

DNA ja sen merkitys rikostutkinnassa

Sirpa Könönen

11/2021

TIIVISTELMÄ

Sirpa Könönen: DNA ja sen merkitys rikostutkinnassa

Opinnäytetyön muoto: Kirjallisuuskatsaus

Julkisuusaste: Julkinen

Ohjaaja: Mikko Mäkinen & Pauli Mäkelä

Tutkinto: Poliisi (AMK)

Rikostekninen tutkinta on kehittynyt vuosien saatossa huomasti muun muassa sormenjälkien taltioimisen ja DNA-tutkimusten myötä. Erilaisten näyterekistereiden käyttäminen on tehostanut näytevertailujen tekemistä ja tiedonvaihtoa sekä Suomen sisällä että eri maiden välillä. DNA-tunnistukseen perustuvien menetelmien kehityksen ansiosta DNA-näytteiden ottaminen ja käyttäminen rikostutkinnassa on moninkertaistunut vuosien saatossa ja se on hyvin yleinen teknisen rikostutkinnan keino sormenjälkien taltioimisen ohella. DNA-tunnisteita voidaan käyttää tekijän tunnistamisen lisäksi myös henkilöiden poissulkemiseen epäiltyjen joukosta. Tunnisteita säilytetään poliisin rekisterissä, mihin rikospaikalta taltioituja tai epäilystä otettuja DNA-näytteitä verrataan. DNA-näytteen ottaminen henkilöstä on pakkokeino ja sen edellytykset ovat tarkoin laissa määritelty. Rikostutkinnassa DNA-tutkimukset ovat saaneet paljon huomiota viime vuosina myös siitä syystä, että niiden arvoa muihin rikosteknisiin menetelmiin verrattuna on pidetty ehkä liiankin voittamattomana. Todistelun ei pitäisi koskaan perustua pelkkään DNA-lausuntoon, vaan aina olisi oltava myös muita taktisia tai teknisiä todisteita, jotta näyttö olisi tarpeeksi riittävä. DNA säilyy pitkään ja nykytekniikoilla sitä voidaan tutkia hyvin pienistäkin näytemääristä. DNA-tutkimusten myötä on saatu selvitettyä lukuisia pimeiksi jääneitä rikoksia ajalta, jolloin rikosteknisen tutkinnan menetelmät eivät vielä olleet kovin kehittyneitä. Myös väärin tuomittuja on vapautettu DNA-tutkimusten avulla, kun rikospaikalta taltioituja näytteitä on säilytetty ja niistä on pystytty vuosia myöhemmin selvittämään DNA-tunnisteita ja tekemään vertailuja. Sormenjälkitutkimukset kehiteltiin kauan ennen DNA-tutkimuksia ja niillä on myös merkittävä asema rikostutkimuksissa yhtenä henkilöiden identifiointikeinona. Vaikka DNA-tutkimusten toimeksiantojen määrä on ollut jatkuvassa kasvussa rikosteknisessä laboratoriossa, ei se ole vähentänyt myöskään sormenjälkitutkimusten toimeksiantojen määrää Suomessa. Siinä missä uusi tekniikka tuo omat etunsa, tuo se myös haasteensa. Todennäköisesti tulevaisuudessa DNA- ja sormenjälkirekistereitä voidaan käyttää vielä monipuolisemmin rikostutkinnan hyödyksi lakien muuttuessa ja tekniikoiden kehittyessä.

Sivumäärä: 31

Tarkastuskuukausi ja vuosi: 11/2021

Avainsanat: DNA, rikostutkinta, tekninen tutkinta, PCR, STR, sormenjälki, CODIS, AFIS, biometria

SISÄLLYS

| | |
|--|----|
| 1 JOHDANTO | 5 |
| 2 TUTKIMUSMENETELMÄ- JA KYSYMYKSET | 6 |
| 2.1 Kirjallisuuskatsaus | 6 |
| 2.1.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus | 7 |
| 2.1.2 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus | 8 |
| 2.1.3 Meta-analyysi | 8 |
| 3 BIOMETRINEN IDENTIFIOINTI..... | 9 |
| 3.1 DNA | 9 |
| 3.2 DNA:n esiintyvyys | 10 |
| 3.2.1 Veri..... | 11 |
| 3.2.2 Siemenneste | 11 |
| 3.2.3 Sylki..... | 11 |
| 3.2.4 Iho ja hiukset | 12 |
| 3.3 DNA:n siirtyminen | 12 |
| 4 DNA:N TUTKIMISMENETELMÄT RIKOSTUTKINNASSA | 12 |
| 4.1 Biometrinen identifiointimenetelmien kehitys | 12 |
| 4.2 PCR-menetelmä | 13 |
| 4.3 STR-menetelmä..... | 13 |
| 4.4 DNA-näytteiden taltioiminen..... | 14 |
| 4.4.1 Poliisi ja DNA-näytteet | 14 |
| 4.4.2 Erilaiset näytteet | 16 |
| 4.5 Rekisterit..... | 16 |
| 4.5.1 DNA-tunnisteiden poistaminen rekisteristä | 18 |
| 4.5.2 CODIS-järjestelmä..... | 19 |
| 4.5.3 AFIS-järjestelmä | 19 |
| 5 DNA TODISTEENA; VAHVUUDET, ONGELMAT JA RISKIT | 20 |
| 5.1 Kustannustehokkuus..... | 20 |
| 5.2 Näytemäärät Suomessa..... | 20 |
| 5.3 Kontaminaatio | 21 |

| | |
|---|----|
| 5.3.1 Kontaminaation minimointi..... | 21 |
| 5.4 Käsittely | 22 |
| 5.5 Säilyminen ja muuttumattomuus | 22 |
| 5.5.1 Case: Pasi Aaltonen | 23 |
| 5.6 Sekundäärinen siirtyminen | 23 |
| 5.6.1 Case: Jätkäsaaren R-kioskin ryöstö..... | 24 |
| 5.7 Tulosten tarkkuus..... | 24 |
| 5.8 Innocence Project | 25 |
| 5.8.1 Case: William Barnhouse | 26 |
| 5.8.2 Case: Kirk Bloodsworth | 26 |
| 6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA..... | 27 |
| 6.1 Opinnäytetyön arvionti | 28 |
| LÄHTEET | 29 |

1 JOHDANTO

Nykypäivänä DNA-tutkimukset ovat merkittävä osa rikosteknistä näyttöä etenkin vakavammissa rikoksissa, joista uutisoidaan paljon sekä tapauksista tehdään myös elokuvia ja rikosohjelmia. Näin ollen DNA-profilointi on tullut ainakin jossain määrin tunnetuksi kaikille ihmisille kaikkialla maailmassa. Usein televisiossa näytettävissä sarjoissa tekninen rikostutkinta ja niistä saatavat tulokset saadaan näyttämään hyvin erilaiselta, mitä ne todellisuudessa ovat. Täytyy kuitenkin ymmärtää, etteivät DNA-tutkimuksetkaan aina ole virheettömiä tai yliverkaisia, sillä näytteitä käsittelevät ihmiset, joten inhimillisten virheiden mahdollisuus on olemassa joka vaiheessa.

DNA-tutkimuksia käytetään moniin eri tarkoituksiin rikosteknisen tutkinnan lisäksi, kuten isyystesteissä, uhrien tunnistamisessa ja ruoan sekä kasvien jalostamisessa. Tässä tutkielmassa keskitytään kuitenkin vain forensiseen näkökulmaan aiheen rajaamiseksi. Rikosteknisiin DNA-tutkimuksiin liittyen on hyvin vähän suomenkielistä materiaalia olemassa, joten tutkielmani antaa yleiskatsauksen tästä aiheesta. Tutkielman tarkoituksena on myös tuoda esiin DNA:han liittyviä hyötyjä ja haasteita sekä vertailla sitä muun muassa sormenjälkiin perustuviin menetelmiin. Koska katsaus on kokonaisuudessaan julkinen, siinä on käytetty vain julkisesti saatavilla olevia lähteitä eikä se sisällä esimerkiksi poliisin omista järjestelmistä hankittua tietoa.

Nykyisin DNA on merkittävä osa teknistä rikostutkintaa ympäri maailman. Se, mikä erottaa DNA:n muista rikosteknisistä tekniikoista, on sen universaalius. Kaikesta elävästä tai joskus eläneestä on saatavissa DNA:ta, joka jokaisella yksilöllä identtisiä kaksosia lukuun ottamatta on uniikki. Tutkittaessa DNA:ta ei mitata ihmisen ulkoisia ominaisuuksia tai fyysistä olemusta, vaan se on tietoa, jota ei voi silmämääräisesti määrittää. Siinä missä esimerkiksi sormenjälki on jäljennös sormenpäässä olevien muotojen muodostamasta kuvioista, DNA on osa ihmiskehoa ja sisältää ihmisen geneettisen informaation.

Vaikka DNA voikin olla tärkeä todiste varsinkin törkeämissä rikoksissa, on se kuitenkin harvoin relevantti todiste oikeudenkäynneissä, sillä DNA:ta voi siirtyä rikospaikalle tai uhriin myös luonnollisista syistä. DNA-identifioinnilla on myös merkittävä rooli esimerkiksi epäiltyjen tai osallisten poissulkemisessa epäiltyjen joukosta. (Taupin 2014, 9.) Rikostutkijan tulisi aina miettiä DNA-tuloksia kokonaiskuvan kannalta. Tulisi ottaa huomioon, onko DNA-tulos edes tarpeellinen ja aiheellinen kyseessä olevan rikokseen liittyen sekä minkälaisia ja -laatuisia muut todisteet ovat. Mietitään vaikka tilannetta, jossa pahoinpitelystä epäillyn vaatteista löytyy uhrin verta ja näin ollen DNA:ta. Epäilty voi hyvinkin sanoa saaneensa verta vaatteisiinsa auttaessaan uhria, jolloin DNA:lle on luontainen ja hyväksyttävä selitys, eikä se näin ollen ole relevantti todiste tapauksessa. (Taupin 2014, 24–25.)

Usein rikosteknisiä todisteita pidetään aukottomana ja varmana näyttönä syyllisyydestä tai syyttömyydestä. Niin sanottu ”CSI vaikutus” tulee eräistä maailman suosituimmista rikossarjoista, joissa tutkijat löytävät ja tutkivat todisteita ratkaisten rikoksia. Kyseisten sarjojen tarkoitus on viihdyttää, mutta monelle katsojalle jää niistä oletus, että rikostutkinta on sarjojen kaltaista virheetöntä ja pettämätöntä toimintaa. Tämän seurauksena muun muassa useat asianajajat ovat sitä mieltä, että syyttäjillä on nykyään suurempi paine esittää rikosteknisiä todisteita. Esimerkiksi valamiehet pitävät uskottavampana sellaista näyttöä, mihin kuuluu myös rikosteknistä todistelua ja kyseenalaistavat niiden puuttumisen. On kuitenkin epävarmaa, onko CSI-vaikutuksella oikeasti merkitystä, vaikka sitä tuodaankin paljon esille. (Taupin 2014, 30).

Sormenjälkiin perustuva identifioiminen on merkittävästi vanhempi rikostutkinnan menetelmä kuin DNA-tunnisteiden käyttäminen. Sormenjälki sitoo henkilön paikkaan varmemmin kuin DNA, sillä sormenjälki ei voi siirtyä kuin kosketuksen kautta. Siksi on tärkeää ymmärtää, ettei niiden taltioimista tule sivuuttaa, vaikka DNA-tutkimukset ovatkin yleistyneet merkittävästi.

2 TUTKIMUSMENETELMÄ- JA KYSYMYKSET

Opinnäytetyöni on kuvaileva kirjallisuuskatsaus ja työni aineistona on pääasiallisesti Poliisiammattikorkeakoulun kirjaston teokset sekä internet-lähteet. Työn tarkoituksena on kertoa biometriseen rikostutkintaan ja etenkin DNA:han liittyvää teoriaa ja selvittää muun muassa erilaisia haasteita ja mahdollisia ongelmatilanteita DNA-tunnisteiden käyttämiseen ja niiden rikostekniseen näyttöarvoon liittyen jo olemassa olevan kirjallisuuden perusteella. Aiheesta on saatavilla runsaasti englanninkielistä kirjallisuutta sekä tietoa muiden maiden toimintatavoista, minkä huomioon opinnäytetyötäni tehdessä keskittymällä pääosin vain Suomen toimintamalleihin. Ajankohtaista tietoa Suomen tilanteesta hankin muun muassa Keskusrikospoliisin toimintakertomuksista ja uutisissa olleista tapauksista.

Työlläni pyrin vastaamaan muun muassa seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

Mitä DNA on ja mihin sen tutkiminen rikostutkinnassa perustuu?

