



DNA-analyser for identifikasjon

Temaark fra Bioteknologinemnda • Oppdatert april 2008 • www.bion.no



Undersøkelser av arvestoffet DNA er et viktig verktøy for å identifisere personer. Ved å sammenligne DNA fra to personer kan man for eksempel finne ut om de er i nær slekt. Ved å sammenligne DNA funnet på et åsted med DNA fra en mistenkt, kan man finne ut om sporet kommer fra den mistenkte. Det er kun ørsmå mengder biologisk materiale som trengs for å utføre slike analyser.

I dette temaarket ser vi på hva slike undersøkelser kan fortelle oss og hva de ikke kan fortelle oss. Vi skal også komme inn på etiske problemstillinger knyttet til slike undersøkelser.

Hvem er far? – slektskapsundersøkelser

En person har arvet halvparten av arvestoffet sitt fra mor og den andre halvparten fra far. Dersom man skal undersøke et farskap genetisk, er det derfor en fordel å ha biologiske prøver fra både barn, mor og mulig far. Disse prøvene brukes til å lage en DNA-profil for hver av personene (se figur på neste side). Hvis man sammenligner prøvene fra barnet og moren, kan man slå fast hvilke deler av barnets DNA-profil som stammer fra moren. Resten må stamme fra faren. Når man så ser på prøven fra den mulige faren, kan man se om man finner et mønster som passer. Slik kan man med stor sikkerhet avgjøre om personen faktisk er faren eller ikke.

DNA-analyser benyttes når spørsmål om farskap kommer for retten eller i forbindelse med fastsettelse av farskap når barnet er nyfødt. Dette har man gjort siden begynnelsen av 1990-tallet da man fikk metoder som var gode nok. Før det hadde man metoder som kunne utelukke farskap i noen tilfeller, men ikke med sikkerhet si om en bestemt person var faren. Analysene organiseres av det offentlige, men de kan også bestilles av privatpersoner som ønsker å betale slike analyser selv.

Hva er DNA-analyser for identifikasjon?

DNA er arvestoffet vårt. Alle cellene våre, med unntak av kjønnscellene, inneholder det samme DNA-et. Én til to prosent av DNA-et vårt består av gener. Utenfor genene finnes det blant annet områder som består av repeterte DNA-sekvenser. Dette er sekvenser av DNA som består av to til flere hundre baser som gjentas mange ganger etter hverandre. Antall repetisjoner varierer fra kromosom til kromosom og varierer spesielt mye fra person til person og egner seg derfor svært godt til å identifisere personer. Ved analyse av disse områdene får man laget DNA-profiler (også kalt DNA-fingeravtrykk, se figur på neste side). En DNA-profil gir ikke noe informasjon om egenskaper som hudfarge eller hårfarge eller risiko for sykdom (les om gentesting for sykdom på eget temaark).

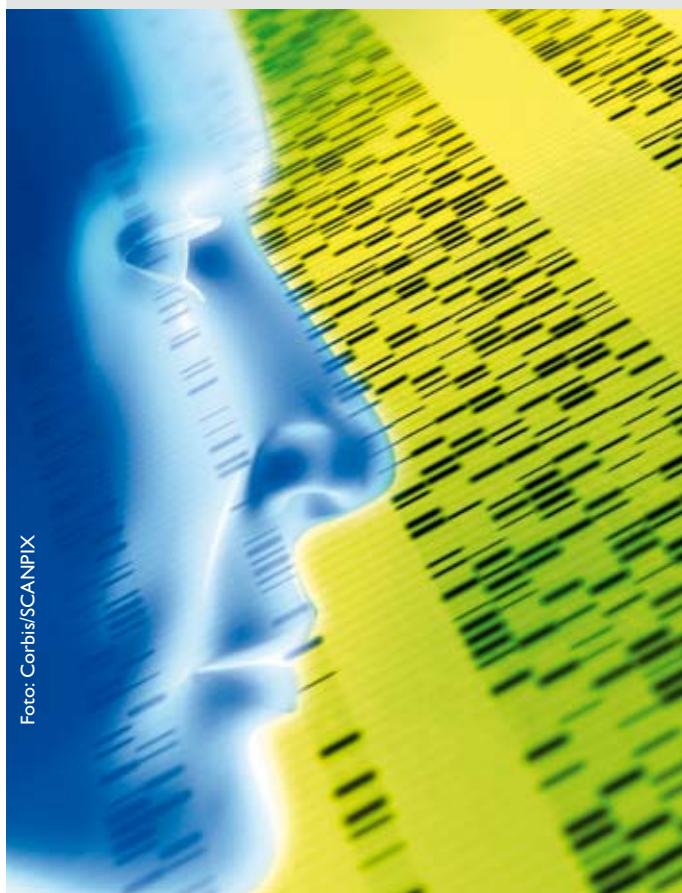


Foto: Corbis/SCANPIX

DNA-analyser i politi-etterforskning og straffesaker

Ved å sammenligne DNA-profiler basert på to ulike biologiske prøver/spor, kan rettsgenetikere med svært høy grad av sikkerhet slå fast om prøvene stammer fra samme person eller ikke.

