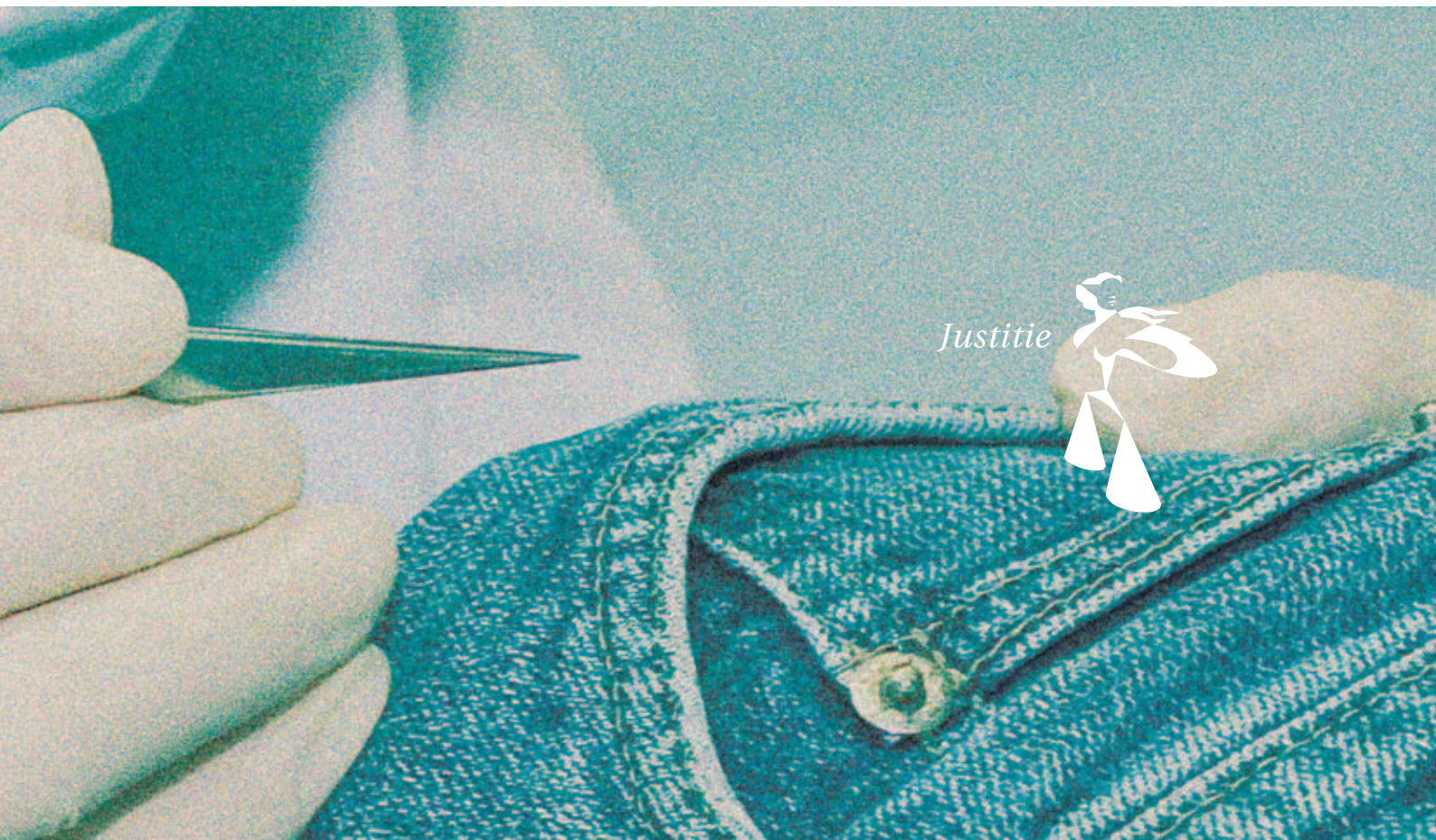


# NEDERLANDS FORENSISCH INSTITUUT

**De Essenties van forensisch DNA-onderzoek**

**10 Begrippen**



© 2007 Nederlands Forensisch Instituut

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Nederlands Forensisch Instituut.