Miten DNA:han perustuvien tutkimusten ja rekistereiden käyttö on kehittynyt ja vaikuttanut rikosten tutkintaan ajan saatossa?

Mitä haasteita ja hyötyjä liittyy DNA-tutkimusten käyttämiseen rikostutkinnassa?

2.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksia tehdään erilaisiin tarkoituksiin ja ne voivat olla hyvin erilaisia toteutukseltaan ja laajuudeltaan. Yleisesti ottaen kirjallisuuskatsauksen tarkoitus on kartoittaa ja koota tietoa tietystä rajatusta aiheesta. Useimmiten kirjallisuuskatsauksella pyritään vastaamaan johonkin

tutkimusongelmaan -tai kysymykseen saatavilla olevan kirjallisuuden ja jo olemassa olevan tutkimustiedon perusteella. Kirjallisuuskatsaukset voivat olla kuvailevia, systemaattisia tai määrällisiä meta-analyyseja (kuva 1.). (JAMK, Opinnäytetyöohjaajan käsikirja.)



Kuva 1. Kirjallisuuskatsauksen kolme eri perustyyppiä (Salminen 2011, 6).

Ollakseen käyttökelpoinen tulee kirjallisuuskatsauksen täyttää yleiset vaatimukset, joita tieteellisille metodeille on asetettu. Näin ollen kirjallisuuskatsauksen tulosten tulee olla julkisia sekä niitä on voitava arvioida kriittisesti. Tieteellisten metodien tulee olla toistettavia sekä itsekorjaavia, mikä tarkoittaa sitä, että uusilla tutkimuksilla aiempien tutkimusten virheellisyydet ja puutteet pystytään korjaamaan. Myöskään tutkijan omat mielipiteet eivät saa vaikuttaa tutkimuksen ominaisuuksiin. (Salminen 2011, 6.)

Kirjallisuuskatsauksen avulla tietoa ja teoriaa pyritään kehittämään ja arvioimaan. Sen avulla voidaan saada kokonaiskuva tietyistä aihekokonaisuuksista ja kartoittaa ongelmia sekä perehtyä historiallisesti tutkittavana olevan teorian kehityskulkuun. Käytännössä kirjallisuuskatsaus on siis tutkimus tutkimuksista, jolloin aiempien tutkimusten tuloksia voidaan käyttää perustana tuleville tutkimustuloksille. (Salminen 2011, 8, 10.)

2.1.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsausta tehdessä liikkeelle lähdetään esittämällä tutkimuksen pohjana toimiva tutkimusongelma/-kysymys. Tämän perusteella voidaan rajata hakutekijät ja päättää tarkempi kirjallisuuskatsauksen tyyppi. Kirjallisuuskatsausta tehdessä tutkija joutuu käymään läpi suuren määrän aineistoa, joista ennaltamääriteltujen kriteerien mukaan tutkimuksessa käytettävä aineisto karsitaan. (Energiaa 2021.) Yleisimmin käytetty kirjallisuuskatsauksen muoto on kuvaileva kirjallisuuskatsaus. Verrattuna muihin kirjallisuuskatsauksen perustyypeihin kyseistä katsausta eivät koske niin tiukat säännöt ja rajaukset sekä sitä ohjaavat tutkimuskysymykset ovat väljempinä. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus voidaan katsoa jakautuvan vielä narratiiviseen sekä integroivaan katsaukseen, joista narratiivinen muoto on metodisesti väljimmin tulkittavissa.

Yksinkertaisimmillaan narratiivinen kirjallisuuskatsaus tarjoaa helppolukuisen yleiskatsauksen

aiheeseen, muttei niinkään tarjoa analyttistä tulosta. Sen sijaan integroivassa kirjallisuuskatsauksessa tarkoitus on tuottaa uutta tietoa jo tutkitusta ilmiöstä. Integroivassa kirjallisuuskatsauksessa lähteitä ei seulota yhtä tarkkaan kuin systemaattisessa katsauksessa, minkä vuoksi se tarjoaa monipuolisemman kuvan tutkittavasta aiheesta. Integroivan ja narratiivisen kirjallisuuskatsauksen yksi merkittävä ero on se, että kriittinen tarkastelu on merkittävä osa integroivaa kirjallisuuskatsausta, kun se ei niinkään ole narratiivisen katsauksen tarkoitus. Integroiva kirjallisuuskatsaus on kuvailevan ja systemaattisen kirjallisuuskatsauksen yhdistävä muoto, sillä sen vaiheittainen kulku on systemaattisen kirjallisuuskatsauksen mukainen. Kyseiset vaiheet ovat tutkimusongelman esittäminen, käytettävän aineiston hankkiminen, sen arviointi ja analysoiminen sekä tulkitseminen ja tulosten esittäminen. (Salminen 2011, 13-14.)

2.1.2 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa seulotaan kuvailevaa kirjallisuuskatsausta tarkemmin aiheeseen liittyvä aineisto ja tutkimukset, joita kirjallisuuskatsauksessa käytetään. Kyseistä metodologia voidaan käyttää itsenäisenä metodina tai tukemaan muita tutkimuksia. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus soveltuu hyvin hypoteesien testaamiseen sekä tutkimustulosten tiiviiseen esittämiseen, sillä tekijä käy läpi suuren määrän tutkimusmateriaalia. Kyseisellä kirjallisuuskatsauksen muodolla voidaan löytää puutteita tai ongelmia aikaisempiin tutkimuksiin liittyen. Merkittävää systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa on, että se antaa vastauksen asetettuun kysymykseen, arvioi käytettyjen tutkimusten laatua sekä referoi objektiivisesti kirjallisuuskatsauksessa mukana olevia tutkimuksia. Systemaattisuus luo katsaukselle tietynlaiset kriteerit, mikä lisää sen tieteellistä uskottavuutta. (Salminen 2011, 14-15.) Systemaattisella kirjallisuuskatsauksella voidaan saada näkemystä sekä kokonaiskuvaa siitä, minkälaista ja minkä verran tutkimusta kyseisellä hetkellä tiettyjen aiheiden parissa on tehty (Energiaa, 2021).

2.1.3 Meta-analyysi

Meta-analyysi jaotellaan kvalitatiiviseen sekä kvantitatiiviseen meta-analyysiin. Lisäksi kvalitatiivinen meta-analyysi sisältää vielä kaksi eri muotoa, joita ovat metasynteesi sekä metayhteenveto. Metasynteesi on tulkitsevampi ja kuvailevampi kuin metayhteenveto, joka puolestaan on matemaattisempi ja näin ollen lähempänä kvantitatiivista meta-analyysiä. (Salminen 2011, 18-19.)

Yleensä, kun puhutaan meta-analyysistä, on nimenomaan kyse kvantitatiivista meta-analyysistä. Kaikista kirjallisuuskatsauksen tyypeistä se on metodisesti kaikkein vaativin. Kyseessä on menetelmä, missä kvantitatiivisia tutkimustuloksia yhdistellään ja analysoidaan tilastotieteen avulla. Sen tarkoitus on yhdenmukaistaa tutkimustuloksia ja tehdä päätelmiä olemassa olevien tutkimustulosten sisällöstä. Menetelmän pyrkimys on tuottaa tilastollisesti merkittäviä tuloksia yhdistelemällä useita eri tutkimustuloksia ja niissä havaittuja yhdenmukaisuuksia. Meta-analyysin

tuottajalla tulee olla tietämystä tilastotieteistä, sillä tiettyjä tilastotieteellisiä kaavoja käytetään kyseisessä menetelmässä. Käytetyn aineiston tulee olla korkeatasoista ja tutkimusten samantyyppisiä, jolloin numeerisia tuloksia voidaan käyttää ja näin ollen tutkimustulosten vaikuttavuus paranee. Tutkimuksia tulee olla riittävä määrä sekä niiden valintaan käytettävät kriteerit selkeät. (Salminen 2011, 20-21.)

3 BIOMETRINEN IDENTIFIOINTI

Biometrialla tarkoitetaan biologista mittaamista ja biometrisillä tekniikoilla selvitetään ihmisen fysiologiaan perustuvia tunnistamismenetelmiä. Näitä ovat esimerkiksi sormenjäljet, kasvojentunnistus ja DNA-tunnisteet. Jotta biometristä menetelmää pystytään käyttämään tunnistukseen, tulee kyseisen piirteen olla sellainen, mikä löytyy jokaiselta yksilöltä. Lisäksi tämän piirteen tulee olla selkeästi erilainen eri yksilöillä ja pysyä muuttumattomana läpi elämän. Jotta sitä voitaisi tutkia, tulee sen olla helposti kerättävissä ja mitattavissa. Tunnistamismenetelmän/-piirteen valitsemiseen vaikuttaa lisäksi tulosten saant nopeus, tarkkuus ja tarkoituksenmukaisuus. (Smith ym. 2018, 2, 4–6.)

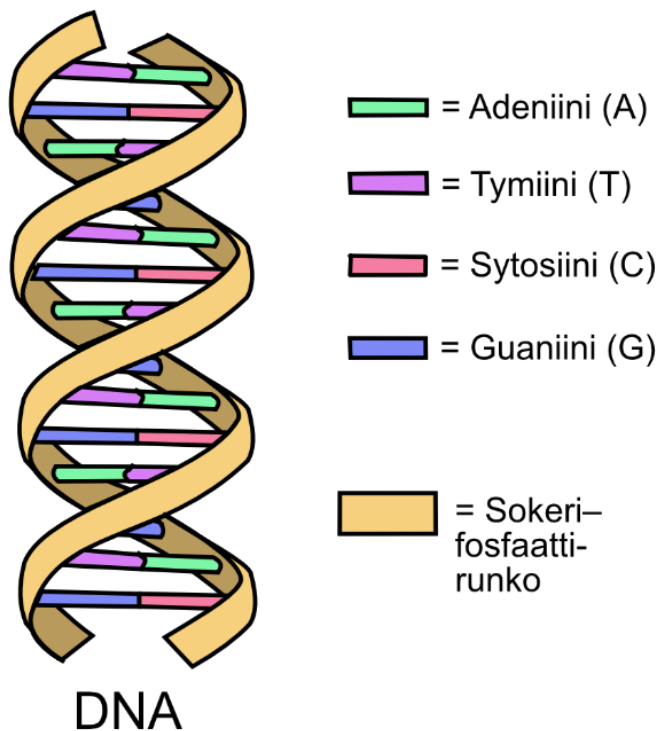
Biometriset tiedot ja niiden vaikutus rikosten ratkaisemiseen ovat tärkeässä asemassa nykyaikaisessa poliisityössä ympäri maailman. Aikaisemmin poliisin tietojärjestelmät olivat paperisessa muodossa, mutta digitalisaation myötä biometriset tiedot ja rekisterit ovat helpommin käytettävissä ja saatavilla, mikä on mullistanut poliisityötä 1980-luvulla alkaneen kehityksen myötä. (Smith ym. 2018, 2, 8–9.) Vastaavanlaisia menetelmiä käytetään myös esimerkiksi passeissa, jolloin niiden väärentäminen on hankalampaa kuin passin, jossa biometrisiä tunnisteita ei ole.

ENFSI eli European Network of Forensic Science Institutes on eurooppalainen rikosteknisten laboratorioiden verkosto, johon Suomikin kuuluu. Kyseisessä verkostossa Suomea edustaa keskusrikospoliisin rikostekninen laboratorio, joka on Suomessa ainoa rikosteknisiä näytteitä käsittelevä laboratorio. ENFSI:n pyrkimyksenä on jakaa tietoa ja kokemuksia eri maiden rikoslaboratorioiden välillä sekä yhdistää toimintatapoja. ENFSI on laatinut useita hyvän käytännön manuaaleja laboratorioille rikostekniseen tutkintaan ja analysointiin liittyen. (ENFSI 2020.)