Det er veldig små mengder biologisk materiale som skal til for å utføre en analyse. Én celle kan være nok til at det kan lages en DNA-profil. Dermed har politi, påtalemyndighet og forsvar et effektivt redskap i arbeidet med å sikre at skyldige blir tatt og uskyldige går fri. Dersom politiet finner biologiske spor, for eksempel blodflekker, hårstrå, sædrester eller lignende på åstedet, kan disse sammenlignes med prøver fra mistenkte. DNA-analyser kan også være til hjelp ved at de kan utelukke enkelte personer og feilaktige spor.

Også i saker der det ikke er mistanke mot noen enkeltperson, kan DNA-analyser benyttes. Det gjelder tilfeller der det er stor sannsynlighet for at gjerningspersonen befinner seg innenfor en gruppe

personer – for eksempel alle som har vært innom et sted innenfor et bestemt tidsrom. Etter et drap i Førde i 2004 ble det funnet biologiske spor på avdøde. Dette resulterte i en DNA-profil til en ukjent person. Menn som hadde vært i Førde den aktuelle natten, ble innkalt til å møte i vitneavhør og til å frivillig avgi DNA-prøver. Det ble tatt 1200 DNA-prøver. Etter analyse av prøve nummer 1042 ble det fastslått at denne prøven stammet fra samme person som DNA-spolet som ble funnet på avdøde. Mannen, som var uten tidligere tilknytning til den drepte, ble etterforsket og senere dømt for drapet.

Selv om DNA-analyser er viktig for rettsmedisinen, kan denne teknologien aldri alene avgjøre skyldspørsmål. Den gir ingen svar på spørsmål om nødverge, tilregnelighet, samtykke (for eksempel i seksualrelaterte saker), og så videre. Det en DNA-analyse kan gjøre, er å koble person til sted eller person til gjenstand. Å bli knyttet til et åsted trenger ikke grunn til mistanke, men å etterlate blod eller sæd kan skape et forklaringsproblem for en som hevder å ikke ha vært der.

DNA-registeret

Norge har et DNA-register som ble satt i drift i 1999. Det drives av Kripos. I dag er DNA-registeret bygget opp av analyse av 11 DNA-områder som fastsetter identiteten. Disse utgjør en DNA-profil.

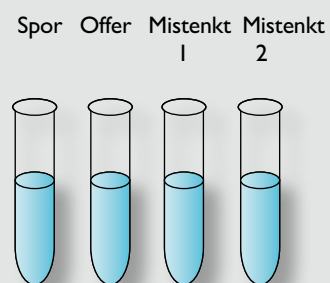
DNA-registeret er delt i identitetsregisteret og sporregisteret. I identitetsregisteret finnes det DNA-profiler av personer som er dømt for overtredelse av visse kapitler i straffeloven (allmennfarlige forbrytelser; forbrytelser mot sedeligheten; forbrytelser mot liv, legeme og helbred; eller utpressing og ran). I sporregisteret finnes DNA-profiler fra biologiske spor funnet på offer eller åsted, samt opplysning om profilens tilknytning til en uopklart straffesak. Per 3.4.2008 var rundt 14 600 personer registrert i identitetsregisteret og rundt 3800 i sporregisteret. Fra 1.9.2008 vil imidlertid muligheten til å innhente DNA og lage DNA-profiler utvides og det ventes da en vesentlig økning i lagrede DNA-profiler (les mer om dette på nett).

Hvordan lager man en DNA-profil?

Når man skal gjøre en DNA-analyse av en person, tar man som oftest en pinne med en vattdott eller børste ytterst og stryker på innsiden av munnhulen til personen. Da vil celler fra munnhulen feste seg til pinnen. Man isolerer så DNA-et fra cellene og kopierer opp DNA-områder som man vet varierer mye fra person til person. Ved å se på flere områder av gangen får man dannet en DNA-profil som er unik for hver person.



Celler til DNA-prøve tas fra munnhulen ved hjelp av en vattpinne.
Foto: Corbis/SCANPIX.