**Voor meer informatie**

Nederlands Forensisch Instituut (NFI)

**Bezoekadres**

Laan van Ypenburg 6  
2497 GB Den Haag  
Telefoon (070) 888 66 66  
Fax (070) 888 65 55

**Frontdesk**

Telefoon (070) 888 68 88

**Postadres**

Postbus 24044  
2490 AA Den Haag

**Emailadres**

EssentiesDNA@nfi.minjus.nl

# Begrippen

**Aanraaksporen:** een type biologisch contactspoor; ontstaan door eenmalig, niet-intensief en kortdurend contact van meestal verschillende personen met een niet-persoonsgebonden object (of andere persoon).

**Afgeleid DNA-profiel:** een enkelvoudig (autosomaal) DNA-profiel dat is afgeleid uit een DNA-mengprofiel.

**Allel** (meervoud allelen): verschijningsvorm van een bepaald locus op het DNA-molecuul (zie ook DNA-kenmerk).

**Autosomaal DNA-onderzoek:** onderzoek van het DNA van de autosomale chromosomen (de niet-geslachtschromosomen). Het NFI gebruikt het SGM-Plus DNA-analysesysteem voor het verkrijgen van DNA-profielen uit autosomaal DNA. Dit systeem analyseert de DNA-kenmerken van tien hypervariabele loci op tien verschillende autosomale chromosomen en stelt daarnaast vast of het om een DNA-profiel van een man of een vrouw gaat.

**(Autosomaal) DNA-profiel:** de weergave (in pieken) van de DNA-kenmerken (verschijningsvormen/lengten) van de onderzochte hypervariabele gebieden (loci) op het DNA (in de celkern) van het celmateriaal van een spoor of een referentiemonster van een persoon. Het NFI gebruikt het SGM-Plus DNA-analysesysteem voor het verkrijgen van DNA-profielen. Dit systeem analyseert de DNA-kenmerken van tien hypervariabele loci en stelt daarnaast vast of het om een DNA-profiel van een man of een vrouw gaat. Elk volledig SGM-Plus DNA-profiel is uiterst zeldzaam en daardoor sterk persoonsonderscheidend. Het onderscheidend vermogen is kleiner voor bloedverwanten.

**Autosomale chromosomen:** de niet-geslachtsgebonden chromosomen in de kern van de cel. Naast 22 paren autosomale chromosomen bevat elke celkern één paar geslachtschromosomen (XX voor vrouwen en XY voor mannen).

**Berekende frequentie:** de maat voor de zeldzaamheid van een bepaald DNA-profiel in de populatie. Het NFI berekent deze frequentie van voorkomen met populatiegenetische gegevens uit een referentiedatabestand. De berekening van de frequentie omvat bovendien een statistische correctie voor het feit dat binnen een populatie verschillende subgroepen voorkomen. De berekende frequentie bepaalt de kans op een toevallige match: de kans dat het DNA-profiel van een willekeurig gekozen persoon matcht met het DNA-profiel van het spoor. Volledige SGM-Plus DNA-profielen van tien loci hebben een berekende frequentie die altijd kleiner is dan één op één miljard.

N B De berekende frequentie is niet van toepassing op aan elkaar verwante personen. Voor bloedverwanten van de met het spoor matchende persoon geldt dat de kans groter is dat hun DNA-profiel matcht met dat van het spoor, dan het DNA-profiel van een niet-verwante persoon. Zeker bij onvolledige DNA-profielen (met een hogere frequentie en een lagere bewijswaarde) moet men hiermee rekening houden.

**Biologische contactsporen:** biologische sporen die door een vorm van (lichamelijk) contact zijn overgedragen. Van (het celmateriaal van) deze sporen is echter niet met de gebruikelijke forensische onderzoeksmethoden vast te stellen om wat voor celmateriaal het gaat. Men onderscheidt drie typen biologische contactsporen: gebruikssporen, greepsporen en aanraaksporen. Biologische contactsporen worden ook wel -niet geheel juist- aangeduid als 'epitheelsporen' of 'onzichtbare sporen'.

