

# 3D-MALLINNUKSEN HYÖDYNTÄMINEN RIKOSPROSESSISSA

Tommi Juvonen

11/2020

## Tiivistelmä

Tekijä(t)	Tutkinto
Tommi Juvonen	Poliisi (YAMK)
Julkaisun nimi	Julkisuusaste
3D-mallinnuksen hyödyntäminen rikosprosessissa	Julkinen
Ohjaaja	Opinnäytetyön muoto
Sami Hätönen, Jari Hakala	Laadullinen tutkimus
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän tutkimuksen aihe on rikospaikkojen 3D-laserskannaus ja mallintaminen sekä sen hyödyntäminen rikosprosessissa. Tutkimusmenetelmänä tässä opinnäytetyössä on käytetty CASE-tyyppistä laadullisen tutkimuksen metodeja. Aineistoa on kerätty monipuolisesti alan kirjallisuudesta, muiden opinnäytetöistä sekä asiantuntijoille suunnatulla kyselyllä.</p> <p>Tutkimuksessa on pyritty selvittämään 3D-laserskannauksen hyötyjä, haittoja, kehittämiskohteita sekä soveltuvuutta koko rikosprosessin alalta. Tutkimuksessa on kuitenkin jätetty syvällisempi analyysi ja pohdinta pois syyteharkinnan sekä käräjäistuntojen osalta.</p> <p>Tutkimuksen analyysimenetelmänä on käytetty soveltuvien osin aineistolähtöistä sisällönanalyysiä sekä yksinkertaista luokittelua saaduista vastauksista.</p> <p>Tutkimuksen johtopäätöksenä on todettu, että tekniikka ei yksistään ole sellainen, joka suoranaisesti korvaisi nyt poliisin käytössä olevia rikospaikan dokumentaatiomenetelmiä, mutta tekniikan laajamittaisempi käyttö eri rikosprosessien osaprosesseissa toisi poliisin työhön laadullista sekä lisätodisteellista arvoa.</p>	
Sivumäärä	Tarkastuskuukausi ja -vuosi
42	11/2020
Avainsanat	
laserskannaus, 3D-mallintaminen, pistepilvi	

<b>Sisällys</b>	
<b>1 JOHDANTO</b> .....	2
<b>2 TUTKIMUSMENETELMÄ</b> .....	4
<b>3 TIEDONKERUUMENETELMÄT JA KIRJALLISUUSKATSAUS</b> .....	6
<b>4 TUTKIMUSKYSYMYKSET</b> .....	9
<b>5 3D-LASERSKANNAUS TUTUKSI</b> .....	10
5.1 Pistepilvi .....	11
<b>6 3D-SKANNERIT</b> .....	15
<b>7 KESKEISTEN KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY</b> .....	19
7.1 Rikosprosessi .....	19
7.2 Esitutkinta .....	21
<b>8 POLIISIN TOIMINTAYMPÄRISTÖ</b> .....	23
8.1 Poliisien määrä vs tutkinta-ajat .....	24
<b>9 RIKOSPAIKKATUTKINTA VALOKUVAAMALLA</b> .....	26
<b>10 TUTKIMUKSEN KUVAUS JA ANALYYSI</b> .....	27
10.1 Laatu .....	29
10.2 Systemaattisuus .....	31
10.3 Autenttisuus .....	33
10.4 SWOT -analyysi.....	35
<b>11 JOHTOPÄÄTÖS JA POHDINTA</b> .....	37
11.1 Tutkimuksen luotettavuus ja uskottavuus.....	38
<b>12 LOPUKSI</b> .....	40
<b>13 LÄHTEET</b> .....	41

## 1 JOHDANTO

Suomea pidetään hyvin kehittyneenä teknologisena maana, jossa tekninen osaaminen on hyvällä tasolla. Suomen lippulaiva puhelin teknologian huipulla oli tietenkin Nokia, joka edelleenkin on puhelinmarkkinoilla, mutta erinäisten vaiheiden seurauksena Nokia on menettänyt markkinajohtajan paikkansa. Kuitenkin voidaan sanoa, että esimerkiksi juuri Nokia oli Suomen teknologisen kehittymisen innovaation huippuja. Se miksi Nokia ei ylipäättänsä menestynyt, jääköön tämän työn ulkopuolelle. On kuitenkin selvää, että teknologian edelleen kehittyessä, täytyy myös teknologian tuomia mahdollisuuksia miettiä eri ammattialojen hyötykäyttöön. Myös poliisin.

Suomen poliisissa valmistui rikostorjunnan tila- selvitys vuoden 2018 aikana. Rikostorjunnantila- selvityksestä voidaan hyvin havaita, että teknologian tuomia hyötyjä on mahdollista tuoda myös poliisiin käyttöön. Muutamia esimerkkejä mainitakseni esimerkiksi poliisin nopeusvalvontakamerat ovat kaikille hyvinkin tuttuja kapistuksia. Toinen vastaava esimerkki on dronet, joita myös hyödynnetään poliisin päivittäisessä työssä.

Teknologisen kehityksen myötä, on itselleni noussut ajatus, mitkä mahdollisuudet rikostutkinnassa olisi hyödyntää kehittyvää teknologiaa. On totta, että hyvin monet jo poliisin käytössä olevat tutkimusmenetelmät pohjautuvat kehittyvän teknologian hyväksikäyttöön. Näitä ovat esimerkiksi DNA tutkimusmenetelmät sekä sormenjälkitutkimukset. Teknologian hyväksikäyttö poliisitoiminnassa ei siis suinkaan ole uusi asia.

Mediassa on paljon puhuttu poliisien määrän vähenemisestä ja siitä, kuinka poliisien on täytynyt priorisoida rankallakin kädellä rikoksia, joita voidaan tehokkaasti tutkia. On selvää, että vakavat väkivaltarikokset ja yhteiskuntarauhaa yleisesti uhkaavat rikosnimikkeet tutkitaan parhaalla mahdollisella resurssilla, mutta samalla on todettava, että vähäpätöisempien rikosten tutkimiselle ei jää aikaa. Osaltaan tämä johtuu poliisien määrästä, mutta voitaisiinko myös ajatella, että osaltaan sormensa on pelissä myös teknologisten mahdollisuuksien huonosta hyödyntämisestä. Esimerkiksi rikostutkintaa läheisemmin koskettava rikospaikkojen tutkinta, vie poliisilta paljon aikaa. Etenkin rikospaikkojen huolellinen dokumentointi vie nyky menetelmillä paljon aikaa ja myös sitoo työvoimaa. Yleisesti voidaan sanoa, että rikospaikkojen dokumentointi tapahtuu pääosin neljässä vaiheessa, joka voidaan esittää satunnaisessa järjestyksessä seuraavasti: rikospaikkojen dokumentointi, joka yleensä tapahtuu valokuvaamalla rikospaikka. Toinen vaihe on

tarpeellisten näyttöjen ottaminen. Kolmannessa vaiheessa tutkitaan valokuvauksen ja näyttöjen yhteisvaikutuksella rikospaikalla tapahtunutta tapahtumainkuvaa ja neljännessä vaiheessa sovitaan henkilöt rikospaikalle näyttöjen, dokumentoinnin ja tapahtumainkuvauksen avulla. On siis selvää, että jo rikospaikan dokumentointi valokuvaamalla vie paljon aikaa, etenkin, kun valokuvaus täytyy suorittaa riittävällä tarkkuudella. Vertailun vuoksi käyn työssäni lyhyesti lävitse, mitä rikospaikan dokumentointi valokuvaamalla vaatii rikospaikkaa tutkivalta henkilöltä.

Kiinnostuin noin kaksi vuotta sitten rikospaikkojen dokumentointivaihtoehtoista ja tästä innostuksesta syntyi minun ensimmäinen opinnäytetyöni, joka käsitteli 3D-laserskannauksen perusteita ja sitä, miten eri kokemuksen omaavat poliisit tuntevat 3D-laserskannauksen periaatteet. Tätä ensimmäistä työtä käyn lävitse luvussa 5, joka johdattelee lukijan tämän opinnäytetyöni tekniseen aihealueeseen. Luku 5 on hyödynnetty suoraan ensimmäisestä opinnäytetyöstäni, koska teknologian perusteet on ymmärrettävä, jotta opinnäytetyön aiheesta muodostuisi lukijalle selkeä ja ehyt kokonaiskuva. Asiakokonaisuus pysyy samana, mutta tässä työssäni käyn laadullisella tutkimusotteella lävitse sitä, miten 3D-laserskannaus sopisi esitutkintaan, syyteharkintaan sekä oikeusastekäsittelyyn, eli rikosprosessiin.

Muita tutkimuksia 3D-laserskannauksesta on runsaasti, mutta pelkästään kyseisen tekniikan hyödyntämistä poliisin käyttöön käsitteleviä tutkimuksia ei juurikaan ole. Jonne Rinne sekä Jouni Perttula ovat tehneet oman tutkimuksensa 3D-laserskannauksesta ja työ käsitteleekin osittain tekniikan käyttöä poliisitoiminnassa. Rinteen ja Perttulan työ keskittyy lähinnä poliisin operatiiviseen toimintaan ja siihen, miten 3D-laserskannaus hyödyttäisi poliisia etenkin turvallisuuskriittisten kohteiden suojaamisessa. Käytän Rinteen ja Perttulan työtä soveltuvien osin jatkossa myös tämän työn lähteenä juuri työn poliisinäkökulmien vuoksi.

Vaikka jo mainittu Perttulan ja Rinteen työ käsittelee 3D-skannauksen hyödynnettävyyttä poliisin operatiivisessa toiminnassa, Perttulan ja Rinteen tutkimustyössä ei kuitenkaan käydä läpi sitä, miten 3D-laserskannaus, josta myöhemmin käytetään nimitystä 3D-mallintaminen, hyödyttäisi poliisia rikostutkinnan ja -prosessin kannalta. Tarkastelen työssäni myös sitä, mitä hyötyjä 3D-mallintamisesta olisi etenkin resurssien käytettävyyden näkökulmasta.

Tiedossani on myös se, että ainakin yhdessä rikostutkinnassa on hyödynnetty 3D-mallintamista nimenomaan rikospaikkatutkinnassa. Käyn lävitse soveltuvien osin myös

mainittua rikostutkintaa ja pyrin selvittämään käyttäjien kokemuksia 3D-mallintamisen käytössä rikospaikan dokumentoinnin suhteen.

Työni tavoitteena on osoittaa 3D-mallintamisen käyttömahdollisuudet ja soveltuvuus osana poliisin rikospaikkojen dokumentointia sekä mallinnuksen todisteellinen hyötyarvo sekä esitutkinnassa että oikeudellisessa pääkäsittelyssä eri oikeusasteissa, jättäen kuitenkin syvemmän oikeudellisen pohdinnan pois, mitä tulee syyteharkintaan ja käräjäoikeuskäsittelyihin.

Tulen myös työssäni tarkastelemaan tilastollista yhteyttä poliisien määrän vähentämisen ja rikoslakirikosten selvittämisprosenttien välillä. Tarkastelen etenkin sitä näkökulmaa, miten poliisien määrän vähentäminen on vaikuttanut rikoslakirikosten selvittämisprosentteihin tietyllä ajanjaksolla. Tällä tilastollisella tiedolla, haluan tuoda ilmi sen, että rikosprosessin on tuotava lisäelementtejä prosessiekonomisen puolen vuoksi. Tarkastelen myös poliisin muuttuvaa toimintaympäristöä ja toimintaympäristön muutoksen suhdetta rikostutkinnassa käytettäviin menetelmiin.

Seuraavissa luvuissa, tutkimusmenetelmän ja teorian lisäksi, käyn lävitse lyhyesti 3D-mallinnuksen perusteet sekä myös sen, mihin laserkeilaimen toiminta perustuu. 3D-mallinnuksen ja keilaintein perustoiminta on tärkeää ymmärtää, koska työssäni selvitan mitä eroa on 2D-tekniikalla ja 3D-tekniikalla.

## **2 TUTKIMUSMENETELMÄ**

Tutkimusotteeni tässä opinnäytetyössä on CASE-tyyppinen tutkimus. Tarkastelen löyhästi opinnäytetyössäni aitoa rikosoikeudellista tapausta, jossa on käytetty 3D-laserskannaustekniikkaa hyväksi. Tutustun tapaukseen soveltuvien osien sen esitutkintamateriaalin kautta sekä tekemällä kyselyn rikosinsinöörille, joka on suorittanut sekä rikospaikan skannauksen, että itse 3D-mallinnuksen.

Kuten olen jo aiemmin maininnut, on 3D-laserskannaus ollut käytössä jo ulkomailla pitkään. Saksassa on skannattu ja mallinnettu sekä rikospaikkoja että liikenneonnettomuuspaikkoja jo usean vuoden ajan. Opinnäytetyössäni käyn lävitse myös sitä, miten Saksassa on koettu tekniikan käyttö vuosien saatossa. Lähestyin opinnäytteen tekovaiheessa Saksan poliisia sähköpostitse ja kyselykaavaketta käyttäen saadaan tähän työhön myös Saksasta käyttökokemustyyppistä informaatiota, jota sitten muiden eri lähteistä keräämieni tietojen kanssa yhdistelen sisällönanalyysin muodossa myöhemmin tässä työssä.

Kuten jo johdannossa mainitsin, kerään myös kvantitatiivista tutkimusotetta sivuten tilastotietoa, jota tutkimalla ja analysoimalla pyrin löytämään yhteneväisyyksiä poliisien määrän ja tutkinta-aikojen/selvitysprosenttien suhteen. Tätä vertailua teen yksinkertaisesti tilastollisesti sivuten, mutta en kuitenkaan sekoita kahta erilaista tutkimussuuntaustyyppeä keskenään. Vertaillun tiedon vien tutkimusongelman kautta empirisen aineiston läpi analyysiin, jossa pohdin, mitä 3D-laserskannauksella ja -tekniikan käytöllä saataisiin aikaan rikostutkinnassa sekä koko rikosprosessissa. Työni mukailee siis laadullisen tutkimuksen suuntaviivoja.

