys

1 JOHDANTO	1
2 TUTKIMUSKYSYMYKSET, -MENETELMÄ JA AINEISTON HANKINTA	2
2.1 Tutkimuskysymys	2
2.2 Laadullinen tutkimus.....	3
2.3 Aineiston hankinta	4
3 TEKNINEN RIKOSTUTKINTA JA 3D-TEKNIIKAN KUVAUS.....	6
3.1 Tekninen rikostutkinta	6
3.2 3D-laserskannaus tekniikka tutuksi.....	7
3.3 Pistepilvi.....	9
4 LASERSKANNERIT POLIISIN KÄYTÖSSÄ ULKOMAILLA.....	11
4.1 Faro focus 3D x 330.....	11
4.2 Faro 3D 330 pääominaisuudet	12
4.3 Leica P 20.....	15
4.4 Leica P 20 tekniset ominaisuudet.....	16
5 KYSELY	18
5.1 Kyselyn analysointi.....	19
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	25
7 POHDINTA	27
8 LÄHTEET	28
10 LIITTEET	31

1 JOHDANTO

Poliisi on kautta aikain dokumentoinut tutkimansa rikokset jollakin tavalla. Poliisin työn tunnusomaisin piirre on juuri asioiden tutkimisessa, totuuden etsimisessä ja valheiden paljastamisessa. Poliisin tehtäviin kuuluvat myös rikospaikoilla käynti ja siellä tehtävä tutkimus, mikäli sellaista jossakin rikostutkinnassa vaaditaan. Kun poliisi saapuu rikospaikalle, oli se sitten liikenneonnettomuus, tulipalo tai jopa henkirikos, tunnusomaista poliisin toiminnalle rikospaikalla on sen dokumentointi. Dokumentointi tapahtuu nykyään pääosin piirtämällä ja kameralla kuvaamalla, jolloin rikospaikasta saadaan 2-ulotteista kuvaa. Tätä kutsutaan yleisimmin nimellä 2D-kuva, joka ei siis sisällä kuvattavan kohteen syvyystietoja. Käytössä kuvaamiseen poliisilla on järjestelmä- tai digikamera. Vaativilla rikospaikoilla, esimerkiksi henkirikospaikoilla, kuvaamisen suorittaa tekninen tutkija, joka on saanut tehtävänsä erityisen koulutuksen.

Haasteena on kuitenkin ollut tarpeeksi kattavan dokumentoinnin suorittaminen. Järjestelmäkameralla kuvatessa kuvakohteet valikoituvat sen mukaan, mistä yksittäinen kuvaaja päättää kuvan ottaa. Joskus rikospaikka joudutaan eristämään. Eristämisellä poliisi jättää option sille, että poliisi voi palata kuvaamaan tai tutkimaan rikospaikkaa lisää, jos ensimmäisellä kerralla jäi jotain tekemättä.

Kuvittele nyt, että poliisilla olisi käytössä tekniikka, joka mahdollistaisi rikospaikan kuvaamisen kerralla. Tämä mahdollistaisi sen, että rikospaikkaa ei välttämättä tarvitsisi eristää, tai ainakin eristäminen olisi ajallisesti lyhyempää kuin mitä se nyt on. Millä tavalla poliisi voisi kerralla saada täydellisen kuvan rikospaikoilta joilla se käy? Yksi, jo kansainvälisessäkin poliisitoiminnassa käytössä oleva tekniikka on 3D-laserskannaaminen. Tekniikka on jo käytössä ainakin Englannissa.

Tässä opinnäytetyössäni käsittelen 3D-laserskannausta poliisin näkökulmasta. Tarkastelen myös, olisiko 3D-laserskannauksesta hyötyä Suomen poliisissa. Entäpä miten asiaan suhtautuvat itse tekijät, eli teknikot, jotka käyvät vuosittain sadoilla rikospaikoilla, joissa kaikissa vaaditaan korkeatasoista dokumentaatiota.

3D-laserskannaus on jo ollut tovin käytössä esimerkiksi maanmittauslaitoksella sekä rakennusteknisellä puolella, rakennussuunnittelussa ja niin edelleen. Miksei siis myös poliisilla?

Tässä opinnäytetyössä pyrin selvittämään ne hyödyt ja haitat, joita 3D-laserskannauksessa pitää huomioida, jos 3D-lasertekniikka valjastetaan rikostutkintaan. Selvitän myös oman yksikköni tekniikoilta heidän mielipiteensä 3D-laserskannaus tekniikan käyttöönottoon. Lisäksi tarkastelen, onko 3D-laserskannauksella tulevaisuutta poliisin rikostutkinnan apuna kokonaisvaltaiseen dokumentointiin rikospaikoilla.

2 TUTKIMUSKYSYMYKSET, -MENETELMÄ JA AINEISTON HANKINTA

2.1 Tutkimuskysymys

Tässä opinnäytetyössä tutkimuskysymykseni on;

- 1) Miten 3D -laserskannaustekniikka voisi palvella poliisia suorittamaan vaativaa rikostutkintaa rikospaikoilla?**
- 2) Kuinka 3D-laserskannaukseen suhtaudutaan työntekijätasolla?**
- 3) Nähdäänkö 3D -laserskannaustekniikka hyödyllisenä poliisin suorittaessa esitutkintaa?**

Näiden yllä olevien tutkimuskysymysten lisäksi tarkastelen sitä näkökulmaa, onko 3D -tekniikalla saatavissa mitään lisäarvoa tekniseen tutkintaan sekä taktiseen tutkintaan. Tarkastelen myös miten 3D-laserskannaustekniikka voisi täydentää teknistä sekä taktista tutkintaa. Mainittakoon, että esimerkiksi Amerikassa New Mexicon poliisissa, on 3D-laserskanneritekniikka ollut käytössä jo vuodesta 2014 (US police deploy 3D scanner to capture accidents and crime scenes, 2014).

2.2 Laadullinen tutkimus

Kvalitatiivisen tutkimusmenetelmän käyttöön päädyin sen vuoksi, koska kvalitatiivisella tutkimusmenetelmällä saadaan kokonaisvaltainen kuva tutkittavasta kohteesta. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen, joka kuitenkin ajatellaan sisällöllisesti olevan moninainen. Laadullisen tutkimuksen metodeina suositaan niitä, joissa lasketaan vapaaksi tutkittavien oma ääni tutkimuskysymyksen ympärille. Tämän vuoksi olen valinnut tutkimusmenetelmäksi teemakyselyn, jossa käytän valitulle joukolla asiantuntijoita samaa kyselykaavaketta. Laadullisen tutkimuksen yksi peruspiirteistä on käyttää ennalta valittua joukkoa tutkimukseen (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara, 2004, 152–155).

Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä on luonnollisissa ja todellisissa tilanteissa hankittua tietoa ja sen hallintaa. Menetelmät ovat hyvin lähellä luonnollista olentoa sen luonnollisina ominaisuuksineen ja tutkimukseen valittu joukko on tarkoituksenmukaisesti valittu. Tämä tarkoittaa sitä, että haastattelua varten valitaan tietty joukko ihmisiä, asiantuntijoita, vastaamaan kysymyksiin, jotka on johdettu tutkimusongelmasta. Tutkimussuunnitelmakin muotoutuu tutkimuksen edetessä ja täten tutkimuksen laatu ja toteutus on joustavaa (Hirsjärvi ym 2004, 155.)

Empiirisen tutkimuksen yksi osa-alueista on kerätyn aineiston analysointi ja siitä johdetut johtopäätökset. Empiirinen tutkimus palaakin aina niin sanotusti tutkimuksen alkuun ja nivottaa koko tutkimuksen yhdeksi kokonaisuudeksi. (Hirsjärvi ym, 2004, 209–210.)

Kerätyllä aineistolla on suuri rooli myös mitattaessa tutkimuksen validiutta. Tutkimuksen validius tarkoittaa, miten hyvin tutkimus itsessään vastaa esitettyyn tutkimuskysymykseen ja siihen, saatiinko käytetyllä tutkimusmenetelmällä esitettyyn tutkimuskysymykseen vastauksia (Hirsjärvi ym, 2004, 216–217). Tutkimuksen toinen luotettavuustekijä on reliaabelius, joka tarkoittaa mittaustulosten toistettavuutta. Validius ja reliaabelius ovat käsitteinä tuttuja kvantitatiivisen tutkimusmenetelmän luotettavuusmittareista, mutta niitä voidaan myös soveltaa kvalitatiivisen tutkimuksen

mittaukseen. Kvalitatiivisen tutkimuksen mittauksessa tosin tulee enemmän huomioitavaksi esimerkiksi seikat, joihin itse tutkija voi vaikuttaa. Onko käytetyllä tutkimusmenetelmällä saatu riittävät tiedot, ovatko vastaajat vastanneet siten, kuin tutkija on tarkoittanut ja niin edespäin. Kvalitatiivisen luotettavuutta kohottaa etenkin tutkijan tarkkuus tutkimukseen käytetylle materiaalille (Hirsjärvi ym, 2004, 216–217.)

Laadulliseen tutkimukseen liittyy myös käsite Grounded Theory, joka tarkoittaa tutkimusmenetelmänä sitä, että tutkimuksen kohteena ovat yksilölliset kokemukset ja merkitykset sekä niiden rakenteet tai sosiaalinen toiminta. Tämänkaltaisen tutkimusmenetelmän tarkoituksena on luoda teorioita tutkimusongelmalle ja esimerkiksi aineiston rakentava analysointi on tehty siten, että on vertailtu jatkumona tiettyä asiaa. Asiantuntijajoukon yksilölliset kokemukset ja merkitykset ovatkin tässä opinnäytteessä vahvasti esillä (Metsämuuronen 2008, 25.)

2.3 Aineiston hankinta

Opinnäytteessäni tutkin 3D -laserskannauksen käyttöä poliisin apuna vaativien rikospaikkojen dokumentoinnissa. Opinnäytetyön vaiheet jakautuvat teoria osioon, jossa käydään lyhyesti läpi se, mitä tekninen rikostutkinta on ja miten se määritellään. Tämän lisäksi esittelen ja käyn läpi kaksi tähän opinnäytteeseen valittua laserskanneria. Laserskannereista en niinkään lähde esittelemään teknistä puolta, vaan tuon esiin laserskannereiden peruseroavaisuuksia sekä -ominaisuuksia.

Käytän tutkimusmetodinä kvalitatiivista tutkimusmenetelmää ja käytän asiantuntijoita sekä teknisen rikostutkinnan puolelta, että taktisen rikostutkinnan puolelta saadakseni kuvan siitä, miten asiantuntijat suhtautuvat 3D- laserskannaustekniikkaan ja miten he näkevät tekniikan soveltuvan poliisin työhön. Kvalitatiivista tutkimusmenetelmää käytän, koska menetelmällä saadaan asiantuntijavastauksilla tarkka kuva siitä, miten hyvin 3D- laserkannaustekniikka tunnetaan poliisin eri tutkintayksiköissä.

Koska tarkoitukseni on selvittää se, onko 3D- laserskannaustekniikalla ja siitä saatavalla tuotoksella käytännön hyötyä etenkin rikosten esitutkinnassa, on tärkeää rajata käytettävä asiantuntijajoukko sellaiseksi, joka myös tulisi 3D- laserskannaustekniikkaa työtehtävissään hyödyntämään. Tämän vuoksi olenkin valinnut viisi asiantuntijaa omasta poliisiyksiköstäni vastaamaan heille lähetettyyn kyselykaavakkeeseen. Tätä kyselykaavakkeen tuloksia analysoin ja analysoinnin avulla

kartoitan 3D- laserskannaustekniikan käyttötarpeen ja sen, koetaanko tekniikka hyödyksi poliisin suorittamassa esitutkinnassa.

Asiantuntijajoukon opinnäytetyöhöni olen valinnut siten, että vastauksissa näkyisi mahdollisimman laajasti eri tutkintayksiköiden tutkijoiden mielipide 3D-laserskannaustekniikasta. Asiantuntijoiksi on valittu samasta syystä virkauraltaan nuorempia että virkauraltaan kokeneempia tutkijoita. Lisäksi asiantuntijajoukko koostuu kahdesta tutkinnanjohtajasta, joista toisella on vankka kokemus myös vaativien rikosten johtamisesta sekä tutkinnan organisoimisesta. Toisella kyselyssä mukana olevalla tutkinnanjohtajalla on vankka kokemus teknisen tutkinnan kehittymisen suuntaviivoista sekä teknisen tutkinnan tuomista mahdollisuuksista ja teknisen tutkinnan laatuvaatimuksista esitutkinnassa.

Kyselykaavakkeen käyttöön päädyin käytännön syistä. Kuten olen yllä jo todennut, tutkimuskysymyksissäni pyrin selvittämään sitä, minkälaisena 3D-laserskannaustekniikka nähdään poliisin käytössä. Olisiko 3D- laserskannaustekniikasta hyötyä esitutkinnassa vai nähdäänkö kyseinen tekniikka turhana. Koska tutkimuskysymykseni on jo lähtökohtaisesti kovin rajattu, päädyin teemahaastattelun sijaan tekemään asiantuntijoille täsmällisen kyselykaavakkeen. Kysymykset ovat muotoiltu siten, että vastaaja pääsi kertomaan omia ajatuksiaan 3D-laserskannaustekniikasta. Kysymykset olivat myös muotoiltu siten, että kysymyksissä ei ollut tulkinnan varaa. Tällä tavalla kysymysten asettelun miettimisellä saatiin aikaiseksi se, että kyselykaavakkeen vastauksissa tulisi ilmi sekä vastaajan omia ajatuksia, että faktatietoa itse 3D- laserskannaustekniikasta.