3.1 DNA

DNA:n tutkiminen perustuu molekyylibiologiaan ja genetiikkaan. Kaikkien organismien soluissa on DNA:ta, pois lukien punasolut. Ihmisillä DNA muodostuu 46 kromosomista, joista 22 on autosomi-pareja ja kaksi sukupuolen määrittäviä sukupuolikromosomeja (X, Y tai X, X). Puolet DNA:sta periytyy äidiltä ja puolet isältä. DNA eli deoksiribonukleiinihappo on molekyyli, joka sisältää solujen perinnöllistä tietoa. DNA muodostuu nukleotideista, joiden osia ovat fosfaattiosa, deoksiriboosisokeriosa ja emäsosa. Yhden emäsosan emäs on joko adeniini (A), sytosiini (C),

guaniini (G) tai tyymiini (T) (kuva 2.). Näiden emästen vaihteleva järjestys DNA:ssa määrittelee eliöiden perinnöllisen koodin. (Numminen.) Kyseinen emäsjärjestys on jokaisella yksilöllinen ja näin ollen muilla kuin identtisillä kaksosilla ei voi olla samanlaista DNA:ta (Sutton ym. 2017, 129–130). DNA-molekyyli rakentuu kahdesta juosteesta, joiden emäsosat ovat pariutuneet toisiinsa emäsparisäännön mukaisesti. Kyseisen säännön mukaan adeiini pariutuu tyaniinin kanssa ja guaniini sytosiinin kanssa. Aitotumallisilla DNA sijaitsee solun tumassa. (Numminen.) Henkilön DNA pysyy samanlaisena koko elämän ajan ja DNA-molekyylin rakenne on joka solussa sama (Taupin 2014, 33). Identifiointiin käytettävän DNA-analyysin tulos kertoo todennäköisyyden sille, millä todennäköisyysuhteella eli miten usein sama DNA-tunniste esiintyy tietyssä ihmispopulaatiossa. Koska identifikaatiotutkimukset kohdistuvat DNA:n ei-koodaavaan alueeseen, tuloksissa ei näy tutkittavan henkilökohtaisia ominaisuuksia. (Hallituksen esitys HE 20/1997 vp, 4.)



Kuva 2. DNA:n rakenne (Biopopin materiaalipankki, 2016).

3.2 DNA:n esiintyvyys

DNA:ta on saatavilla lähes kaikesta biologisesta materiaalista (Smith ym. 2018, 38). Biologiset todisteet eivät useinkaan ole silmännähtävissä, minkä vuoksi on tärkeää huolehtia siitä, ettei näkymättömissäkään olevia näytteitä rikospaikalla kontaminoida tai tuhota. DNA:ta saadaan muun muassa verestä, siemennesteestä, syljestä, ihosoluista, hiuksista, luista ja hampaista. Ulosteen ja virtsan DNA-määrät ovat niin pieniä, että niitä harvemmin käytetään rikosteknisiin tutkimuksiin.

Esimerkiksi siemennesteessä on 150 000–300 000 ng/ml DNA:ta, kun virtsassa sitä on vain 1–20 ng/ml. (Sutton ym. 2017, 134–135.) Mikäli vaatetta ei ole pesty usein, DNA voi säilyä siinä suhteellisen hyvin riippuen muista olosuhteista, mutta sen määrä ei ole yhtä suuri kuin esimerkiksi suoraan ihmisestä saaduissa näytteissä (Taupin 2014, 33). Tämän vuoksi on tärkeää myös taltioida uhrin/epäillyn vaatteet tutkittavaksi omiin näytepusseihinsa heti, kun se on mahdollista.

3.2.1 Veri

DNA:n taltioimiseen veri (valkosolut) on erittäin hyvä lähde. Mikäli veri ei ole sekoittunut johonkin toiseen aineeseen, siitä on käytännössä sadan prosentin mahdollisuus saada tunnistete. Näytteen taltioimistapaan ja DNA:n määrään vaikuttaa se, onko veri hyytynyt vai ei. Hyytymättömästä verestä näytteen voi ottaa kuivalla näytteenottopuikolla ja hyytyneestä verestä näyte otetaan steriilillä vedellä kostutetulla puikolla. Nestemäisessä verinäytteessä DNA:ta on 20 000–40 000 ng/ml, kun kuivuneessa veressä sitä on enää 250–500 ng/cm². (Sutton ym. 2017, 135, 139–142.) Voi olla, että vanhoista, hajonneista ja homeelle altistuneista veritahroista ei välttämättä kuitenkaan saada taltioitua kuin vähän tai ei ollenkaan DNA:ta (Taupin 2014, 38). Veri on silmillä nähtävissä, minkä vuoksi se on helppo kohde DNA-näytteen taltioimiseen.

3.2.2 Siemenneste

Siemennesteessä on runsaasti DNA:ta ja sillä on merkittävä rooli osana todistusaineistoa seksuaalirikoksissa. Kuivuttuaan siemenneste säilyy lähes ikuisesti esimerkiksi vaatteessa, mikäli sitä ei pestä. Nestemäisessä muodossa olevassa siemennesteessä DNA:ta on peräti 150 000–300 000 ng/ml. (Sutton ym. 2017, 135, 142.) Seksuaalirikosepäilyissä vaginasta otettava siemennestenäyte olisi otettava 72 tunnin sisällä tapahtuneesta, sillä siemenneste ei säily hyvin vaginassa olevissa olosuhteissa. Siemenneste erotellaan muista solumateriaaleista, kuten vaginassa olevista ihosoluista, jotta näytettä voidaan tulkita luotettavammin ilman DNA-tulosten päällekkäisyyksiä. Seksuaalirikostapauksissa siemennesteen lisäksi myös uhrin vertailunäyte analysoidaan. Mikäli uhrilla on ollut muita seksikumppaneita muutama päivä ennen tai jälkeen tapahtuman, olisi heidänkin vertailunäyteensä hyvä tutkia. (Taupin 2014, 38–39.) Näin voidaan olla varmoja, että jäljelle jäänyt DNA on peräisin tekijästä ja muut lähteet voidaan poissulkea.

3.2.3 Sylki

Suun limakalvoilta irtoaa epiteelisoluja sylkeen, minkä vuoksi syljestä saadaan taltioitua DNA:ta. Tämän seurauksena DNA:ta siirtyy myös esineisiin, jotka ovat olleet syljen kanssa kosketuksissa ja niitä voidaan taltioida tutkimuksia varten. Tällaisia esineitä ovat esimerkiksi juomapullot, kasvomaskit, nenäliinat ja hammasharjat. Tupakantumpit ja muut irtokappaleet, jotka ovat olleet syljen kanssa tekemisissä, tulee pakata sellaisenaan analysoitavaksi sen sijaan, että siitä otettaisiin pyyhkäisynäyte. (Sutton ym. 2017, 144–145.) Sylkinäyte hajoaa lyhyessä ajassa syljessä

olevien bakteerien vuoksi (Taupin 2014, 40). Syljessä DNA:ta on 1000–10 000 ng/ml (Sutton ym. 2017, 135). Syljessä itsessään ei siis ole DNA:ta, vaan DNA on peräisin suussa olevasta ihosta.

3.2.4 Iho ja hiukset

Rakenteensa ja koostumuksensa vuoksi ihmisen karvat, etenkin karvatupelliset, voivat säilyä ehjänä jopa vuosisatoja (Taupin 2014, 19). DNA:ta on nypätyssä karvassa 1–750 ng ja itsestään irronneessa 1–10 ng. Nypätyssä karvassa on mukana juuri, missä DNA sijaitsee. (Sutton ym. 2017, 135.) Kun ihminen koskettaa jotain esinettä, esimerkiksi autonrattia tai vaihdekeppiä, irtoaa hänen käsistään ihosoluja koskettuun esineeseen. Tätä kutsutaan kosketus-DNA:ksi ja irronneiden ihosolujen määrä vaihtelee sen mukaan, millä tavalla ja kuinka pitkään esinettä on koskettu sekä minkälaiset ympäristön olosuhteet ovat olleet. On kuitenkin otettava huomioon, että kosketus-DNA:ta voi päätyä esineisiin useista eri syistä ja usein tällainen DNA on sekoitus useamman ihmisen DNA:ta. Ihmisen kudoksissa sisältyy erittäin suuren määrän DNA:ta. Mikäli uhri on raapinut tekijää rikoksen yhteydessä tarpeeksi voimakkaasti, voi tämän kynsien alta löytyä tekijän ihoa ja näin ollen DNA:ta. (Taupin 2014, 33, 40.)

3.3 DNA:n siirtyminen

DNA voi siirtyä joko primäärisesti tai sekundaarisesti. Primäärinen siirtyminen tarkoittaa, että DNA siirtyy suoraan lähteestä kohteeseen. Sekundaarinen siirtyminen puolestaan tarkoittaa, että DNA siirtyy välillisesti. Esimerkiksi DNA on ensin siirtynyt kohteesta esineeseen, josta DNA siirtyy edelleen toiseen esineeseen. Primäärinen siirtyminen ei kuitenkaan vaadi suoraa kontaktia, vaan DNA voi siirtyä esimerkiksi sylkemisen, ejakuloinnin ja veren roiskumisen seurauksena. (Williams ym. 2017, 187.) Sekundaariseen siirtymiseen liittyvästä kontaminaatiosta kerrotaan lisää luvussa 5.6.

4 DNA:N TUTKIMISEN MENETELMÄT RIKOSTUTKINNASSA

4.1 Biometrinen identifiointimenetelmien kehitys

Sormenjälkitutkimukset ovat vanhimpia identifiointimenetelmiä, jotka ovat vielä aktiivisessa käytössä. Ensimmäisen kerran sormenpäässä olevia uniikkeja muotoja käytettiin ihmisten yksilöintiin jo 1800-luvulla. Nykyisin sormenjälkien taltioimiseen käytettävät menetelmät ja rekisterit on digitalisoitu ja ne ovat merkittävä osa rikostutkintaa. (Smith ym. 2018, 3, 22–23.) Suomessa langettava tuomio sormenjälkitutkimuksen lausunnon perusteella annettiin ensimmäistä kertaa jo vuonna 1927. Vuonna 1989 Suomessa otettiin käyttöön automaattinen sormenjälkien tunnistusjärjestelmä eli AFIS. (Himberg 2002, 30–31.)

Ennen DNA-tutkimusten kehittymistä biologisilla tutkimuksilla esimerkiksi verestä ei pystytty saamaan korkeatasoista näyttöä. Verestä pystyttiin tekemään muun muassa veriryhmä- ja punasolumäärityksiä, mutta niillä ei ollut juuri näyttöarvoa niiden yleisyyden vuoksi. Myöskin näytteiden koko aiheutti ongelmia, sillä tarvittiin suhteellisen suuri määrä näytettä, jotta analysointi olisi mahdollista. (Sutton ym. 2017, 134.) Siinä missä 1980-luvulla tarvittiin silmämääräisesti 1–2 cm kokoinen määrä verta DNA-profiilin määrittämiseksi, riittää siihen nykyisin 10–20 ihosolun kokoinen näytemäärä. (Shewale & Liu 2014, 7.)

Ensimmäisen kerran DNA:n malli ja rakenne esiteltiin vuonna 1953 James Watsonin ja Francis Crickin toimesta. Kyseisen mallinnuksen avulla pystyttiin selittämään DNA:n replikaatio eli kahdentuminen ja monistuminen. (Sutton ym. 2017, 128–129.) Rikostutkinnassa DNA-tunnistusta käytettiin ensimmäisen kerran vuonna 1987 Englannissa (Smith ym. 2018, 39) ja Suomessa vuonna 1991 (Suomen hallitus 1997, 5).

Vuonna 1997 pakkokeinolakia uudistettiin DNA:han liittyen niin, että DNA-tunnisteiden rekisteröinti tuli mahdolliseksi. Keskusrikospoliisin rikosteknisessä laboratoriossa DNA-rekisteri otettiin operatiiviseen käyttöön vuonna 1999. (Sajantila 2010.) Juuri ennen vuosituhaten vaihtumista DNA-tutkimusten toimeksiantojen määrä peräti viisinkertaistui (Himberg 2002, 31). Tämänkin jälkeen näytemäärät ovat jatkaneet kasvuaan, mikä osoittaa kyseisten menetelmien tehokkuuden ja käytettävyyden.

4.2 PCR-menetelmä

Polymeraasiketjureaktio eli PCR (Polymerase Chain Reaction) on menetelmä, jonka avulla DNA-fragmentteja voidaan monistaa. Menetelmän avulla erittäin pienestäkin määrästä DNA:ta voidaan lyhyessä ajassa tehdä moninkertainen määrä kopioita. (Haajanen ym., 1.) Näin ollen pienäkin määrää näytettä voidaan käyttää rikosteknisissä tutkimuksissa. Esimerkiksi rikospaikalla jopa silmälle näkymätöntä näytettä voidaan analysoida PCR-menetelmän avulla, minkä vuoksi kyseisen menetelmän keksimisen jälkeen 1980-luvun lopulla rikostekninen tutkinta otti suuren harppauksen (Taupin 2014, 6).

4.3 STR-menetelmä

Rikostutkinnassa yleisin käytössä oleva menetelmä yksilöiden tunnistamiseen on STR-analyysi (Shewale ym. 2014, 133). STR (short tandem repeat) eli mikrosatelliitti tarkoittaa muutaman emäsparin muodostamaa toistojaksoa. Genomissa näitä mikrosatelliitteja on tuhansittain. Koska mikrosatelliitit ovat uniikkeja kaikilla ihmisillä, niitä voidaan käyttää yksilöiden identifioimiseen. (Smith ym. 2018, 39.) STR-menetelmän käyttämisen hyötyjä on muun muassa se, että sillä voidaan tutkia samanaikaisesti useita DNA-molekyylin alueita, minkä ansiosta tulokset on mahdollista saada nopeammin (Taupin 2014, 45). Muita DNA:n tutkimiseen käytettäviä

menetelmiä, kuten RFLP:tä tai mitokondrio-DNA:n analyysia ei tässä yhteydessä käsitellä, sillä niitä käytetään pääasiassa muissa yhteyksissä kuin rikostutkinnassa.