Case-opinnäytetyönä keskittyy yhteen valikoituun asiaan ja sitä tutkailemalla ja siihen yhdistämällä tutkimuksellisen otteen saadaan aikaan varsin kattava kuva valitusta ilmiöstä. Case-tyyppisellä opinnäytetyöllä ei sinänsä ole omaa tieteellistä alaa, vaan se yhdisteleekin sekä laadullista että määrällistä tutkimusotetta (Kananen 2013, 24.)

Case-tyyppinen tutkimusote sopii mielestäni 3D-laserskannauksen tapauskohtaiseen esittelyyn mainiosti. 3D-laserskannaustekniikka ei ole yleisesti vielä käytössä Suomen poliisilla, mutta esimerkiksi juuri Saksassa menetelmää on jo käytetty useita vuosia. Kyselykaavakkeen kautta opinnäytetyöhön saadaan tutkimuksellista otetta nimenomaan vertailtaessa Saksasta saatuja kyselykaavakkeen tuloksia ja tietotaitoa Suomen poliisin tietoon ja taitoihin. Case-tyyppinen opinnäytetyö pyrkiikin selvittämään yksityiskohtaisesti jonkin tapauksen tai ilmiön kokonaisvaltaista olemusta. Case-tyyppisen tutkimuksen kautta saatuja tuloksia voidaan edelleen jalostaa muiden tieteellisten kirjoitelmien kautta. Case-tyyppinen tutkimus ei täten sisällä muutokseen johtavia tai selittäviä polkuja. Case-tutkimus määritelläänkin sen kautta, että siinä keskitytään yhteen tapaukseen, käytetään moninaisia lähteitä ja tarkastellaan tapausta sen luonnollisessa ympäristössään (Kananen 2013, 54.)

Käytän tässä Case-tutkimuksessa kvalitatiivista tutkimusotetta soveltaen tiedon- ja aineiston keruun sekä sen analysoinnin suhteen. Case-tutkimuksen ja kvalitatiivisen tutkimusotteen raja on häilyvä. Case-tutkimuksella ei kuitenkaan voida osoittaa mitään ratkaisuja valitsemalla vain pelkästään laadullisen tutkimusmenetelmän työkalupakista analyysimenetelmää. Case-tutkimuksen ominaispiirre on se, että tutkimusongelmaa ei voida rajata tai ratkaista kuten pelkästään laadullisessa menetelmässä, vaan Case-tutkimus sisältää useita tiedonkeruu- ja analyysimenetelmiä, joilla voidaan kerättyä aineistoa käsitellä (Kananen 2013, 57.)

### 3 TIEDONKERUUMENETELMÄT JA KIRJALLISUUSKATSAUS

Case-tutkimuksen tiedonhankintaprosessi on laaja ja tieteellisen viitekehyksen kokoaminen on laaja-alaista ja useista eri lähteistä koostuvaa. Metsämuuronen käyttää kirjassaan Laadullisen tutkimuksen perusteet Syrjälään (1994) viitaten, että vaikka Case-tutkimuksessa tietoa kerätään laajalti eri lähteistä, voidaan Case-tutkimukseenkin lisätä tilastollista tietoperustaa ja käyttää sitä hyväksi tapauksen analyysissä. Tällä tavoin löyhästi myös itse teen, kun osoitan teknologisen kehityksen tarpeen poliisin muuttuvassa toimintaympäristössä.

Case-tutkimuksen piirre on samankaltainen kuin kvalitatiivisessa tutkimusotteessa. Case-tutkimusta ei kuitenkaan voi suoranaisesti yleistää kuten kvalitatiivisen tutkimusotteen piirre on. Toisaalta Case-tutkimus voi toimia ponnahduslautana kvalitatiivisen tutkimuksen alulle panijana Case-tutkimuksen ollessa tiiviisti käytössä myös laadullisen tutkimuksen lähestymistavassa (Metsämuuronen 2008, 18.)

Case-tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen muodostan keräämällä eri lähteistä sekä tilastollista, että tutkittua tietoa. Käytän tilastollisen aineiston keruussa hyväksi Polstat -järjestelmää soveltuvin osin, Sisä-Suomen poliisilaitoksen medialle antamaa tilastotietoa, aihealueesta tehtyjä tieteellisiä julkaisuja / opinnäytetöitä sekä tilastokeskuksen keräämää tilastotietoa aihealueestani. Lisäksi suoritin kansainvälisen kyselyn maihin, joissa 3D-laserskannausta on käytetty osana sen maan rikosprosessia. Maat, joihin kyselyn osoitin olivat Saksa, Espanja, Ruotsi, Ranska ja Viro. Vastaukset jäivät uupumaan Ranskasta sekä Espanjasta osin työni aikaan vallitsevan koronapandemian vuoksi.

3D-laserskannauksesta on tehty myös opinnäytetöitä. Näissä töissä on keskitytty 3D-laserskannaustekniikan perusteisiin ja tekniikan käyttökohteisiin maanrakennuksessa, kiinteistöjen korjaus- ja uudisrakentamisessa, arkkitehtuurisissa projekteissa sekä muissa teollista suunnittelua vaativilla aloilla. Käytän tässä opinnäytetyössäni valikoidusti myös muiden tekemiä opinnäytetöitä.



Teknisessä osiossa käyn lyhyesti läpi valon ominaisuudet, johon käytän pienen luvun selventääkseni 3D-tekniikan perusteita ja sen mittaustapaa. Opinnäytetyössäni puhun laservalosta, jota käsittelemäni laserskanneri käyttää ympäristön mittaamiseen. Laservalon käsite ja lyhyesti kerrattu laservalon ominaisuus auttavat lukijaa ymmärtämään, minkälaisesta tekniikasta on kyse, kun puhutaan laserskannauksesta.

Koska Case-tutkimus sivuaa suuremmilta osin laadullisen tutkimuksen polkua, käytän kerättyyn aineistoon laadullisen tutkimuksen analyysimuotoja. Laadullinen tutkimus ei sinällään pyri selittämään jotakin ilmiötä tai antamaan mitään ratkaisumuotoja johonkin asiaan. Laadullinen tutkimus nimenomaan tarkkailee ja pyrkii ymmärtämään tutkittavaa asiaa. Työni teoriapohja nojautuu pitkälti lakioppiin, muiden tekemiin kirjallisiin töihin, sähköpostilla tehtyyn kirjeenvaihtoon sekä kyselykaavakkeella saatuihin vastauksiin. Tämän kerätyn aineiston analysoin laadullisen tutkimuksen keinoja käyttäen kevyesti aineellista sisällönanalyysia.

Laadullisen tutkimuksen kerättyä aineistoa tulisi keräysvaiheessa jo analysoida. Analyysitapoja laadullisessa tutkimuksessa on sisältöanalyysi sekä mahdollisten haastatteluiden muuttaminen kirjalliseen muotoon ja edelleen kirjallisen muodon analyysi (Kananen 2013, 103-105.) Kerätyn kirjallisen aineiston pyrin pilkkomaan osiin, koodaamaan tavallani eri alaluokkiin tai määreisiin ja tämän jälkeen tietoa yhdistelemällä pyrin löytämään yhteneväisyyksiä tutkimusongelmaan ja sitä kautta myös tutkimuskysymyksiin.

Koska aineistoissa, jota kerään, on mukana myös tilastollista aineistoa, analysoin tilastollista aineistoa yksinkertaisesti vertailemalla tilastoja ja niiden antamaa informaatiota keskenään. Tässä käytän löyhästi aikasarja-analyysin keinoja. Aikasarja-analyysin keinoin ilmiölle otetaan aikajakso, jona ilmiötä tai asiaa tarkastellaan (Kananen 2013, 110.) Toisin sanoen, kuten Kananen kirjassaan mainitsee ”*Aikasarja-analyysissä tarkastellaan ilmiön ajallista kehitystä.*” Ajallisen kehityksen määre on tässä opinnäytetyön tilastollisen aineiston suhteen poliisien määrän väheneminen tietyllä ajanjaksolla ja ilmiönä on poliisien määrä. Tätä ajanjaksoa verrataan tilastollisella vertailulla tutkinta-ajoista kerättyyn tilastoon samalla aikajaksolla. Tällä vertailulla pyrin luomaan 3D-laserskannaustekniikalle tarpeen käyttöönotolle. Tällä vertailulla tuon myös ajatuksen siitä, mitä tutkinta-ajoille tapahtuisi, jos 3D-lasertekniikka otettaisiin käyttöön vai vaikuttaisiko tekniikan käyttöönotto tutkinta-aikoihin lainkaan. En kuitenkaan esitä tähän kysymykseen ratkaisumallia, vaan tämä vaatisi asian suhteen jatkotutkimuksia.

3D-mallinnuksesta on tehty useita eri käyttökohteisiin soveltuvia opinnäyte- ja diplomitöitä. Tulen hyödyntämään soveltuvien osin näitä töitä, joissa käsitellään 3D-mallinnusta eri näkökulmien ja käyttötarkoitusten kautta.

3D-mallintaminen ei sinänsä ole uusi tekniikka. Tekniikkaa on käytetty jo useiden vuosien ajan. Nykyaikana 3D-mallinnusta hyödynnetään mm. asuntomyynti-ilmoituksissa. Aiheeseen liittyvässä opinnäytetyössä tultiin mm. siihen tulokseen, että 3D-mallinnettu asunto auttaa ostajia hahmottamaan paremmin itse asuntoa ja sen olemusta, kuin vertaillaessa tavalliseen valokuvaukseen (Hakaoja, Kulta 2017, 63.) Tämän ajatuksen pohjalta itsekkin kiinnostuin 3D-mallintamisesta ja siitä saatavista hyödyistä. Voisiko myös esitutkinnassa todistaja hahmottaa ja etenkin muistaa paremmin tapahtumia, jos todistajalle näytettäisiin 3D-mallinnettu kuva tapahtumapaikasta. Jo aikaisemmassa vuonna 2018 valmistuneessa opinnäytetyössäni päädyttiin samaan lopputulemaan; arvioon siitä, että 3D-mallinnus voisi auttaa todistajia muistamaan todistettavat tapahtumat paremmin, kuin katsomalla pelkkiä kuvia.

Ajatusta voidaan jalostaa myös siten, että auttaisiko 3D-mallinnus syyttäjiä ja tuomareita hahmottamaan esimerkiksi rikospaikkaa paremmin kuin katsomalla samaa rikospaikkaa pelkästään valokuvista. Vähentäisikö 3D-mallintaminen jopa ristiriitoja tai tulkintariitoja, kun käytössä olisi täydellinen kuvaus rikos- tai onnettomuuspaikasta.

Mielenkiintoisen lisän 3D-mallintamiseen tuo Perttulan ja Rinteen kehittämishanketyö, jossa tutkittiin sitä, miten 3D-mallintaminen soveltuisi turvallisuuskriittisten kohteiden suojaamiseen sekä miten 3D-mallintaminen auttaisi poliisin operatiivisen toiminnan suunnittelussa. Tässäkin tutkimuksessa päästiin lopputulemaan siitä, että 3D-mallinnuksella on periaatteessa rajattomat käyttömahdollisuudet. Kehittämishankkeessa kehiteltiin ajatusta jopa siitä, että 3D-mallinnusta vietäisiin pelilliseen maailmaan ja tätä kautta tekniikka voitaisiin käyttää jopa poliisin koulutusvaiheessa siten, että 3D-mallintamisen kautta luotaisiin simulaatiotilanne pelimaailmaan, jossa poliisiopiskelijat voisivat virtuaalisesti harjoitella poliisitoimintaa. Ajatus, joka varmasti tulevaisuudessa saa tuulta siipiensä alle.

## 4 TUTKIMUSKYSYMYS

3D-laserskannauksesta on tehty useita tutkimuksia ja opinnäytetöitä, jotka lähinnä koskettavat teollista maailmaa. Laserskannaustekniikka ei ole uutta teknologiaa, vaan sitä on käytetty arkkitehtuurisessa, maanrakennus- ja mitoitustarkoituksessa jo vuosia. Tein vuonna 2018 opinnäytetyön, joka tutki lyhyesti muun muassa sitä, miten tuttua 3D-laserskannaustekniikka on poliisille. Opinnäytetyössäni todetaankin, että tekniikan tunteminen poliisissa rajoittuu muun muassa siihen, missä tehtävissä henkilöstö on. Esimerkiksi kentällä hälytystehtävää suorittava poliisi ei välttämättä tiedä tekniikasta mitään, toisin kuin teknikko.

Tässä opinnäytetyössäni pyrin vielä syventämään 3D-laserskanneritekniikkaa kattamaan koko rikosprosessin. Rikosprosessin määritelmään palataan jäljempänä työssäni. Koska halusin tutkia nimenomaan sitä, miten 3D-laserskannaustekniikka auttaisi poliisia selviytymään paremmin ja nopeammin etenkin rikospaikkojen tutkimisessa, johdin tutkimusongelmaksi sen, miten 3D-laserskannaustekniikka vaikuttaa koko rikosprosessiin. Tutkimusongelmasta johdin tutkimuskysymyksiksi seuraavat tutkimuskysymykset:

**1) Voidaanko 3D laserskannausta hyödyntää rikosprosessissa?**

**2) Mitkä ovat 3D laserskannauksen tarjoamat mahdollisuudet, rajoitteet ja kehittämiskohteet?**

Tutkimusongelmaksi halusin nostaa koko rikosprosessin, koska se käsitteenä kattaa koko poliisitoiminnan prosessin aina syyteharkintaan saakka. Rajaan työssäni rikosprosessin käsitteen pelkästään koskemaan poliisin osuutta, enkä käsittele lainkaan syyteharkintaa tai oikeusistuinkäsittelyjä muuten kuin pintapuolisesti. Tämän rajauksen olen tehnyt sen vuoksi, koska tätä voitaisiin myös tutkia jatkotutkimuksissa. Tekemäni rajaus poistaa myös syyteharkinnassa nousevia mahdollisia lisäkysymyksiä. Näitä lisäkysymyksiä tai lisätutkimuksen aiheita voisi olla esimerkiksi syyttäjävirstojen valmius vastaanottaa 3D-mallinnuksia osana esitutkintamateriaalia tai 3D-mallinnuksen todisteellinen arvo tai sen luomisen haasteet.