Kaavakkeen lisäksi mukana oli yksi sivu 3D- laserskannaustekniikan esittelyä niille vastaajille, joille 3D- laserskannaustekniikka tekniseltä osioltaan olisi vierasta. Teknisen tiedon mukana ololla varmistuttiin siitä, että kaikki vastaajat olisivat perustiedoiltaan samalla lähtötasolla. Teknisen tiedon mukana ololla pyrittiin myös pienentämään virhemarginaalia valittujen asiantuntijoiden vastauksissa.

Asiantuntijoiksi on valittu sekä taktisia tutkijoita että tekninen tutkija, niin ikään virkauraltaan sekä kokeneempia että kokemattomampia. Valinnat opinnäytetyön asiantuntijoiksi on tehty tarkkaa harkintaa käyttäen. Asiantuntijoiden kokonaismääräksi on valittu 5 henkilöä, joka riittävä määrä siihen, että opinnäytteestä saadaan mahdollisimman laadukas asiantuntijoiden vastausten osalta. Enempi määrä

asiantuntijoita saattaisi myös vääristää tutkimustulosta siten, että tietoisuus 3D-laserskannaustekniikasta olisi osaltaan myös heikompaa. Tämä johtaisi siihen, että myös vastaukset olisivat laadultaan heikompia. Syyt asiantuntijajoukon rajaamiseen 5 henkilöön ovat opinnäytteen aiheen ja tarkastelukulman tarkka rajausta sekä tavoite pitää opinnäyte laadukkaana tutkimuskysymyksen osalta. Asiantuntijoiden vastauksilla ei ole haettu vastakkain asettelua, joten tämänkään vuoksi asiantuntijajoukkoa ei ole ollut syytä kasvattaa. Asiantuntijoiden vastaukset ovat tämän työn liitteenä.

3D-laserskannaustekniikasta on olemassa useita kirjoitelmia opinnäytetöiden muodossa. Tietoperustan muodostaa opinnäytetöiden lisäksi internetissä oleva materiaali eri alojen kirjallisuudesta sekä uutisointi eri maiden poliisin käytössä olevista 3D-laserskannaustekniikan omaavista laitteistoista. Näistä esimerkkinä maat, joissa jo 3D-laserskannaustekniikkaa käytetään. Poliisin toimintaa ohjaavat lait, ohjeet ja määräykset, jotka teknisen rikostutkinnan osalta muodostavat tietoperustan teknisen rikostutkinnan ja poliisin toimivallan välille. Tosin, tässä opinnäytetyössä en lähde analysoimaan poliisin toimivalta asioita, vaan keskityn lähinnä määritelmiin teknisestä sekä taktisesta rikostutkinnasta.

3 TEKNINEN RIKOSTUTKINTA JA 3D-TEKNIIKAN KUVAUS

3.1 Tekninen rikostutkinta

Kun puhutaan poliisitutkinnasta ja esitutkinnasta olemme itse asiassa aivan kahden eri asian äärellä. Poliisitutkintaa on esimerkiksi kuolemansyyntutkinta, kun taas esitutkintaa on jonkun rikoksen johdosta tapahtunut tutkinta, jota suorittaa poliisi (ETL 3 luku, 3§.) Tämä jaottelu tarkoittaa myös sitä, että poliisilla on erilaisia oikeuksia suorittaessaan esitutkintaa kuin suorittaessaan poliisitutkintaa.

Tässä opinnäytetyössä käsittelen nimenomaan termiä esitutkinta, koska vaativat rikospaikkatutkinnat ovat yleensä jonkin rikoksen johdosta tapahtunutta tutkintaa. Tämän jaottelun olen tehnyt sen vuoksi, koska tässä opinnäytetyössäni en käsittele poliisin toimivaltaeroja suorittaessa esitutkintaa tai poliisitutkintaa. Koska jaottelu on tässä opinnäytteenä turhaakin, en näe tämän vuoksi aiheita laajemmin käsitellä poliisin toimivalta asioita.

Esitutkinta voidaan karkeasti jakaa kahteen eri tutkintamääritelmään. Näitä ovat taktinen tutkinta sekä tekninen tutkinta. Molemmat kuitenkin ikään kuin poikkileikkaavat toisiaan siten, että koko esitutkintakaarella ja rikostutkinnassa muutenkin käytetään hyväksi tutkittuja tuloksia ja tietoja, joita saadaan sekä taktisen tutkinnan kautta että teknisen tutkinnan kautta. Tekninen tutkinta pohjautuu siis kokonaisvaltaisemmin itse rikospaikalla suoritettavaan tutkintaan ja ylipäänsä rikospaikan analysointiin ja dokumentointiin (Himberg, 2002, 7.)

Teknisellä rikostutkinnalla tarkoitetaan siis vakavien ja erityisosaamista vaativien rikospaikkojen tutkimista ja dokumentoimista paikalla tapahtuneiden tapahtumien selvittämiseksi (Himberg, 2002, 7-9).

3.2 3D-laserskannaus tekniikka tutuksi

Kun puhutaan 3D-laserskannauksesta, puhutaan lyhyesti tietyn valon aallonpituuden hyödyntämisestä kuvattavassa ympäristössä. Valo peilataan kuvattavaan kohteeseen, josta se heijastuu takaisin itse kuvauslaitteeseen. Täten voidaankin karkeasti todeta, että 3D- laserskannaus perustuu samaan peruseriaatteeseen kuin normaali digi- tai järjestelmäkameran perustekniikka. Näissäkin kuvattavasta kohteesta heijastuva valo kulkee kameran optiikan läpi, jossa itse laite muodostaa kuvattavasta kohteesta valokuvan. Tosin, itse digitaalikamera ei lähetä aktiivisesti mitään valonlähdettä kuvattavaan kohteeseen, vaan digitaalikamera hyödyntää ympäröivää valaistusta sekä luonnonvalon heijastumista erilaisilta pinnoilta (Santaluoto, 2012, 2-4).

Digikameralla on myös mahdollista tuottaa kolmiulotteista mallinnusta. Tekniikaltaan ja kuvausmenetelmältään digikameralla tuotetuista kaksiulotteisista kuvista saadaan mallinnettua kolmiulotteista kuvaa erilaisin fotogrammetrisin keinoin. Fotogrammetria itsessään vaatii kuitenkin tarkkaa osaamista kuvauskulmista sekä tarkkaa asiantuntemusta siitä, miten kaksiulotteisesta kuvasta mallinnetaan mittatarkka kolmiulotteinen mallinnus kuvattavasta tilasta (Perttula, Rinne, 2017, 18.) Fotogrammetriaa en opinnäytteessäni tämän enempää käsittele, koska 3D-laserskannaustekniikka pitää jo sisällään kuvattavan kohteen syvyystietoja, kuten tulen jäljempänä asian toteamaan.

3D- laserskannaustekniikassa käytetään valon ominaisuutta, jota kutsutaan laseriksi. Laservalon perusominaisuus verrattuna tavalliseen valoon on se, että laservalo ei hajoa kulkemansa matkan aikana, niin kuin normaali valo tekee. Laservalo pysyy siis karkeasti sanottuna "kimpussa" koko sen kulkemansa matkan ajan.

Koska valon taivaltama matka tietyssä ajassa tunnetaan fysiikan laesta, voi laite laskea heijastumisen kautta, kuinka kaukana kohde on. Laserskannaus muodostaa siis kuvattavasta kohteesta syvyystietoja. Tämä eroaa merkittävästi järjestelmäkameran tuottamasta kuvasta, koska järjestelmäkameran kuva ei sisällä kuvattavan kohteen syvyystietoja lainkaan, eli järjestelmäkameran kuva on 2-ulotteistakuvaa, kun taas laserskannerin ottamassa kuvassa kuvattavan kohteen syvyystiedot ovat, jolloin puhutaan 3 -ulotteisesta kuvasta (Santaluoto, 2012, 3-4).

3D laserskannereita on useita eri malleja ja ne vielä jaotellaan muutamiin alatyyppeihin, passiivisiin ja aktiivisiin. Aktiivisen ja passiivisen skannerin eroina ovat ne, että passiiviset skannerit eivät itsessään lähetä minkäänlaista valoa, kun taas aktiiviset skannerit lähettävät. Esimerkiksi jo mainittu digitaalikamera on passiivinen skanneri. Aktiivisessa skannerissa on itsessään laite, joka tuottaa ympäristöön säteilevää valoa. (Santaluoto, 2012, 3-4).

Tässä opinnäytetyössä keskitytään ainoastaan laserskannereihin, joiden toiminta perustuu aktiiviseen skannausmenetelmään. Aktiiviset skannausmenetelmät jakautuvat skannerin laiteominaisuuksien mukaan valon nopeuteen, vaihe-eroon, näiden yhdistelmään tai kolmiomittaukseen (Pekkala, 2015, 3). Valinta aktiivisten laserskannereiden suhteen on tehty sen vuoksi, koska aktiivinen laserskanneri sopii menetelmältään parhaiten poliisin tarpeisiin kuvattaessa suuria kohteita joskus etäisyyksienkin päästä.

Kolmiomittausmenetelmällä saadaan laserskannerin valon avulla skannattua suuria kohteita ja skannerin tuottama data sisältää kohteen x-, y- ja z-koordinaatit, jota kutsutaan pistepilveksi. Näillä voidaan kuvattavasta kohteesta mallintaa kuva, jossa on kuvattavan kohteen mittasuhteet (Santaluoto, 2012, 14-15.)

Perustoiminta laserskannerilla on seuraavanlainen; skanneri muodostuu kolmesta osasta. Itse laitteesta, eli skannerista, joka yleensä pystytetään jalustan päälle sinne tilaan, jota halutaan skannata. Skannerissa on lisäksi keilainosa sekä ilmaisinosana, joista keilainosa poikkeuttaa skannerin ampuman lasersäteen ja ilmaisinosana vastaanottaa säteen (Pekkala, 2015, 3).

Seuraavassa on esitelty Faro 3D x330 skannerin yksinkertaistettu toimintamalli: kun skanneri käynnistetään, skanneri pyörii jalustan päällä 360 astetta. Skannerissa itsessään on peili, eli keilainosa, joka myös pyörii 360 astetta oman akselinsa ympäri. Peiliin skanneri ampuu lasersäteen, joka on näkymätön silmälle. Skanneri muodostaa lasersäteen ja ilmaisinosan laskemien koordinaattien avulla kattavan kuvan kuvattavasta kohteesta. Kohteen koosta ja skannerin tarkkuudesta riippuen, kohteen kokonaisvaltainen kuvaus vie noin 4 minuutista aina 30 minuuttiin.

3.3 Pistepilvi

Skannerin tilasta ottamaa raakaa dataa kutsutaan pistepilveksi. Pistepilvessä on miljoonia, joskus useita satoja miljoonia kuvauspisteitä, joista tietokoneella muodostetaan 3-ulotteinen kuva kuvatusta kohteesta. Pistepilven yhdessä kuvapisteessä voi siis olla miljoonia skannerin ottamia laserpisteitä, joista muodostuu raaka data, eli pistepilveksi kutsuttu "kuva" kohteesta (Santaluoto, 2012, 2). Pistepilvi käsitellään vielä tietokoneella, eli rekisteröidään, jotta siitä saataisiin halutunlainen kuva kuvatusta kohteesta (Perttula, Rinne, 2017, 19.)

Pistepilven käsittelyyn on olemassa lukuisa määrä ohjelmia, myös ilmaisohjelmina. Laittevalmistajat kuitenkin ovat kehittäneet itsekin pistepilven käsittelyyn tarkoitettuja ohjelmia. Näistä ohjelmista voidaan olla varmoja siitä, että ne ovat kaikilta osin yhteensopivia laitteen tuottaman materiaalin kanssa. Mainittakoon esimerkkinä Faron tuottama Scene -ohjelmisto. Pistepilven käsittelyä ohjelmallisesti tietokoneella kutsutaan pistepilven mallinnukseksi (Perttula ym, 2017, 20.)

Kuvattaessa laajoja, esimerkiksi onnettomuuspaikkoja, pistepilviä joudutaan yhdistämään. Tämä tapahtuu siten, että itse kuvattavaan alueeseen laitetaan haluttuihin yhdistyskohtiin tähystimiä. Tähystin voi yksinkertaisuudessaan olla pyöreä pallo, jonka sijainti merkitään valmiiksi pistepilveen. Usein kuvattaessa joudutaan käyttämään esimerkiksi kolmea tähystintä, joiden sijainti on tunnettu. Näin erillisesti kuvattuja

pistepilvejä voidaan rekisteröintivaiheessa yhdistää kokonaisuudeksi. Toki muitakin pistepilvien yhdistämistapoja on, mutta periaate on kaikissa tavoissa sama: pistepilveen on koodattu tarkka sijainti paikasta, jolla erikseen kuvattavia pistepilviä voidaan rekisteröintivaiheessa yhdistää (Cronvall, Kråknäs, 2012, s 20).

Kuten kaikissa teknisissä laitteissa, myös laserskannereissa on virhemarginaali. Tämä tarkoittaa pistepilven kohdalla sitä, kun mitattava etäisyys kasvaa pistepilven yksittäisten pisteiden hajonta kasvaa. Hajonta johtuu mitattavan etäisyyden kasvaessa palaavan signaalin heikkenemisestä. Palaavan signaalin heikentymiseen vaikuttaa myös mitattavan kohteen ominaisuudet. Esimerkiksi mitattavan kohteen pintamateriaali voi vaikuttaa palaavan pisteen signaalin voimakkuuteen. Myös hyvin voimakkaat pinnan muodot sekä signaalin osumiskulma itse pintaan vaikuttavat palaavan signaaliin (Koski, 2001, 24–26).

Palaavan signaalin voimakkuuden mittaamista tukevilla laserskannereilla, voidaan tosin esittää tietokoneen ruudulla pistepilvessä erilaisten signaalien voimakkuuksien eroja värein. Tämä tuo esiin sen mahdollisuuden, että mitattavasta kohteesta voidaan visuaalisesti tietokoneen ruudulta havaita kuvioita ja jopa tekstejä (Cronvall ym, 2012,19).