4.4 DNA-näytteiden taltioiminen

4.4.1 Poliisi ja DNA-näytteet

Suomessa poliisin toiminta perustuu aina lakiin. Pakkokeinolain kahdeksannessa ja yhdeksänsässä luvussa määritellään henkilörekisteröinnin ja DNA-näytteiden ottamisen perusteet. DNA-näytteen ottamisessa on kyse henkilökatsastuksesta, mikä tarkoittaa ihmisen yksityisyyteen ja perusoikeuksiin puuttumista, minkä vuoksi sen ottamiselle on oltava kovemmat perusteet kuin muiden henkilötuntemerkkien ottamiselle. Pakkokeinolain yhdeksännen luvun kolmannessa pykälässä määritellään henkilötuntemerkkien ottamisen edellytykset seuraavanlaisesti:

Poliisimies saa ottaa rikoksesta epäilystä tunnistamista, rikoksen selvittämistä ja rikosentekijöiden rekisteröintiä varten sormen-, käden- ja jalanjäljet, käsiala-, ääni- ja hajunäytteen, valokuvan sekä tuntemerkkitiedot (henkilötuntemerkit).

Painavista rikostutkinnallista syistä poliisimies saa ottaa tunnistamista ja rikoksen selvittämistä varten henkilötuntemerkit myös muusta kuin rikoksesta epäilystä, jos asia koskee rikosta, josta säädetty ankarin rangaistus on vähintään vuosi vankeutta. Näitä henkilötuntemerkkejä ei saa käyttää muun kuin tutkittavan rikoksen selvittämiseksi eikä säilyttää tai rekisteröidä muuta tarkoitusta varten.

Henkilötuntemerkkien ottamisen saa 1 ja 2 momentissa tarkoitetuissa tapauksissa toimittaa myös niiden ottamiseen koulutettu poliisiyksikön päällikön määräämä yksikön palveluksessa oleva virkamies.

Muun kuin epäillyn osalta DNA-näytteen ottamisen edellytykset määritellään pakkokeinolain kahdeksannen luvun 32 §:n mukaan:

Jos on tehty rikos, josta säädetty ankarin rangaistus on vähintään neljä vuotta vankeutta, saadaan DNA-tunnisteen määrittämiseksi tai ruutisavunäytteen ottamiseksi taikka muun vastaavan tutkimuksen suorittamiseksi tarpeellinen henkilönkatsastus tehdä ilman hänen suostumustaan henkilöille, jota ei epäillä kyseisestä rikoksesta. Edellytyksenä tällaiselle henkilönkatsastukselle on, että tutkimuksella on erittäin tärkeä merkitys rikoksen selvittämiseksi sen vuoksi, että rikoksen selvittäminen olisi mahdotonta tai olennaisesti vaikeampaa käyttämällä tutkinnan kohteen oikeuksiin vähemmän puuttuvia keinoja. DNA-tunnisteen ja vastaavat tutkintatulokset on hävitettävä ja säilytetyt näytteet tuhottava, kun asia on lainvoimaisesti ratkaistu tai jätetty silleensä.

Pakkokeinolain yhdeksännen luvun neljännessä pykälässä puolestaan määritellään, milloin rikoksesta epäiltyä voidaan ottaa DNA-näyte:

Rikoksesta epäillylle saadaan tehdä DNA-tunnisteen määrittämistä varten tarpeellinen henkilökatsastus, jos rikoksesta säädetty ankarin rangaistus on vähintään kuusi kuukautta vankeutta.

Henkilölle, joka on lainvoimaisella tuomiolla todettu syyllistyneen rikokseen, josta säädetty ankarin rangaistus on vähintään kolme vuotta vankeutta, saadaan tehdä DNA-tunnisteen määrittämistä varten tarpeellinen henkilökatsastus sinä aikana, kun hän suorittaa mainitusta rikoksesta tuomittua rangaistusta vankilassa tai on mielentilansa vuoksi rangaistukseen tuomitsematta jätettynä hoidettavana mielisairaalassa, jollei DNA-tunnisteen määrittäystä ole tehty jo rikoksen esitutkinnassa.

DNA-tunniste saadaan poliisilain 1 §:n 1 momentissa säädettyjen tehtävien suorittamiseksi tallettaa poliisin henkilörekisteriin. Tallettaa ei kuitenkaan saa DNA-tunnistetta, joka sisältää tietoa rekisteröitävän muista henkilökohtaisista ominaisuuksista kuin sukupuolesta. DNA-tunnisteiden poistamisesta rekisteristä säädetään henkilötietojen käsittelystä poliisitoimessa annetussa laissa.

Siinä missä muiden henkilötuntemerkkien ottaminen ei edellytä rangaistusrajaa epäillyn osalta, on DNA-näytteiden ottamisessa tämä otettava huomioon kaikkien henkilöiden kohdalla. Rikoksesta epäillyn kohdalla ankarimman rangaistuksen tulee olla kuusi kuukautta vankeutta, mikä täyttyy jo monissa rikoksissa. Sen sijaan muilta kuin epäiltyä saa ottaa DNA-näytteen ilman heidän suostumustaan vain tilanteissa, joissa rikoksesta säädetty ankarin rangaistus on vähintään neljä vuotta vankeutta sekä näytteen ottamisella on erityisen tärkeä merkitys rikoksen selvittämiseksi, eikä muita tarpeeksi tehokkaita keinoja ole mahdollista toteuttaa. Muut henkilötuntemerkit kuin DNA saa muilta kuin epäiltyä ottaa silloin, kun rikoksen maksimirangaistus on vähintään vuosi vankeutta.

Henkilön tuntemerkit ja DNA-näyte tallennetaan poliisin henkilörekisteriin. Rekisteriin tallennettu DNA-tunniste ei saa sisältää tietoa sukupuolen lisäksi henkilön muista ominaisuuksista, kuten perinnöllisistä sairauksista. (Poliisihallitus 2013, 3)

Poliisihallituksen ohjeen tuntemerkkien ottamisesta ja tallentamisesta mukaan tuntemerkitiedot on otettava aina, kun siihen on edellytykset, mikäli se ei aivan ilmeisesti ole tarpeetonta (Poliisihallitus 2013, 3). Henkilötuntemerkkien ottamisesta päättää poliisimies ja DNA-näytteen ottamisesta pidättämiseen oikeutettu virkamies (Poliisihallitus 2013, 3–4).

Pääsääntöisesti DNA-näyte otetaan niin sanotulla poskitikulla henkilön suun limakalvoilta sellaisen henkilön toimesta, jolla on koulutus kyseiseen tehtävään. Mikäli tutkittava ei suostu

poskitikkunäytteenottoon, otetaan häneltä verinäyte. Verinäytteen saa ottaa henkilö, jolla on kyseinen näytteenotto-oikeus. (Poliisihallitus 2013, 4–5.)

Näytteitä ja DNA-tunnisteita analysoi Keskusrikospoliisin rikostekninen yksikkö. Mikäli vertailussa ilmenee osuma, lähettää rikostekninen laboratorio kyseistä vertailua koskevan ilmoituksen poliisille kirjallisesti. Rikostekninen laboratorio käyttää ja valvoo DNA-tunnisteita. (Poliisihallitus 2013, 5.)

4.4.2 Erilaiset näytteet

DNA-näytteitä on kolmea eri tyyppiä. Rikospaikkänäyte on näyte, joka on kerätty rikospaikalta eikä sen lähdettä tiedetä. Näytettä verrataan sitten rekisterissä oleviin näytteisiin ja katsotaan, tuottaako vertailu osumaa. Rikospaikkänäytteet tallennetaan rekisteriin, mikäli osumaa ei tule. (Shewale ym. 2014, 15.) Näin ollen pimeiksi jääneitä rikoksia pystytään myöhemmin selvittämään, kun uusi henkilö rekisteröidään ja hänen DNA-tunnisteensa antaa osuman rekisterissä olevaan rikospaikkänäytteeseen.

Eliminaationäyte otetaan rikospaikalla luvallisesti olleilta henkilöiltä, esimerkiksi uhrilta ja rikospaikkatutkijoilta. Näin kyseiset henkilöt voidaan poissulkea tuntemattomien näytteiden osalta. Näyte otetaan näytepuikolla henkilön suun limakalvoilta. Tätä näytettä voidaan sitten verrata rikospaikalta otettuun näytteeseen (Smith ym. 2018, 38.) Luvussa 4.4.1 on kerrottu DNA-näytteiden ottamisen perusteena olevista lainkohdista.

Niin sanotut hylätyt näytteet ovat DNA:ta sisältäviä näytteitä, jotka joku entuudestaan tunnettu henkilö, esimerkiksi epäilty, on hylännyt. Tällainen on esimerkiksi tupakantumppi, joka on heitetty yleiselle alueelle.

Otettaessa DNA-näytteitä tulee käyttää asianmukaisia suojarusteita kontaminaation välttämiseksi (ks. luku 5.1). Näytteet tulee pakata joko sinetöitävään todistepussiin tai paperiseen Biopack-pussiin, joka sinetöidään sinetöintitarralla. Näytepakkauksiin on tehtävä huolelliset merkinnät, mistä selviää mitä, kuka, mistä, milloin ja minkälaisessa suojarustuksessa on taltioitu.

DNA-tahranäytteet voivat olla joko kuivia tai märkiä. Märkien näytteiden osalta tulee ottaa huomioon pakkausmateriaali, jottei näyte homehdu. Irrotettavat esinenäytteet pakataan analysoitavaksi sellaisenaan.

4.5 Rekisterit

Suomessa DNA-rekisteri otettiin käyttöön vuonna 1991 rikosteknisessä laboratoriossa ja sinne oli tallennettu 193 460 DNA-tunnistetta vuoden 2020 loppuun mennessä (Himberg 2002, 31; Rimpiläinen, Yle 2021, B). Todennäköisyys sille, että epäilty saadaan tunnistettua vertaamalla rikospaikalta otettua näytettä DNA-rekisterissä oleviin näytteisiin on Englannissa yli 40 prosenttia

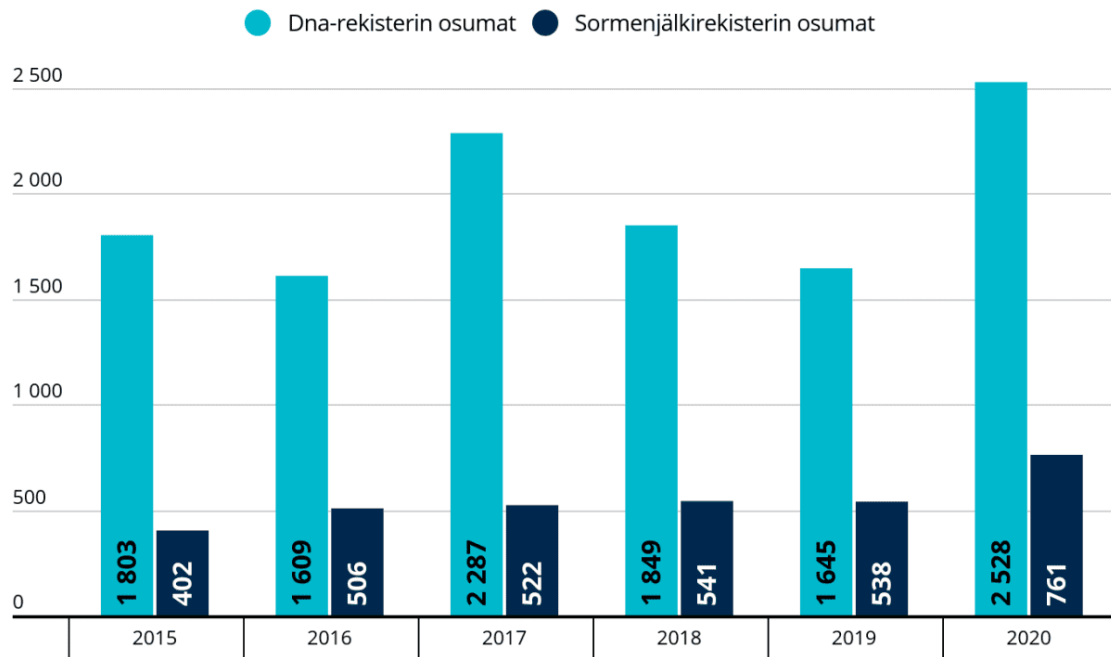
(Taupin 2014, 22). Englannissa tunnistusprosentti on vaikuttavan suuri muun muassa siitä syystä, että maan DNA-rekisteriin on tallennettu niin suuri määrä tunnisteita. Vuoden 2009 loppuun mennessä Englannin poliisin DNA-rekisterissä oli jo peräti viisi miljoonaa tunnistetta. (Sajantila 2010.)