DNA-prøver fra spor funnet på offer, offeret selv og to mistenkte. Fra disse prøvene isolerer man DNA og kopierer opp bestemte DNA-områder som skal undersøkes (les mer om dette på temaark om gen-teknologi på naturfagrommet).

De oppkopierte DNA-områdene blir sortert etter størrelse ved hjelp av en metode som kalles gel-elektroforese. Resultatet blir et båndmønster der hvert bånd er et DNA-område. Båndmønsteret – DNA-profilen – er unik for hver person. Her ser vi at mistenkt 2 har en DNA-profil som stemmer overens med DNA-profilen fra spor funnet på offeret. I dag er analysene i stor grad automatiserte, og det er vanlig at resultatene kommer ut som en tallrekke fra en PC.



Frifunnet av DNA-analyse

Nord-California, USA, høsten 1984: En 25 år gammel kvinne ble voldtatt og drept på vei til jobb. Rundt en måned senere ble en 19 år gammel mann arrestert for forbrytelsen. Han hevdet at han var uskyldig, men ble ikke trodd og dømt til livsvarig fengsel. Seks år senere var det kommet analysemetoder som gjorde det mulig å sammenligne DNA funnet på offeret med DNA-et til den arresterte mannen. En slik sammenligning ble utført, og den viste at den arresterte umulig kunne være den som hadde lagt igjen sæden på offeret. Både dette resultatet og en ny test i 1994 som ga samme resultat, ble imidlertid ignorert av rettsapparatet. Videre etterforskning førte imidlertid til at man fant et nært, men ikke perfekt samsvar med en DNA-profil i statens DNA-register. Dette satte politiet på sporet av broren til personen i registeret (nære slektninger har likere DNA-profiler enn andre). Konfrontert med DNA-beviset, tilsto denne mannen drapet. Noen måneder senere ble personen som var blitt arrestert i 1984, løslatt etter 20 år som uskyldig i fengsel.

Ikke bare for mennesker

DNA-analyser av dyr har vært brukt til å avdekke miljøkriminalitet. Stjålne ferdede fugler og kalver er blant dyrene som er blitt identifisert ved DNA-analyse.

Også bakterier kan identifiseres ved hjelp av DNA-profiler. Dette er nyttig blant annet når man jakter på smitekilden etter et sykdomsutbrudd forårsaket av matbårne bakterier. Et norskutviklet metode har gjort det mulig å lage et internasjonalt register av bakteriers DNA-profiler (les mer om dette på nett).

DNA-analyser ved ulykker

DNA-analyser kan benyttes til identifikasjon av ofre ved alvorlige ulykker. Man sammenligner da DNA fra omkomne eller kroppsdeler fra omkomne med DNA fra mulige slektninger. Rettsmedisinere har flere andre metoder for å identifisere forulykkede personer, blant annet å se i tannjournaler. Men DNA-analyser kan være til hjelp i de tilfellene der slik informasjon ikke er tilgjengelig eller ikke lar seg bruke.

I Norge ble DNA-analyser i forbindelse med ulykker første gang foretatt i stor skala i 1990 etter at 158 mennesker mistet livet i brannen på ferden Scandinavian Star, som gikk mellom Norge og Dan-

mark. Her var imidlertid ikke analysene nødvendige for å identifisere de omkomne, men dette var en viktig øvelse for dem som skal utføre slike analyser. Første gang man her i landet benyttet slike analyser for å identifisere omkomne etter en stor ulykke, var etter Operafjel-lulykken i 1996, der et russisk fly styrtet under innflyving til Svalbard lufthavn. Alle om bord, 141 russere og ukrainere, mistet livet. Russiske og ukrainske tannleger oppbevarer ikke journaler med "kart" over pasientenes tenner slik tradisjonen er i store deler av verden for øvrig. Derfor måtte man her bruke DNA-analyser. Ved å sammenligne DNA-profilene fra lik og likdeler kunne alle de 257 likdelene som ble funnet, sorteres til de 141 omkomne. I tillegg ble det foretatt inn-

samling av blodprøver fra nære slektninger av de savnede (referanseprøver). Man fikk inn slike prøver for 139 av de savnede. Deretter sammenlignet man DNA-profilene fra slektninger av de savnede med profilene til de døde og fant på den måten identiteten til 139 av de omkomne.

DNA-analyser ble også benyttet etter tsunamien i Asia i 2004, særlig for å identifisere barn som ennå ikke hadde fått tannjournal. Etter terrorangrepet på World Trade Center i USA 11. september 2001 ble det satt i gang et enormt omfattende arbeid med å bruke DNA-analyser for å finne ut hvilke kroppsdeler som kom fra én og samme person, og for å identifisere så mange som mulig av ofrene.



