

DET MINSTE SPOR

2022-02-25

© Bioingeniøren

All articles are protected by the copyright Act. Articles may not be distributed outside the organization without the approval of Retriever or the individual publisher.

Read article by clicking here.

AKTUELT

DET MINSTE SPOR

kan felle en gjerningsperson

Det er gjort kvantesprang innen metoder for DNA-analyser de siste 20 årene. I dag kan rettsgenetikerne få frem DNA-profiler selv fra uhyre små mengder biologisk materiale.

Av Frøy Lode Wiig

FRILANSJOURNALIST

På begynnelsen av 1980-tallet oppdaget den britiske genetikeren og professoren Alec Jeffreys at mønstre fra noen områder av en persons DNA kunne brukes til å skille ulike individer fra hverandre. Jeffreys tenkte at teknikken kunne brukes i farskapssaker.

Politiet i Leicester tenkte større. En 15 år gammel jente var blitt voldtatt og

drept. Politiet hadde biologiske spor og ba Jeffreys om å utarbeide en DNA-profil. Politiet samlet inn blod- og spyttprøver fra 4000 menn mellom 17 og 34 i Leicester-området, og sammenlignet deres DNA-profiler med DNA-profilen fra åstedet. Det ga treff. Colin Pitchfork ble arrestert og senere dømt.

Året var 1986, og DNA-analyser hadde for første gang blitt brukt i en politietterforskning. Deretter gikk utviklingen fort. I en voldtektssak i 1988 ble DNA-bevis brukt for første gang i en norsk rettssal.

Metodiske begrensninger

DNA-analyser var utvilsomt nyttig for politiet, men datidens analysemetoder hadde store begrensninger. Rettsgenetikerne analyserte områder av DNA hvor markørene kunne bestå av flere hundre baser. De var avhengige av å ha relativt mye prøvemateriale tilgjengelig. Da ble



nyttan begrenset i kriminalsaker hvor prøvematerialet ofte er i små mengder og av dårlig kvalitet.

I dag kan rettsgenetikere lage fullstendige DNA-profiler fra noen hudceller

I dag kan rettsgenetikere lage fullstendige DNA-profiler fra noen hudceller hentet fra en overflate som gjerningspersonen har tatt på.

Illustrasjon: Ketill Berger, filmform.no



hentet fra en overflate som gjerningspersonen har tatt på.

– Det første store spranget var da man på begynnelsen av 2000-tallet tok i bruk markører med kortere lengde, og begynte å bruke PCR for å øke antall kopier av DNA-allelene for hver markør, forklarer professor Rune Andreassen ved OsloMet.



Rune Andreassen

Andreassen er tidligere nestleder i Den rettsmedisinske kommisjon. Han er utdannet bioingeniør og arbeidet ved Rettsmedisinsk institutt i en årrekke.

Innen rettsgenetiske DNA-analyser undersøker man STRs (short tandem repeats), som ligger mellom genene i DNA-molekylet. I tillegg analyseres et område på kjønnskromosomene for å fastslå kjønn. STR-markørene som brukes i rettsgenetikk ligger utenfor genene og er ikke knyttet til informasjon om syk- ➤

AKTUELT

dom eller sykdomsrisiko. Det er et bevisst valg, for å unngå at databaser med DNA-profiler av straffedømte inneholder helseinformasjon.

Utover 2000-tallet ble PCR-metodene stadig mer sensitive. Da kunne man klare seg med mindre biologisk materiale, og med materiale av dårligere kvalitet.

Ofte er ikke prøvematerialet nok til mer enn én analyse. Da er det viktig at den ene analysen gir så mye informasjon som mulig.

Mer følsomme metoder

– Det andre spranget er utvikling av metoder for å undersøke flere markører samtidig, forteller Andreassen.

Ofte er ikke prøvematerialet nok til mer enn én analyse. Da er det viktig at den ene analysen gir så mye informasjon som mulig.

– Utviklingen har ført til at man kan se på flere ulike områder av DNA, og få resultat på biologiske spor som ikke var mulig for bare ti år siden, sier Andreassen.

Metodeutviklingen har bidratt til å oppklare flere uløste kriminalsaker i inn- og utland.

I dag benyttes rutinemessig 27 DNA-markører i rettsgenetiske analyser i Norge, hvorav den ene markøren viser kjønn. Det er i tråd med anbefalinger fra det internasjonale fagmiljøet og Interpol. Områdene av DNA som analyseres er «hypervariable», det vil si at det er stor variasjon fra person til person.

Ekstrem forbedring

En av dem som har fulgt analyserevolusjonen på nært hold, er bioingeniør Ingebjørg Heitmann. Hun er senioringeniør i seksjon for rettsgenetikk i straffesaker ved Oslo universitetssykehus. Der har hun jobbet siden 2003.