Koska opinnäytteen rajauksen vuoksi ei ole tarkoituksenmukaista käydä laserskannerin tekniikkaa enempää läpi, esittelen seuraavaksi muutaman laserskannerin. Esittelyssä tulevat esiin niiden perusominaisuudet ja -eroavaisuudet, joilla mielestäni on suurin merkitys poliisin työn kannalta. Valitsin kaksi eri merkkistä skanneria, jotka ovat jo muualla maailmassa poliisin käytössä. Tein tämän valinnan siksi, koska valitut skannerit ovat valmistajien mukaan kohdistettu poliisin käyttöön. Toinen syy valinnalleni oli se, että valitut skannerit ovat jo käytössä eri maiden poliisilla. Näitä ovat jo mainittu Faro- merkkinen skanneri sekä Leica- merkkinen skanneri. Molemmat skannerit ovat jalustan päällä olevia laserkeilaskannereita. Molemmat skannerit ovat tekniikaltaan yllä kuvatun kolmiomittausmenetelmän kaltaisia. Toki skannereissa on laitekohtaisia eroja.

Koska 3D skannaus on yleistymässä kovaa vauhtia ja laitevalmistajat kehittävät skannereita täsmäkäyttöön, ei ole järkevää lähteä tässä opinnäytetyössä sen syvällisemmin pohtimaan 3D-skannerin toimintatapaa, koska eri tarkoitukseen on valmistettu eri toimintatavalla toimivia skannereita (Santaluoto, 2012, 4). Laserkeilauksen etuna on kuitenkin se, että laserkeilaus menetelmänä pitäisi soveltua kaikenlaisen ympäristön skannaamiseen (Tähtinen, 2015, 9).

Toinen nimitys näille yllä mainitulle skannerilla on maalaserkeilain. (Cronvall ym. 2012, 6). Nimitys tulee siitä, että itse laite on kiinnitettynä kolmijalkaan ja on siis paikallaan skannaava laserkeilain.

Maalaserkeilaimet, joita tässä työssä esitetyt Faro sekä Leica -skanneritkin ovat, voidaan vielä jakaa muutamii alaryhmiin mittaustavaltaan. Näitä ovat kupolimainen -, panoraaminen -, keilamainen - sekä optinen mittaustapa (Santaluoto, 2012, 9). Sekä Faro että Leica -mallin skannerit noudattavat kupolimaistamittaustapaa skannatessaan ympäristöä. Tästä johtuen, kuten olen jo aiemmin todennut, skannerin alle jää katvealue, joka pitää skannatessa huomioida.

4 LASERSKANNERIT POLIISIN KÄYTÖSSÄ ULKOMAILLA

4.1 Faro focus 3D x 330

Kuten on jo todettu, valitsin Faro Focus 3D X 330 -mallin skannerin, koska laite on nimenomaan suunniteltu suurien tilojen ja ympäristön skannaamiseen (The New FARO Laser Scanner Focus3D X 330: The Perfect Instrument for 3D Documentation and Land Surveying). Kuten olen jo aiemmin todennut, skannereita on useita malleja, jotka ovat suunniteltu tiettyyn käyttöön. Toki tämä malli soveltuu myös muuhun käyttöön, mutta laitteen ominaisuuksien puolesta Faro Focus 3D X 330 -malli on vertailukelpoinen poliisin käyttöön nimenomaan rikospaikan dokumentoinnissa. Faro on ollut jo muutaman vuoden käytössä Amerikassa New Mexican piirikunnan poliisilaitoksella rikospaikkojen teknisen tutkinnan apuna (US police deploy 3D scanner to capture accidents and crime scenes, 2014).



Kuva 1. Kuvassa Faro Focus 3D x 330 laserkeilain

4.2 Faro 3D 330 pääominaisuudet

Faron keilain käyttää virtalähteenä verkkovirtaa. Laitteessa on kuitenkin akku, joka mahdollistaa laitteen käytön myös sellaisissa ympäristöissä, joissa ei ole mahdollisuutta verkkovirran käyttöön. Tämä on hyvä ominaisuus, joka antaa laitteelle lisäkäyttömahdollisuuksia poliisin käytössä, esimerkiksi ulkona onnettomuuspaikkojen skannaamiseen. Toki tällöin täytyy ottaa huomioon vara-akun olemassaolo, jotta laitteen toimintakyky voidaan varmistaa, jos ulkona tapahtuva skannaus esimerkiksi ajallisesti viekin ennalta määriteltyä aikaa kauemmin. Valmistaja lupaa laitteen käyttäjäksi pelkällä akulla 4.5 tuntia, joka sinänsä on tämänkaltaiselle laitteelle hyvä arvo.

Laitteen käyttölämpötilat, joita valmistaja mainitsee, on + 4 - + 40 celsius astetta. Tämä aiheuttaa Suomen sääolotiloissa etenkin talviaikaan ulkona tapahtuvien skannausten suhteen haasteen; Laite ei tule toimimaan luotettavasti -20 celsius asteen pakkasilla. Tämä on ulkona tapahtuvien skannausten kannalta huomattava puute Suomen oloihin. Toki, ongelma on tiedostettu ja ennalta tiedetty, joten yllätyksenä se ei tule. On ymmärrettävää, että laitteen optiikka on altistuva kylmälle ilmalle, etenkin kun Faron tapauksessa kotelointiin ei ole tehty mittavia lämpöeristeellisiä ratkaisuja. Mittatuloksista ei tule tarkkoja, jos laitteen optiikka pettää. Tämä onkin yksi suurimmista haasteista Suomen oloissa etenkin ulkona tapahtuvien skannausten onnistumisessa talviaikaan.

Muista laitteen ominaisuuksista mainittakoon laitteen kevyehkö paino. Laitteen paino on valmistajan mukaan vain 5.2 kilogrammaa. Laitteen kevyen painon vuoksi sitä on helppo siirtää skannausten välissä. Laitteen kivuton siirtäminen on yksi tärkeimmistä ominaisuuksista. Kattavan skannaustulosten saamiseksi on tärkeää, että tila tai paikka, jota skannataan, skannataan riittävän monesta eri kulmasta / paikasta. Jos laite olisi painava, ei laitteen käyttömukavuus olisi läheskään yhtä optimaalista kuin kevyen laitteen. On toki ymmärrettävää, että laite, joka sisältää optiikkaa ja herkkiä instrumentteja, jotka vahingoituessaan saattaa laitteen täysin epäkuntoon, täytyy suojata kuorikerroksen osalta riittävästi. Kuorikerroksen suojauksen keveys onkin Faron laitteen yksi suurin laitetta keventävä ratkaisu. Laitetta ei tässä mittakaavassa voi millään moittia painavaksi.

Ranging Unit
Unambiguity Interval: By 122 till 488 Kpts/sec at 614m; by 976 Kpts/sec at 307m
Range Focus3D X 330: 0.6m - 330m indoor or outdoor with upright incidence to a 90% reflective surface
Measurement Speed (pts/sec): 122,000 / 244,000 / 488,000 / 976,000
Ranging Error¹: ±2mm

Ranging noise ²	@10m	@10m - noise compressed ³	@25m	@25m - noise compressed ³
@ 90% refl.	0.3mm	0.15mm	0.3mm	0.15mm
@ 10% refl.	0.4mm	0.20mm	0.5mm	0.25mm

Color Unit
Resolution: Up to 70 megapixel color
Dynamic Color Feature: Automatic adaption of brightness
Parallax: Co-axial design

Deflection Unit
Vertical Field of View (vertical/horizontal): 300° / 360°
Step Size (vertical/horizontal): 0.009° (40,960 3D-Pixel on 360°) / 0.009° (40,960 3D-Pixel on 360°)
Max. Vertical Scan Speed: 5,820rpm or 97Hz


Laser (Optical Transmitter)
Laser Class: Laser class 1
Wavelength: 1550nm
Beam Divergence: Typical 0.19mrad (0.011°) (1/e, halfangle)
Beam Diameter at Exit: Typical 2.25mm (1/e)

Data Handling and Control
Data Storage: SD, SDHC™, SDXC™; 32GB card included
Scanner Control: Via touch-screen display and WLAN
New WLAN Access: Remote control, scan visualization are possible on mobile devices with Flash®

Multi-Sensor
Dual Axis Compensator: Levels each scan with an accuracy of 0.015° and a range of ±5°
Height Sensor: Via an electronic barometer the height relative to a fixed point can be detected and added to a scan
Compass: Electronic compass gives the scan an orientation. A calibration feature is included.
GPS: Integrated GPS receiver

CLASS 1 LASER PRODUCT

¹ Ranging error is defined as a systematic measurement error at around 10m and 25m, one sigma. ² Ranging noise is defined as a standard deviation of values about the best-fit plane for measurement speed of 122,000 points/sec. ³ A noise-compression algorithm may be activated thereby compressing raw data noise by a factor of 2 or 4. Subject to change without prior notice. ⁴ Ferromagnetic objects can disturb the earth magnetic field and lead to inaccurate measurements.



Kuva 2. Faron tekninen seloste.

4.3 Leica P 20

Toinen skanneri, joka valikoitu tähän opinnäytteeseen on Faron tavoin jo poliisin käytössä ulkomailla. Etenkin Englannissa poliisin käyttää Leica P 20 skanneria onnettomuuspaikkojen skannaukseen (Byford, 2011). Leican skanneri eroaa Faron vastaavasta tietysti ulkonäöltään, mutta myös muutamilta ominaisuuksiltaan. Näitä eroavaisuuksia en kuitenkaan käy tässä työssä lävitse tarkasti, vaan laitteet esitellään pääpiirteittäin esimerkkeinä skannereista, jotka ovat jo poliisin käytössä ulkomailla.



Kuva 3. Leica P 20 laserkeilain

4.4 Leica P 20 tekniset ominaisuudet

Kuten yllä jo mainitsin, eroaa Leica joiltakin teknisiltä ominaisuuksiltaan Faron mallista. Kuitenkin toimintaperiaatteet ovat molemmissa samat. Leican skannerissa on kuitenkin poliisin työkannalta muutamia parempia ominaisuuksia kuin Faron skannerissa. Ehkä silmiinpistävin eroavaisuus on laitteen käyttölämpötilassa: Leican minimikäyttölämpötila on niinkin alhainen kuin -20 celsiusastetta. Farolla tämä arvo on vain +4 celsiusastetta. Jo tämä eroavaisuus nostaa Leican skannerin käyttöastetta siten, että skanneri toimisi jopa Suomen talviolosuhteissa. Tämä tuo skannerille lisää käyttökohteita. Kyseinen mallihan on käytössä Englannin poliisilla, joka käyttää Leica-skanneria etenkin kolaripaikkojen tarkkaan dokumentointiin.

Toinen selvä eroavaisuus on Leican suurempi paino, joka on lähes 12 kilogrammaa. Tämä on selvästi moninkertainen verrattuna Faron skannerin painoon. Ero todennäköisesti johtuu siitä, että Leican skannerin tekniikka on täytynyt koteloida paremmin kestävämmän -20 celsiusasteen pakkasia. Muuten mitoiltaan ja laserominaisuuksiltaan laitteet ovat kutakuinkin samankaltaiset. Tosin, täytyy huomioida, että Faro soveltuu jo lämpötiloiltaan paremmin sisätilojen skannaamiseen ja Leica skanneri sitten ulkotilojen skannaamiseen. Molemmat ovat kuitenkin valmistajien mukaan ominaisuuksiltaan tehty vastaamaan muun muassa poliisin tarpeita.

Itse laserkeilaustekniikaltaan laitteet ovat samanlaiset ja toimintaperiaatekin on samanlainen. Tämän tarkemmin ei tässä opinnäytetyössä ole tarkoitus lähteä vertailemaan laserskannereiden teknisiä ominaisuuksia.