## 5 3D-LASERSKANNAUS 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 ilmaisinososa, joista keilainosa poikkeuttaa skannerin ampuman lasersäteen ja ilmaisinososa vastaanottaa säteen (Pekkala 2015, 3).

## **5.1 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 kuvapisteesä 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 ilmaisohjelmia. 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 pistepilviä 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 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).

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

## 5.2 Laser-valon ominaisuudet

Käyn tässä kappaleessa lyhyesti läpi sitä, mitä laservalo oikeastaan on. Laservalon perusominaisuudet ovat tärkeää sisäistää, koska skannerien toimintaperiaate perustuu osittain laservaloon ja sen ominaisuuksiin.

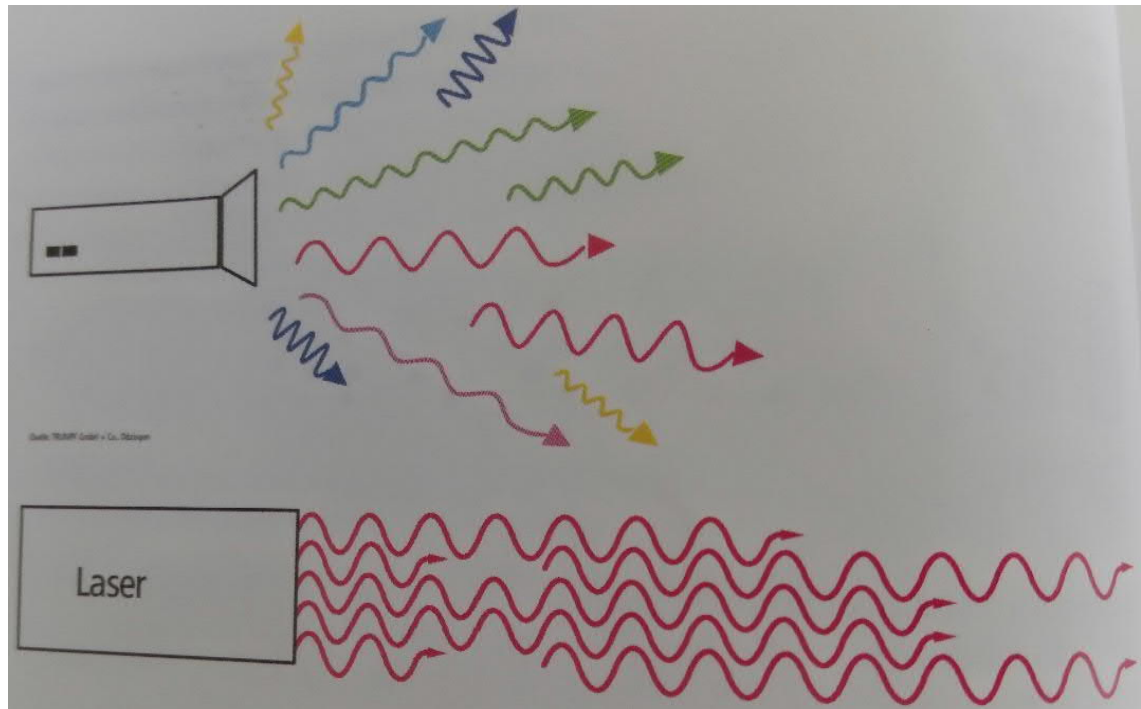
Ei ole sattumaa, että nimenomaan laservaloa käytetään skannereiden yhtenä ympäristön havainnointivälineenä. Laservalolla on tietyt ominaisuudet, joiden vuoksi sen käyttäminen skannereissa on järkevää.

Valo itsessään on energiansäteilyä ympäristöönsä. Kuten kaikki tiedämme, ihmiset voivat nähdä päivänvalon, lamppujen valon jne. Koska valo on energiasäteilyä, koostuu valo joukosta erilaisia aallonpituuksia, joilla kaikilla on oma värinsä. Tätä joukkoa kutsutaan spektriiksi (Kujanpää 2005, 40.)

”Tavallisessa” valossa on kaikkia valon aallonpituuksia ja valossa on siis kaikkia näkyviä valoja sekoittuneena siten, että minkään erillisen valon aallonpituus ei ole toista aallonpituutta suurempi. Esimerkiksi päivänvalo on tällainen tasapuolinen valo, jota myös kutsutaan valkoiseksi valoksi (Kujanpää 2005, 40.)

Jos laservaloa verrataan ”tavalliseen” valoon, voidaan todeta niissä olevan merkittäviä eroja valon käyttäytymisen suhteen. ”Tavallisessa” valossa, jonka lähteenä on esimerkiksi hehkulamppu, valo etenee joka suuntaan tilassa, jota se valaisee. Tämän vuoksi tilaan saavutetaan valaistus, joka valaisee mahdollisimman suuren osan valaisevasta tilasta (Kujanpää 2005, 35.)

Koska tavallinen valkoinen valo heijastuu tilassa joka suuntaan tasaisesti, sen voimakkuus valaistuvassa tilassa on rajallinen. Toisin sanoen, valon valaistusteho suhteessa matkaan häviää. Tämä on yksi merkittävä ero laserin ja valkoisen valon välillä. Laserissa valon aallonpituudet ovat asemoituneet siten, että ne ovat samassa vaiheessa toisiinsa nähden. Tämän vuoksi laservalosta puhutaankin lasersäteenä, koska valon samanvaiheisuus saa aikaan sen, että aallonpituudet vahvistavat edetessään toisiaan, eikä laservalo täten hajoa ympäristöön, kuten valkoinen valo (Kujanpää 2005, 34 - 36.)



Kuva 1. Kuvassa havainnollistetaan laservalon ja valkoisen valon etenemistä. (Trumpf, 1996)

Laservalon ominaisuus yllä esitetyn kuvan 1 yksinkertaistetun mallin mukaisesti auttaa ymmärtämään laserskannerin teknisen periaatteen, kun skanneria käytetään tilassa, joka halutaan dokumentoida. Yksinkertaisimmillaan skannerin lähettämä laservalo palautuu esineestä, johon se osuu takaisin skannerin reseptoriin. Skanneri lähettää miljoonia lasersäteitä lyhyessä ajassa ympäristöönsä ja säteiden osuessa johonkin esineeseen, säteiden välinen ero on vain millimetrejä riippuen skannerin tarkkuudesta. Tämä tarkkuus saavutetaan siten laservalon ominaisuudella, kuten yllä on lyhyesti selitetty. Tämän tarkempaa selvitystä valon ominaisuuksista ei mielestäni tarvitse tämän työn ymmärtämisen kannalta käydä.

Edellisessä kappaleessa on sivuttu jo skannerien ominaisuuksia, jota myöhemmin kutsutaan myös pistepilveksi. Tähän tutustutaan lyhyesti erillisessä kappaleessa. Kyseisessä kappaleessa käytän jo aiempaa työtäni hyväksi, jonka olen tehnyt päättötöyönä valmistuessani poliisin ammattikorkeakoulusta.



## **6 3D-SKANNERIT**

Erilaisia laserskannereita on monia erilaisiin tarkoituksiin. Käytän tässä opinnäytetyössäni lyhyesti esimerkkinä Leican BLK360 skanneria, koska kyseinen skanneri on saatu käyttöön Porin poliisiin. Käyttöönotto tapahtui tätä opinnäytettä kirjoitettaessa, joten on luonnollista keskittyä skanneriin, josta on jo hieman käyttökokemusta myös Suomen poliisilla.

Opinnäytetyöni aikana, olin myös opintoihini kuuluvalla johtamisharjoittelulla omassa yksikössäni, jossa pääsin tutkimaan osittain rikosta, jossa hyödynsimme Porin poliisin skanneria. Itse rikosta tai sen tutkintaa en luonnollisesti voi tässä työssäni kommentoida, koska esitutkinta ja sen aineisto on kokonaisuudessaan salassapidettävää. Voin kuitenkin mainita, että skanneria käytettiin nimenomaan tapahtumapaikan tarkkaan dokumentaatioon. Olen ehtinyt skannattuun materiaaliin tutustua. Mielenkiintoisen vertailukohdan sain normaalista kuvista, joita tapahtumapaikalta myös luonnollisesti otettiin. Kuten olen jo aiemmissa kappaleissani käynyt läpi, on rikospaikkojen valokuvaaminen yksi tärkeimmistä dokumentaation muodoista vielä tänäkin päivänä. Vertailuissa kuitenkin nousi esiin se, että skannattu materiaali antaa kokonaisemman kuvan tapahtumapaikalta, kuin normaalit 2D - kuvat.

### **6.1 LEICA BLK360**

Tässä kappaleessa käyn läpi Leican BLK360 lyhyesti. Käytän hyödyksi pelkästään valmistajan tarjoamia tietoja, jotta skannerista saadaan perustiedot selviksi. Tämä auttaa opinnäytteen myöhemmässä vaiheessa lukijaa ymmärtämään ja muodostamaan aiheesta myös kokonaisemman kuvan, yhdessä skannerien toimintaperiaatteen ja laservalon toimintaperiaatteen kanssa. Alla olevassa kuvassa, on lukijalle selvennetty skannerin ulkoinen muoto.



Kuva 2. Leica BLK360 (Leica geosystems)

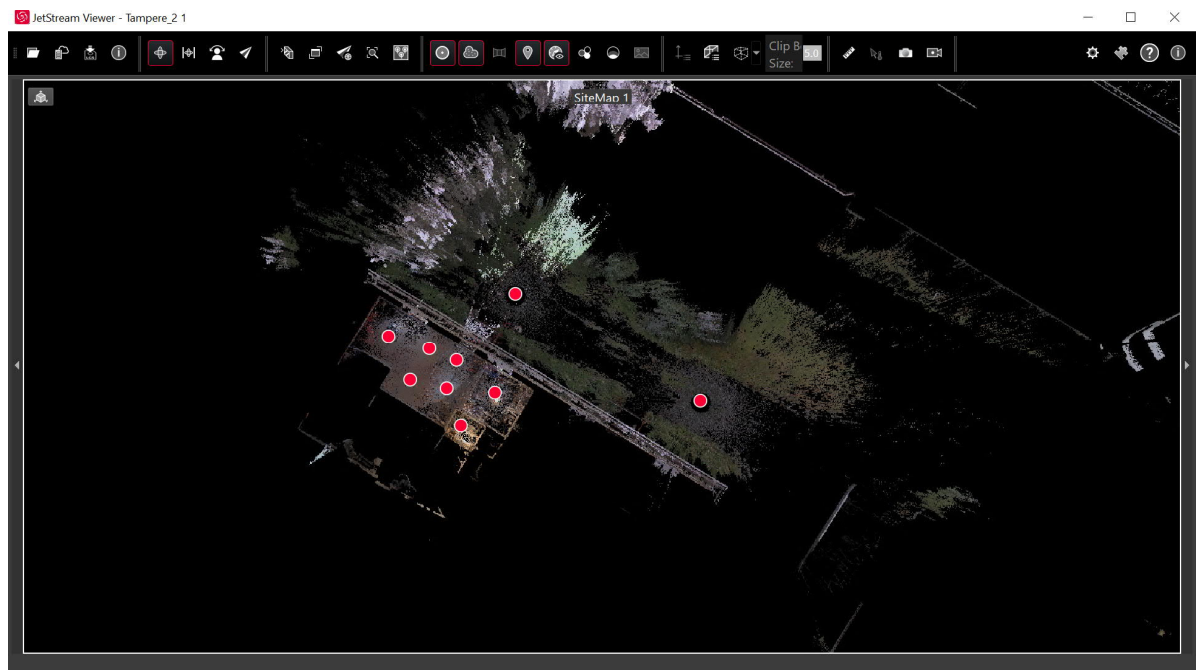
Leican BLK360 skanneri toimintaperiaate perustuu laservaloon, jota laite ”ampuu” laitteen keskellä olevaan vinoon peiliin (prismaan), josta se kimpoaa ympäröivään kohteeseen. Kun laitteen ampuma laservalo palaa takaisin, laite muodostaa miljoonista pisteistä koostuvan pistepilven, joka muunnetaan tietokoneohjelmalla 3D-mallinnukseksi.

Valmistajan kotisivuilta on luettavissa, että BLK360 on suhteellisen tarkka tehden 360 000 laserskannausta sekunnissa. Toisin sanoen, laite ottaa ympäristöstään sekunnissa 360 000 kuvapistettä pistepilveen, josta 3D- mallinnus tehdään. Pistepilvi ja sen ominaisuudet ovat käyty jo läpi opinnäytetyön teknisessä osiossa.

## 6.2 Jetstream Wiever

Tässä alaluvussa käyn läpi ohjelmaa, jolla skannattua 3D-mallinnusta voi tarkastella. Edelleen, on tarjolla myös ilmaisohjelmia ja eri valmistajien ohjelmistot ovat samankaltaisia, mutta toiminnoiltaan hieman erilaisia.

Koska Suomessa on jo käytössä BLK360 -skanneri, on luonnollista käydä läpi myös saman valmistajan tarjoama 3D-mallinnuksen katseluohjelma.



Kuva 3. Kuvassa Jetstream viewer ja skannattu pistepilvi. (Kuva Juvonen)

Yllä olevassa kuvassa oleva pistepilvi, on otettu aidolta rikospaikalta. Kuvan tarkempi ottopaikka jää salaisuudeksi. Kuvassa näkyvät punaiset pisteet, ovat skannauspisteitä, joista on skannaus suoritettu. Kyseessä on asunto ja sen välitön pihapiiri.