Her leter man etter kroppsdeler fra døde etter flyulykken på Svalbard i 1996.
Foto: Corbis/SCANPIX.



Biologisk materiale klargjøres for DNA-analyse.
Foto: Corbis/SCANPIX.

Etiske problemstillinger

Selv om DNA-profiler er basert på analyse av ikke-kodende områder (altså ikke gener), vil mange føle at man aldri vet hva man kan finne ut senere ved hjelp av slik informasjon, at man aldri vet hva fremtiden vil bringe av ny kunnskap og teknologi, eller hvordan informasjonen vil kunne bli brukt under nye styresett i landet.

Et viktig spørsmål når man tar DNA-prøver for identifikasjon, er om man bare skal ta vare på DNA-profilen som lages – som egentlig bare er en datakode – eller om man også skal ta vare på det biologiske materialet. Dersom teknologien blir endret for å bedre kvaliteten på undersøkelsen, vil man ikke kunne oppdatere eksisterende registre uten slike bevarte biologiske prøver. Men det vil også bety at materialet vil kunne brukes til andre formål ved at de politiske myndighetene endrer reglene, eller at det benyttes på ulovlig vis.

Skal man i noen tilfeller tillate at man henter prøver fra helsevesenet for å gjøre DNA-identifikasjon? Dette ble blant annet gjort i Sverige da man skulle finne morderen til utenriksminister Anna Lindh i 2003. Der har man nemlig en biobank med prøver fra alle som er født etter 1975. Denne er opprettet for å teste nyfødte blant annet for Føllings sykdom og er ment brukt i helsereelatert forskning.

For at et DNA-register skal kunne bli et effektivt verktøy for oppklaring av forbrytelser, må det være slik at de som er lovpålagt registrering, faktisk blir registrert. Skal politiet kunne bruke tvang for å innhente en DNA-prøve?

Er det stigmatiserende å være registrert i et slikt register? Kan det sammenlignes med å stå i et fingeravtrykkregister?

Skulle alle innbyggerne i et land stått i et DNA-register slik at man raskt kunne finne skyldige og samtidig sjekke uskyldige ut av saken? Ville dette gjort det mindre stigmatiserende å stå i et register?

Ettersom det trengs så lite biologisk materiale for å lage en DNA-profil samtidig som DNA er stabilt, er det omtrent umulig å være et sted en tid uten å etterlate seg biologiske spor som kan analyseres. Det vil kunne medføre at mange blir innlemmet i registre, eller involvert i etterforskningen av straffesaker. Således er det et problem at slike registre kan bli meget omfattende og bestå av en stor andel personer som ikke har noe med en kriminell handling å gjøre, dersom dette ikke er skikkelig lovregulert.

Er det greit at noen ønsker å stå frivillig i et DNA-register? Noen ønsker det for å raskt kunne bli sjekket ut av kriminalsaker, og slippe å bli kontaktet og forhørt ved kriminelle handlinger i nabolaget. Dette kan for eksempel gjelde pedofile.

DNA-analyse ved familiegjenforening i Norge

Når noen søker om oppholds- eller arbeidstillatelse i gjenforening med familiemedlemmer i Norge, må slektskapet sannsynliggjøres. De fleste søkerne vil kunne fremlegge dokumentasjon på slektskapet i form av for eksempel fødselsattester eller vielsesattester. Noen søkere har imidlertid problemer med å fremlegge attester med tilstrekkelig bevisverdi. Utlendingsdirektoratet (UDI) tilbyr derfor en DNA-analyse for å fastslå om en søker er i familie med den personen som bor i Norge. En slik DNA-analyse innebærer at en undersøker DNA i prøver tatt fra søkeren og familiemedlemmet som allerede bor i Norge. Prøver av søkere tas ved norske ambassader eller på andre steder hvor ambassadenes representanter er til stede.

Man bruker bare slike analyser når dem man trenger prøver av, samtykker til testing. Skulle undersøkelsen vise at det biologiske slektskapet ikke er det som er oppgitt i søknaden, vil søkeren få mulighet til å avgi en forklaring som blir tatt i betraktning i den videre behandlingen av saken.



Les mer på www.bion.no

- Studie av folkevandringer og slektskap: analyse av Y-kromosomet og mitokondriene
- Norsk lovgivning rundt DNA-analyser og DNA-registre
- Læringsressurser, blant annet interaktive animasjoner
- Tips til videre lesning