General	
Instrument type	Compact, ultra-high speed pulsed laser scanner with survey grade accuracy, range and field-of-view; integrated camera and laser plummet
User interface	Onboard control; notebook or tablet PC; PDA
Data storage	Integrated solid-state drive (SSD) or external USB flash drive
Camera	Auto-adjusting, integrated high-resolution digital camera with zoom video

System Performance	
Accuracy of single measurement	
3D Position Accuracy	3 mm at 50 m; 6 mm at 100 m
Linearity error	± 1 mm
Angular accuracy	8° horizontal; 8° vertical
Target acquisition*	2 mm standard deviation up to 50 m
Dual-axis compensator	Selectable on/off, resolution 1", dynamic range +/- 5", accuracy 1.5"

Laser Scanning and Imaging System																																													
Type	Ultra-high speed time-of-flight enhanced by Waveform Digitising (WFD) technology																																												
Wavelength	808 nm (invisible) / 658 (visible)																																												
Laser class	1 (in accordance with IEC60825:2014)																																												
Beam divergence	0.2mrad																																												
Beam diameter at front window	± 2.8 mm																																												
Range	Up to 120 m; 18% reflectivity (minimum range 0.4 m)																																												
Scan rate	Up to 1'000'000 points/s																																												
Range noise**	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Range</th> <th>Black (10%)</th> <th>Gray (28%)</th> <th>White (100%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 m</td> <td>0.8 mm rms</td> <td>0.5 mm rms</td> <td>0.4 mm rms</td> </tr> <tr> <td>25 m</td> <td>1.0 mm rms</td> <td>0.6 mm rms</td> <td>0.5 mm rms</td> </tr> <tr> <td>50 m</td> <td>2.8 mm rms</td> <td>1.1 mm rms</td> <td>0.7 mm rms</td> </tr> <tr> <td>100 m</td> <td>9.0 mm rms</td> <td>4.3 mm rms</td> <td>1.5 mm rms</td> </tr> </tbody> </table>	Range	Black (10%)	Gray (28%)	White (100%)	10 m	0.8 mm rms	0.5 mm rms	0.4 mm rms	25 m	1.0 mm rms	0.6 mm rms	0.5 mm rms	50 m	2.8 mm rms	1.1 mm rms	0.7 mm rms	100 m	9.0 mm rms	4.3 mm rms	1.5 mm rms																								
Range	Black (10%)	Gray (28%)	White (100%)																																										
10 m	0.8 mm rms	0.5 mm rms	0.4 mm rms																																										
25 m	1.0 mm rms	0.6 mm rms	0.5 mm rms																																										
50 m	2.8 mm rms	1.1 mm rms	0.7 mm rms																																										
100 m	9.0 mm rms	4.3 mm rms	1.5 mm rms																																										
Scan time and resolution (hh:mm:ss)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Spacing mm</th> <th colspan="4">Quality level</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50</td> <td>00:20</td> <td>00:20</td> <td>00:28</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>00:33</td> <td>00:33</td> <td>00:53</td> <td>01:43</td> </tr> <tr> <td>12.5</td> <td>00:58</td> <td>01:44</td> <td>03:24</td> <td>06:46</td> </tr> <tr> <td>6.3</td> <td>01:49</td> <td>03:25</td> <td>06:46</td> <td>13:30</td> </tr> <tr> <td>3.1</td> <td>03:30</td> <td>06:47</td> <td>13:30</td> <td>26:59</td> </tr> <tr> <td>1.6</td> <td>13:13</td> <td>27:04</td> <td>54:07</td> <td>---</td> </tr> <tr> <td>0.8</td> <td>54:07</td> <td>1:48:13</td> <td>---</td> <td>---</td> </tr> </tbody> </table>	Spacing mm	Quality level				1	2	3	4	50	00:20	00:20	00:28	---	25	00:33	00:33	00:53	01:43	12.5	00:58	01:44	03:24	06:46	6.3	01:49	03:25	06:46	13:30	3.1	03:30	06:47	13:30	26:59	1.6	13:13	27:04	54:07	---	0.8	54:07	1:48:13	---	---
Spacing mm	Quality level																																												
	1	2	3	4																																									
50	00:20	00:20	00:28	---																																									
25	00:33	00:33	00:53	01:43																																									
12.5	00:58	01:44	03:24	06:46																																									
6.3	01:49	03:25	06:46	13:30																																									
3.1	03:30	06:47	13:30	26:59																																									
1.6	13:13	27:04	54:07	---																																									
0.8	54:07	1:48:13	---	---																																									
Field-of-View																																													
Horizontal	360°																																												
Vertical	270°																																												
Aiming/Sighting	Parallax-free, integrated zoom video																																												
Scanning optics	Vertically rotating mirror on horizontally rotating base Up to 50 Hz with internal battery Up to 100 Hz with external power supply																																												
Data storage capacity	256 GB onboard solid-state drive (SSD) or external USB device																																												
Communications	Gigabit Ethernet or integrated Wireless LAN																																												
Imaging	5 megapixels per each 17" x 17" colour image; streaming video with zoom; auto-adjusts to ambient lighting																																												
Onboard display	Touchscreen control with stylus, full colour VGA graphic display (640 x 480 pixels)																																												
Level indicator	External bubble, electronic bubble in onboard software																																												
Data transfer	Ethernet, WLAN or USB 2.0 device																																												
Laser plummet	Laser class 1 (IEC60825:2014) Centering accuracy: 1.5 mm at 1.5 m Laser dot diameter: 2.5 mm at 1.5 m Selectable ON/OFF																																												

Electrical	
Power supply	24 V DC; 100 – 240 V AC
Power consumption	40 W typical
Battery type	Internal: Li-Ion; External: Li-Ion
Power ports	Internal: 2; External: 1 (simultaneous use, hot-swappable)

Kuva 4. Leica tekninen seloste

5 KYSELY

Valitsin opinnäytteen menettelytavaksi kyselyn valmiiksi mietityillä kysymyksillä. Tämän valinnan tein siksi, koska itse työskentelen myös poliisin virassa, kuten kyselyyn valittu asiantuntijajoukko. Asiantuntijajoukko, joka valikoitui tähän opinnäytetyöhön, työskentelevät samassa poliisilaitoksessa kanssani. Kyselyllä saatiin näin ollen parempi tavoitettavuus, ottaen huomioon se, että poliisin työ on kiireistä. Tutkimuskysymykset, joita tässä opinnäytteessäni tarkastelen, voidaan analysoida riittävällä tarkkuudella kyselyllä, koska sekä kyselyn teettäjät että kyselyyn vastanneet asiantuntijat tietävät rikostutkinnan teoriapohjan sekä rikostutkinnan vaatimat elementit. Omalla asiantuntemuksellani valitsin asiantuntijajoukkoon sekä kokemattomia poliiseja että kokeneempia poliiseja. Valinta on tehty tietoisesti saadakseni tutkimukseeni mahdollisimman laajan kuvan siitä, miten 3D- lasertekniikka koetaan sekä teknisen tutkinnan puolella että taktisen tutkinnan puolella.

Kysely koostui kahdeksasta kysymyksestä. Ensin kysyttiin vastaajan perustietoja sekä virkauran pituutta. Tämän jälkeen kysymykset etenivät 3D- lasertekniikkaan ja eritoten siihen, miten vastaaja itse näkisi 3D-tekniikan hyödyt poliisin suorittamassa rikospaikan tutkinnassa ja esitutkinnassa. Kyselyn mukana lähetettiin 3D- lasertekniikasta lyhyt kuvaus. Tämä tehtiin siksi, jotta ei tulisi tilannetta, että vastaaja ei tiedä mitä kysely koskee. Kaikille vastaajiksi valituille lähetettiin lisäksi tieto siitä, mihin vastauksia käytetään ja missä laajuudessa.

Kyselyyn valittiin viisi virassa olevaa konstaapelia. Asiantuntijajoukko kyselyyn valittiin lisäksi sillä perusteella, missä työtehtävissä kukakin nykyisin työskentelee. Koska kyselyn yhtenä tarkoituksena oli saada tietyllä asiantuntijajoukolla mahdollisimman laaja otos poliisin eri työaloilta, on asiantuntijoiksi valittu virassa olevia poliiseja läpi Tampereen poliisilaitoksen tutkintayksikköjen. Tämä tarkoittaa sitä, että asiantuntijajoukossa on virassa olevia poliiseja niin perustutkinnasta, vaativasta rikostutkinnasta sekä esimiestasolta, joiden pääasiallinen tehtävä on johtaa rikostutkintaa. Tällä tavoin valitut viisi poliisia ovat myös virkauraltaan eri kokemuksen omaavia. Tällä tavalla on tavoiteltu vastauksissa mahdollisimman laajaa kuva siitä, miten esimerkiksi virkauran pituus vaikuttaa 3D- lasertekniikan ja sen eri käyttömahdollisuuksien tietämykseen. Tarkasti valitulla, mutta suppealla asiantuntijajoukolla haetaan tässä opinnäytteessä erikoistietämystä ja vastausta siihen, miten taktinen tutkija sekä teknikko näkevät 3D- lasertekniikan esitutkinnan osana.

Menetelmänä kyselyn tulosten analysointiin käytän löyhästi sisällönanalyysiä kerätylle kyselyaineistolle. Tällä menetelmän keinoin luodaan aineistosta analyysi ja kuvaus mahdollisimman tasapuolisesti sekä johdonmukaisesti. Tutkittavasta asiasta pyritään sisällönanalyysin avulla luomaan tiivistetyssä ja yleisessä muodossa oleva kuvaus. Sisällönanalyysin avulla saatu aineisto saadaan rakennettua siten, että johtopäätöksiä aineistosta on mahdollista tehdä. Tärkeää siis on, että sisällönanalyysin jälkeen ei pelkästään kuvata tuloksia, vaan tehdään tuloksista myös johtopäätöksiä, jotka ovat perusteltuja. (Tuomi & Sarajärvi. 2002, 105-106.)

5.1 Kyselyn analysointi

Tässä kappaleessa käydään läpi kyselyn vastaukset siten, että saatujen vastausten perusteella analysoidaan sekä pohditaan vastauksia kohdistuen opinnäytteen tutkimuskysymyksiin. Opinnäytteessä halutaan selvittää se, miten tuttua 3D-lasertekniikka ylipäänsä on sekä se, miten 3D-lasertekniikka nähdään rikostutkinnan apuna. Kysely lähetettiin sähköpostilla valituille asiantuntijoille kesällä 2018. Kaikilta saatiin vastaukset lähetettyyn kyselyyn. Lähetetyt kysymykset ovat tämän työn liitteenä.

Vastaajien virkaura vaihteli 1,5 vuodesta aina useisiin kymmeneen vuosiin. Tämä vastasikin hyvin tutkimuksen tarpeeseen siitä, että asiantuntijoiksi valittaisiin mahdollisimman laaja otos virkauraltaan olevia konstaapeleita.

Asiantuntijajoukon vastauksissa tuli selvästi ilmi se, että asenteet ja tietämys 3D-lasertekniikasta riippuvat paljon siitä, miten henkilön virkaura on muodostunut poliisissa. Nuori virkauraltaan oleva konstaapeli ei tietenkään omaa niin vahvaa osaamista rikosprosessin ja siihen liittyvän esitutkinnan käännteistä kuin kokenut konstaapeli. Kun tähän virkauraan lisätään monet eri tehtävät poliisihallinnon sisällä, tarkoittaa se kokemuksia myös siten, että henkilöt ovat nähneet monia eri tapoja suorittaa esitutkintaa. Tämä tuo vastauksissa esiin sen, että virkauraltaan kokeneemmille tekniikka on jo tullut jotenkin tutuksi, joko kahvipöytäkeskusteluissa tai siten, että he ovat olleet mukana Poliisiammattikorkeakoulun kanssa yhteistyössä järjestettävissä kehitysprojekteissa, joka jo sinällään tuo uusia näkökulmia poliisin työhön. Toisaalta vastaajissa oli myös useamman vuoden virkauraltaan kokenut poliisi, joka on ollut muutamissa eri tehtävissä, myös vaativassa rikostutkinnassa, jolle tekniikka ei ollut

tuttua. Tosin, näillä muutamilla vastaajilla ei ole ollut työtehtävienkään perusteella mahdollisuutta esimerkiksi laajamittaiseen tehtäväkiertoon.

Vastauksissa näkyi myös se, että kun on asiasta oikeasti kiinnostunut, eikä jää niin sanotusti laakereille makaamaan, voi työtään rikastaa itse. Tämä näkyi vastauksissa etenkin siten, että henkilö on itse aktiivisesti lähtenyt hakemaan muita haasteita läpi organisaatorajojen ja tuona aikana on kokemusta tarttunut mukaan niin lentokenttävalvonnasta, perustutkinnasta, vaativasta rikostutkinnasta kuin teknikon työstä. Vastausten perusteella virkauran pituutta sekä työtehtäviä kysyttäessä voidaankin vetää se johtopäätös, että tällaiset henkilöt ovat lähtökohtaisesti kiinnostuneita kehittämään itseään sekä prosesseja poliisin moninaisella työkentällä.

Vastauksissa, nimenomaan kysyttäessä 3D- lasertekniikan tietämyksestä, esiin nousi seikka, joka oli osittain tiedossa jo ennen kyselyitä tehdessä. 3D- lasertekniikan tietämys on suurimmalla osalla perustasolla selvää. Tästä voidaankin päätellä, että kun kyseessä on niin laaja käsite kuin 3D- tekniikka, vastauksissa tuli ilmi nykyinen teknologian kehitys. Kaikki vastaajat tiesivät, mitä 3D- tekniikka tarkoittaa, mutta osa vastaajista ei tieneet mitä itse 3D- laserskannaus tarkoittaa. Tämä johtunee osaltaan nykyisestä teknologian kehityksen suunnasta. Teknologia kehittyy huimia harppauksia eteenpäin ja etenkin viihdepuolella, eli elokuva-alalla, 3D- teknologian käyttö on jo tätä päivää. Täytyy kuitenkin muistaa, että elokuvissa käytettävä 3D -tekniikka eroaa hieman 3D -laserskannaustekniikasta muutamilla pääpiirteillä. Näistä mainittakoon esimerkiksi datan käsittelyprosessi tietokoneella. 3D- lasertekniikassa tietokoneella käsitellään pistepilveä, joka rekisteröidään pistepilven käsittelyyn käytetyllä ohjelmalla. Näin saatua 3D -mallinnusta ei rekisteröinnin jälkeen muuteta, toisin kuin 3D -tekniikassa, jota käytetään elokuvamaailmassa.

3D-laserskannauksesta puhuttaessa täytyy kuitenkin muistaa, että pelkistetysti se on valokuvaamista tietyllä tekniikalla, joka perustuu ympäröivän tilan / kohteen valonheijastukseen itse päätelaitteeseen, kuten olen alun kappaleissa jo todennut.

Itse 3D- laserskannaustekniikka eroaa täten käsitteestä 3D nimenomaan kuvausvaiheessa. Toki itse lopputuote on 3D- mallinnusta ja vastaajien mielestä helposti ymmärrettävää, mutta vastauksissa tuli myös ilmi se, että itse laserskannauksesta ei juurikaan tunnuta tietävän vielä riittävästi. Yllä totesin, että tietämys tekniikasta riippuu paljon siitä, missä itse henkilö on työskennellyt, mikä on virkauran pituus ja kuinka

paljon henkilö on saanut kokemusta erilaisista menetelmistä suorittaa esitutkintaa. Vastauksista on lähes tunnusomaista huomata, kuten olen yllä todennut, että erilaiset tavat ja menetelmät suorittaa esitutkintaa riippuu paljolti siitä, kuinka henkilö on voinut poliisihallinnon sisällä vaihtaa työtehtäviään. Vaativaakin rikostutkintaa tekevä konstaapeli, joka on virkauraltaan jo kokeneempi kuin vasta-aloitteleva, voi tietää erilaisista menetelmistä suorittaa esitutkintaa suppeasti. On toki muistettava, että 3D-lasertekniikka on kovin uusi innovatiivinen ajatus ottaa poliisin käyttöön rikosprosessin avuksi ja etenkin avuksi rikospaikkojen dokumentaatioon.