Pistepilvessä voi liikkua klikkaamalla punaisia pisteitä, joista skannaus on suoritettu. Leica BLK360 ottaa skannatessa myös aitoa 360 kuvaa paikalta, jota skannataan. Tämä tarkoittaa sitä, että punaisiin pisteisiin voidaan mennä ”sisään” ja nähdä pisteen sisällä valokuvaa, jota voidaan tarkastella 360 astetta.

Ohjelma mahdollistaa myös pistepilvitilassa ollessaan tarkat mittaukset tapahtumapaikalta. Tämä tarkoittaa sitä, että pistepilvestä voidaan tarkasti mitata etäisyyksiä, kappaleiden kokoja tai pistepilvessä mukana olevien ihmisten pituuksia. Ohjelma sisältää myös monia muita hyviä ominaisuuksia, mutta tämän enempää en tässä työssäni näitä käy läpi. Ohjelman käyttöä täytyy opetella ja kuten edellisessä opinnäytetyössäni käy johtopäätöksissä ilmi, työntekijöitä tulee kouluttaa ohjelman käyttöön. Haasteena on, kuten edellisessä opinnäyttyessäni todetaan, ohjelmiston osaavien työntekijöiden vähyys organisaation sisällä.

Jetstream Viewer vaatii valmistajan mukaan sujuvaan käyttöön alla olevat vaatimukset tietokoneelta:

SYSTEM REQUIREMENTS		
Operating system	Windows® 7 (32 or 64 bit), Windows®* 8 & 8.1 (64 bit only), Windows® 10 (64 bit only)	
HARDWARE	MINIMUM	RECOMMENDED
Processor	2 GHz Dual Core processor or better	3.0 GHz Quad Core w/ Hyper-threading or higher
RAM	8 GB	32 GB's or more 64 bit OS
Hard disk	40 GB	500 GB SSD drive Large project disk option: RAID 5, 6, or 10 w/ SATA or SAS drives
Display	SVGA or OpenGL accelerated graphics card (with latest drivers)	Nvidia GeForce 680, Quadro K3100 or ATI 7850 or better, with 2 GB's memory or more
Network card		1 GB network card or better
File system		NTFS
Note	Optimal system specifications will depend on the number of users connected to the JetStream Enterprise server at the same time. Performance can only be guaranteed when using recommended specs.	

\*Leica JetStream Viewer 1.4.1 is backwards compatible with prior versions of JetStream Enterprise (previously JetStream ProjectVault). Users with JetStream Enterprise 1.4.1 will require JetStream Viewer. Features introduced in JetStream Viewer 1.4.1 may not be compatible with prior JetStream Enterprise version data.

Kuva 4. Valmistajan antamat tiedot Jetstream Viewerin käytöstä (Kuva: Leica Geosystems)

Kuten kuvasta 4 voidaan todeta, poliisilla käytössä olevat tietokoneet, jotka ovat tarkoitettu tutkintaan ja niissä tarvittavien työtehtävien hoitoon, eivät sovellu Jetstream -ohjelman sujuvaan käyttöön. Toki minimi vaatimukset tietokoneet täyttävät, mutta sujuvaa käyttöä ei missään nimessä ole. Voidaankin todeta, että 3D-mallinnuksen tarkastelu tarvitsee erillisen tietokoneen, joka luonnollisesti olisi erotettu poliisin omasta verkosta. Jo pelkästään tämä erillisten tietokoneiden hankkiminen tuo haastetta ohjelman käytölle; jos tekniikka otetaan tulevaisuudessa laajemmalti käyttöön, täytyy toimiviin tietokoneisiin panostaa, jotta tekniikka saataisiin tarkoituksenmukaiseen, tehokkaaseen, laadulliseen sekä sen tarkoittamaan käyttöön siten, että siitä olisi tutkinnassa ja rikosprosessissa myös hyötyä.

Haastetta voidaan lisätä sillä, että esitutkinnan ja syyteharkinnan jälkeen istuttavassa käräjäoikeuden istunnossa täytyisi myös olla toimivat tietokoneet, jotta 3D-mallinnusta voitaisiin myös käräjäoikeuden istunnossa tarpeen mukaan tarkastella. Lisäksi

esitutkinnassa pitäisi ottaa huomioon se, miten 3D-mallinnuksen käyttöä kuulusteluissa tulnaisiin kirjausteknisesti toteuttamaan.

Mainitut haasteet ovat kuitenkin ratkaistavissa tehokkaalla ja kantaa ottavalla johtajuudella sekä päätöksen teoilla. Aina uuden tekniikan käyttöönotossa voi olla suvantovaiheita ja tekniikan käyttö ensimmäisessä tutkinnassa ja rikosprosessissa odottaa vielä niitä käytänteitä, jotka tulevat valituksi ja hyväksytyksi ainoastaan silloin, kun tekniikkaa ruvetaan tosiasiallisesti käyttämään. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että tulevaisuudessa pitäisi rohkeasti koe ponnistaa rikosprosessin läpikäyminen, jossa kaikissa rikosprosessi osaluilla olisi käytetty aktiivisesti 3D-mallinnusta esimerkiksi näytöllisiä asioita harkittaessa.

## **7 KESKEISTEN KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY**

### **7.1 Rikosprosessi**

Tutkimusongelman näkökulmasta on tärkeää, että muutamat lainopilliset termit on määriteltävä riittävän tarkasti, jotta asiakokonaisuudesta tulee ehyt ja tarkka kuva siitä, mitä tutkimuksessa halutaan analysoida (Kananen 2013, 60 - 61).

Tässä luvussa määrittelen muutamat käsitteet siten, että niistä muodostuu määrittelyn kautta silta tutkimusongelman ja koko tutkimuksen empiirisen metodologian ympärille. Riittävän tarkalla käsitteiden määrittelyllä saadaan tutkimuksesta riittävän tarkka ja ehyt kokonaisuus.

Keskitytään ensin rikosprosessin määrittelyyn. Suomessa lainopilliset prosessit voidaan jakaa kolmeen osaan, joita ovat 1) siviiliprosessi (oikeudenkäyntiin riita-asioissa), 2) rikosprosessi (oikeudenkäyntiin rikosasioissa) sekä hallinto-prosessiin (oikeudenkäyntiin hallintoasioissa). Siviiliprosessit voidaan karkeasti jakaa sellaisiin oikeudenkäynnillisiin asioihin, joissa harvoin, jos koskaan, on mukana viranomaisia. Toki siviiliprosessissa voi olla viranomaisia toimijoita virkojensa puolesta, mutta siviiliprosessit eivät ole viranomaislähtöisiä oikeusprosesseja. Tämä tarkoittaa sitä, että prosessien alulle panijat ovat siviilihenkilöitä. Esimerkiksi luonnolliset henkilöt, oikeudelliset henkilöt jne (Frände ym 2017, 61.) Täytyy kuitenkin huomioida, että esimerkiksi rikosprosessin kautta rikoksella aiheutettu yksityisoikeudellinen vaatimus on siviiliriita-asia vahingonkorvauksen muodossa. Suomen oikeuskäytännössä on kuitenkin päädytty siihen, että rikoksen johdosta vaadittava vahingonkorvaus voidaan käsitellä rikosprosessin ohessa ns. adheesioprosessissa (Frände ym, 2017, 65.)

Hallintoprosessissa sen sijaan käsitellään oikeudenkäynnin avulla hallintoviranomaisen ja siviilihenkilöiden välisiä riita-asioita. Tarkemmin hallintoprosessissa käsitellään karkeasti jaoteltuina viranomaispäätöksen kohteena olevan siviilihenkilön, eli kansalaisen, ja päätöksen tehneen hallintoviranomaisen välisiä ristiriitoja, näkemyseroja tai muita näiden kahden toimijan välillä olevia erimielisyyksiä, jotka kohdistuvat viranomaispäätökseen. Hallintoprosessi ei kuitenkaan ole prosessi, jossa tehtäisiin uusi viranomaispäätös, vaan hallintoprosessi tutkii ainoastaan sitä, onko viranomaisen tekemä hallinnollinen päätös lainmukainen ja onko se menetelty hallintolain säädännössä määriteltyjä päätösesseja (Frände ym 2017, 67.)

Rikosprosessi on joko viranomaislähtöinen- tai kansalaislähtöinen prosessi, jossa nimenomaan tutkitaan sitä, onko jossakin asiassa tapahtunut rikoslain tarkoittama rikos. Toisin sanoen, rikosprosessi voidaan tarkemmin määritellä siten, että rikosprosessissa selvitetään, onko asiassa tapahtunut rikoslaisella määritellyllä tavalla rikos, josta vaaditaan jollekin rangaistusta ja/tai korvauksia. Voidaankin sanoa, että rikosprosessi on viranomaisen toimenpiteiden jatkumo, jossa selvitetään jonkin asian lainmukaisuus tai -vastaisuus ja jonka mukaisesti lainvastaisesta teosta voitaisiin langettaa rangaistus (Frände ym, 2017, 64.) Tätä rikosprosessin tutkimisprosessia kutsutaan esitutkinnaksi. Tässä opinnäytetyössä keskitytään rikosprosessiin ja sen tutkintaprosessiin, eli esitutkintaan, jota suorittaa poliisi.

Yleistyksenä ja asian yksinkertaistamisena voidaankin sanoa, että esitutkintaa suorittaa poliisi, joka käyttää apunaan esitutkintaa suorittaessa muun muassa poliisilakia, esitutkintalakia, rikoslakia sekä oikeudenkäymiskaarta, joissa kaikissa määritellään joko poliisin toimivalta-asioita (mitä saa ja mitä ei saa tehdä) sekä rikosprosessissa sallittuja ja ei-sallittuja keinoja esitutkinnan aikana (Frände ym 2017, 869 - 870.) Alla olevassa kuvassa on selvennetty rikosprosessin vaiheet.



Kuva 5. Kuvassa eriteltyinä rikosprosessin vaiheet (Kuva: Juvonen)

Rikosprosessissa mukana oleva oikeudenkäymiskaari sen sijaan määrittelee myös muun muassa rikosprosessin aikana esitutkintaa suorittavan poliisin velvollisuuksia esimerkiksi kuulustelujen suhteen. Toki oikeudenkäymiskaari yleislakina määrittelee sisällöllisesti koko rikosprosessia, mutta pidättäytyään nyt pelkästään yksinkertaisissa esimerkeissä, koska opinnäytetyö ei varsinaisesti ole oikeudellinen työ. On kuitenkin tärkeää ymmärtää mitä rikosprosessi pitää sisällään ja miten se Suomen oikeuskäytännössä määritellään.

Itse rikosprosessiin kuuluvat myös erityiset rikosprosessilajit, joita ovat muun muassa syyteneuvottelu sekä kirjallinen menettely. Itse asiassa kaikki kansankielellä sakolla käsiteltävät asiat ovat myös rikosprosesseja, mutta joita en kuitenkaan tässä opinnäytetyössä tämän enempää lähde avaamaan. Rikosprosessin käsite ja sen tarkoitus on kuitenkin hyvä ymmärtää ja oivaltaa. Itse rikosprosessiin kuuluu sisälle monia muita rikosprosessin kulkua määritteleviä haaroja, jotka poliisin on huomioitava. Esimerkiksi juuri esitutkinta, kuten yllä on todettu.

## **7.2 Esitutkinta**

Seuraavassa kappaleessa määrittelen käsitteen esitutkinta. Työssä käydään kuitenkin lävitse myös yleistä asiaa poliisin suorittamasta esitutkinnasta, johon liittyy myös tässä työssä käsiteltävä rikospaikkojen dokumentaatio. Onkin tärkeää ymmärtää, mitä esitutkinta on ja mitä esitutkinnalla pyritään selventämään. Kuten olenkin jo todennut, esitutkintalaki määrittelee ja sääntelee rikosten tutkintaa ja siten myös poliisin toimia rikostutkinnan aikana.

Kuten olen jo aiemmin muun muassa johdannossa maininnut, tulen tilastollista vertailua hyväksikäyttämällä vertailemaan poliisien määrää ja tutkinta-aikojen kehitystä. Koska toisena tilastollisena muuttujana on tutkinta-aikojen kehitys, johon kuuluu esitutkinnan suorittaminen, on tarpeen käydä läpi myös esitutkinnan määritelmä pääpiirteissään. Määritelmän jälkeen voidaan myöhemmissä opinnäytteen luvuissa käydä lävitse ja yhdistää juuri rikospaikkojen dokumentaatio ja se, kuinka paljon se vie nykyisellään aikaa. Mainittakoon, että nykyisellään rikospaikat dokumentoidaan pääosin valokuvaamalla. Valokuvausta ja sen viemää aikaa tulenkin vertailemaan myöhemmissä luvuissa 3D-laserskannaustekniikan kanssa juuri ajankäytöllisestä näkökulmasta.

Esitutkintalaissa on poliisille säädetty velvollisuuksia sekä ohjaavina että määräävinä seikkoina. Määräävinä velvollisuuksina voitaisiin pitää ETL 1:2 sisältävää säännöstä, jossa avataan se, mitä poliisin täytyy esitutkinnassa selvittää. Esitutkinta on siten sarjoja poliisin toimia, joissa selvitetään se, onko joku tehnyt lainnormeja vastaavan teon, millä tavoin teko on tehty, ketkä siihen ovat osallisia ja mitkä ovat teon aiheuttamat vahingot. Näiden asioiden selvittelyprosessia poliisin toimesta kutsutaan esitutkinnaksi, jota säätelee muun muassa esitutkintalaki. Kuten olen aiemmin todennut, on esitutkinta sarja prosesseja, jonka poliisiviranomaisen suorittaa sille laissa annettujen raamien sisällä. Tämä poliisin suorittamat sarjaprosessit pitävät sisällään myös rikospaikan dokumentoinnin ja tutkimisen. Esitutkinta ei siten ole pelkästään pakkokeinolain tarkoittamia pakkokeinojen käyttöä, vaan suuremmilta osin se on eri paikoista poliisien keräämää tietomassaa, jonka avulla poliisi selvittää ETL 1:2 mainitut seikat.