**Bloedspoorpatroononderzoek:** onderzoek van de uiterlijke kenmerken (zoals grootte, vorm en richting) van bloedsporen op de plaats delict of op een stuk van overtuiging, zoals een kledingstuk. Onderzoek naar de patronen van de bloedsporen kan bijvoorbeeld inzicht geven op welke manier, met wat voor kracht, van welke richting en hoogte een letsel kan zijn toegebracht.

**Chain of custody:** proces waarmee het veiligstellen, het transporteren, het onderzoeken en het opslaan van onderzoeksmateriaal wordt aangeduid. Het doel hiervan is om de integriteit van het te onderzoeken materiaal te verzekeren en de verantwoording over het materiaal eenduidig en achteraf aantoonbaar vast te leggen.

**Chromosoom:** een structuur in de kern van de lichaamscel die bestaat uit een opgevouwen DNA-molecuul omgeven door eiwitten. De celkern bevat 23 paren chromosomen: 22 paren autosomale chromosomen en één paar geslachtschromosomen. Het DNA in de celkern is dus verdeeld over in totaal 23 paren chromosomen.

In de kernen van de geslachtscellen (spermacellen en eicellen) komen de chromosomen enkelvoudig voor (dus niet in paren). Spermacellen en eicellen hebben dus 23 enkelvoudige chromosomen.

**Complex DNA-mengprofiel:** een DNA-mengprofiel dat niet eenduidig is te herleiden tot afzonderlijke, enkelvoudige DNA-profielen.

**Compositietekening:** een door een tekenaar op basis van de verklaring van een slachtoffer of getuige gemaakte afbeelding van de dader van een misdrijf.

**Contaminatie:** in de context van forensisch (DNA-)onderzoek: het al dan niet bewust overbrengen van biologisch sporenmateriaal (cellen/DNA) op/in een spoor of sporendrager (stuk van overtuiging).

**Crimescope:** een type forensische lichtbron, een sterke bron van gefilterd licht. Sporen(onder)zoekers gebruiken deze, op verschillende golflengtes in te stellen, lichtbron bij het zoeken naar biologische sporen, zoals bloed, sperma, speeksel en biologische contactsporen.

**Daderprofiel:** een door een hiervoor opgeleide gedragsdeskundige gemaakte beschrijving van de dader van een misdrijf, gebaseerd op de kenmerken van het delict. Het daderprofiel onderscheidt zich van een compositietekening doordat het is gericht op de persoonlijkheids- en gedragskenmerken van de dader.

**Defense fallacy:** een onjuiste redenering die zich bij de interpretatie van bewijs uitsluitend richt op een enkel type bewijs zonder daarbij ander bewijs te betrekken. Hierdoor vormt het bewijs een minder sterke aanwijzing richting de verdachte dan feitelijk het geval is.

**Delictgerelateerd:** in enig verband staand met een delict. Een delictgerelateerd biologisch spoor brengt de celdonor hiervan in verband met het delict. Zo is een spermaspoor in een uitstrijkje van de schede van een slachtoffer van een zedendelict sterk delictgerelateerd (aangenomen dat er in de voorafgaande dagen geen consensueel sexueel contact is geweest). Dit in tegenstelling tot een sigarettenpeuk, aangetroffen ergens op de vloer van een druk bezocht café waar die avond een moord is gepleegd. Uiteindelijk bepaalt de rechter of hij het spoor delictgerelateerd acht.

**Dierhaardeterminatie:** het vaststellen van de diersoort waarvan een bepaalde haar afkomstig is.

**DNA:** Deoxyribo Nucleic Acid (in het Nederlands 'desoxyribonucleïnezuur'), de stof in het lichaam die de drager is van de erfelijke eigenschappen. Het DNA bevindt zich in de chromosomen in de celkern. (N B Ook mitochondriën hebben DNA. Dit codeert niet voor erfelijke eigenschappen.)