3D- lasertekniikan käyttöönoton mahdollisuuksiin uskoivat kaikki vastaajat. Tosin vastauksissa muistutettiin myös siitä, että 3D- lasertekniikka ei tule korvaamaan jo nyt olemassa olevia tutkimustapoja vaativilla rikospaikoilla, vaan tekniikka toimii nimenomaan hyvänä lisänä.

"Näen että tekniikka tulee olemaan osa tulevaisuuden teknistä tutkintaa. Tämä kuten esim. RPAS toiminta tulee kuitenkin olemaan vain yksi osa kokonaisuutta ja tämä ei korvaa ainakaan lähitulevaisuudessa mitään täysin."

Perinteinen valokuvaus on ollut poliisin perustoimenpiteitä niin vaativilla rikospaikoilla, onnettomuuspaikoilla ja muilla poliisin tutkintaa vaativilla paikoilla. Perinteinen valokuvaus nähdään edelleen hyvänä ja käyttökelpoisena tapana dokumentoida rikospaikkoja, jota se onkin.

"3D-tekniikka täydentää perinteistä kuvaamista. Kuten olen aiemmin vastannut, 3D-tekniikka ei sulje pois perinteistä kuvaamista. 3D-luonnos on perinteisen kuvaamisen lisäksi tarpeellinen tuotos."

Verrattaessa valokuvausta kuitenkin 3D-lasertekniikkaan ja sen tuomiin mahdollisuuksiin, nousi esiin rikos- tai onnettomuuspaikan tarkempi dokumentointi. Etenkin dokumentoinnissa säilyvät skannattavan alueen mittasuhteet nähtiin tärkeänä seikkana, joka olisi hyvä lisä tutkinnassa. Mittasuhteilla saavutetaan se etu, joka oli yksimielisesti vastaajienkin mielestä tärkeä, että skannattavalle paikalle voidaan tietokoneen avulla palata ja tarkastella skannatun alueen etäisyyksiä.

"Laserskannauksen avulla on mahdollista saada mittakaavaan sidottua kolmiulotteista kuvaa, jota on mahdollista tarkastella eri kuvakulmista. Mittasuhteet eivät vääristy, ja päätelmien tekeminen voi helpottua."

Kaikki vastaajista olivat sitä mieltä, että etenkin sisätiloissa tapahtuneen henkirikospaikan 3D- laserskannaus olisi tärkeää juuri sen vuoksi, että rikospaikalle voitaisiin tarvittaessa "palata" tietokoneelle tehdyn tarkan mallinnuksen avulla. Tosin, vastauksissa tuotiin myös erittäin tärkeä seikka esiin: laserskannerin käyttö vaatii tarkkaa tietoa siitä, miten skanneri toimii ja mistä skannerilla kannattaa kuvata.

Laserskanneri koneena toteuttaa vain niitä käskyjä, mitä ihminen sille antaa. Tässä nousi esiin koulutuksen riittävä saaminen ja perehtyneisyys tehtävälleen. Ongelmalliseksi koettiin esimerkiksi se, ettei laserskannereita voida varustaa valvontaja hälytyspartioille, koska on todettu jo nyt, että normaalit digi-kamerat eivät pysy käyttökelpoisina valvontaa ja hälytystehtäviä hoitavien poliisipartioiden autoissa.

"Partioiden valokuvausosaaminen ja laitteet ovat monesti epäkunnossa, likaiset tai hukassa. Tähän ei saada millään täydellistä muutosta, vaikka koulutusta lisättäisi ja laitteet uusittaisi. Tämä tarkoittaa myös sitä, että 3D -tekniikkaa ei voi jalkauttaa ensipartiotasolle pelkästään koulutuksen ja laitteiden hinnan vuoksi."

Laserskannereiden korkea hinta olisi myös este varustuksen hankkimiseen partioautoihin. Esitetty ongelma on todellinen ja se pitää ottaa huomioon tekniikkaa käyttöönotettaessa. Alkuperäinen ajatus on tosin ollut, että skannereita hankittaisiin vain tekniikan käyttöön. Tällöin vastauksissa esiin noussut ongelma voitaisiin välttää. Esimerkkinä mainittakoon poliisin teknikoille hankitut drone lennokit: kyseisiä kohteita ei löydy jokaisesta partioautoista, vaan dronet ovat kohdennettu ryhmälle, jotka lennokkeja osaa käyttää ja jotka ovat saaneet lennokkeisiin käyttökoulutuksen. Näin olisi toimittava myös laserskannereiden osalta.

Poliisille kuuluvat henkirikostutkinnan osalta myös liikenneonnettomuustutkinnat. Teemakyselyn vastauksissa nähtiin myös ajatus siitä, että laserskannerien toimintatapa olisi hyvä lisä myös liikenneonnettomuuksien tutkintaa ajatellen.

"3D-kuvilla voitaisiin esittää kuvassa näkyvät mittasuhteet siten kuin ne todellisuudessa ovat. Esimerkiksi jarrutusjäljen alkukohdan etäisyys onnettomuusauton pysähtymispaikkaan olisi esitettävissä yhden kuvan sisältämän informaation perusteella usean tapahtumapaikkakuvan ottamisen ja erillisen mittaamisen sijaan."

Onnettomuuspaikalta saadaan skannaamalla tarkka mallinnus, jota voitaisiin tietokoneella edelleen käsitellä. Laserskannereita käytetäänkin muun muassa Englannissa juuri tähän tarkoitukseen ja käyttökokemukset ovat olleet niin hyviä, että Englannin poliisi on tehnyt skannereiden osalta monien miljoonien arvoisen lisätilauksen (Byford, 2011).

Liikenneonnettomuuspaikkoja kuvataan nykyisin drone-lennokeilla, mutta niin kuin 2D kuvassa ylipäänsä, kuvasta puuttuu mittasuhteet. Drone-lennokeilla voidaan kuitenkin hyödyntää fotogrammetrian keinoja. Fotogrammetriaa ei kuitenkaan käsitellä tässä opinnäytetyössä. Fotogrammetrian käyttöön liittyy ominaispiirteitä ja kuvausteknisiä piirteitä, jotka pitää huomioida myös lennokokuvauksessa. Fotogrammetria on kuitenkin huomionarvoinen seikka, kun puhutaan liikenneonnettomuuspaikkojen valokuvaamisesta drone-lennokeilla.

Vastauksissa tuli esiin myös liikenneonnettomuuspaikoilla suoritettavien mittausten mahdolliset inhimilliset mittavirheet.

"Laserskannaus ei rajoitu pelkästään sisätiloihin. Esimerkiksi vakavien liikenneonnettomuuksien tutkimisessa 3D-mallinnuksesta voi olla hyötyä. Esimerkiksi liikenneonnettomuuspaikoilla poliisi tekee mittaukset edelleen usein perinteisellä kolmio- tai selkälinjamenetelmällä. Ihmisen käsityönä tekemänä mittaaminen on epätarkkaa, ja tulos ei ole tasalaatuista. Lisäksi merkitseviä löydöksiä saatetaan jättää mittaamatta epähuomiossa, jolloin niitä ei laiteta tehtävään piirrokseen laisinkaan, tai sitten niiden sijainti ei voi olla mittakaavassa. Laserskannauksen avulla mittauksen voi tehdä skannatusta alueesta mistä vain valittujen kohtien suhteen."

Laserskannaus menetelmällä näitä mittavirheitä ei tule. Täytyy kuitenkin korostaa sitä, että laserskannauksessa, kuten olen yllä maininnut, täytyy tietää miten laite toimii, jottei itse skannausvaiheessa aiheuteta virheitä. Kun ihminen tekee töitä, aina on virheen mahdollisuus. Toki virheen prosentuaalinen riski pienenee, kun avuksi otetaan laitteita, joita käytetään oikein.

Tehdyllä teemakyselyllä valitulle asiantuntijajoukolle saatiin vahvistusta siihen, että laserskannaus ja sen tuomat mahdollisuudet ovat tarpeellinen lisä, joka auttaisi poliisia dokumentoimaan entistä tarkemmin esimerkiksi juuri rikospaikkoja. Tekniikan käyttöönotto nähtiin kyselyn perusteella tarpeelliseksi nimenomaan tukemaan poliisin

suorittamaa teknistä tutkintaa sekä vaativilla rikospaikoilla (esimerkiksi henkirikospaikka) että liikenneonnettomuuspaikoilla. Vastauksissa tuotiin kuitenkin esiin se, kuten olenkin jo todennut, että 3D- laserskannaustekniikka ei korvaa mitään jo olemassa olevaa toimintatapaa rikos- tai onnettomuuspaikoilla. 3D- laserskannaustekniikan käyttöönotto olisi nimenomaan erittäin hyvä lisä yhä tarkempaan ja yksityiskohtaisempaan dokumentaatioon, jota poliisilta tänä päivänä vaaditaan. Kaiken kaikkiaan vastaajat näkivät 3D- laserskannaustekniikan käyttöönoton poliisissa pakollisempana kuin asiana, jota ei edes harkittaisi. Vastauksissa tuli ilmi myös se, että tekniikan tiedettiin olevan jo poliisin käytössä ulkomailla.

Vastaajat toivat esiin myös taktisen tutkinnan saamat hyödyt 3D- laserskannauksesta. Suurin osa vastaajista oli sitä mieltä, että 3D- laserskannauksella saavutetaan monia hyötyjä taktisen tutkinnan puolella esimerkiksi mietittäessä kuulustelua.

"Varsinkin kuulemisiin valmistautuessa on kokonaisuuden hahmottaminen hyväksi. Eteen voi tulla tilanteita, että kuulustelija pystyy kysymään tai kyseenalaistamaan kertomaa pelkästään sen perusteella, että hän hahmottaa tapahtumapaikan."

Kuulusteluissa kuulustelija pyrkii mahdollisimman tarkasti kirjaamaan sen, mitä kuultava tilaisuudessa kertoo. Kuten yllä oleva vastaus osoittaa, joskus kuulusteluissa voi tulla eteen tilanteita, joissa kuultavan kertomusta pitää tarkentaa. Tarkalla rikospaikan dokumentaatiolla voi olla vastaajan esittämä hyöty kuulusteluissa siinä vaiheessa, kun kuultavan kertomus pitää kirjata mahdollisimman tarkasti. Tämä voisi hyödyttää myös kuultavaa siten, että kuultavalle voisi näyttää tarkan 3D- mallinnuksen tietokoneelta, jolloin ehkä parhaimmassa tapauksessa saavutettaisiin se etu, että kuultavakin muistaisi kuulusteluissa asiat paremmin ja epäselvien kirjausten määrä kuulustelukertomukseen vähentyisi.

3D- laserskannaustekniikka nähtiin myös positiivisena osana koko rikosprosessia.

"Mielestäni kokonaisuudessaan tarkemmalla dokumentaatiolla saavutettaisiin parempi oikeusvarmuus koko rikosprosessissa. Käyttömahdollisuuksissa tulisi käyttää luovuutta ja kokeilla erilaisia tekniikoita ja menetelmiä."

Kuten vastaaja yllä toteaa, tarkemmalla dokumentaatiolla saavutettaisiin vastaajan mielestä parempi oikeusvarmuus koko rikosprosessissa. Rikosprosessin kokonaisuus ei rajoitu pelkästään vain poliisin suorittamaan esitutkintaan. Rikosprosessi on

kokonaisuus, joka loppuu, kun asia on saanut lainvoimaisen tuomion jossakin oikeusasteessa. 3D- laserskannauksen tuominen koskemaan koko rikosprosessia vaatiikin saumatonta yhteistyötä syyttäjävirston kanssa sekä selviä sopimuksia siitä, miten 3D -laserskannauksesta saataisiin sellainen tekniikka, joka hyödyttäisi myös oikeuslaitoksia työssään. Tässä mielestäni voisi olla mielenkiintoinen lisätutkimus 3D- laserskannauksen käyttömahdollisuuksien suhteen. Jos 3D -laserskannaus joskus tulevaisuudessa otetaan poliisin käyttöön esitutkinnan suorittamisen apuvälineeksi, tulee se ennen pitkää myös ottaa käyttöön koko oikeusprosessissa. Tämä vaatiikin lisätutkimusta ja tietysti yksi tärkeä kannanotto tulee valtakunnansyyttäjävirstosta.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuskysymykseni tähän opinnäytetyöhöni olivat, koetaanko 3D- laserskannaustekniikka sellaiseksi tekniikaksi, joka hyödyttäisi poliisin suorittamaa esitutkintaa sekä poliisitutkintaa. Ottaen huomioon tekniikan kehityksen ja sen tuomat mahdollisuudet myös poliisin työhön, voitaisiin olettaa, että teknillistyvä yhteiskunta tuo mukanaan myös valtionhallintoihin innovaatioita tekniikan saralta. Valtionhallinnon innovaatiot, etenkin poliisialalla, tuovat myös paineen lisärahoitukselle. Valtionhallinto on järjestelmällisesti vähentänyt poliisien määrärahoja jo useamman vuoden ajan. Lisäksi oman haasteen tuovat nykyisellään monien poliisilaitosrakennusten huono kunto. Useammalla paikkakunnalla on poliisin henkilöstö joko väistötiloissa tai tekee työtään remontin keskellä. Näistä paikkakunnista mainittakoon Oulu, Jyväskylä sekä Tampere. Toimitilojen heikko kunto ei ainakaan lähitulevaisuudessa paranna rahoitustilannetta etenkin aivan uusiin innovatiivisiin tekniikan laitteistoihin.