– Den største endringen de siste 10-20 årene er at metodene og analyseinstrumentene er blitt mer følsomme. I dag kan vi arbeide med et mindre antall celler. Forbedringen har vært ekstrem, fastslår hun.

Nye kjemikalier, mer robotisering og bedre kvalitetssikring har bidratt til å effektivisere arbeidet på laboratoriet. Heitmann påpeker at det er fordeler og ulemper ved økt følsomhet.

– Vi får opp både det vi ønsker og det vi helst ikke vil ha, for eksempel DNA fra personer som kan ha vært på et åsted lenge før det skjedde noe kriminelt der, forteller hun.

Det kan ikke gjentas for ofte: Et DNA-funn alene kan ikke påvise

At metodene er blitt mer følsomme, har både fordeler og ulemper, sier bioingeniør Ingebjørg Heitmann.



Ingebjørg Heitmann



De avgjørende genetiske bevisene

Baneheia-saken. Tengs-saken. Kristin-saken. Nye DNA-undersøkelser av gamle biologiske spor står sentralt i noen av Norges mest omtalte kriminalsaker.

Den 1. juni 2021 forlot Viggo Kristiansen Ila fengsel som en fri mann, etter å ha sonet en forvaringsdom på 21 år. Kristiansen ble dømt til lovens strengeste straff for å ha voldtatt og drept Stine Sofie Sørstrønen (8) og Lena Sløgedal Paulsen (10) i Baneheia i Kristiansand, sommeren 2000. Hans daværende bestevenn, Jan Helge Andersen, tilsto drapet på den yngste jenta, og utpekte Kristiansen som hovedmannen.

Baneheia-saken rystet Norge. Den er ennå ikke over.

Kristiansen har hele tiden hevdet sin uskyld. I februar 2021, på syvende forsøk, fikk han medhold fra Kommisjonen for gjenoptakelse av straffesaker. Politiet etterforsker Baneheia-saken på nytt.

DNA-spor var avgjørende – først for domfellelse, siden for gjenoptakelse av saken.

Undersøkelser viste at et kjønnsår utvilsomt tilhørte Andersen. Et annet av sporene som ble analysert for over 20 år siden var av dårlig kvalitet, og ga bare en delvis DNA-profil. Profilen kunne tilhøre 55 prosent av den mannlige befolkningen, blant andre Viggo Kristiansen. Men profilen kunne ikke være Andersens. Retten konkluderte med at dette DNA-funnet støttet opp om Andersens troverdighet og forklaringen hans om at Kristiansen var den andre gjerningsmannen.

Flertallet i gjenopptakelseskommisjonen mener nå at det «hersker reell usikkerhet ved hvorvidt de biologiske spor i saken viser DNA fra flere gjerningsmenn».

Nå er nye analysemetoder brukt på DNA-funn fra Baneheia. Før jul ble det kjent at det er funnet DNA fra Andersen på begge ofrene. Andersen har tidligere forklart, og blitt trodd på, at han ikke begikk overgrep mot den eldste av jentene. Det nye DNA-funnet kan så tvil om troverdigheten i Andersens forklaring. En forklaring som var svært viktig for å få Kristiansen dømt.

Kristin-saken

5. august 1999 skulle 12 år gamle Kristin Juel Johannessen møte en venninne for å bade. Hun kom aldri frem. Senere samme kveld ble hun funnet kvalt i et skogholt.

I 2001 ble en mann dømt for drapet. Året etter ble han frifunnet, fordi DNA-analyse av et kjønnsår fra åstedet konkluderte med at håret måtte komme fra en kvinne. Kjønnsåret hadde vært et sentralt bevis.

I 2016 sto DNA-analyser igjen sentralt, da mannen ble tiltalt for drapet for annen gang. Under obduksjonen hadde offerets negler blitt klippet av og sikret. Seksten år etter at Kristin ble drept kunne man ved hjelp av nye analysemetoder undersøke neglene på nytt. Denne gangen fant rettsmedisinerne spor av mannlige DNA og var i stand til å utarbeide en fullverdig DNA-profil.

DNA-profilen ble oversendt til DNA-registeret. Den ga treff på mannen som ble dømt og senere frifunnet. Nå ble han dømt på nytt, til 13 års fengsel.

Ved hjelp av nye analysemetoder klarte de å utarbeide en delvis DNA-profil.

Drapet på Birgitte Tengs

6. mai 1995 ble Birgitte Tengs (17) funnet drept nær hjemmet sitt på Karmøy. To år senere ble fetteren hennes tiltalt og dømt for drapet. Han anket, og ble frikjent.

I 2015 opprettet Kripas en «cold case»-enhet for alvorlige uløste saker. Etterforskningsgruppens første sak var drapet på Birgitte Tengs.