Tiedon tallentaminen, etsiminen ja löytäminen parantui merkittävästi 1980-luvun digitalisaation myötä. Tämän seurauksena tiedon jakaminen helpottui ja kansainvälinen yhteistyö eri maiden poliisien välillä kehittyi merkittävästi. (Smith ym. 2018, 9.) Suomi liittyi Prümin sopimukseen vuonna 2007. Kyseinen sopimus on laadittu rajat ylittävän yhteistyön tehostamiseksi erityisesti terrorismin, rajat ylittävän rikollisuuden ja laittoman maahanmuuton torjumiseksi alun perin Saksan, Itävallan, Belgian, Alankomaiden, Luxemburgin, Espanjan ja Ranskan välillä. Nykyisin Prümin sopimuksen piiriin kuuluu useita eri EU-maita. Sopimuksen tarkoituksena on tehostaa tietojenvaihtoa etenkin poliisin DNA-, sormenjälki- ja ajoneuvorekistereiden välillä. (Sisäministeriö 2007.) Sopimuksen myötä myös kyseisten maiden tulee käsitellä tietoja yhteneväisillä teknisillä yksityiskohdilla, joita ovat esimerkiksi algoritmit ja vastaavuussäännöt. Toimenpiteiden laadunvarmistamiseksi osapuolten on noudatettava kansainvälisiä standardeja. Sormenjälkirekisterinä toimii AFIS (Automated Fingerprint Identification Systems). Sormenjälkiä ei saa toimittaa hallinnollisista rekistereistä, vaan ainoastaan rikosten torjumista ja tutkimista varten olemassa olevista rekistereistä. (Valtiosopimus 55/2007.)

Rekisteriin tallennetaan rikoksesta tuomittujen näytteitä, joita saa säilyttää kymmenen vuotta. Rekisterissä on lisäksi rikospaikoilta taltioituja tuntemattomien henkilöiden DNA-tunnisteita. Kun tällainen DNA tunnistetaan, tulee se poistaa rekisteristä. DNA-rekisterissä olevien tunnisteiden määrä vaihtelee eri maissa lähinnä lainsäädännöllisistä syistä. Esimerkiksi Englannissa DNA-näytteen saa ottaa mistä tahansa rikoksesta epäillystä tai tuomitusta henkilöstä ja tallentaa rekisteriin. Sekä epäiltyjen että syyllisiksi tuomittujen näytteet voidaan säilyttää ikuisesti. Englannin rekisterissä onkin eniten DNA-tunnisteita verrattuna muihin Euroopan maihin. Vuonna 2009 muissa Euroopan maissa poliisin DNA-rekistereihin oli taltioitu 0,3-2,1 % kokonaisväestöstä maasta riippuen, kun Englannissa määrä oli lähes kymmenen prosenttia. Kansainvälisissä rikoksissa Suomen poliisi voi tehdä kyselyn Interpolin DNA-rekisteriin. Tällainen kansainvälinen yhteistyö rekistereiden käytössä korreloi suoraan rekistereiden tehokkuuteen ja hyödyllisyyteen. (Sajantila 2010.)

Rekisteri vertaa sinne syötettyä DNA-tunnistetta rekisterissä oleviin tunnisteisiin. Osuma tarkoittaa sitä, että rekisteriin syötettyä tunnistetta vastaava tunniste löytyy jo rekisterissä olevista tunnisteista. Keskusrikospoliisin rikosteknisen laboratorion mukaan vuonna 2020 DNA-rekisterin osumia oli 2528 ja sormenjälkirekisterin osumia 761 (kuvio 1.). Rekistereissä olevien tunnisteiden määrän kasvaessa myös kyseisten tekniikoiden tehokkuus korostuu. (Rimpiläinen, Yle 2021, B.)

Rekisteriosumat



Lähde: KRP, grafiikka: Ilkka Kempainen / Yle

Kuvio 1. Rikosteknisen laboratorion DNA- ja sormenjälkirekisteriosumat 2015–2020 (Rimpiläinen Yle 2021, B).

Niin kuin rekisteriosumistakin on havaittavissa, DNA-tunnisteiden osumia on selkeästi enemmän kuin sormenjälkiin perustuvia osumia. Vuonna 2020 kaikista osumista peräti 77 prosenttia tuli DNA-rekisteristä.

Eliminaatiorekisterissä on DNA-tunnisteet niiltä henkilöiltä, joiden DNA:ta voi mahdollisesti päätyä tutkittaviin DNA-näytteisiin luonnollisista syistä. Näytteiden tutkijoiden sekä muun laboratoriohenkilökunnan ja rikospaikoilla työskentelevien poliisien DNA-tunnisteet olisi hyvä löytyä eliminaatiorekisteristä, jolloin heidät voidaan poissulkea, mikäli näytteestä löytyy tuntematonta DNA:ta. (ENFSI 2017, 20.) Suomessa työntekijöiden näytteen antaminen eliminaatiorekisteriin on vapaaehtoista.

4.5.1 DNA-tunnisteiden poistaminen rekisteristä

DNA-tunnisteiden poistamisesta säädetään laissa henkilötietojen käsittely poliisitoimessa (616/2019) sen viidennen luvun 33 §:ssä. Silloin, kun asia on siirretty syyttäjän ratkaistavaksi, tiedot on poistettava rekisteristä viiden vuoden kuluttua siirrosta, kun epäilystä törkeimmästä rikoksesta voi seurata enintään vuosi vankeutta. Mikäli rikosasian epäilystä törkeimmästä rikoksesta voi seurata yli vuoden ja enintään viiden vuoden vankeusrangaistus, on tiedot poistettava kymmenen vuoden kuluttua rikosasian siirtymisestä syyttäjälle. Silloin, kun epäilystä törkeimmästä rikoksesta voi seurata yli viisi vuotta vankeutta, tulee tiedot poistaa 20 vuoden

kuluttua. Tiedot voidaan kuitenkin poistaa aikaisintaan vuoden kuluttua siitä, kun rikoksen syyteoikeus on vanhentunut. (Henkilötietojen käsittely poliisitoimessa 5:33.1.)

Tuntomerkkietoja, joita käsitellään henkilöllisyyden toteamiseksi, saa säilyttää kymmenen vuotta viimeisen rikoksesta epäiltyä koskevan merkinnän tekemisestä. Tiedot poistetaan viimeistään kymmenen vuoden kuluttua rekisteröidyn kuolemasta, mikäli törkeimmän rikoksen ankarin rangaistus on vähintään vuosi vankeutta kyseisessä tapauksessa. (Henkilötietojen käsittely poliisitoimessa 5:33.3.)

Kun kyseessä on alle 15-vuotias, tiedot poistetaan viimeistään viiden vuoden kuluttua siitä, kun epäilystä on tehty viimeisin merkintä, ellei jokin näistä merkinnöistä koske sellaista rikosta, jonka seuraamuksena on säädetty ainoastaan vankeutta (Henkilötietojen käsittely poliisitoimessa 5:33.5).

Mikäli todetaan, ettei rikosta ole tapahtunut tai kyseistä henkilöä ei ole enää syytä epäillä, tulee tiedot poistaa viimeistään vuoden kuluttua merkinnän tekemisestä (Henkilötietojen käsittely poliisitoimessa 5:33.6).

Poikkeuksena edellä mainituista, rikosasiaan liittyvät henkilötiedot saa säilyttää, mikäli ne ovat tutkinnallisen, valvonnallisen tai muun perustellun syyn vuoksi tarpeellisia tai niillä pyritään turvaamaan poliisin tai asianosaisten oikeuksia (Henkilötietojen käsittely poliisitoimessa 5:33.7).

Tunnistettavan henkilön tiedot poistetaan vuoden kuluttua siitä, kun tämä on löytynyt tai tuntematon vainaja on tunnistettu (Poliisihallitus 2013, 6). Rekisterin ylläpitäjät poistavat rekisteristä kuolleita henkilöitä, alle 15-vuotiaana rekisteröityjä sekä Suomen kansalaisuuden saaneita ja yli kymmenen vuotta sitten rekisteröityjä ulkomaalaisia koskevat tiedot poliisin henkilötietolain 22 §:n mukaisesti. (Poliisihallitus 2013, 5.)

4.5.2 CODIS-järjestelmä

Suomessa, niin kuin useimmissa muissakin Euroopan maissa, DNA-tietokantana käytetään Amerikassa kehiteltyä CODIS-järjestelmää (ENFSI 2017, 36). Järjestelmä sisältää tunnistetietokannan sekä vertailualgoritmin, mutta ei henkilötietoja. Sen sijaan järjestelmässä on DNA-tunnisteiden koodit, jotka yhdistävät tunnistetut niin sanotussa taustajärjestelmässä oleviin henkilötietoihin, mikä on CODIS-järjestelmästä erillinen tietokanta. (Himberg 2002, 72). Poliisin DNA-rekisterit eivät saa sisältää tietoja henkilön muista ominaisuuksista DNA-tunnisteen lisäksi.

4.5.3 AFIS-järjestelmä

Sormenjälki muodostuu, kun sormen papillaariharjanteista koskettuun pintaan jää hiestä, rasvasta ja liasta jälki. Sormenjälkien automaattinen tunnistamisjärjestelmä AFIS otettiin Suomessa käyttöön vuonna 1989. Kyseinen järjestelmä sisältää rekisteröityjen henkilöiden sormenjälkiä sekä

rikospaikalta löytyneitä tuntemattomiksi jääneitä sormenjälkiä. AFIS lukee vertailusormenjäljen optisesti, minkä jälkeen se tuottaa todennäköisyysjärjestyksessä tulokset vertailujälkeä muistuttavista jäljistä. Lopullisen arvioinnin tekee sormenjälkitutkija. (Himberg 2002, 53, 55.)

5 DNA TODISTEENA; VAHVUUDET, ONGELMAT JA RISKIT

Tässä luvussa käsitellään DNA:n ominaisuuksia rikosteknisen näytön kannalta ja käydään läpi siihen liittyviä vahvuuksia ja haasteita. Sormenjälki- ja DNA-tutkimuksilla on paljon yhtäläisyyksiä. Molemmilla tekniikoilla on pyrkimys löytää osuma rikospaikalla otetun näytteen ja rekisterissä olevan tai epäilyllistä otetun näytteen välillä. Siinä missä DNA:ta pidetään nykyisin varsin pitävänä todisteena, vielä 1990-luvun alussa sormenjälkien näyttöarvo oli DNA:ta varmempi (Hindmarsh ym. 2010, 106). DNA-profilointi perustuu todennäköisyyksiin ja on tyypiltään kvantitatiivinen. Sormenjälkitutkimukset puolestaan ovat kategorisia ja osoittavat joko osuman tai ei-osuman. (Taupin 2014, 14.)

Rikostekninen DNA-profilointi on vielä suhteellisen uusi tekniikka ja siihen liittyy monia haasteita. Muun muassa menetelmän herkkyys kontaminaatiolle sekä ihmisoikeuksien kunnioittamiseen, eettisiin kysymyksiin ja lainoppiin liittyvät asiat on otettava huomioon arvioitaessa DNA-profiloinnin käytettävyyttä rikostutkinnassa. Eräs näkökulma on, pidetäänkö DNA-tunnistusta jopa liian ylivoimaisena todisteluna muihin teknisiin ja taktisiin menetelmiin verrattuna sen yleistyneisyyden vuoksi. (Hindmarsh ym. 2010, 40, 115.)

5.1 Kustannustehokkuus

Tilanteessa, jossa epäilty on koskettanut jotain tiettyä pintaa, joudutaan miettimään, kannattaako kohdasta ottaa sormenjäljet vai DNA-näyte. Verrattaessa profilointia DNA:n ja sormenjälkien osalta, sormenjälkien ottamisessa on vielä paljon etuja DNA:han verrattuna. Siinä missä DNA-tulosten saamisessa voi mennä viikkoja, sormenjälkitunnistus voidaan saada tunneissa. Sormenjälkirekisterit ovat myös isommat kuin DNA-rekisterit, joten sitä kautta on suurempi mahdollisuus saada vastaavuus. Sormenjälkitutkimuksien teettäminen on lisäksi edullisempää. Kuitenkin tilanteissa, joissa koskettu pinta on esimerkiksi epätasainen eikä selkeää sormenjälkeä ole todennäköisesti mahdollista saada, on DNA-näytteen ottaminen parempi vaihtoehto. (Shewale ym. 2014, 9.) DNA-näytteen taltioiminen on kuitenkin sormenjälkien taltioimisesta helpompi prosessi, minkä vuoksi nykypäivänä DNA-näytteiden ottamista suositetaan.