Teemakyselystä ja siitä saaduista tuloksista voidaan kuitenkin havaita selvästi se, että etenkin henkilöstö, joka tekee työtään tutkinnan puolella, odottaa innovatiivisia ratkaisuja arkitöihinsä. Tässä opinnäytetyössä keskityttiin pelkästään 3D- laserskannauksen tuomiin mahdollisiin etuihin poliisin työssä. Teemakyselyn tuloksilla voidaan kuitenkin yksiselitteisesti todeta, että laserskannaustekniikka olisi hyvä apu poliisin suorittamiin rikospaikkojen dokumentaatioihin kasvattamalla sekä henkilöstön osaamista että dokumentaation laatua. Mielestäni ei pidä kuitenkaan unohtaa poliisin työn uskottavuutta. Tällä tarkoitan etenkin sitä, että imagollisesti on lähes naurettavaa ajatella, ettei poliisi käyttäisi apunaan teknillistyvän yhteiskunnan tuomia mahdollisuuksia suorittaa aina vain tarkempaa tutkintaa.

Rahoituksen leikkaaminen on vähentänyt ison osan poliisin henkilöstömäärästä, eli työntekijöistä. Niistä henkilöistä, jotka vastaavat ihmisten hätään partioidessaan kaupungilla. Niistä henkilöistä, jotka vastaavat esitutkinnan suorittamisesta ja monista muista poliisille määrättyistä tehtävistä. Eikö olisi aivan loogista täyttää tätä henkilöstön poistumaa niillä teknisillä apuvälineillä, jotka jopa mahdollistaisivat entistä tarkemman ja työnlaadullisesti paremman dokumentaation tuottamisen? Eikö olisi myös aivan loogista tuoda työtä helpottavia teknisiä apuvälineitä poliisin työhön mukaan, jotta entistä pienemmillä henkilöstöresursseilla turvattaisiin poliisin ammattitaito?

Kyselyn perusteella tehdyllä analyysillä voidaan nopeasti havaita se, että henkilöstön mielipide tekniikan tuomiin mahdollisuuksiin ja uudistuksiinkin otetaan innolla vastaan. Etenkin laserskannaustekniikkaa pidetään ehkä jopa pakollisena tekniikan apuvälineenä tuomaan laatua sekä toimintavarmuutta poliisin työhön.

Mitä tulee laitteistoon, olen tämän työn tekniikkaosiossa kuvannut laserskannereiden toimintaperiaatteen. Kuten joissakin vastauksissa tuli ilmi, on totta, että laserskannereiden käyttöön tarvittaisiin koulutusta. Toki tässä yhteydessä on todettava, että koulutusta tarvitaan myös valokuvaamiseen. Laserskannereiden käyttö ei juuri eroa esimerkiksi tavallisen digikameran käytöstä. Tässä työssä esitellyt laserskannerit ovat käyttömukavuudeltaan yksinkertaisia, visuaalisia sekä helppoja ymmärtää, aivan kuten tavalliset digikameratkin.

3D- laserskannaustekniikka koetaan hyvänä lisänä parantamaan rikospaikoilla tapahtuvaa dokumentaatiota. Rikospaikkojen parempi ja entistä tarkempi dokumentaatio hyödyttää sekä teknistä tutkintaa että taktista tutkintaa. Etenkin kuulusteluissa tarkka dokumentaatio rikospaikoilta toisi myös kuulustelujen sisältöön laatua. Kuten vastauksissa tuli ilmi, rikospaikoilta tallennettua 3D -mallinnusta voitaisiin käyttää kuulustelujen apuna muistijälkien parantamiseksi.

Yhteenvetona voidaankin todeta, että laserskannereiden käyttöön suhtaudutaan kyselyn mukaan sekä positiivisesti että innolla. Kyselyn mukaan kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että tekniikka tulisi ottaa käyttöön poliisissa nimenomaan laadun parantamiseksi rikospaikkojen dokumentaation suhteen. Tämä vastaakin hyvin tutkimuskysymyksiini, eikä asiasta juuri jää epäselvyyttä.

7 POHDINTA

Lähtiessäni tekemään opinnäytetyötäni, oli minulle jo selvää, että aihe herättää mielenkiintoa työntekijöissä. Aihe on ajankohtainen ja aihetta onkin jo hieman mietitty poliisihallinnossa. Tätä työtä tehdessä olin yhteydessä Keskusrikospoliisin päällystään, Poliisihallitukseen sekä rikosteknisen laboratorioon tiedustellakseni, oliko laserskanneritekniikkaa ja sen käyttöönottoa ajateltu osana poliisin työtä. Ilokseni sain huomata, että ajatustyötä tekniikan käyttöönottoon oli jo hieman tehty.

Työtä oli mielenkiintoinen tehdä, koska itselleni tuli myös paljon uutta tietoa laserskanneritekniikasta. Itselleni oli yllätys etenkin käsiskannereiden yleistymisestä. Käsiskannerit eivät kuitenkaan mielestäni sinällään sovi täysin poliisin työhön dokumentoimaan rikospaikkoja, koska niiden toimintasäde on poliisin työn kannalta pieni. Huomasin tosin, että tekniikka tosiaan kehittyy vauhdilla. Toki olin sen jo tiennytkin, mutta tätä työtä tehdessäni tekniikan kehittyminen konkretisoitui. Oli mielenkiintoista myös huomata, että tämän työn mukana sain poistua ikään kuin siltä omalta alueeltani; olenhan lähes täysin tehnyt virkaurani tutkinnassa taktisena tutkijana. Nyt sain tutustua lähemmin teknikoiden työhön ja vaihtaessani heidän kanssaan ajatuksia, opin itsekin myös sellaisia asioita, joita ei vaan ole tullut ikinä ajatelleeksi.

Kaiken kaikkiaan tekniikan tuomia mahdollisuuksia pitäisikin pohtia entistä enemmän myös poliisin työssä. Mielestäni ei ole poissuljettu ajatus perustaa poliiseista innovatiivisyysryhmä, joka pitäisi sisällään eri poliisilaitoksista väkeä nimenomaan työntekijöitä, jotka voisivat miettiä tekniikan tuomia mahdollisuuksia auttamaan poliisin työssä. Olen sitä mieltä, että isot asiat lähtevät pienistä murusista liikkeelle. Tähän tarvitaan vain yhteistyötä, innokkuutta ja yhteisvoimaa laittaa asioita alulle.

8 LÄHTEET

Byford, Sam 2011 3D laser scanners to aid UK motorway clear-up operations. <https://www.theverge.com/2011/12/29/2667795/leica-3d-laser-scanners-uk-motorway>.

Luettu 23.4.2018.

Cronvall, Timo Kråknäs, Pasi Turkka, Tommi 2012, s. 19. Laserkeilauksen käyttö liikennetunneleiden kunnossapidon hallinnassa. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 41/2012).

Esitutkintalaki 22.7.2011/805, 3 luku, 3§ (27.9.2018). Luettavissa:

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110805>

Himberg, Kimmo. Tekninen rikostutkinta, johdatus forensiseen tieteeseen. Edita Oyj, Helsinki. 2002.

Hirsjärvi, Sirkka, Remes, Pirkko, Sajavaara, Pauli. Tutki ja kirjoita. Gummerus, Jyväskylä. 2004

Koski, Jarkko. 2001. Laserkeilaus – Uusi ulottuvuus paikkatiedon keräämiseen. Maankäyttö,4/2001.

Luettavissa: http://www.maankaytto.fi/arkisto/mk401/mk401_273_koski.pdf. Luettu 23.4.2018.

Pekkala, Janne 2015. 3D- laserkeilausaineiston hyödyntäminen inframallintamisen yhteydessä ja sen lopputuotteen laadun varmistaminen. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 58/2015. Liikennevirasto, Helsinki.

Luettavissa:

<https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/23368/Pekkala.pdf?sequence=3>. Luettu 1.8.2018.

Perttula, Jouni. Rinne, Jonne. 3D mallintaminen turvallisuuskriittisten kohteiden suojaamisessa sekä poliisin operatiivisen toiminnan suunnittelussa. Executive MBA in Policing. Kehittämishankeraportti. 2017.

Santaluoto, Olli. 2012. 3D-skannaukseen perehtyminen, Metropolia Ammattikorkeakoulu.

The New FARO Laser Scanner Focus3D X 330: The Perfect Instrument for 3D Documentation and Land Surveying. Luettavissa: <https://www.faro.com/en-gb/news/the-new-faro-laser-scanner-focus3d-x-330-the-perfect-instrument-for-3d-documentation-and-land-surveying-2/>. Luettu 15.5.2018.

Tuomi, Jouni & Sarajärvi, Anneli (2002) Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi.

Tähtinen, Suvi 2015. Sisätilan mallinnus – Case Startup Sauna. Diplomityö, Aalto-yliopisto. Espoo.

US police deploy 3D scanner to capture accidents and crime scenes, 2014 <https://www.3ders.org/articles/20140124-us-police-deploy-3d-laser-scanner-to-capture-crime-scenes.html> Luettu: 23.5.2018

KUVAT

1. Faro keilain, Geospatial World, <https://www.geospatialworld.net/article/faro-focus3d-x-330>. Luettu 1.6.2018
2. Faron tekniset ominaisuudet. Luettavissa: <http://www.hts-3d.com/techSheets/FARO-Focus-X330-technical-specifications.pdf>. Luettu 23.6.2018
3. Leica P20 keilain. Luettavissa, <https://leica-geosystems.com>. Luettu 26.9.2018.
4. Leican tekniset ominaisuudet. Luettavissa:
https://w3.leicageosystems.com/downloads123/hds/hds/scanstation_p20/brochures-datasheet/leica_scanstation_p20_dat_en.pdf. Luettu 15.8.2018

10 LIITTEET

Liite 1, kysymykset 3D- laserskannaus opinnäytetyöhön

- 1. Kuinka kauan olet työskennellyt poliisina ja kerro missä tehtävissä työskentelet nyt ?**
- 2. Oletko ikinä tutustunut 3D-laserskannaustekniikkaan? Jos olet, mitä mielipiteitä se sinussa herättää?**
- 3. Miten mielestäsi 3D tekniikkaa voitaisiin poliisin tutkimuksissa hyödyntää?**
- 4. Jos ajatellaan rikospaikan valokuvausta, miten ajattelet 3D -tekniikan soveltuvan tähän tarkoitukseen?**
- 5. Miten 3D-tekniikka voisi täydentää nykyistä rikospaikan valokuvaamista mielestäsi?**
- 6. 3D skannerilla luodaan mittatarkka 3 -ulotteinen mallinnus (3D) kuvatusta alueesta / huoneesta. Tämä tarkoittaa sitä, että skannerin tekemällä pistepilvellä, voidaan tietokoneella työstää tarkka mallinnus kuvatusta kohteesta. Mitä hyötyä tämänkaltaisesta 3D -mallinnuksesta mielestäsi olisi rikostutkinnassa?**
- 7. Toisiko 3D skannerilla luotu mallinnus mielestäsi mitään lisäarvoa tekniseen tutkintaa ja rikospaikan dokumentointiin? Hyödyttäisikö tekniikka taktista rikostutkintaa ja jos hyödyttäisi, miten?**
- 8. Miten itse näet 3D lasertekniikan käyttömahdollisuuden poliisin käytössä ja kuvaile omin sanoin kohteita, joissa 3D kuvantamista voitaisiin käyttää?**

Liite 2

Kuinka kauan olet työskennellyt poliisina ja kerro missä tehtävissä työskentelet nyt?

- Olen työskennellyt poliisina nyt yhteensä noin viisi vuotta joista kolme ja puoli vuotta vanhempana rikoskonstaapelina. Tällä hetkellä työskentelen Pirkanmaan keskitetyn- ja paljastava rikostutkinnan yksikössä keskitetyn rikostutkinnan ryhmässä. Toimin pääasiassa lapsitutkijana.

2. Oletko ikinä tutustunut 3D-laserskannaustekniikkaan? Jos olet, mitä mielipiteitä se sinussa herättää?

- Kyseinen tekniikka ei ole minulle tuttua virkani eikä vapaa-aikana perusteella.

3. Miten mielestäsi 3D tekniikkaa voitaisiin poliisin tutkimuksissa hyödyntää?

- Käyttökokemus tekniikan osalta puuttuu, mutta todennäköisesti tekniikka syventäisi ja tarkentaisi kuvista ja videoista saatavaa informaatiota.
- Voisin kuitenkin kuvitella, että esimerkiksi liikenneonnettomuuspaikoilla tai muissa poliisin suorittamissa paikkatutkinnoissa kyseinen tekniikka voisi hyvinkin olla hyödynnettävissä. Tekniikalla voitaisiin korvata ainakin osittain erillinen mittaaminen ja mittojen perusteella tehtävät mittakaavapiirroukset.

4. Jos ajatellaan rikospaikan valokuvausta, miten ajattelet 3D -tekniikan soveltuvan tähän tarkoitukseen?

- 3D-kuvilla voitaisiin esittää kuvassa näkyvät mittasuhteet siten kuin ne todellisuudessa ovat. Esimerkiksi jarrutusjäljen alkukohdan etäisyys onnettomuusauton pysähtymispaikkaan olisi esitettävissä yhden kuvan sisältämän informaation perusteella usean tapahtumapaikkakuvan ottamisen ja erillisen mittaamisen sijaan.

5. Miten 3D-tekniikka voisi täydentää nykyistä rikospaikan valokuvaamista mielestäsi?

- kts edellinen.