I september 2021 ble en mann i 50-årene siktet. Rettsmedisinerne fant en blandingsprofil i en blodflekk på Tengs' strømpebukse. Ved hjelp av nye analysemetoder klarte de å utarbeide en delvis DNA-profil. Profilen er ikke entydig. Det er gjort treff på 29 STR-markører på Y-kromosomet. Rettsgenetikerne har beregnet at færre enn 43 personer i verden har de samme markørene, og alle vil være i samme farslekt som siktede.

Like før jul 2021 kom nye resultater. Det er en mutasjon i DNA-sporet fra Tengs' strømpebukse, og siktede har samme mutasjon. Verken hans brødre eller far har den, og de er dermed utelukket fra saken.

Den siktede mannen er fremdeles varetektsfengslet.

(Kilder: Gjenopptakelseskommisjonen, Borgarting lagmannsrett, Aftenposten, VG, Dagsavisen, NRK og Tv2)

skyld. Analysene kan kun slå fast hvem DNA kommer fra. I tillegg er et DNA-spor ubrukelig uten en referanseprøve. DNA-sporet må kunne sammenlignes med noe.

Fare for kontaminering

Med følsomme metoder er faren for kontaminering alltid til stede. Det biologiske sporet kan ha vært utsatt for vær og vind,

publikum og politi før det ankommer laboratoriet.

– Noe av det aller viktigste på vårt laboratorium er å unngå kontaminering. Vi kan ikke risikere å ødelegge bevis, understreker Heitmann.

I 2020 arbeidet seksjonen med 5300 ulike straffesaker og analyserte rundt 24 000 prøver. I snitt tar det en uke å analysere prøvene, men i hastesaker kan ▶



Forskere er i ferd med å utvikle tester som kan gi informasjon om en persons sannsynlige utseende ut fra DNA-analyse.

svar foreligge etter ett døgn.

– Vi må velge ekstraksjonsmetode og analyser utfra hva slags biologisk materiale vi mottar. Det er veldig variert arbeid, og jeg synes det er tilfredsstillende å vite at vi bidrar til et fungerende rettsapparat, sier Heitmann.

Variert prøvemateriale

Det vanligste prøvematerialet er hudceller, men med jevne mellomrom kommer særegne prøver. En gang kom en bøtte med snø som kunne inneholde sædceller. En annen gang kom en vaskevannsbøtte hvor politiet mistenkte at det kunne være blodspor. Ellers mottar seksjonen regelmessig våpen, narkotikaemballasje og andre fysiske gjenstander hvor det kan finnes DNA-spor.

En stor fordel med mer følsomme metoder er at rettsgenetikerne i dag har bedre muligheter til å analysere såkalte blandingsspor. I forbindelse med et tyveri, for eksempel, kan det være spor med DNA fra både eier og tyv. Analyse av blandingsspor er ikke minst viktige i sedelighetssaker. Her vil sporprøvene oftest inneholde celler fra offeret. Målet er å kunne skille overgriperens DNA fra offerets.

– De siste 10-15 årene har det blitt mulig å undersøke markører som kun ligger på Y-kromosomet, og som dermed kun kan tilhøre den mannlige overgriperen. Det er et stort fremskritt, forteller professor Andreassen.

Metodeutviklingen fortsetter

Hva vil skje på feltet fremover? Forskere er i ferd med å utvikle tester som kan gi informasjon om en persons sannsyn-

lige utseende ut fra DNA-analyse. Ved hjelp av genomsekvensering leter forskere etter fenotypiske markører, det vil si markører som kan si noe om en persons alder, høyde, hår- og øyefarge og etnisitet. Fenotypiske markører er allerede tatt i bruk, blant annet i USA.

Analyse av mRNA er et annet område hvor metodene stadig utvikles. Her er målet å kunne skille på ulike celletyper i prøver. Informasjon om celletype er viktig tilleggsinformasjon når retten skal vurdere bevisverdi.

Det arbeides også med å forbedre metoder for å analysere DNA i mitokondriene (mtDNA). Det fins genetiske markører for mtDNA. Men de brukes sjelden, siden kjerne-DNA gir mer individspesifikk informasjon. Fordi mitokondriene arves i sin helhet fra mor, vil alle barn i en familie ha samme mtDNA. Det samme vil mor, datter, datterdatter og videre nedover i slektslinjen på kvinnelig side.

Professor Andreassen forklarer at for-

delen med mtDNA er at hver celle kan inneholde mange kopier, og det kan gjøre det mulig å analysere gammelt og nedbrutt biologisk materiale. Det kan være særlig viktig i identifiseringssaker, for eksempel etter brann, hvor det fins ekstremt små mengder DNA fra cellekjernen.

– mtDNA har evne til å endre seg i ulike deler av kroppens celler, derfor må resultatene alltid tolkes med varsomhet. Men analyser av mtDNA kan gi gode resultater, så det blir et viktig redskap i den rettsgenetiske verktøykassen fremover, mener Andreassen. ■