5.2 Näytemäärät Suomessa

Suomessa DNA- ja sormenjälkinäytteitä käsitellään ja analysoidaan Keskusrikospoliisin rikosteknisessä laboratoriossa. Keskusrikospoliisin vuoden 2020 toimintakertomuksen mukaan DNA-tutkimusten kysyntä on edelleen kasvussa. Verrattuna vuoteen 2019 näytemäärä olivat 19

prosenttia korkeampia. Myös sormenjälkitutkimusten määrä on kasvanut ja verrattuna vuoteen 2019 näytemäärät olivat 12 prosenttia korkeampia. DNA-tutkimusten kysynnän kasvu osoittaa kyseisten tutkimusten merkittävyyden rikostutkinnassa. (Keskusrikospoliisi 2020, 26.)

Vuonna 2020 rikostekninen laboratorio tutki 37 000 DNA-näytettä ja päivittäin joka 45. minuutti DNA-näytteestä tulee osuma johonkin pimeään rikokseen (pois lukien viikonloppuisin).

Rikostekninen laboratorio on vuonna 2021 asettanut vuoden kestävän rajoitteen kerralla tutkittavien DNA-näytteiden määrään rikosta kohden. Siinä missä aiemmin yhteen rikokseen liittyen on voitu lähettää laboratorioon kerralla satoja DNA-näytteitä, voi niitä rajoituksen aikana lähettää kerralla vain 2–8 kappaletta. Näin tutkimuksia voidaan porrastaa paremmin. Tietyissä tapauksissa rajoitteesta voidaan kuitenkin poiketa. (Sipilä, MTV 2021. Poliisi kahlehtii tehokkaimman rikostutkintakeinonsa käyttöä – dna-näytteiden määrää rajoitettu.)

5.3 Kontaminaatio

Suurin ongelma DNA:han liittyen on näytteiden kontaminoituminen. Kontaminaatio tarkoittaa, että tutkittavaan näytteeseen sekoittuu ulkopuolista DNA:ta. Kontaminoituminen voi tapahtua joko kahden eri näytteen ristikontaminaationa tai niin, että jonkun tutkinnassa mukana olevan henkilön, esimerkiksi laboratoriotyöntekijän, DNA:ta päätyy näytteeseen (ENFSI 2020, 9). Tämän vuoksi on erittäin tärkeää, että joka vaiheessa näytteenottoa, niiden käsittelyä ja säilytystä huolehditaan tarpeellisesta suojauksesta. Näyte voi kontaminoitua jo rikospaikalla tai vasta ihan loppuvaiheessa näytteen käsittelyä. Rikospaikalla olisi hyvä huomioida mahdolliset paikat, missä epäilee DNA:ta olevan ja varoa alueelle menemistä ilman suojarusteita. Otettaessa DNA-näytteitä, tulisi käyttää vähintäänkin puhdasta kasvomaskia sekä kertakäyttöhansikkaita. (Sutton ym. 2017, 134.)

5.3.1 Kontaminaation minimointi

Poliisihallituksen ohjeessa tuntomerkkien ottamisesta ja tallentamisesta ohjeistetaan, että saman henkilön, joka taltioi rikospaikkanaytteet, ei tulisi saman päivän aikana suorittaa henkilörekisteröintiä kontaminaation välttämiseksi (Poliisihallitus 2013, 4)

Suojavaatetuksen käyttö on tärkeää niin kontaminaation välttämiseksi, kuin taltioijan oman terveyden suojaamiseksi. Näytteiden taltioijalla olisi hyvä olla suusuoja, kokovartalosuojapuku, hiussuoja sekä steriilit kertakäyttökäsineet. Näytteestä toiseen siirtyessä tulee kertakäyttöhansikkaat vaihtaa puhtaisiin. Tätä prosessia helpottaa, mikäli pukee useammat kertakäyttöhansikkaat päällekkäin. Rikospaikalla tulisi välttää muun muassa syömistä, juomista ja tupakointia, sillä nämä lisäävät kontaminaation riskiä. On tärkeää dokumentoida tarkasti kaikki toiminnot. Turhaa todisteiden siirtelyä tulisi välttää, jottei todisteet tuhoudu tai häviä.

Kontaminaation mahdollisuus on lähes mahdotonta täysin poissulkea, minkä vuoksi mahdolliset kontaminaation lähteet on tiedostettava. Poliisilla on käytössään eliminaatiorekisterit tätä varten.

Tarpeen ja toimivallan mukaisesti DNA-näyte olisi hyvä ottaa myös muilta henkilöiltä, mikäli voidaan olettaa DNA:ta siirtyneen, jotta voidaan poissulkea kyseiset henkilöt tuntemattomien DNA-tunnisteiden osalta. (Sutton ym. 2017, 137–138.)

Kontaminaatiota voi myös välttää säilyttämällä vertailunäytteet ja rikospaikkänäytteet eri paikoissa ja tämän toimintatavan tulisi olla rutiiniomaista. Mikäli kontaminaatio tapahtuu, on olennaista selvittää, missä vaiheessa se on tapahtunut, mikä ei aina ole yksiselitteistä. (Taupin 2014, 135.)
Selvittämällä kontaminaation syy on toimintatapoja mahdollista muuttaa ja vastaavanlaiset seuraukset jatkossa välttää.

5.4 Käsittely

Verrattuna muihin teknisiin rikostutkimusmenetelmiin, DNA:ta taltioidessa, kuljettaessa ja käsitellessä tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, ettei näytteeseen pääse sekoittumaan vierasta DNA:ta. Koska DNA:lla on niin vahva asema todistusaineistona, aika ajoin myös poliiseja on syytetty väärän DNA:n asettamisesta rikospaikalle lavastamistarkoituksessa. Kuuluisa amerikkalainen rikostapaus, missä DNA oli isossa osassa, oli näyttelijä O.J. Simpsonin oikeudenkäynti vuonna 1995. Simpsonia syytettiin hänen entisen vaimonsa Nicole Simpsonin ja tämän kaverin Ronald Goldmanin murhasta. Puolustus vakuutti valamiehistöä siitä, että poliisi ja laboratoriohenkilökunta olivat käsitelleet todisteita huolimattomasti ja näin ollen kontaminoineet ne. Media seurasi tapahtumaa tiiviisti ja lopulta Simpson todettiin syyttömäksi. Vuonna 1997 siviilioikeus kuitenkin katsoi Simpsonin vastuulliseksi ja tuomitsi tämän maksamaan vahingonkorvauksia uhrien perheille. (Sajantila 1999).

5.5 Säilyminen ja muuttumattomuus

DNA on kestävä ja säilyy hyvin, mikäli olosuhteet ovat siihen sopivat. Tämän vuoksi onkin tärkeää huolehtia näytteiden asianmukaisista säilytysolosuhteista. Vuosikymmeniä sitten tapahtuneita rikoksia on saatu selvitettyä DNA:n kehittymisen myötä, kun todisteita on säilytetty niin, ettei DNA ole päässyt tuhoutumaan. Esimerkiksi vuonna 2002 tapahtuneeseen Pasi Aaltosen tappoon saatiin lisäselvitystä lähes 20 vuoden kuluttua tapahtuneesta (luku 5.5.1). Pienten näytemäärien ollessa kyseessä, isoimmaksi ongelmaksi tulee DNA:n hajoaminen. Usein tapahtuva näytteiden jäädytys, sulatus ja uudelleen jäädytys heikentää niiden laatua samoin kuin altistuminen vedelle tai hapelle. DNA:n on todettu säilyvän pitkiä aikoja kuivattuna ja bakteerittomassa ympäristössä. (Shewale ym. 2014, 20, 23.) Lisäksi DNA:n säilyminen heikkenee auringonvalon, homeen, voimakkaiden kemikaalien ja kuumuuden vaikutuksesta. On havaittu, että myös nestemäisen näytteen säilyttäminen jääkaapissa vähentää DNA:n säilymisaikaa. (Taupin 2014, 18; Sutton ym. 2017, 147.)

DNA:n etu on se, että ei ole väliä mistä osasta ihmistä henkilön näyte on peräisin, sillä se on samalainen joka solussa. Esimerkiksi rikospaikalta verestä otettua näytettä voidaan verrata epäillystä taltioituun sylkinäytteeseen ja näin saada osuma. (Taupin 2014, 33).

5.5.1 Case: Pasi Aaltonen

Vuonna 2002 Tampereella 38-vuotias Pasi Aaltonen löydettiin kuolleen kotoaan. Kävi ilmi, että Aaltonen oli joutunut henkirikoksen uhriksi. Kyseisen rikoksen tutkinta sai vihdoin päätöksen vuonna 2021, 19 vuotta tapahtuneen jälkeen. Vaikka poliisi pitää rikosta selvitettyinä, ei siitä kuitenkaan koskaan nostettu syytteitä, sillä epäilty oli kullut jo vuonna 2014. Aaltonen oli surmattu usealla veitseniskulla ja veitsi oli Aaltosen oma. Henkirikosta pidettiin tekotavan- ja olosuhteiden vuoksi tappona ja tapon syyteoikeus vanhenee 20 vuodessa. (Rimpiläinen, Yle 2021, A.)

Aaltosen asunnosta löytyi veriset sukat, jotka poliisin tutkimusten perusteella eivät olleet Aaltosen, minkä vuoksi niiden päätettiin kuuluvan tappajalle. Silminnäkijöiden mukaan Aaltosen asunnon suunnalta oli kävellyt mies käsissään kengät, jotka tämä oli jättänyt läheiseen porttikongiin. Poliisi sai kyseiset Sievi-merkkiset kengät haltuunsa ja tutkimuksien perusteella pystyttiin osoittamaan niiden olleen Aaltosen asunnossa. DNA-tunnistetta kengistä ei onnistuttu määrittämään, mutta poliisi uskoi DNA-tutkimuksen kehitykseen ja siihen, että tulevaisuudessa kengistä olisi mahdollista saada määritettyä DNA-tunniste. Näin tapahtuikin vuonna 2016 ja kengistä taltioitu DNA-tunniste tuotti osuman vuonna 2009 väkivaltarikoksen johdosta rekisteröityyn mieheen. Kyseistä miestä oli puhuteltu jo vuonna 2002, mutta tällöin miestä ei ollut ollut syytä epäillä. Kirjallinen lausunto kenkien DNA-tutkimuksesta valmistui helmikuussa 2019, minkä mukaan tunnisteiden esiintymistodennäköisyys on alle 1:100 000 suomalaisen väestön henkilöillä, jotka eivät ole sukua toisilleen. Tunnistuksen tarkkuus on suhteellisen heikko, sillä DNA-osumien todennäköisyys voi parhaimmillaan olla yksi miljardista. Epätarkin tulos on yksi tuhannesta. Tapauksessa kuitenkin myös muut aihetodisteet tukivat miehen syyllisyyttä Aaltosen tappoon. (Rimpiläinen, Yle 2021, A.)

5.6 Sekundäärinen siirtyminen

Niin kuin luvussa 3.3 kerrotaan, DNA voi siirtyä joko primäärisesti tai sekundaarisesti. Rikostutkinnassa ja DNA-tuloksia analysoidessa tulisi aina ottaa huomioon mahdollisuus sille, että DNA on siirtynyt rikospaikalle tai uhriin sekundaarisesti, esimerkiksi aivastuksen tai jonkun esineen välityksellä. Ennen DNA-tutkimusten kehittymistä nykytasolle, DNA-näyte otettiin silmillä nähtävissä olevasta tahrasta kuten verestä tai siemennesteestä. Silloin myös tulos oli varmempi, sillä on epätodennäköisempää, että sellainen tahra on päätynyt rikospaikalle sekundaarisesti tai jonkun tahallisesti tuomana. Nykyään hyvinkin pieni määrä näytettä riittää DNA-analyysin tekemiseen, mikä puolestaan tuo haasteita tuloksen näyttöarvon kannalta. Tuomion ei tulisi perustua pelkkään DNA-osumaan, etenkin jos sekundäärinen siirtymisen mahdollisuus on olemassa. Sormenjälkien

osalta asia on selkeämpi. Mikäli henkilön sormenjälki löytyy esineestä, voidaan varmuudella sanoa, että henkilö on koskettanut esinettä.