6. 3D skannerilla luodaan mittatarkka 3 -ulotteinen mallinnus (3D) kuvatusta alueesta / huoneesta. Tämä tarkoittaa sitä, että skannerin tekemällä pistepilvellä, voidaan tietokoneella työstää tarkka mallinnus kuvatusta kohteesta. Mitä hyötyä tämänkaltaisesta 3D -mallinnuksesta mielestäsi olisi rikostutkinnassa?

- Kuva voisi korvata mittakaavapiirroukset. Kts edellinen.

7. Toisiko 3D skannerilla luotu mallinnus mielestäsi mitään lisäarvoa tekniseen tutkintaa ja rikospaikan dokumentointiin? Hyödyttäisikö tekniikka taktista rikostutkintaa ja jos hyödyttäisi, miten?

- 3D-mallinnus antaisi mahdollisuuden tarkistella tapahtumapaikkaa mittakaavassa ja vähentäisi mahdollisesti tehtäviä työvaiheita jos yhdellä kuvalla siitä saatavalla informaatiolla saataisiin kuvattua tapahtumapaikka sen todellisissa mitoissa. Teon ja tapahtumien kuvaaminen kuulustelussa tai muussa kirjallisessa dokumentaatiossa saattaisi näin ollen myös oleellisesti helpottaa, koska dokumentin lukijan ei tarvitsisi arvuutella mitä mikäkin kielellinen ilmaisu tarkoittaa.

8. Miten itse näet 3D lasertekniikan käyttömahdollisuuden poliisin käytössä ja kuvaile omin sanoin kohteita, joissa 3D kuvantamista voitaisiin käyttää?

- Rikospaikkadokumentaatiossa kyseinen tekniikka voisi olla ensiarvoisen tärkeä. Se todennäköisesti vähentäisi myös ylimääräisen kuvaamisen tarvetta, koska yhdellä tai kahdella kuvalla saataisiin esitettyä mittakaavoineen se mitä tavallisella kameralla jouduttaisiin esittämään kolmella tai neljällä kuvalla, ja mahdollisesti vielä mittakaavapiirroksella.

Liite 3

1. Kuinka kauan olet työskennellyt poliisina ja kerro missä tehtävissä työskentelet nyt ?

Olen valmistunut vanhemmaksi konstaapeliksi vuonna 2004. Virkaurani alkuvuodet tein töitä kentällä ja Nokialla lentokenttäryhmässä. Tämän jälkeen suunta on ollut varsin tutkintapainotteinen, ja tutkintapuolelta kokemusta on kertynyt massarikosten tutkimisesta ja muutaman vuoden kokemus on myös vaativien rikosten tutkimisesta. Viimeiset kolme vuotta olen ollut rikostutkimuskeskuksessa teknisenä tutkijana. Varsinkin vaativa rikostutkinta on ollut erittäin hyvä polku siirtyä tekniikkaan, sillä pitkäkestoisten juttujen kautta rikosprosessin kulku ja näytön rakentuminen ovat selkiytyneet.

2. Oletko ikinä tutustunut 3D-laserskannaustekniikkaan? Jos olet, mitä mielipiteitä se sinussa herättää?

Laserskannaukseen olen tutustunut lyhyesti yhden demo-projektin kautta, jossa POLAMK tarjosi tilat ja TAMK:sta Kalle Tammi laserskannasi FARO-laitteistolla koko rivitaloaluoneiston.

Huoneistoon oli rakennettu kuvitteellinen hankirikospaikka, jossa mallinukke mallinsi vainajaa, naudan verellä oli tehty roiskeita, jalkineenjälkiä ym. Lattialla oli hylsyjä ja parketin palaseen oli ammuttu ampumaradalla reikä. WC:n lavuaarissa oli verinen puukko.

Eri tiloja huoneistosta skannattiin eri resoluutiolla, jotta pystyttiin mallintamaan laitteiston erottelukykyä.

Myöhemmin POLAMK:ssa oli yhteenvetotilaisuus, jossa Kalle Tammi esitteli tuotoksen.

Pidin, ja pidän edelleen, laserskannausta hyödyllisenä dokumentointikeinoina vähintäänkin vakavien rikosten tutkimisen yhteydessä. Skannaaminen ei näyttänyt kovinkaan vaikealta, eikä aikasidonnaisuuskaan siihen ollut mitenkään liian pitkä. Yhden huoneiston todennäköisesti pystyy skannaamaan kokonaisuudessaan ehkä tunnissa. Sitä en pysty sanomaan tässä vaiheessa, kuinka paljon työtä lopputuotoksen tuottaminen vaatii.

Joka tapauksessa skannaamisesta on varmasti hyötyä. Palataan niihin muissa vastauksissa.

Mielestäni kysymys ei pitäisi olla se, että tuleeko tämä menetelmä poliisin käyttöön, vaan ennemminkin se, kuinka pian se saadaan yhdeksi välineeksi.

Laserskannaus ei missään nimessä tule poistamaan perinteisen still-kuvaamisen tarvetta.

3. Miten mielestäsi 3D tekniikkaa voitaisiin poliisin tutkimuksissa hyödyntää?

Perinteiseen still-kuvaamisen yksi ongelma on ollut perspektiivi. Varsinkin asunnot tapahtumapaikkoina ovat melko pieniä, ja laajakulmaobjektiveja käytettäessä mittasuhteet saattavat vääristyä valtavasti. Pidemmällä polttovälillä on vastaavasti varsin haastavaa, tai jopa mahdotonta, saada kuvattua kokonaisuuksia. Kuvadokumentointi on osa näyttöä, ja kuvaa katsomalla päätöksentekijä tekee tulkintoja. En tietysti varmaksi voi sanoa, voiko vääristynyt kuva saada aikaan väärän tulkinnan ja johtopäätöksen, ja sen myötä vaikuttaa esimerkiksi tuomioon.

Laserskannauksen avulla on mahdollista saada mittakaavaan sidottua kolmiulotteista kuvaa, jota on mahdollista tarkastella eri kuvakulmista. Mittasuhteet eivät vääristy, ja päätelmien tekeminen voi helpottua.

3D-mallinnuksen liikuteltavuus mahdollistaa esimerkiksi sen, että mallinnuksesta voidaan valita piste, josta tarkastellaan näkymää johonkin tiettyyn suuntaan. Tämän avulla voidaan esimerkiksi tarkastaa, mikä näkymä tarkasteltavasta kohdasta haluttuun suuntaan tietyltä korkeudelta on. Tämä voi olla merkityksellistä sen suhteen kun arvioidaan, onko esimerkiksi henkilöllä ollut edes mahdollista tehdä havaintoja siitä, mistä tietoa halutaan.

Rikospaikat ovat aina ainutlaatuisia, ja ne ovat vain hetken koskemattomia. Tämä on rikostutkinnan yksi suurimmista haasteista. Rikospaikalla varsin usein alkutiedot ovat vähäiset, ja vastaavasti yleensä "kaikki pitäisi ottaa huomioon". Yhtälö on hankala. Vaikka perinteisellä kuvaamisella pyritään kuvaamaan tapahtumapaikka kuvata kattavasti, toisinaan juuri se merkitsevä kuva jää ottamatta tai vastaavasti kuvan tarvitsisi olla otettu toisesta suunnasta ollakseen hyödyksi.

Laserskannaus on yksi väline tähän ongelmaan. Tokihan laserskannaus tallentaa sen, mihin säde pääsee, jolloin menetelmä tämäkään ei ole aukoton. Toisaalta useista pisteistä tehty skannaus vähentää katveita.

Laserskannaus ei rajoitu pelkästään sisätiloihin. Esimerkiksi vakavien liikenneonnettomuuksien tutkimisessa 3D-mallinnuksesta voi olla hyötyä. Esimerkiksi liikenneonnettomuuspaikoilla poliisi tekee mittaukset edelleen usein perinteisellä kolmio, tai selkälinjamenetelmällä. Ihmisen käsityönä tekemänä mittaaminen on epätarkkaa, ja tulos ei ole tasalaatuista. Lisäksi merkitseviä löydöksiä saatetaan jättää mittaamatta epähuomiossa, jolloin niitä ei laiteta tehtävään piirrokseen laisinkaan, tai sitten niiden sijainti ei voi olla mittakaavassa. Laserskannauksen avulla mittauksen voi tehdä skannatusta alueesta mistä vain valittujen kohtien suhteen.

Nykyään käytetään kuvauskoptereita tapahtumien dokumentointiin. Vaikka ilmakuva on yleensä hyvä tai jopa erinomainen, täytyy muistaa, että ilmakuva ei sinällään ole täysin mittakaavassa sellaisenaan, vaan mittakaava on viitteellinen. Kuvassa esiintyy optiikasta riippuen vääristymää.

4. Jos ajatellaan rikospaikan valokuvausta, miten ajattelet 3D -tekniikan soveltuvan tähän tarkoitukseen?

3D-tekniikka ei missään nimessä poista perinteisen kuvaamisen tarvetta. DEMO:n yhteydessä havaitsin, että 3D-tekniikka ei pysty samaan tarkkuuteen kuin perinteinen kuva. 3D-tekniikka antaa mahdollisuuden hahmottaa kokonaisuuksia, liikkuva tilassa ja tarkastella asioita haluamastaan kulmasta ja tehdä tarvittavia mittauksia.

Perinteinen kuva on yksityiskohtien dokumentoimiseen yksinkertainen ja erinomainen tapa.

Minulla ei ole käsitystä siitä, kuinka 3D-tekniikka soveltuu esimerkiksi veriroiskeanalyysin tai ampumalinjojen työkaluksi. Voisi kuitenkin ajatella, että juurikin näihin tutkimuksiin tämä tekniikka antaisi lisää mahdollisuuksia visualisointiin ja mittauksiin.

5. Miten 3D-tekniikka voisi täydentää nykyistä rikospaikan valokuvaamista mielestäsi?

3D-tekniikka täydentää perinteistä kuvaamista. Kuten olen aiemmin vastannut, 3D-tekniikka ei sulje pois perinteistä kuvaamista. 3D-luonnos on perinteisen kuvaamisen lisäksi tarpeellinen tuotos.

3D-tekniikan avulla voidaan luoda tutkimuspaikasta kolmiulotteinen malli, mikä olisi ainakin vakavissa jutuissa syytä saada käyttöön. Mikäli 3D-mallinnos olisi käytössä esimerkiksi yöllä tehdyn paikkatutkinnan jälkeen seuraavana aamuna kun tutkintaryhmä viimeistään kokoontuu, antaisi se tutkintaan laadukasta tietoa tapahtumapaikan kokonaisuudesta.

Varsinkin kuulemisiin valmistautuessa on kokonaisuuden hahmottaminen hyväksi. Eteen voi tulla tilanteita, että kuulustelija pystyy kysymään tai kyseenalaistamaan kertomaa pelkästään sen perusteella, että hän hahmottaa tapahtumapaikan.

Vaativissa jutuissa kaikilla taktisilla tutkijoilla, tutkinnanjohtajalla tai syyttäjällä ei ole välttämättä mahdollisuutta käydä tapahtumapaikalla. 3D ei varmastikaan täysin ole sama asia kuin paikalla käynti, mutta on se huomattavasti lähempänä sitä kuin pelkistä still-kuvista paikan hahmottaminen.

6. 3D skannerilla luodaan mittatarkka 3 -ulotteinen mallinnus (3D) kuvatusta alueesta / huoneesta. Tämä tarkoittaa sitä, että skannerin tekemällä pistepilvellä, voidaan tietokoneella työstää tarkka mallinnus kuvatusta kohteesta. Mitä hyötyä tämänkaltaisesta 3D -mallinnuksesta mielestäsi olisi rikostutkinnassa?

Olen jo aiemmissa vastauksissa todennut, että perinteisellä kuvaamisella huoneistojen kuvaaminen on haastavaa. Laajakulmaobjektiivilla kuva vääristyy, ja antaa tilasta liian avaran kuvan. Pidemmällä polttovälillä ahtaita paikkoja kuvattaessa on vaikeaa saada kokonaisuuksia kuvattua.

3D-mallinnus voi olla yksi ratkaisu tähän.

Tapahtumapaikalla käy yleensä pieni joukko tutkijoita. On mahdollista, että tapahtumapaikalla käy ainoastaan ensipartio ja tekniset tutkijat, jolloin päätelmien tekeminen tosiasiallisesti saattaa kasaantua hyvin harvojen työntekijöiden vastuulle. 3D-mallinnuksen avulla sellaiset henkilöt, jotka eivät ole käyneet tapahtumapaikalla, saavat aivan toisenlaisen mahdollisuuden tutustua tapahtumapaikkaan.

7. Toisiko 3D skannerilla luotu mallinnus mielestäsi mitään lisäarvoa tekniseen tutkintaa ja rikospaikan dokumentointiin? Hyödyttäisikö tekniikka taktista rikostutkintaa ja jos hyödyttäisi, miten?

Vastaus tähän on tullut jo hyvin pitkälti aiemmissa vastauksissa.

Uskon, että 3D tekniikan hyödyntämisessä mielikuvitus on rajana, niin kuin monen muunkin menetelmän kanssa.

Olen pyöritellyt mielessäni ajatusta esimerkiksi vainajan päässä olevista tylpistä vammoista ja tekovälineestä. Voisiko olla mahdollista tehdä 3D-mallinnus vainajan päästä jossa on tylppiä vammoja (vasara, kirveen hamara tms.). Tätä mallia ja mahdollista tekovälinettä voitaisiin verrata tai esimerkiksi tutkia lyöntisuuntia kääntämällä päätä ja välinettä.

Paras toteutus olisi tietysti se, että nämä tulostettaisiin 3D-tulostimella, jolloin kääntely ja mallien pyörittely voisi tapahtua myös oikeussalissa! Tämä on vain ajatus sen suurempaa käsitystä siitä, voisiko tämä olla mahdollista.