Esitutkinnassa on myös pykäläiä, joita voidaan mielestäni pitää ohjaavina määräyksinä. Näitä ovat esitutkinnassa käytettävät keinot ja huomioon otettavat asiat. Esimerkiksi yleiset esitutkintaperiaatteet, joita voidaan pitää hyvin poliisin toimintaa ohjaavina yleisluontoisia periaatteina, jotka toki täytyy huomioida esitutkinnan jokaisessa vaiheessa. Tällä tarkoitan sitä, että esitutkintalain yleiset periaatteet täytyy huomioida jokaisessa poliisin tekemässä toimenpiteessä esitutkinnan aikana, oli kyse sitten pakkokeinojen käytössä tai muussa poliisin tekemässä toiminnassa. Näistä voisin tarkastella suhteellisuusperiaatetta sekä kohtuullisuusperiaatetta nimenomaan rikospaikkojen tutkimisen näkökulmasta. Huomionarvoista näiden periaatteiden suhteen on se, että mainitut esitutkinnan periaatteet tulevat esiin myös perusoikeuksien puolella (Frände ym 2017, 873.)

Miten esitutkinnassa käytössä olevat yleiset periaatteet ja etenkin jo mainitut kohtuullisuus- ja suhteellisuusperiaate kytkeytyvät tämän opinnäytetyön aiheeseen. Koska rikospaikkojen dokumentointi vie paljon aikaa ja yleensä rikospaikat joudutaan eristämään siten, että pääsy esimerkiksi asuntoon, jossa rikos on tehty, on poliisin toimesta estetty tietyksi ajaksi. Toimenpide tehdään pääsääntöisesti esitutkinnan turvaamiseksi, jolla siis turvataan rikospaikan dokumentointi. Kuten olen yllä jo kertonut, dokumentointi suoritetaan pääosin valokuvaamalla. Tällä en tarkoita kuitenkaan sitä, että rikospaikalla ei poliisin toimesta tehtäisi muuta kuin valokuvattaisi. Rikospaikan dokumentoinnilla tarkoitan nimenomaan sitä, että rikospaikka voidaan riittävällä tavalla jäljentää jotenkin ja tähän tarkoitukseen käytetään valokuvausta. Kohtuullisuus- ja suhteellisuusperiaate nivoutuvat mielestäni juuri tähän, että onko kohtuullista ja suhteellista poliisin eristää rikospaikka jopa päiviksi vain sen takia, että turvataan rikospaikan dokumentointi osio. Olisiko tähän ratkaisuna se, että



rikospaikka saadaan dokumentoitua tai pikemminkin jäljennettyä kerralla siten, että dokumentoinnin osalta rikospaikkaa ei tarvitsisi enää eristää kohtuuttoman pitkäksi aikaa.

Toki täytyy huomioida, että kohtuullisuusperiaate ei määriy ainoastaan poliisin toimenpiteiden perusteella. Samoin on suhteellisuusperiaatteen laita. Tässä työssäni tutkin kuitenkin sitä näkökulmaa, että millä tavoin 3D-laserskannerin käyttö on edesauttanut rikospaikkojen jäljentämistä ja siten ehkä jopa nopeuttanut rikospaikan eristyksen purkamista jäljennöksen osalta. Täten suhteellisuus- sekä kohtuullisuusperiaate nivoutuvat itse tutkimusongelmaan: Miten 3D-laserskannerin käyttö vaikuttaa itse rikosprosessiin.

Poliisihallitus on teettänyt rikostorjunnan tila, jonka loppuraportissa nostetaan esille, kuinka rikostutkinnan profiilia pitäisi nostaa esille nykyistä enemmän. Raportin mukaan on havaittavissa, että työntekijöiden suuntautuvuus on pääosin suuntautunut hälytys- ja valvontasektorille, eli kentälle. Raportin mukaan on havaittavissa viitteitä siitä, että rikostutkinnan maine uran etenemispajkana on menettämässä asemaansa. Raportissa mainitaan, että rikostutkinnan mielekkyyttä ja uusien toimintatapojen etsimistä rekrytointimielessä pitäisi korostaa ja kehittää entisestään. Näin myös rikostutkinnan työn vetovoimaisuutta kasvatettaisiin ja turvattaisiin myös tulevaisuudessa rikostutkintaan kiinnostuneet työntekijät (Rikostorjunnan tila selvityshankkeen loppuraportti, 2018, 62 - 63.)

## **8 POLIISIN TOIMINTAYMPÄRISTÖ**

Kun ajatellaan rikostorjuntaa tai rikostutkintaa kokonaisuudessaan ei voida olla sivuuttamatta sitä tosiasiaa, että toimintaympäristö työnteolle on myös muuttumassa. Rikostutkintaa ei juuri ole kehitetty teknologisen kehityksen tahdissa pois lukien teknisen rikostutkinnan yhteydessä kerättyjen näytteiden analysointi rikosteknisessä laboratoriossa.

Itse rikostutkinnan työntekeminen on pysynyt miltei samankaltaisena monta vuotta. Ongelmaksi tässä muodostuu se, että rikostutkinnan toimintaympäristö on kuitenkin muuttunut ja muuttuu vielä tulevaisuudessa. Rikostutkinnan toimintaympäristöllä tarkoitan nimenomaan niitä menetelmiä ja ongelmankohtia, joita yksittäinen tutkija kohtaa rikosta tutkiessaan. Nykypäivänä rikostutkinnassa kohdataan tietotulva, jossa tietoa on saatavilla, mutta poliisilla ei ole oikeanlaisia välineitä sitä kerätä tai analysoida.

Rikospaikkojen tutkimisessa olisikin tärkeää kerätä mahdollisimman paljon dataa erilaisilla teknisillä laitteistoilla, jota voitaisiin hyödyntää niin rikosten tutkimisessa,

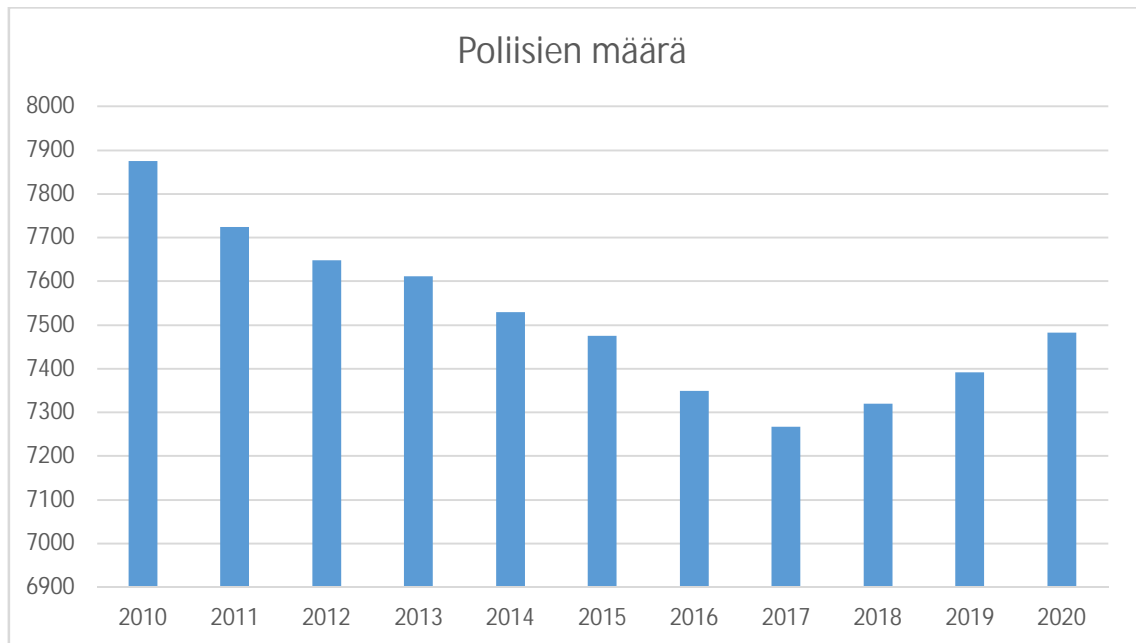
esitutkintaprosessissa kuin tutkinnan suuntaamisessakin. Rikospaikkojen dokumentoinnit tehdään pääsääntöisesti nykyäänkin vielä tavallisella digi- tai järjestelmäkameralla. Menetelmä on hyvä, mutta yksittäiset kuvat jättävät paljon myös tietoa rikospaikoilta pois.

Mielenkiintoiseksi kokonaisuus nousee siinä vaiheessa, kun rikospaikoilta kerättyä dataa voitaisiin käyttää rikosten luonteen tutkimiseen. Mitkä tekijät rikospaikoilla edesauttavat rikoksen tekijää, mitkä tekijät rikospaikoilla vaikeuttavat poliisin toimia jne. Tutkimuksellisessa mielessä rikospaikoilta kerätyn datan käyttömahdollisuudet ovat mielestäni nykypäivänä rajattomat.

Poliisilla on menossa tietojärjestelmien osalta kiinnostava ja kauan odotettu uudistus. Vitja-hanke, joka on ollut vireillä jo kohta vuosikymmenen, kuvastaa hyvin sitä tietojärjestelmällisen uudistuksen tarvetta, joka poliisilla nykypäivänä on. Nimenomaan digitalisaation ja teknologisen kehityksen hyödyntäminen poliisin työssä olisi poliisin tehokkaan ja uskottavan toiminnan perusta tulevaisuudessa. Poliisilla ei voi olla enää käytössä ”menneen teknologian” kaltaisia välineitä, vaan poliisin pitäisi keskittyä rohkeasti lähteä kehittämään omaa toimintatapaansa ja toimintakulttuuria teknillistyvän yhteiskunnan mukaisesti eteenpäin. Kuten rikostorjunnan tilan selvityshankkeen loppuraportissa mainitaan, poliisin toiminnan pitää pystyä seuraamaan nopeasti kehittyvän yhteiskunnan digitalisaation ja teknologisen kehityksen tulevaisuuden haasteisiin (Rikostorjunnan tila selvityshankkeen loppuraportti, 2018, 59 - 60.)

### **8.1 Poliisien määrä vs tutkinta-ajat**

Poliisien lukumäärä on vuodesta 2010 pienentynyt, mutta työtehtävät ovat pääsääntöisesti pysyneet samoina. Tosin viime vuotiset hallituksen linjaukset ovat kääntäneet poliisien määrän hienoiseen kasvuun. Yleisesti voidaan puhua kuitenkin poliisien määrän vähentymisestä, jos vertailussa huomioidaan vuoden 2010 lähtötaso, kuten kuvassa 6 on esitetty. Tähän vertailuun en ota mukaan hälytys- ja valvontasektoria ollenkaan, vaan pitäydyn poliisien lukumäärällisessä tilastossa, jota vertailen tutkinta-aikoihin suhteutettuna tiettyyn aikaväliin. Kuvan 6 tilastossa, on esitetty poliisien lukumäärä vuosittain vuodesta 2010.



Kuva 6. Kuvassa pylväsdiagrammi poliisien määrän kehityksestä (Lähde:Polstat)

Seuraavaksi esittelen tilaston poliisien tutkinta-ajoista. Tällä vertailulla pyrin tuomaan esiin tarpeen teknologiselle kehitykselle rikosprosessissa. En kuitenkaan lähde syvällisemmin analysoimaan syitä tutkinta-aikojen pitenemiseen, mutta tuon yksinkertaisen yhtäläisyyden poliisien määrän ja tilastollisen tutkinta-aikojen suhteen ja löyhästi sitä tarkastelemalla pyrin luomaan tarpeen työni tutkimukselliselle näkökulmalle. Kuvassa 7 on tilastot tutkinta-ajoista.



## TILASTOT - SISÄ-SUOMEN POLIISILAITOS

**TIETOLÄHDE:** Poliisin tulostietojärjestelmä PolStat

PolStat sisältää tietoa monista eri tietojärjestelmistä - se on tietovarasto poliisille ja ulkopuolisille tiedon tarvitsijoille.

PolStat palvelee poliisin ydintoimintoja, talous- ja henkilöstöhallintoa sekä ulkopuolisia tiedontarvitsijoita. Se tuottaa tilastoja ja raportteja esimerkiksi rikosten ja hälytystehtävien määrästä sekä poliisin työajasta, taloudesta ja henkilöstöstä. Tietoja voidaan käyttää myös tutkimuksiin, analyysiin ja selvityksiin.