5.6.1 Case: Jätkäsaaren R-kioskin ryöstö

Yksi havainnollistava esimerkki DNA:n sekundäärisestä siirtymisestä on vuonna 2018 tapahtunut Jätkäsaaren R-kioskin ryöstö ja siihen liittyvä rikostutkinta. Tapauksessa R-kioskin ryöstää vihreään hupulliseen takkiin pukeutunut henkilö puukolla uhaten, kumihanska kädessään. Teosta on valvontakameratalenne, missä näkyy, kuinka kumihanska putoaa R-kioskin lattialle ryöstäjän taskusta. Kumihanskasta otetaan DNA-näyte ja tulos antaa osuman aiemmin huumetuomion saaneeseen henkilöön X, joka otetaan kiinni ja tuodaan kuulusteluihin. Kiinniotettu mies kiistää syyllisyytensä eikä tiedä, kuinka on mahdollista, että hänen DNA:taan on päätynyt kumihanskaan. Esitutinnan edetessä poliisi ottaa kiinni toisen miehen, joka kuulusteluissa tunnustaa ryöstäneensä kioskin. Aiemmin kiinniotettu mies X vapautetaan, sillä muuta näyttöä häntä kohtaan ei ole kumihansikkaasta löytyneen DNA:n ja valvontakameratallenteiden perusteella havaittujen X:n ja tekijän yhtäläisyyksien lisäksi. (Rimpiläinen, Yle 2021, C.)

Poliisi jatkaa tutkimuksia selvittääkseen, kuinka X:n DNA:ta on voinut päätyä R-kioskista löytyneeseen kumihanskaan. Selviää, että X on käynyt Tokmannilla hieman ennen ryöstön ajankohtaa ja sinne mennessään koskettanut liukuportaiden käsihihnaa. Tokmannin valvontakameratallenteista havaitaan, että ryöstöstä epäilty mies oli saapunut Tokmannille hetki tämän jälkeen ja laskenut kätensä liukuportaiden käsihihnalle samaan kohtaan, missä X oli pitänyt kättään. Näin X:n DNA:ta on siirtynyt epäillyn käteen. Epäilty on tämän jälkeen Tokmannilla avannut kumihanskapaketin ja työntänyt hansikkaita taskuunsa, jolloin X:n DNA on edelleen siirtynyt hansikkaisiin hänen kädestään. R-kioskilla ryöstön aikana yksi näistä kumihansikkaista oli tippunut lattialle hänen taskustaan ja väärän miehen DNA:ta oli näin päätynyt rikospaikalle. (Rimpiläinen, Yle 2021, C.)

5.7 Tulosten tarkkuus

Nykyisin DNA-tunnisteissa on 15–20 DNA-merkkiä ja mikäli kaikki merkit ovat luettavissa, on tunnistus käytännössä varma. DNA-tutkimuksissa käytettävät todennäköisyyslaskemat perustuvat perusteellisiin väestögeneettisiin tutkimuksiin. (Sajantila 2010.) DNA-tutkimukset perustuvat siihen, kuinka yleinen kyseinen DNA-tunniste on kyseisessä väestössä. Tätä voidaan määrittää populaatiotutkimuksilla, kunhan otanta on riittävän suuri. Suomessa esiintymistodennäköisyydet lasketaan Kansanterveyslaitoksen isyyslaboratorion tutkimusaineiston perusteella. (Himberg 2002, 66.)

Tyypillinen DNA-analyysitekniikka käsittelee ainakin kymmentä eri aluetta DNA-molekyylissä, minkä vuoksi tuloksen todennäköisyys on suuri. Rikospaikalla näyteprofiilit eivät kuitenkaan

välttämättä ole kokonaisia tai DNA-näytteisiin on sekoittunut useita eri DNA-profiileja, minkä vuoksi todennäköisyys voi olla heikompi ja näin ollen myös todisteen näyttöarvo alhaisempi. (Taupin 2014, 16.) DNA on tilastollinen analyysimenetelmä ja sen tuloksen tarkkuus ilmaistaan todennäköisyysuhteena. Todennäköisyysuhde vastaa siihen, kuinka todennäköistä on, että jonkun muun DNA:sta saataisiin osuma, esimerkiksi yhden suhde miljardiin. Tilastolliset menetelmät eivät voi koskaan antaa täysin absoluuttisia tuloksia, vaikka todennäköisyydet olisivatkin tätä luokkaa. (Taupin 2014, 70–71.)

Näytteeseen voi olla sekoittunut useampaa kuin yhden henkilön DNA:ta. Yleensä tämä tiedostetaan ja näytetyypistä riippuen näytteet voidaan erotella. Esimerkiksi useamman eri ihmisen ihosoluja ei pystytä erottamaan toisistaan. Sekoittuneen näytteen tulkinta on mutkikkaampaa eikä saatu tulos ole yhtä luotettava kuin puhtaan näytteen. (Taupin 2014, 93–96.) Kahden henkilön DNA:ta voi olla sekoittuneena samaan näytteeseen esimerkiksi silloin, kun henkilöt juovat samasta pullosta. Tyypillisesti raiskaustapauksissa uhrilta otettavassa vaginaalisessa näytteessä on sekä tekijän että uhrin DNA:ta sekoittuneena toisiinsa. Yleensä tällaisessa tilanteessa näytteiden DNA saadaan yksilöityä, sillä uhrin DNA-tunniste on tiedossa ja näin ollen se voidaan erotella näytteestä, jolloin jäljelle jää tekijän DNA-profiili. Suomessakin käytössä oleva CODIS-tietokanta mahdollistaa myös seos-DNA:ta sisältävän näytteen analysoinnin. (ENFSI 2017, 13–14.)

Nykytietämyksen mukaan sormenjälkitutkimukseen perustuvaa henkilön yksilöimistä voidaan pitää täysin varmana. Myös silloin, kun henkilö poissuljetaan sormenjälkitutkimuksissa tulleen kielteisen lausunnon perusteella, voidaan asian ajatella olevan varmuudella näin. (Himberg 2002, 56.) Tämän vuoksi sormenjälkitutkimusten tulkinta ja käyttäminen on monissa tapauksissa yksiselitteisempää ja luotettavampaa kuin DNA-tutkimusten.

5.8 Innocence Project

Vuonna 1992 Amerikassa Barry Scheck ja Peter Neufeld perustivat järjestön nimeltä Innocence Project. Järjestön tarkoitus on auttaa väärin tuomion saaneita vankeja käyttämällä DNA-tutkimuksia tapauksissa, joissa DNA:lla olisi ollut ratkaiseva näyttöarvo, mutta menetelmiä sen hyödyntämiseen ei rikoksen tutkimisen aikaan ole vielä ollut saatavilla tai todisteita oli muutoin käsitelty huolimattomasti. Tammikuuhun 2020 mennessä järjestön avulla on käsitelty yli 365 tapausta, joissa tuomittu on DNA:n avulla vapautettu syytteistä. Suurin osa väärin tuomioista on ollut seksuaalirikoksia ja/tai henkirikoksia ja niiden näyttö on perustunut pääasiassa virheellisiin silminnäkijähavaintoihin. (Innocence Project 2021.) Alaluvuissa 4.2.1 ja 4.2.2 esitellään kaksi esimerkkitapausta Innocence Projectin avulla vapautuneista väärin tuomituista henkilöistä.

5.8.1 Case: William Barnhouse

Vuonna 1992 22-vuotias nainen oli raiskattu erään autiotalon takana. Hetki tapahtuneen jälkeen poliisi haravoi lähialueet löytäen sieltä William Barnhousen. Barnhouse tuotiin rikospaikalle, missä uhri tunnisti tämän tekijäksi. Tutkimuksissa rikosteknisestä laboratorion annettiin lausunto uhrin vartalolta löytyneestä hiuksesta ja lausunnon mukaan hius täsmäsi Barnhouseen. Samana vuonna Barnhouse tuomittiin 80 vuodeksi vankeuteen pakottamisesta seksuaaliseen tekoon Indianassa. Barnhouse on kärsinyt koko elämänsä ajan mielenterveydellisestä sairaudesta, ja hän ei koskaan tunnustanut tekoa. Vuonna 2013 FBI totesi, ettei kyseinen hiusanalyysi ole pätevä tutkimusmenetelmä. Innocence Project pyysi uhrin housuista sekä raiskausnäytteistä taltioiduista näytteistä DNA-analyysia vuonna 2016, mihin suostuttiin. DNA-lausunnon perusteella Barnhousen osallisuus voitiin poissulkea ja hänet vapautettiin vuonna 2017. Barnhouse oli ehtinyt suorittaa vankeusrangaistustaan peräti 25 vuotta. (Innocence Project 2021, Case William Barnhouse.)

5.8.2 Case: Kirk Bloodsworth

Marylandista löydettiin vuonna 1984 seksuaalisesti hyväksikäytetty, kuristettu ja kivellä hakattu 9-vuotias tyttö. Poliisi näytti tekijästä tehtyä luonnosta televisiossa, minkä perusteella anonyymi soittaja oli kertonut nähneensä Bloodsworthin uhrin kanssa kyseisenä päivänä. Tekijän sanottiin olevan pitkä, valkoihoinen, hoikka sekä ruskettunut ja, että tällä olisi vaaleat, kiharat hiukset sekä muhkeat viikset. Tuohon aikaan Bloodsworth oli lyhyt, punahiuksinen ja hän painoi reilusti yli 90 kiloa. Oikeudenkäynnin aikana viisi silminnäkijää kertoi nähneensä Bloodsworthin uhrin kanssa. Kaksi näistä todistajista ei ollut kuitenkaan kyennyt tunnistamaan Bloodsworthia tunnistusrivistöstä, vaan tunnistus oli perustunut siihen, että he olivat nähneet tämän televisiossa rikoksen jälkeen. Lausunnossaan poliisille Bloodsworth oli sanonut tehneensä jotain kamalaa, mikä vaikuttaisi hänen ja hänen vaimonsa suhteeseen sekä maininnut verisen kiven. Bloodsworth tuomittiin raiskauksesta ja murhasta kuolemantuomioon vuonna 1985.

Tuomion jälkeen Bloodsworthin poliisille antama lausunto kyseenalaistettiin tuomion perusteena, sillä kuulustelujen aikana poliisi oli näyttänyt Bloodsworthille kiven. Kävi myös ilmi, että puhe teosta, mikä vaikuttaisi suhteeseen hänen vaimonsa kanssa, tarkoitti sitä, että Bloodsworth oli epäonnistunut hankkimaan sitä ruokaa, mitä vaimo oli pyytänyt häntä ostamaan. Kahden vuoden kuluttua ensimmäisestä tuomiosta Bloodsworth vapautettiin kuolemantuomiosta, mutta tuomittiin sen sijaan kahteen elinkautiseen. Vuonna 1992 syyttäjä suostui testaamaan kyseisen tapauksen DNA-näytteet. Uhrin alusvaatteiden ja sortsien sekä paikalta löytyneen kepin näytteitä verrattiin Bloodsworthista otettuihin näytteisiin. Sekä DNA-laboration että FBI:n tekemän rinnakkaiskokeen tulokset poissulkivat Bloodsworthin osallisuuden. Hänet vapautettiin vuonna 1993, jolloin hän oli ehtinyt viettää vankilassa jo yhdeksän vuotta. (Innocence Project 2021, Case Kirk Bloodsworth.)

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

DNA:n käyttäminen rikostutkinnassa perustuu sen yksilöllisyyteen ja universaaliuteen. Jokaisella ihmisellä on oma uniikki DNA:nsa, minkä perusteella hänet voidaan identifioida. Kyseisen tunnistuksen luotettavuus riippuu muun muassa näytteen laadusta, taltioimispaikasta sekä ympäristön olosuhteista. DNA-tunnistuksen luotettavuutta määritellään todennäköisyysuhteella, mikä voi vaihdella merkittävästi eli pelkkä DNA-osuma itsessään ei vielä kerro sen näyttöarvosta.

Ajan saatossa tekninen rikostutkinta on muuttunut valtavasti. Yksi suurimpia muutoksia on tietojen ja menetelmien digitalisoituminen, mikä on mahdollistanut laajojen rekistereiden käyttämisen ja tietojen jakamisen niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin. Rekistereiden käyttäminen ja käsittely on tehokasta, kun tiedot ovat tallennettu sähköisesti. DNA-tutkimusten kehittyminen on mahdollistanut myös aiemmin väärin tuomittujen vapauttamisen muun muassa Innocence Projectin avulla.