Ympäristörikospaikoilla (esim. Kaivannot, läjitykset yms. Yms.) 3D tekniikka mahdollistaa tilavuuksien laskemisen varsin tarkasti. Tällä voi olla yhteys siihen, miten lasketaan rikoshyöty.

8. Miten itse näet 3D lasertekniikan käyttömahdollisuuden poliisin käytössä ja kuvaile omin sanoin kohteita, joissa 3D kuvantamista voitaisiin käyttää?

3D-lasertekniikalla luotuun mallinnuksen käyttökelpoisuus liittyy mielestäni eritoten siihen, että tuotos on mittakaavassa ja mittatarkka. Lisäksi mallia on mahdollisuus käänellä ja tutkia eri suunnista.

Käyttömahdollisuudet varmaankin liittyvät suuresti rikospaikkojen dokumentointiin niin sisällä kuin ulkonakin. Aiemmissa vastauksissa ilmenee käyttömahdollisuudet, mitä itse miellän.

Laitte itsessään on varsin hintava, jolloin käytettävyys on rajallista laitteiden määrän suhteen. Laitteen sijoituspaikka lienee rikostutkimuskeskus, jolloin sitä käytettäisiin lähinnä vakavien ja vaativien juttujen tutkinnassa.

Liite 4

1. Kuinka kauan olet työskennellyt poliisina ja kerro missä tehtävissä työskentelet nyt ?

Poliisissa 14 vuotta, tällä hetkellä Tampereen tutkintaryhmä 3: n tutkinnanjohtajana

2. Oletko ikinä tutustunut 3D-laserskannaustekniikkaan? Jos olet, mitä mielipiteitä se sinussa herättää?

Olen tutustunut yhteistyössä poliisiammattikorkeakoulun kanssa järjestetyssä lavastetun rikospaikan 3 D skannauskokeilussa. Mielestäni kyseessä on tekniikka, jota voitaisiin hyvin soveltaa vakavien rikosten sekä tulipalojen tapahtumapaikkojen dokumentoinnissa. Tietojeni mukaan kyseinen tekniikka on esitutkintaviranomaisten käytössä useissa muissa maissa, ja mielestäni tekniikka tulisi ottaa pikaisesti käyttöön myös Suomessa.

3. Miten mielestäsi 3D tekniikkaa voitaisiin poliisin tutkimuksissa hyödyntää?

Vakavien rikosten ja tulipalojen tapahtumapaikkojen dokumentointi.

4. Jos ajatellaan rikospaikan valokuvausta, miten ajattelet 3D -tekniikan soveltuvan tähän tarkoitukseen?

3D keilauksella saadaan autenttisempi kuva tapahtumapaikasta. Esineiden ja asioiden sijainti on mahdollista todeta tarkemmin 3D aineistosta kuin perinteisistä valokuvista. Valokuvauksessa merkitystä on aina myös kuvaajan valinnoilla, mitä kuvataan ja miten. 3D kuvauksessa kuvaajan valintojen vaikutus lopputulokseen vähenee ja dokumentaatio on siksi laadukkaampaa. Täysin perinteistä valokuvausta ei voi 3D kuvauksella syrjäyttää, vaan paras tuotos saataisiin molemmilla menetelmillä.

5. Miten 3D-tekniikka voisi täydentää nykyistä rikospaikan valokuvaamista mielestäsi?

Tähän on vastattu jo edellä.

6. 3D skannerilla luodaan mittatarkka 3 -ulotteinen mallinnus (3D) kuvatusta alueesta / huoneesta. Tämä tarkoittaa sitä, että skannerin tekemällä pistepilvellä, voidaan tietokoneella työstää tarkka mallinnus kuvatusta kohteesta. Mitä hyötyä tämänkaltaisesta 3D -mallinnuksesta mielestäsi olisi rikostutkinnassa?

Esineiden etäisyys, sijainti ja suhteet toisiinsa on havainnoitavissa paremmin jälkepäin. Valokuvauksessa käytettävällä objektiivitekniikalla saattaa olla mittasuhteita ja tiloja vääristävä vaikutus (ns. kalansilmä). Mielestäni tekniikka soveltuu rajattujen tilojen, kuten huoneiden tai huoneistojen dokumentointiin hyvin.

7. Toisiko 3D skannerilla luotu mallinnus mielestäsi mitään lisäarvoa tekniseen tutkintaa ja rikospaikan dokumentointiin? Hyödyttäisikö tekniikka taktista rikostutkintaa ja jos hyödyttäisi, miten?

Kyllä. 3D mallia voitaisiin hyödyntää jo tutkintavaiheessa pohdittaessa tutkintalinjoja. Edelleen mallia voitaisiin hyödyntää osallisten kuulusteluissa ja edelleen syyteharkinnassa ja oikeudenkäynnissä.

8. Miten itse näet 3D lasertekniikan käyttömahdollisuuden poliisin käytössä ja kuvaile omin sanoin kohteita, joissa 3D kuvantamista voitaisiin käyttää?

Voitaisiin esimerkiksi tarkistaa 3 D mallista mitä todistajan on ylipäättään ollut mahdollista havaita, ja onko jotakin tapahtumia tai seikkoja ollut näkemäesteen takana. Mielestäni kokonaisuudessaan tarkemmalla dokumentaatiolla saavutettaisiin parempi oikeusvarmuus koko rikosprosessissa. Käyttömahdollisuuksissa tulisi käyttää luovuutta ja kokeilla erilaisia tekniikoita ja menetelmiä.

Liite 5

1. Kuinka kauan olet työskennellyt poliisina ja kerro missä tehtävissä työskentelet nyt?

Olen ollut poliisissa vuodesta 1993. Tällä hetkellä tehtävänä toimia Sisä-Suomen poliisilaitoksen teknisen tutkinnan yksikön päällikkönä, eli vastaan poliisilaitoksen alueella teknisestä rikostutkinnasta sekä ICT tutkinnasta. Tämän lisäksi toimin tutkinnanjohtajana erikseen määrätyissä tapauksissa.

2. Oletko ikinä tutustunut 3D-laserskannaustekniikkaan? Jos olet, mitä mielipiteitä se sinussa herättää?

En ole erityisen tarkasti tutustunut tekniikkaan. Olen ollut mukana kun tekniikkaa on kokeiltu Poliisiammattikorkeakoululla. Koen että tämä on tulevaisuutta ja todennäköisesti tämä tulee olemaan erittäin hyvä työkalu teknisessä tutkinnassa sekä vakavampien ja laajojen tapahtumapaikkojen dokumentoinnissa. Olen kuitenkin hieman varautunut tekniikan laajamittaisesta käytöstä jo pelkästään laitteiden hinnan sekä osaamisvaatimusten vuoksi. Tekniikka tulee tosiasiasa hallita ja osata käyttää joka tulee vaatimaan koulutusta ja erikoistumista joko tekniikoilta tai tehtävään erikoistuvilta henkilöltä. Nykyisillä resursseilla lisätehtävät tai tekniikat ovat varsin mahdottomia toteuttaa laajamittaisesti.

3. Miten mielestäsi 3D tekniikkaa voitaisiin poliisin tutkimuksissa hyödyntää?

Erytisesti tapahtumapaikkojen mallintamiseen sekä lisäksi koulutukseen esim. rikospaikkatutkinnan koulutuksessa.

4. Jos ajatellaan rikospaikan valokuvausta, miten ajattelet 3D -tekniikan soveltuvan tähän tarkoitukseen?

3D -tekniikka ei voi korvata täysin valokuvausta koskaan ja osittain ei ainakaan ennen kuin laitteet kehittyvät edelleen. Valokuvausta täydentävänä osana tekniikka on todennäköisesti erinomainen lisä. Toki pitää muistaa että vaikka valokuvia ei olisi ja paikasta on ainoastaan 3D kuvat, niin se on parempi kuin ei mitään. Ongelma nykyään on että monesti jopa hyvin vakavissa rikostapauksissa kaikki kuvat puuttuvat kokonaan ja tämä johtuu siitä että tekninen tutkinta ei voi käydä kaikilla paikoilla ja valokuvaus jää ensipartion tehtäväksi. Partioiden valokuvausosaaminen ja laitteet ovat monesti epäkunnossa, likaiset tai hukassa. Tähän ei saada millään täydellistä muutosta, vaikka koulutusta lisättäisi ja laitteet uusittaisi. Tämä tarkoittaa myös sitä, että 3D -tekniikkaa ei voi jalkauttaa ensipartiotasolle pelkästään koulutuksen ja laitteiden hinnan vuoksi.

5. Miten 3D-tekniikka voisi täydentää nykyistä rikospaikan valokuvaamista mielestäsi?

Henkilökohtainen mielipiteeni on että jokainen henkirikospaikka tulisi valokuvaamisen lisäksi tallentaa 3D tekniikalla. Näin voitaisi jälkikäteen palata tapahtumapaikalle mahdollisimman laajalla materiaalilla. Suurin etu ja valokuvien täydentäminen tulee syvyytsvaikutelmasta, syyttäjälle sekä oikeudelle on monesti hyvin vaikea hahmottaa valokuvien ja mittojen perusteella esimerkiksi asunnon eteisen ja huoneiden etäisyyttä toisistaan.

6. 3D skannerilla luodaan mittatarkka 3 -ulotteinen mallinnus (3D) kuvatusta alueesta / huoneesta. Tämä tarkoittaa sitä, että skannerin tekemällä pistepilvellä, voidaan tietokoneella työstää tarkka mallinnus kuvatusta kohteesta. Mitä hyötyä tämänkaltaisesta 3D -mallinnuksesta mielestäsi olisi rikostutkinnassa?

Kuten edellä, suurin hyöty lienee siitä kun pohditaan miten ja missä ajassa jokin tapahtuma on edennyt. Lisäksi kun pohditaan mitä kukin osallinen esimerkiksi asunnossa on voinut tehdä tai nähdä.

7. Toisiko 3D skannerilla luotu mallinnus mielestäsi mitään lisäarvoa tekniseen tutkintaa ja rikospaikan dokumentointiin? Hyödyttäisikö tekniikka taktista rikostutkintaa ja jos hyödyttäisi, miten?

Tekniikka toisi varmuudella lisäarvoa kun tapahtumapaikan teknistä tutkintaa dokumentoidaan ja tuodaan näkyväksi osana esitutkintamateriaalia. On huomattavasti helpompi ymmärtää mistä jokin näyte on otettu mikäli se voitaisi nähdä 3D tekniikalla tuotetulla materiaalilla. Taktisen tutkinnan osalta yksi suurin hyöty voisi olla heti tapahtuman jälkeen pidettävät tutkintapalaveri kun suunnitellaan tulevia tehtäviä ja kuulusteluja. Monesti tekninen tutkinta voi kestää päiviä ja näin taktiset tutkijat saisivat heti alussa käsityksen tapahtumapaikasta ja voisivat lähteä kuulusteluissa ja tutkinnassa aivan eri tavalla liikkeelle.

8. Miten itse näet 3D lasertekniikan käyttömahdollisuuden poliisin käytössä ja kuvaile omin sanoin kohteita, joissa 3D kuvantamista voitaisiin käyttää?

Näen että tekniikka tulee olemaan osa tulevaisuuden teknistä tutkintaa. Tämä kuten esim. RPAS toiminta tulee kuitenkin olemaan vain yksi osa kokonaisuutta ja tämä ei korvaa ainakaan lähitulevaisuudessa mitään täysin. Kohteita voisivat olla etenkin siis asunnot sekä ulkona etenkin esim. laajat onnettomuuspaikat. Kannatan ehdottomasti asian kehittämistä ja tutkimista, mikään ei kehity ellei sitä kokeilla ja pyritä löytämään toimintaan sopiva ratkaisu.

Liite 6

1. Kuinka kauan olet työskennellyt poliisina ja kerro missä tehtävissä työskentelet nyt ?

vrk1,5 vuotta, esikäsittely-yksikkö

2. Oletko ikinä tutustunut 3D-laserskannaustekniikkaan? Jos olet, mitä mielipiteitä se sinussa herättää?

En ole.

3. Miten mielestäsi 3D tekniikkaa voitaisiin poliisin tutkimuksissa hyödyntää?

- Suurissa tieliikenneonnettomuuksissa, joissa loukkaantuneita

- Henkirikospaikalla asunnossa

- Tilojen kuvaamisessa ja jäljentämisessä

4. Jos ajatellaan rikospaikan valokuvausta, miten ajattelet 3D -tekniikan soveltuvan tähän tarkoitukseen?

- Laajempi selvyys ja tarkempi tieto siitä, millaiset tilat ovat.

5. Miten 3D-tekniikka voisi täydentää nykyistä rikospaikan valokuvaamista mielestäsi?

- Tarkempi tieto tiloista

6. 3D skannerilla luodaan mittatarkka 3 -ulotteinen mallinnus (3D) kuvatusta alueesta / huoneesta. Tämä tarkoittaa sitä, että skannerin tekemällä pistepilvellä, voidaan tietokoneella työstää tarkka mallinnus kuvatusta kohteesta. Mitä hyötyä tämänkaltaisesta 3D -mallinnuksesta mielestäsi olisi rikostutkinnassa?

- Tarkka mallinnos tilasta, jossa oikeat mittasuhteet

7. Toisiko 3D skannerilla luotu mallinnus mielestäsi mitään lisäarvoa tekniseen tutkintaa ja rikospaikan dokumentointiin? Hyödyttäisikö tekniikka taktista rikostutkintaa ja jos hyödyttäisi, miten?

- Kyllä. Todistusarvo kasvaa, kun oikeat mittasuhteet ja suora jäljennös rikospaikasta. Voidaan tarkkaan selvittää tapahtumien kulku.

8. Miten itse näet 3D lasertekniikan käyttömahdollisuuden poliisin käytössä ja kuvaile omin sanoin kohteita, joissa 3D kuvantamista voitaisiin käyttää?

Yllä mainitut.