Poliisille ilmoitetut rikokset	2017	2018	2018	2019	Muutos	Muutos%
			Tamm - kesä	Tamm - kesä		
<b>Kaikki rikokset</b>	111 425	125 631	64 043	49 612	-14 431	-22,53% ▼
<b>Rikoslakirikokset</b>	60 125	60 216	28 363	28 104	-259	-0,91% ▼
<b>Rikoslakirikokset (pl liikenne)</b>	44 275	43 411	20 429	20 630	201	0,98% ▲
Rikoslakirikosten (pl liikenne) selvitys %	66,4%	53,5%	55,5%	56,4%	0,9	▲
Pimeinä tulleiden rikoslakirikosten (pl liikenne) selvitys %	20,1%	20,2%	21,7%	21,4%	-0,2	▼
Rikoslakirikosten (pl liikenne) tutkinta-aika	99	116	115	128	13	11,48% ▲

Kuva 7. Kuvassa rikoslakirikosten tutkinta-ajat viimeisessä sarakeessa. (Kuva:Polstat)

Tilastoista voidaan todeta, että aikavälillä 2018 - 2019 tutkinta-ajat ovat kasvaneet ja vastaavasti poliisien määrä samalla vuosiavälillä on hienoisesti noussut lähtötasosta. Vastaavasti poliisien työtehtävät ovat pysyneet samana, joten vaatimustaso poliisin työlle on pysynyt samana. Nyt, samaan vaatimustasoon täytyy päästä vähemmällä henkilöstöllä, kuin mitä lähtötaso osoittaa. Jokainen tietää, että yhtälö on mahdoton, ainakin pidemmällä aikavälillä. Poliisi tarvitseekin lisäainnovaatioita käyttöönsä, jotta työn taso voidaan säilyttää tasokkaana jatkossakin. Lisänä työtä helpottamaan voisi olla 3D-skannauksen käyttöönotto. Toki heti totean, että ihan näin mustavalkoisesti asiaa ei voida tieteellisenä faktana esittää, mutta tästä voisikin tehdä lisätutkimuksen. Nyt vain tyydyn näyttämään tilastollisen tosiasian ja pyrin sillä saamaan lukijan vakuuttuneeksi siitä, että yksi askel oikeaan suuntaan työtä helpottamaan voisi olla 3D-laserskannauksen käyttöönotto valtakunnallisesti koko rikosprosessissa.

## **9 RIKOSPAIKKATUTKINTA VALOKUVAAMALLA**

Tässä luvussa käsittelen lyhyesti sitä, mitä haasteita poliisilla on nykymallilla, jossa rikospaikka dokumentoidaan valokuvaamalla. Tämä vertailu on tärkeää, koska vertailemalla haluan luoda tarkan kuvan siitä, mitä etuja tosiasiallisesti 3D-laserskannaustekniikka tuo rikospaikkojen tutkimiseen. Jos näitä eroja ei käsitellä tässä opinnäytetyössä ollenkaan, kärsii tutkimuksen reliabiliteetti sekä myös samalla objektiivisuus. Valokuvaus on rikospaikkojen dokumentointitapana hyvä, mutta valokuvaamalla väärin, voidaan luoda myös väärä dokumentaatio ja kuva itse rikospaikalta. Tässä luvussa en kuitenkaan käy läpi valokuvaamiseen liittyviä teknisiä asiakokonaisuuksia, koska tämä ei ole opinnäytetyön tarkoitus.

Poliisia ei sinänsä opeteta valokuvaamaan, vaan poliisin tieto - taitoa rikospaikkojen valokuvaamisesta syvennetään. Meistä jokainen tietää kameran perustoiminnon: tähyistä kameran linssin läpi asiaa, jonka haluat kuvata ja paina nappia. Haasteita valokuvaus tuo silloin, kun itse valokuvaamisen kohde on haastava.

Timi Tikkanen on kirjoittanut oppaan teknisen tutkinnan valokuvaamisesta. Oppaassa käydään lävitse valokuvaamisen perusteet sekä erilaisia rikospaikkoja ja ohjeita, kuinka näillä rikospaikoilla valokuvausta pitäisi suorittaa. Teknisen tutkinnan valokuvausopas mainitsee sivulla 16, että rikospaikkaa valokuvatessaan poliisin tulee pohtia, miten otetut valokuvat palvelevat mahdollisimman tehokkaasti koko rikosprosessia. On täysin selvää,

että rikospaikkaa kuvatessaan, kuvan ottava poliisi päättää sen mitä kuvataan ja päättää myös sen mitä jätetään kuvaamatta. Jo tämä luo riskin siinä, koska ihminen ajattelevana olentona voi nähdä kuvaustarpeet erilaisina. Tällä tarkoitan sitä, että ei ole kahta tai kolmea ihmistä, poliisia, jotka ottaisivat rikospaikalta tasan saman määrän valokuvia täsmälleen samoista paikoista.

Valokuvauskoulutuksessa nykyään painotetaan sarjakuvamaista sekä loogista valokuvaustapaa. Tämä tarkoittaa sitä, että valokuvat tulisi ottaa niin, että valokuvien katsojalle muodostuu sarjakuvamainen ja looginen kuvaus itse rikospaikasta siten, kuin hän itse olisi paikalla. Haasteeksi tässä muodostuu se, että rikospaikkaa valokuvatessa ei useinkaan tiedetä, mistä valokuvia pitäisi tarkemmin ottaa ja mikä määrä valokuvia on riittävä (Tikkanen 2017, 16.) Lisäksi kokonaiskuva rikospaikasta muodostuu palapelimaisista valokuvista, joita tutkija joutuu yhdistelemään saadakseen riittävän tarkan kuvan valokuvatusta rikospaikasta. Jo yksi huonosti otettu valokuva saattaa muuttaa tai ainakin vaikeuttaa kokonaiskuvan saamista rikospaikalta.

Kuten Tikkasen kirjoittamassa oppaassa todetaan ”*rikospaikkavalokuvauksessa on vaarana, että esineiden ja asioiden suhde toisiinsa näyttää liian pieneltä tai liian suurelta.*” Toki tähänkin on oppaassa esitetty ratkaisumalli, mutta hyvin usein esimerkiksi onnettomuuspaikat kuvataan tavallisella digikameralla. Tämä jo itsessään luo haasteen oikeiden kuvakulmien, mittasuhteiden sekä tarkkuuden ja laadun suhteen.

Seuraavassa luvussa esittelen 3D-laserskannerin ominaisuudet. Lisäksi läpikäyn esittämäni haasteet liittyen valokuvaamiseen. Tällä vertailulla pyrin tuomaan esille opinnäytetyön tarpeellisuuden sekä ajankohtaisuuden. Ratkaisumalleja en lähde esittelemään, koska kyseessä on kuitenkin eri tekniikka kuin valokuvaus. Mielestäni on kuitenkin ensisijaisen tärkeää ymmärtää, miten 3D-laserskanneri ja valokuvaaminen perusteiltaan ja toiminnoiltaan eroavat toisistaan.

## **10 TUTKIMUKSEN KUVAUS JA ANALYYSI**

Tässä luvussa käyn läpi sitä, miten tutkimukseni eteni johtopäätöksiin. Suoritin kyselykaavakkeen seuraaviin maihin:

**Viro**

**Ruotsi**

**Saksa****Espanja****Ranska****Suomi**

Vastauksia sain Virosta, Ruotsista, Saksasta sekä Suomesta. Kyselykaavakkeeseen päädyin kahdesta syystä. Itselläni ei ollut mahdollisuutta matkustaa kohdemaihin, joista tietoa opinnäytteeseeni hain. Toinen syy oli vallinnut koronapandemia, joka rajoitti voimakkaasti sekä kokoontumisia että matkustamista Suomen sisällä, että kansainvälisesti. Nämä seikat saivat aikaan sen, että kyselykaavakkeeni oli aina toissijainen operatiivisen valmiuden mennessä luonnollisesti edelle.

Kyselyn kohdistin mainittujen maiden poliisikollegoille, joista osa työskenteli siviiliammattissa asiantuntijatehtävissä. Heillä on kuitenkin myös oma roolinsa kyseisten maiden rikostutkinnassa ja etenkin rikospaikkojen dokumentoinnissa. Tämän vuoksi kohdistin kyselyt myös siis muille kuin poliisikoulutuksen saaneille henkilöille.

Eri maiden välillä on myös prosessieroja rikosprosessissa, joten tämänkin vuoksi vastaajina ovat siviilitaustaiset henkilöt asiantuntijoina. Heillä kuitenkin kaikilla on useamman vuoden kokemus poliisihallinnosta sekä vankka kokemus itse 3D-mallinnuksesta; osa on työskennellyt 3D-mallinnusten kanssa jo usean vuosikymmenen ajan.

Kysymyskaavake oli rakennettu tutkimuskysymysten ympärille siten, että kysymykset sivuavat aina toista tutkimuskysymystä. Saadut vastaukset analysoin löyhästi sisällönanalyysiä käyttäen koodaamalla vastauksissa esiintyviä sanoja tai lauseita eri kategorioihin. Käytin erityisesti aineistolähtöistä luokittelua, jossa käytetään luokitteluina itse kertynyttä aineistoa. Näistä kategorioista koostin edelleen analyysin ja johtopäätökset. Päädyin kolmeen kategoriaan, joita ovat laatu, autenttisuus sekä systemaattisuus. Näiden kolmen kategorian päädyin osittain tutkimuskysymysten kautta, mutta myös saatujen vastausten kautta (Kananen 2013, 104.)

Saatu aineistoa analysoimalla hajotin yllä mainitut kategoriat edelleen pienempiin osiin, josta pystyin koostamaan johtopäätöksissä esiintyvät havainnot ja vertaamaan niitä tutkimuskysymyksiin. Näin aineistoa analysoimalla aineiston tuloksista pyritään saamaan ehyt ja subjektiivinen kokonaisuus (Kananen 2013, 104 - 105).

Tehdyn kyselykaavakkeen tuloksista olen löyhästi käyttänyt aineistopohjaista analyysia sisällönanalyysin keinoin luokittelemalla vastauksista saadut asiakokonaisuudet kolmeen eri osa-alueeseen, josta vastaukset koostuivat. Tällä tavoin olen saanut kolme arvoa, jotka kuvaavat sitä, miten vastauksissa esiintuodut hyödyt, kehittämiskohteet sekä mahdollisuudet koskettavat 3D-mallinnusta, kun tekniikan käyttöä tarkastellaan koko rikosprosessin tasolla. Kolme teemoittelulla aikaansaatu arvo ovat laatu, systemaattisuus sekä autenttisuus.

## 10.1 Laatu

Laatu on määre, joka tarkoittaa jonkin asian tai esineen käyttökelpoisuutta tai sitä, mitä hyötyä tuotoksesta tai palvelusta on koko prosessille. Laatu kuvaakin arvoa, joka jollekin esineelle tai asialle annetaan. Tämä arvo voi poiketa eri yksilöiden välillä, jos kysymyksessä on asia. Laadun saadessa konkreettisen merkityksen, laatu arvoltaan saa suoran merkityksellisyysarvon, joka kuvaa jonkin asian hyödynnettävyyttä osana prosessia. Toisaalta laatua on hyvinkin hankala yksinkertaistaa tai yksiselitteisesti määrittää.

Hyvin tunnettu laadun määre on standardit, jotka ovat kehitelty jonkin rajapyykin saavuttamisen merkiksi. Kansankielellä nämä standardit ovat saaneet, joissakin tapauksissa myös kunnioitusta herättävän huomion asian tasalaatuisuudesta (Salminen 2014, Anttila 2016.)

*Laatua tuo koulutettu käyttäjä.*

*Skannaus tuo prosessiin eduiksi objektiivisuutta ja tarkkaa tulosta rikospaikoilta.*

Yllä olevat vastaukset ovat kuin malliesimerkki siitä, miten vastaaja on kokenut 3D-skannaus prosessin. Toisaalta vastaajan mielestä laatua tuo sekä koulutettu käyttäjä, mutta laatu taataan myös koko rikosprosessin osalta siten, että rikospaikkojen skannaaminen tuo koko rikosprosessiin lisää objektiivisuutta sekä tarkempaa tulosta rikospaikoilta.

Tarkempaa tulosta rikospaikoilta voidaan mieltää myös siten, että rikospaikoilta saadaan entistä enemmän tietoa käytettäväksi koko rikosprosessiin. Kuten alla olevasta vastauksesta voidaan hyvinkin päätellä.

*Lisäksi oikeudessa esiintyviin erimielisyyksiin saadaan vastaus 3D-mallinnuksen avulla, esimerkiksi mittaamalla etäisyyksiä, visuaalisia tarkistuksia ja niin edelleen.*

Yllä olevassa vastauksessaan tuodaan suoraan jo niitä etuja itse oikeuskäsittelyyn, joka on laadullisesti sekä todisteellisesti arvokasta. 3D-mallintamisella vastaajan mukaan, voitaisiin jopa estää turhat riidalliset aihealueet, kun käytössä olisi tarkkaa todisteellista dataa taltioituina 3D-mallinnuksen muodossa.

Vastaajan vastauksesta voidaan myös johtaa edelleen se, että vastaaja pitää 3D-mallinnusta laadullisesti niin hyvänä todisteellisena näyttönä, että mallinnuksesta voitaisiin jopa tehdä visuaalisia tarkistuksia. Tämä voisi tarkoittaa sitä, että mallinnuksen kautta voitaisiin kiistattomasti tarkistaa, mitä henkilö on vaikkapa tosiasiallisesti havainnut paikalla, jos hän seisoo jossakin osassa rikospaikkaa.

Joissakin vastauksissa tuli ilmi se, että itse vastaus voisi kuulua kaikkiin eriteltyihin osa-alueisiin, eli laatuun, systemaattisuuteen sekä autenttisuuteen. Tämä osoittaa mielestäni sen, että vastaaja kokee hyvin vahvasti tekniikan tuovan todisteellista lisäarvoa koko rikosprosessin matkalta. Alla on vastaajan hyvä ”mallivastaus” juuri esitetynkaltaiseen tilanteeseen, jossa tekniikan koetaan vahvasti auttavan rikosprosessin kaikkia osa-alueita, jotka ovat vastauksista sisällönanalyysin keinoin eritelty.

*Tiedon määrä on mahdollisimman paljon -> voidaan dokumentoida rikospaikka sellaisenaan kuin se on. Korkea resoluutio skannauksessa.*

Vastauksessa tulee ilmi myös korkean resoluution skannausmenetelmä. Tässä haasteena voi jossakin tapauksessa olla valmiin tuotoksen isohko tiedostokoko. Tällöin puhutaan teratavun kokoisesta datamäärästä, joka alkaa olemaan paljon käytettynä todella paljon levytilaa vievää. Tästä voi puolestaan syntyä ongelmaksi datan säilyttämisen haasteet.



Haasteet ovat kuitenkin nykyteknologisella kehityksellä tehty voitettaviksi, mutta pääomallista sijoitusta se toki vaatii yksittäisiltä poliisilaitoksilta, jotta turvallinen datan säilytys taataan.