Sormenjälkien taltioiminen oli ennen DNA-tutkimusten kehittymistä yksi merkittävimpiä rikosteknisen tutkinnan menetelmiä. Ajan saatossa DNA:n analysoinnista on tullut jatkuvasti käytetympi menetelmä, syrjäyttäen sormenjälkien ja muiden teknisten rikostutkinnan menetelmien käyttämistä. Ellei kyse ole vakavampien rikosten tutkinnasta, rikospaikalla tekniset näytteet taltioi yleensä valvonta- ja hälytyssektorin partio. Kyseisen sektorin tehtäväalue on kuitenkin hyvin laaja, joten voidaanko edes odottaa, että teknisen tutkinnan osaaminen on vaadittavalla tasolla, jotta teknisten näytteiden laatu ei kärsi käsittelyn aikana. DNA-näytteiden taltioiminen on selkeästi helpompaa kuin sormenjälkien, minkä vuoksi DNA:n taltioimista ehkä senkin vuoksi suositaan koko ajan enemmän. Taidot ja käytännöt vaihtelevat eri poliisiasemilla ja esimerkiksi lisäkoulutus voisi korjata epätasapainoa. Kynnys sormenjälkien taltioimiseen voi nousta, mikäli sitä tehdään vain harvakseltaan. DNA-näytteiden taltioimisesta puoltaa myös se, että tekniikan kehittyessä ja uusien menetelmien myötä DNA-näytteiden käsittely ja analysointi ei enää ole kustannuksiltaan niin kallista, kuin mitä se ennen on ollut.

DNA:n käsittelyssä on monta eri vaihetta ja jokaisessa vaiheessa on inhimillisten virheiden mahdollisuus. Monissa rikostapauksissa DNA on merkittävä osa näyttöä, mutta sen ei koskaan pitäisi olla ainoa todiste, minkä perusteella syytetty tuomitaan. DNA-näytteitä ja -tuloksia tulisi osata arvioida kriittisesti ja monesta eri näkökulmasta. On esimerkiksi eri asia, löytyykö DNA:ta uhrin kynnen päältä vai kynnen alta. Silloin kun saman henkilön DNA:ta löytyy useammasta eri lähteestä, esimerkiksi sekä veri- että siemennestetahrasta, on DNA-tulos luotettavampi, sillä silloin sekundäärinen siirtyminen tai kontaminoituminen on epätodennäköisempää.

Ylen haastatteleman rikosteknisen laboratorion johtajan Erkki Sippolan mukaan sormenjälkitutkimukset ja DNA-tutkimukset ovat hyvin erilaisia. Sippolan mukaan DNA-tutkimuksissa käytetään paljon robotiikkaa, kun sormenjälkitutkimus taas on karrikoiden yhden

tutkijan suorittama visuaalinen tarkastelutyö. Sippola kertoo, että sormenjälkiin erikoistuneiden tutkijoiden määrä on vähentynyt, sillä sormenjälkinäytteitä tulee nykyisin harvemmin kuin ennen. (Kettumäki & Tervo, Yle 2021.)

Joissakin maissa on pohdittu myös mahdollisuutta universaaliin DNA-rekistesteriin, missä olisi kaikkien kyseisen maan kansalaisten ja vierailijoiden DNA-tunnisteet. Tällaisen rekisterin etuja olisi mahdollisuus ratkaista enemmän rikoksia sekä tunnistaa tuntemattomiksi jääneitä vainajia. Euroopassa kyseisen rekisterin käyttö tosin tuskin on koskaan mahdollista, sillä se rikkoisi ihmisoikeussopimusta. Kuwaitissa sen sijaan on jo asetettu laki, mikä mahdollistaisi kyseisen rekisterin muodostamisen ja käyttämisen. (ENFSI 2017, 17.)

Vaikkakin DNA-tunnistus on kiistatta erittäin tehokas rikostekninen menetelmä rikosten selvittämisen apuna, tulee aina ottaa huomioon kokonaisuus. DNA-tunnisteesta annettu lausunto joko antaa todennäköisyyden sille, että vertailtavat biologiset näytteet ovat samasta henkilöstä tai poissulkee sen mahdollisuuden. DNA-lausunto ei absoluuttisesti todista henkilön syyttömyyttä tai syyllisyyttä.

6.1 Opinnäytetyön arvionti

Olen kiinnostunut teknisestä tutkinnasta, minkä vuoksi opinnäytetyöni tekeminen oli mielekästä. Aineiston lukemiseen meni paljon aikaa, sillä harva lähde oli suomenkielinen ja termistö oli haastava. Kävin läpi suuren määrän materiaalia, mistä karsin pois opinnäytetyöni rajauksen ulkopuolelle jäävän aineiston. Uutta lähdemateriaalia hankin myös kirjoitusprosessin aikana. Vaikka rajasin ja karsin aineiston tarkasti, onnistuin silti sisällyttämään opinnäytetyöhöni monipuolista aineistoa. Hyvän pohjatyön ansiosta itse kirjoitusprosessi oli sujuva ja sen aikana muutin suunnitelmaani hieman tutkimuskysymysten osalta. Mielestäni opinnäytetyöni vastaa asettamiini tutkimuskysymyksiin ja antaa yleiskatsauksen DNA:han liittyvistä rikostutkinnallisista näkökulmista aiemmin tehtyjen tutkimusten pohjalta. Lisäarvoa opinnäytetyölleni olisi voinut antaa kattavampi vertailu ja perehtyminen muihin teknisen tutkinnan menetelmiin, esimerkiksi sormenjälkitutkimuksiin. Tämä olisi kuitenkin laajentanut työtä merkittävästi, minkä vuoksi päätin käsitellä muita menetelmiä vain pintapuolisesti. Työssäni esittelemät esimerkkitapaukset havainnollistavat DNA:n ominaisuuksia sekä sitä, kuinka siihen liittyvät tutkimusmenetelmät ovat kehittyneet ja miten se on vaikuttanut rikostutkintaan ajan saatossa. Koen, että tekemäni opinnäytetyö on sisällöltään kompakti katsaus tämän hetkiseen tilanteeseen DNA-tutkimuksista ja se tuo esiin oleelliset asiat rikostutkintaan liittyen.

LÄHTEET

Biopopin materiaalipankki, 2016. Luettavissa: <https://blogs.helsinki.fi/biopop-keskus/dnan-eristys-elainsoluista/dna_simple2/> Luettu: 14.6.2021.

Energiaa-verkkolehti, 2021. OSAAMINEN, Kirjallisuuskatsaus opinnäytetyön muotona. Luettavissa: <<https://energiaa.vamk.fi/osaaminen/kirjallisuuskatsaus-opinnaytetyon-muotona/>> Luettu: 12.10.2021.

ENFSI, The European Network of Forensic Science Institutes, 2020. Luettavissa: <<https://enfsi.eu/>> Luettu: 13.6.2021.

ENFSI, 2015. Best Practise Manual for DNA Pattern Recognition and Comparison. Luettavissa: https://enfsi.eu/wp-content/uploads/2016/09/7._dna_pattern_recognition_and_comparison_0.pdf Luettu 13.6.2021

ENFSI, 2017. DNA Database Management, Review and Recommendations. Luettavissa: <<https://enfsi.eu/wp-content/uploads/2017/09/DNA-databasemanagement-review-and-recommendations-april-2017.pdf>> Luettu 13.6.2021

Haajanen, Kari & Pärssinen, Raimo & Suominen, Ilari. Biogeeni, PCR. Opetushallitus. Luettavissa: <https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/143337_pcr.pdf>. Luettu 8.6.2021.

Himberg, Kimmo, 2002. Tekninen rikostutkinta, johdatus forensiseen tieteseen. Poliisiammattikorkeakoulun oppikirjat 9.

Hindmarsh, Richard & Prainsack, Barbara, 2010. Genetic Suspects, Global Governance of Forensic DNA Profiling and Databasing. Cambridge University Press.

Innocence Project, 2021. Luettavissa: <<https://innocenceproject.org/research-resources/>> Luettu 10.6.2021.

Innocence Project, Case William Barnhouse, 2021. Luettavissa: <<https://innocenceproject.org/cases/william-barnhouse/>>. Luettu 30.6.2021.

Innocence Project, Case Kirk Bloodsworth, 2021. Luettavissa: <<https://innocenceproject.org/cases/kirk-bloodsworth/>>. Luettu 30.6.2021.

Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Opinnäytetyöohjaajan käsikirja. Luettavissa: <<https://oppimateriaalit.jamk.fi/yamk-kasikirja/kirjallisuuskatsaukset/>> Luettu 1.7.2021.

Kettumäki, Rosa & Tervo, Elli. Ylen uutisartikkeli 28.4.2021. Syyttömän miehen dna:ta löytyi raiskaajan käyttämästä kondomista – Helposti leviävä dna on johtanut Suomessakin rikostutkintoja harhaan. Luettavissa: <<https://yle.fi/uutiset/3-11906170>> Luettu 13.6.2021.

Keskusrikospoliisi, 2020. Toimintakertomus POL-2020-85697.

Numminen, Hanna. Biologian kertaavat opinnot; BI4: Perimän rakenne ja toiminta; DNA:n rakenne, kahdentuminen ja tumanjakautumiset. Luettavissa: <<https://peda.net/p/hanna.numminen/bi6/rk2/drjk>> Luettu 8.6.2021.

Poliisihallitus, 2013. Tuntomerkkien ottaminen ja tallentaminen 2020/2013/5230.

Rimpiläinen, Tuomas, Ylen uutisartikkeli 19.5.2021, A. Pasi Aaltosen tappo oli pimeä 18 vuotta, kunnes kengän kärjestä saatu dna johti perheenisän jäljille – mutta onko rikos todella selvitetty? Luettavissa: < <https://yle.fi/uutiset/3-11937720>> Luettu: 30.6.2021.

Rimpiläinen, Tuomas, Ylen uutisartikkeli 25.3.2021, B. Poliisi haluaa käyttöönsä mullistavan dna-menetelmän, mutta se voi olla laiton – sormenjälkitutkimus on Suomen poliisissa hunningolla. Luettavissa: <<https://yle.fi/uutiset/3-11830094>> Luettu: 13.6.2021.

Rimpiläinen, Tuomas, Ylen uutisartikkeli 25.3.2021, C. Viaton hipaisu liukuportaissa teki opiskelijasta vakavan rikoksen pääepäillyn: ”Mietin, olenko tulossa hulluksi, jos olenkin tehnyt sen?” Luettavissa: < <https://yle.fi/uutiset/3-11811155>> Luettu: 13.6.2021.

Sajantila, Antti, 2010. DNA-sormenjäljistä DNA-tunnisteisiin, Duodecium. Luettavissa: <<https://www.duodecimlehti.fi/duo99115>> Luettu: 25.6.2021

Sajantila, Antti, 1999. Opettiko O. J. Simpsonin tapaus mitään;tiede kohtaa oikeussalin, Duodecium. Luettavissa: <<https://www.duodecimlehti.fi/duo90383>> Luettu: 1.7.2021

Salminen, Ari, 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Luettavissa: <https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf.> Luettu 12.10.2021.

Shewale, Jaiprakash G. & Liu, Ray H., 2014. Forensic DNA Analysis, Current Practices and Emerging Technologies. CRC Press.

Sipilä, Jarkko, MTV:n uutisartikkeli 20.6.2021. Poliisi kahlehtii tehokkaimman rikostutkintakeinonsa käyttöä – dna-näytteiden määrää rajoitettu. Luettavissa: <<https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/poliisi-kahlehtii-tehokkaimman-rikostutkintakeinonsa-kayttoa-dna-naytteiden-maaraa-rajoitettu/8167830#gs.4m4cho>> Luettu 30.6.2021.

Sisäministeriö, 2007, tiedote: Suomi liittyy Prümin sopimukseen - yhteistyöstä saatu jo erinomaisia tuloksia. Luettavissa: <<https://intermin.fi/sv/-/suomi-liittyy-prumin-sopimukseen-yhteistyosta-saatu-jo-erinomaisia-tuloksia>.> Luettu 15.6.2021.

Smith, Marcus & Mann, Monique & Urbas, Gregor, 2018. Biometrics, Crime and Security. Routledge.

Storm, Kevin & Hickman, Matthew, 2015. Forensic Science and The Administration Of Justice. Critical Issues and Directions.

Suomen hallitus, 1997. Hallituksen esitys HE 20/1997.

Sutton, Raul & Trueman, Keith & Moran, Christopher, 2017. Crime Scene Management, Scene Specific Methods. Wiley.

Taupin, Jane Moira, 2014. Introduction to Forensic DNA Evidence for Criminal Justice Professionals. CRC Press.

Valtiosopimus 55/2007. Valtioneuvoston asetus Belgian kuningaskunnan, Saksan liittotasavallan, Espanjan kuningaskunnan, Ranskan tasavallan, Luxemburgin suurherttuakunnan, Alankomaiden kuningaskunnan ja Itävallan tasavallan välillä rajat ylittävän yhteistyön tehostamisesta erityisesti terrorismin, rajat ylittävän rikollisuuden ja laittoman muuttoliikkeen torjumiseksi tehdyn sopimuksen täytäntöönpanosopimuksen voimaansaattamisesta.

Williams, Anna & Cassella, John Paul & Maskell, Peter D., 2017. Forensic science education and training: a tool-kit for lecturers and practitioner trainers. Wiley.