## 10.2 Systemaattisuus

Toinen vastauksista eroteltu määre on systemaattisuus. Tieteen termipankin mukaan, systemaattisuus kuvaa *tapoja luoda, rakentaa ja organisoida tietoa, mihin sisältyy ennustusvoimaisten selitysten laatiminen* (Tieteen termipankki, 2016.)

Systemaattisella tiedon keräämisellä rikospaikoilta on todisteellinen arvo koko rikosprosessissa ja samalla tärkeä rooli kokonaisprosessin kannalta. Kuten alla olevasta asiantuntijavastauksesta voidaan myös päätellä.

*The 3D-data can be used for visualization to get a better understanding of the spatial conditions or used for various further investigations (analysis), such as bullet trajectories, blood stain origins, volume estimations etc.*

Systemaattisuus kansankielellä kuvaa myös järjestelmällistä tapaa kerätä tietoa. Rikospaikoilta dokumentoidaan tietoa suunnitelmallisesti sekä muut rikosprosessissa tärkeät elementit huomioon ottaen. Saaduista vastauksista voidaan myös todeta, että järjestelmällinen tiedonkeruu yhdessä 3D-mallinnuksen kanssa voisi olla rikosprosessin kannalta jopa mullistavia tapoja yhdistää ja järjestää saatuja tietoja todisteelliseen muotoon ja näin ollen hyödynnettävissä olevaan tapaan käyttää rikosprosessissa. Alla olevassa vastauksessa vastaajan on pyydetty käyttämään omaa mielikuvitustaan siitä, miten vastaaja kokee 3D-mallinnuksen auttavan lähitulevaisuudessa rikosprosessissa.

*I think more and more kinds of analysis are coming for use together with 3D. I think that the use of camera matching (resectioning) is going to be useful in the near future, when we can use surveillance cameras to position persons, vehicles or object in the 3D environment and look at the scene from other angles.*

Uusia tapoja kerätä ja yhdistää tietoa voisi olla yksi rikosten ratkaisua nopeuttava tekijä. Tosin tässäkin työssäni ei ole käyty yksityiskohtaisesti ja pilkotusti läpi itse rikostutkintaan vaikuttavaa prosessia ja sitä, missä prosessin vaiheessa ns. pullonkaula on. Vastauksesta voidaan kuitenkin todeta suoraan se, että teknologisella kehityksellä on paikka myös rikosprosessissa eikä teknologian tuomia mahdollisuuksia tulisi vierastaa tai hylätä.

Toki ajatukseen teknologisesta kehityksestä ja sen hyödyntämisestä rikosprosessissa tulee ottaa huomioon lakitekniset asiat, mutta jos pelinavausta ei suoriteta, todennäköisesti mikään ei muutu. Rikosprosessin tehokkuutta kuitenkin on kasvatettava ja tämä työni sisältää vain yhden hiekanjyväosan itse rikosprosessin prosessin vaiheista. Mikään ei ole itsessään yksittäinen ratkaisu, mutta kokonaiskuvaa yksittäinen innovaatio voi alkaa muuttamaan.

Ei ole sattuman summa, että kyselykaavakkeen vastauksista voimme nostaa esiin myös yleiset kontaminaatiovaarat, joita rikospaikoilla olevat teknikot ja tutkijat kohtaavat ja jotka ovat rikosprosessin luotettavuuden kannalta tärkeässä roolissa.

*There is nothing to consider when using 3D laser scanners at the scene. The use of a 3D laser scanner increases the time of the crime scene documentation. This must be coordinated with the head of operations. For the laser scanning team, it is important to consider the DNA termination problem.*

Myös organisaation toimintaympäristö ja sen johtaminen nousi vastauksissa esiin. Yllä olevassa vastauksessa on jopa näkökulma, että rikospaikkojen 3D-mallinnus vie aikaa juuri organisoinnin vuoksi; todennäköisesti tässä on prosessieroja Suomen ja ulkomaiden välillä. Ensipartion paikalle tulon jälkeen, paikalle hälytetään asiantuntijat tutkimaan rikospaikkaa ja näin ollen itse poliisin resursseja vapautuu toisenlaisiin tehtäviin itse tapahtuma-aikana. Tämä vaatii vastauksen mukaisesti organisointia ja suunnitelmallista toimintaa asiantuntijoiden sekä paikalla olevan tilanneorganisaation ja sen johtajan välillä.

### 10.3 Autenttisuus

Tieteen termipankin mukaan autenttisuus on jotain riisuttua todellisuutta. Se on ristiriidaton asia, joka myös laadullisesti vastaa sitä tosiasiaa, jota sillä pyritään selittämään. Jonkin asian autenttisuus on täten aukottomasti sitä, mitä sen todisteellisesti sanotaan olevan.

Autenttisuus rikospaikoilla voidaan määritellä myös käsittääkseni siten, että paikka on siinä tilassa, jossa se on viimeisen henkilön siellä ollessa ollut. Autenttisuus voisi periaatteessa aina muuttua, kun esine tai asia koskettaa jotakin muuttujaa. Rikospaikkojen osalta muuttuja voisi hyvin olla toinen henkilö tai ihminen.

Autenttisuus on sidoksissa mielestäni myös laatuun tavalla, kuten laatu on yllä määritelty. Autenttisuutta luodaan laadullisella tekemisellä, mutta pelkästään tekemällä autenttisuutta ei voida luoda. Autenttisuuteen tarvitaan aina jokin lähtötilanne; tässä opinnäytetyössäni sellainen on rikospaikka.

Rikospaikkojen autenttisuuden määre tai rikospaikan autenttisuuden pysyvyys voi johtua myös muistakin, kuin siitä, että joku muuttuja pääsee rikospaikkaa muuttamaan. Rikospaikan tila voi muuttua myös luonnollisista syistä, joita voi olla muun muassa rikospaikoilla olevat materiaalit. Alla vastaaja on lyhyen kokemuksensa kautta havainnut, että jotkin pinnat ovat haasteellisia.

*Lyhyen kokemuksen perusteella mieleen tulee katvealueiden huomioiminen skannauksen aikana sekä heijastavien pintojen aiheuttavat ongelmat. Laserkeilaimenjalusta on yleensä aika massiivinen, joten sen asettaminen ahtaissa rikospaikoissa voi olla hankalaa.*

Katvealueet, laitteen tuomat ominaisuudet ja erilaisten pintojen käyttäytyminen skannatessa ovat omiaan luomaan haasteita autenttisuuteen. Tässäkin vastaus voisi periaatteessa sopia esitettyyn muuhun kahteen ryhmään myös, mutta mielestäni rikospaikan koskemattomuus on muutakin kuin kontaminaatiota. Rikospaikka voi dokumentointi vaiheessa olla vääristynyt tai toisenlainen kuin on skannausvaiheessa ollut juuri inhimillisten erehdysten tai huonon työnjäljen suhteen. Tämäkin asia voidaan ottaa koulutuksen aikana huomioon, joka taas puhuisi laadullisten tekijöiden läsnäolosta.

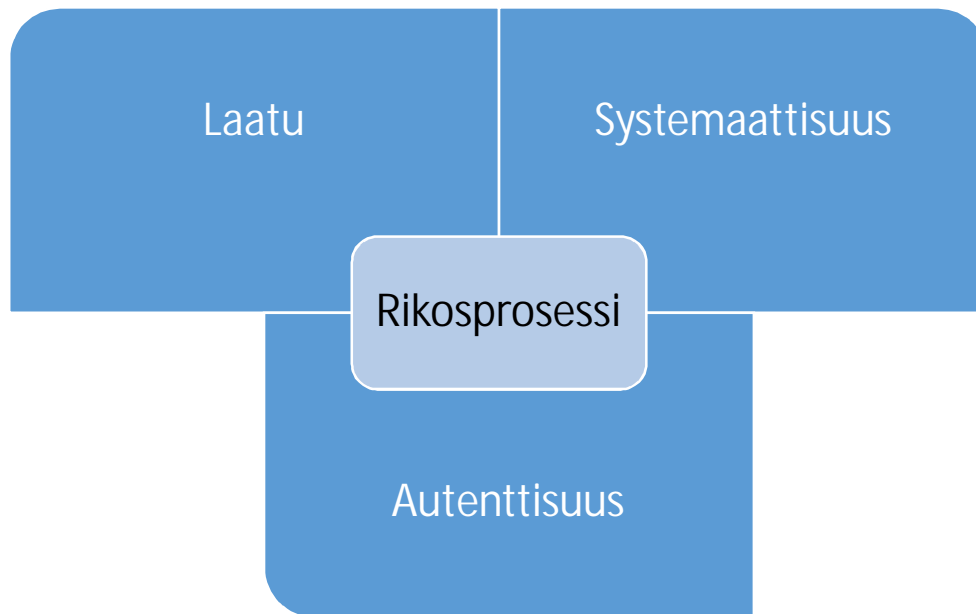
Rikospaikkojen dokumentaatio on kuitenkin haastavaa, eikä sitä pidä yksinkertaisena pitääkään. Mikään yksittäinen teknologia ei täysin poista inhimillisiä virheitä tai erehdyksiä. Näitä varmasti havaitaan koko rikosprosessin ajan, mutta virheitä voidaan minimoida. Saaduissa vastauksissa tuli esiin myös se, että rikospaikkoja ei kuitenkaan dokumentoida pelkästään 3D-skannauksella ja siitä tehdyllä mallinnuksella. Yleensä on tapana käyttää sekä skannausta että tavallista valokuvaamista tukena rikospaikkojen dokumentaatioissa. Tämä antaa vielä piirun verran enemmän tietoa ja varmistaa laadun, kun asiaa tarkastellaan koko rikosprosessin näkökulmasta. Tämä kahden tekniikan yhteensovittaminen on vastaajien mielestä myös tärkeää, kuten alla olevasta vastauksista voidaan päätellä.

*Sometimes we take photos to be used for photogrammetry as well for extra information.*

*Both techniques (2D & 3D) are used at the crime scene. Unfortunately, a 3D laser scanner only offers a limited photo-realistic display. Therefore, standard photography at the crime scene is still necessary. In addition, images from a single-lens reflex camera are sometimes used to color the point cloud.*

Yhteen teknologiseen tapaan tallentaa tietoa rikosprosessiin ei siis voida pitää täysin luotettavana. Tämä on huomionarvoinen asia, jonka olen itsekin nostanut esille työni alkupuolella olevassa luvussa, jossa käsitellään valokuvaamista ja siinä huomionarvoisia asioita. Rikosprosessi prosessina täytyykin ymmärtää siten, että prosessin osa-alueet pikemminkin tukevat toisiaan, kuin sotisivat toisiaan vastaan. Näin saadaan myös aidosti riippumatonta dataa käyttöön koko rikosprosessin ajaksi.

Autenttisuus voidaan myös kääntää kansankielellä aidoksi tai uskottavaksi. Se, missä mielenkiintoni heräsi, on se seikka, että kaikki nämä itsestään erotetut määreet ja luokittelut läpileikkaavat toisiaan, kun asian keskiössä on rikosprosessi. Kuvassa 8 pyritään graafisesti selventämään, mitä mainitulla lauseella tarkoitan.



Kuva 8. Rikosprosessin läpileikkaavat määreet. (Kuva:Juvonen)

Saaduissa vastauksissa tämä kuvankaltainen läpileikkaus tulee mielestäni selvästi ja hyvin ilmi, vaikka kyseessä on todennäköisesti rikosprosessin kannalta, siis itse prosessin kulun kannalta, eroavaisuuksia. Nämä kolme määrettä, laatu, systemaattisuus ja autenttisuus kuitenkin erottuvat saaduista vastauksista selvästi.

#### 10.4 SWOT -analyysi

Saaduista kyselykaavakkeen tuloksista ja sen sisältöanalyysistä, olen johtanut myös SWOT -analyysin 3D-laserskannauksesta kokonaisuudessaan. Swot -analyysissä teen yksinkertaista vertailua vielä luokiteltujen aihepiirien kanssa siten, että vertailen niitä swot-analyysin keinoin jakamalla asiakokonaisuudet uhkiin, mahdollisuuksiin, heikkouksiin ja uhkiin. Tällä pyrin osaltaan osoittamaan, että tuottamani sisällönanalyysit ovat sidoksissa niihin muuttumismekanismeihin, joita poliisin toimintaympäristössä on. Swot-analyysissä on siis yhdistetty sisällönanalyysiä sekä poliisin toimintaympäristön muuttujia, jotta asiakokonaisuus yhdistyy mahdollisimman monimuotoisesti esitettyyn tutkimuskysymykseen antaen sille mahdollisimman objektiivisen selvityksen.

## SWOT

VAHVUUDET	MAHDOLLISUUDET
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laatu</li> <li>• Tarkkuus</li> <li>• Todisteellinen arvo</li> <li>• Kuulusteluissa hyödyntäminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oikeanlainen käyttö</li> <li>• Käyttö kuulusteluissa ja rikosprosessissa kokonaisuudessaan</li> <li>• Koulutus</li> </ul>
HEIKKOUEDET	UHAT
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tilan käyttö</li> <li>• Laitteiston hinta</li> <li>• Koulutus ja sen järjestäminen</li> <li>• Oikeanlainen ja oikeanaikainen käyttö</li> <li>• Rikosprosessissa lenkin kestävyys aina käräjille saakka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelkkään teknologiaan luottaminen</li> <li>• Inhimillisyydevirheet</li> <li>• kontaminaation vaara</li> </ul>

## 11 JOHTOPÄÄTÖS JA POHDINTA

Saaduista tuloksista voidaan vetää se johtopäätös, että 3D-skannaus ja siitä johdettu 3D-mallintaminen ovat tätä päivää ja hyvin poliisin käyttöön myös soveltuvaa. Tekniikkaa ei kuitenkaan pitäisi tuoda jotakin korvaamaan, vaan nimenomaan tuomaan lisäarvoa koko rikosprosessiin. Tämä vaatisi toki hieman lisätutkimusta siitä, miten syyttäjälaitos olisi valmis vastaanottamaan 3D-mallinnuksia osaksi käräjäoikeusistuntoja.

Tällä hetkellä 3D-mallintamista on, kuten olen todennut, Suomessakin käytetty etenkin joissakin esitutkinnallisesti tärkeissä tapahtumissa. Tiedossani ei kuitenkaan ole, että 3D-mallinnusta olisi käytetty täysipainoisesti hyväksi esitutkinnassa, vaan tiedossani on, että 3D-mallinnusta on Suomessa käytetty lähinnä suuntaamaan tutkintaa tai pikemminkin antamaan lisäinformaatiota tutkittavasta asiasta tai ilmiöstä.

3D-mallinnuksella olisi vielä paljon annettavaa, koko rikosprosessille. Tämä vaatisi sitä, että teknologista kehitystä lähdettäisiin ajamaan tarkoituksenhakuisesti sekä yhteistyössä syyttäjien ja eri oikeusasteiden kanssa. Pelkkä poliisin aktiivinen osallistuminen tekniikan käyttöönottoon ei lisää välttämättä tekniikan käyttöä rikosprosessissa.

Opinnäytetyöni alussa esitin tutkimuskysymykseni, jotka olivat:

- 1) Voidaanko 3D laserskannausta hyödyntää rikosprosessissa?
- 2) Mitkä ovat 3D laserskannauksen tarjoamat mahdollisuudet, rajoitteet ja kehittämiskohteet?

Osin voidaan saaduista vastauksista ja käyttämäni analyysin perusteella todeta, että 3D-laserskannausta ja siitä johdettua 3D-mallinnusta voitaisiin käyttää tukemaan rikosprosessia. Yksinomaan mainittuun tekniikkaan ei kuitenkaan voisi nojautua, vaan rikosprosessin osana pitäisi säilyttää myös muut jo käytössä olevat tekniikat, jotka toisiaan täydentäen tukisivat koko rikosprosessia. Tässä kuitenkin täytyy huomioida, että suoraa korrelaatiota ei voida vetää tekniikan ja prosessinopeuden suhteen. Rikosprosessi kokonaisuudessaan on monien osaprosessien summa, eikä pelkällä 3D-laserskannustekniikalla nopeuteta välttämättä itse rikosprosessin kulkua. Toki sillä voidaan nopeuttaa ja laadullisesti parantaa rikosprosessin osaprosessia, esitutkintaa ja siinä esiin nostettavia toimia.

Tutkimustulosten valossa voidaan yleisesti todeta, että täysimuotoinen hyödyntäminen rikosprosessissa on nähdäkseni vielä aika pitkän ajan päästä saavutettavissa. Tämä tarkoittaa myös sitä, että tekniikka tulee kehittymään tästä entisestään. Tutkimustulosteni valossa voin todeta suoraan, että 3D-tekniikka on jo nyt kehittymässä niin isoin harppauksin eteenpäin, että järkevää olisi miettiä sitä, miten tekniikkaa alettaisiin soveltamaan jo poliisien koulutukseen.

Kuten analysoiduista kyselyvastauksista voidaan päätellä, on 3D-maailmassa rajattomat mahdollisuudet tehdä erilaisten skenaarioiden ja hypoteesien testausta esimerkiksi tavalla, että 3D-ympäristöön istutetaan erilaisia toimia tai elementtejä, kuten yksi vastaajista tuo esille.

On myös huomioitava se, että 3D-tekniikka itsessään voisi tuoda koko rikosprosessiin niin paljon uutta, että lainopilliset asiat voisivat tulla pohdintaan etenkin todisteellisten arvoitusten suhteen. Tämäkin vaatisi asian syvempää tarkastelua ja jatkotutkimuksia aiheesta.

Kun kuitenkin ajatellaan rikosprosessia yhtenä isona suurena kokonaisuutena ja jos siitä unohdetaan kaikki ne pienet osatekijät, joista se on riippuvainen, toisi 3D-tekniikka oivan lisän laatuun sekä hypoteesien käsittelyyn. 3D-tekniikassa on sekä mahdollisuuksia että rajoituksia, jotka täytyy ottaa huomioon. Työssäni aikaisemmissa luvuissa esitetty pelkistetty SWOT-analyysi tuo osan näistä uhkakuvista esiin, tosin uhkakuvat on siinä sidottu rikosprosessiin tiukasti. Tästäkin kaivattaisiin syvällisempää tutkimusta, jotta kaikkiin rajoitteisiin, kehittämiskohteisiin ja mahdollisuuksiin osattaisiin asianmukaisesti varautua.

### **11.1 Tutkimuksen luotettavuus ja uskottavuus**

Laadullisessa tutkimuksessa luotettavuudella tarkoitetaan jonkin mitattavan asian luotettavaa toistamista uudelleen ja uudelleen. Jos mitattava tai tarkasteltava asia pysyy samana, on mittausmenetelmä luotettava. Tutkittavaa asiaa tai ilmiötä on itse tutkijan tarkasteltava siten, että tutkimuksen lopuksi vedetään yhteen ne toimenpiteet ja menetelmät, joilla on päästy tutkimuksessa johonkin lopputulemaan (Neumann 1997, 138 - 139.)



Tässä opinnäytetyössä on käytetty lähteinä kirjallisuutta, muiden opinnäytetöitä soveltuvin osin sekä tehty kansainvälinen kysely 3D-laserskannaus tekniikan parissa työskenteleville poliisikollegoille tai poliisihallinnossa työskenteleville siviilihenkilöille, joiden työnkuvaan kuuluu avustaa poliisia asiantuntijana rikosprosessin eri osaprosesseissa. Lähetetyt kyselyt ja niistä saadut vastaukset kokoavat mielestäni tarpeeksi ison otannan aineiston analyysia varten.

Saaduista vastauksista on voitu aineistollista sisällönanalyysia käyttäen johtaa kolme määrettä, joita on tutkimuskysymysten kautta tarkasteltu. Tämän jälkeen tutkimuksessa on päästy johonkin tulokseen.

Tehdyt kyselykaavakkeen kysymykset ovat johdettuja kysymyksiä, jotka kaikki sivuavat tutkimusongelmaa ja tutkimuskysymyksiä. Suoraa vastausta kyselykaavakkeen kysymyksillä ei voida kuitenkaan tutkimusongelmaan antaa, vaan esitetty johtopäätös on johdettu analyysin keinoin aineistosta, kuten yllä on todettu.

Työtäni tehdessä pyrin pysymään substanssiasiaissa mahdollisimman objektiivisena. Tarkastaessani kirjoitelmiani tulin jossain kohdin siihen tulokseen, että aivan täysin objektiivisena työni ei ole pysynyt. Kohdin pystyy lukija havaitsemaan, että aihe on ollut minulle todella lähellä sydäntäni sekä olen 3D-laserskannauksesta todella innoissani. Osin pystyy jopa havaitsemaan, että esitän omia mielipiteitäni faktoina. Tämän vuoksi joissakin kohdin myönnän, että osin tutkimuksen uskottavuus on todennäköisesti kärsinyt. Tutkimuksen uskottavuutta olen kuitenkin pyrkinyt säilyttämään siten, että olen valinnut omasta mielestäni muutamia erilaisia lähestymistapoja aineiston analyysissa. Tällä tavoin olen pyrkinyt saamaan lukijan vakuuttuneeksi siitä, että käytetyt tutkimusmenetelmät läpileikkaavat koko tutkimusongelman. Tutkimuksen luotettavuutta lisää se, että tutkimuksessa on käytetty monipuolisia, perusteltuja ja oikeanlaisia lähestymistapoja saadakseni vastauksia itse tutkimusongelmaan (Juuti, Puusa 2020, 175).

Vaikka esitetyt, kenties puutteet ja ominaisuudet olen työssäni havainnut, en ole niitä lähtenyt karsimaan, koska se tuo myös tähän työhöni sitä omalta virkauraltani saavutettua asiantuntevuutta, joita kokemukseni kautta olen itselleni saanut.

Saadun aineiston olen kuitenkin onnistunut omasta mielestäni analysoimaan objektiivisesti siten, että johtopäätökset ovat johdettu suoraan tutkimusongelmasta empiirisen näkökulman kautta.

Olen pyrkinyt koko työni ajan miettimään ja avaamaan tutkimuksen uskottavuutta siten, että työstäni saisi kuvan, että olen tutustunut riittävästi työni aiheeseen sekä käytän monipuolisesti lähteitä. Tämän lisäksi olen tietoisesti pyrkinyt löytämään myös niitä heikkoja kohtia 3D-laserskannaustekniikasta, joiden puolesta tekniikan käyttöönottoa ei rikosprosessissa voisi ajatella. Mielestäni olen tässä osittain myös onnistunutkin.

## **12 LOPUKSI**

Työtäni tehdessäni sukelsin ajoittain aika syvällekin 3D-maailman syövereihin. Minulla oli joissakin tilanteissa vaikeuksia jopa pitää kaikkia lankoja käsissäni, siitä, minkälaiseksi työni lopulta muodostuisi. En ollut asettanut itselleni mitään tavoitteita arvosanan suhteen, koska tiesin jo etukäteen, etten ole kovin kummoinen kirjoittaja. Saati kun pitää kirjoittaa tieteellistä tekstiä. Jos aivan rehellinen olen, työssäni jouduin itse pitämään objektiivisuudestani kiinni, joka oli ajoittain hankalaa.

Omaan suhteellisen vahvan teknisen taustan, joten en halunnut työstäni tekniikkasanastolla täytettyä opusta, vaan halusin ehkä kirjoittaa työni jollakin tasolla mietintöjen kautta. Se onnistuinko tässä suunnitelmassani jää lopulta lukijan harteille. Olen tyytyväinen, jos työni on jotakuta hyödyttänyt ja vielä tyytyväisempi, jos se on toiminut jopa innoittajana. Innovaatioita poliisiala kipeästi tarvitsee.

## 13 LÄHTEET

- Anttila, Juhani 2016: Mitä laatu on? Suomen Standardisoimisliitto. Luettavissa: [https://www.sfs.fi/ajankohtaista/uutiskirjeet/uutiskirjeet\\_2016/mita\\_laatu\\_on\\_artikkeli](https://www.sfs.fi/ajankohtaista/uutiskirjeet/uutiskirjeet_2016/mita_laatu_on_artikkeli). Luettu 22.09.2020
- Cronvall, Timo Kråknäs, Pasi Turkka, Tommi 2012, s. 19. Laserkeilauksen käyttö liikennetunneleiden kunnossapidon hallinnassa. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 41/2012).
- Frände Dan & Helenius Dan & Hietanen-Kunwald Petra & Hupli Tuomas & Koulu Risto & Lappalainen Juha & Lindfors Heidi & Niemi Johanna & Rautio Jaakko & Saranpää Timo & Turunen Santtu & Virolainen Jyrki & Vuorenperä Mikko 2017: Prosessioikeus. Helsinki, Alma Talent.
- Hakaoja Sini & Kulta Anniina 2017: 3D-mallintamisen vaikutus asuntomyyntiin. Opinnäytetyö.
- Kananen, Jorma 2013: Case-tutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylä, Juvenes Print.
- Koski, Jarkko 2001: Laserkeilaus – Uusi ulottuvuus paikkatiedon keräämiseen. Maankäyttö,4/2001.  
Luettavissa: [http://www.maankaytto.fi/arkisto/mk401/mk401\\_273\\_koski.pdf](http://www.maankaytto.fi/arkisto/mk401/mk401_273_koski.pdf). Luettu 23.4.2019.
- Kujanpää, Veli & Salminen, Antti & Vihinen, Jorma 2005: Lasertyöstö. Helsinki, Teknologianinfo Teknova Oy.
- Kurenmaa, Tero 2018: Rikostorjunnan tila-selvityshanke. Helsinki. Grano Oy.
- Leica BLK360 Imaging -laserskanneri. Yhtiön kotisivut. Luettavissa: <https://leica-geosystems.com/fi-fi/products/laser-scanners/scanners/blk360>. Luettu 14.8.2020.
- Leica Jetstream Viewer. Unlimited points in the office or on the go. PDF. Luettavissa: <https://globalsurvey.co.nz/wp-content/uploads/2018/04/Leica-JetStream-Viewer-data-sheet.pdf>. Luettu 14.8.2020.
- Metsämuuronen Jari 2008: Laadullisen tutkimuksen perusteet. Metodologia-sarja 4. 3. uudistettu painos. Jyväskylä, Gummerus kirjapaino Oy.
- Neuman Lawrence W. 1997: Social research methods. Qualitative and quantitative approaches. Third Edition. USA, Allyn & Bacon.
- 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 2017: 3D-mallintaminen turvallisuuskriittisten kohteiden suojaamisessa sekä poliisin operatiivisen toiminnan suunnittelussa. Opinnäytetyö.
- Puusa Anu & Juuti Pauli 2020: Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. Tallinna, Gaudeamus Oy.
- Salminen, Simo 2014: Mitä laatu on? Osaammeko määritellä sen? Luettavissa:

<https://www.aaltoee.fi/aalto-leaders-insight/2014/mita-laatu-on-osaammeko-maaritella-sen>. Luettu 22.09.2020

Rautio, Marjatta. 2017: Poliisien määrän raju vähentäminen liikaa – sisäministeri Orpon kipuraja 7 000 poliisia. Luettavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-8752674>. Luettu 24.9.2020

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

Tieteen Termipankki 2016: Tiede. Luettavissa <http://tieteentermipankki.fi/wiki/Filosofia:tiede>. Luettu 23.9.2020.

Tikkanen Timi 2017: Teknisen tutkinnan valokuvausopas. Tampere, Juvenes print.

Trumpf, GmbH+Co. Technical information, Laser Welding, 42 p. 1996

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