**DNA-hoofdprofiel:** het meest prominent aanwezige DNA-profiel in een DNA-mengprofiel. In de regel geldt dat de celdonor van het DNA-hoofdprofiel het meeste celmateriaal heeft bijgedragen aan het spoor.

**DNA-kenmerk:** verschijningsvorm van een hypervariabel gebied (locus) op het DNA, aangeduid met een cijfer. Het cijfer staat voor het aantal keer dat het repeterend stukje DNA aanwezig is in het hypervariabele gebied. Een ander in de literatuur gebruikt begrip voor DNA-kenmerk is allel. Omdat chromosomen in paren voorkomen wordt elk locus gekenmerkt door twee (gelijke of verschillende) DNA-kenmerken.

**DNA-kenmerkencombinatie:** de twee (verschillende of gelijke) DNA-kenmerken van een locus, weergegeven met twee cijfers. Bijvoorbeeld 4/6 (twee verschillende DNA-kenmerken) of 15/15 (twee gelijke DNA-kenmerken).

**DNA-mengprofiel:** DNA-profiel van een spoor, bestaande uit een mengsel van celmateriaal van meer dan één persoon. Wanneer één of meer van de onderzochte loci meer dan twee DNA-kenmerken (pieken) hebben, is er sprake van een DNA-mengprofiel.

**DNA-molecuul:** drager van erfelijke informatie. Elk DNA-molecuul bestaat uit twee DNA-ketens die als een dubbele spiraal met elkaar zijn vervlochten. Een DNA-keten is een lange streng samengesteld uit vier soorten bouwstenen: A (Adenine), T (Thymine), C (Cytosine) en G (Guanine). De twee DNA-ketens zijn met elkaar verbonden. Hierbij is steeds een A van de ene keten verbonden met een T van de andere keten, en een C met een G. Twee verbonden ketens vormen het DNA-molecuul.

**DNA-nevenprofiel:** een tweede (of derde etc.) afgeleid DNA-profiel in een DNA-mengprofiel, dat is bepaald nadat een DNA-hoofdprofiel is vastgesteld. Soms vormen de DNA-kenmerken in het DNA-nevenprofiel slechts een onvolledig DNA-profiel.

**DNA-profielcluster:** gelijke DNA-profielen van sporen aangetroffen op verschillende plaatsen delict, die afkomstig kunnen zijn van dezelfde persoon. Het NFI registreert DNA-profielclusters onder een specifiek nummer. Is het DNA-profiel van een persoon gelijk aan het DNA-profiel van de sporen, dan wordt deze persoon toegevoegd aan het DNA-profielcluster. DNA-mengprofielen kunnen deel uitmaken van meerdere DNA-profielclusters.

**DNA-sequentie:** de volgorde van de bouwstenen, A (Adenine), T (Thymine), C (Cytosine) en G (Guanine), van een stukje DNA-keten.

**Eliminatie DNA-databank:** DNA-databank waarin de DNA-profielen zijn opgenomen van personen die, direct of indirect, in contact (kunnen) komen met (stukken van overtuiging met mogelijk aanwezige) biologische sporen die onderzocht (moeten) worden op het NFI. Deze DNA-databank is van belang om een eventuele contaminatie -ongewenste overdracht van celmateriaal/DNA- door deze personen vast te stellen.

**Enkelvoudig DNA-profiel:** een DNA-profiel dat afkomstig is van één persoon. Een andere benaming is afzonderlijk DNA-profiel.

**Epitheelcellen:** een ander woord voor opperhuidcellen. Zij zijn het bekendste voorbeeld van biologische contactsporen.

**Familial searching:** een zoekstrategie in de DNA-databank waarbij niet gezocht wordt naar een volledig identiek DNA-profiel (een match), maar naar DNA-profielen die in zeer hoge mate overeenkomen met het DNA-profiel van het desbetreffende spoor. Als er in de DNA-databank geen DNA-profiel aanwezig is dat gelijk is aan het DNA-profiel van het spoor, kan vervolgens door familial searching worden gezocht naar DNA-profielen die zeer sterk lijken op het DNA-profiel van het spoor. Op deze manier wordt actief gezocht naar DNA-profielen van mogelijke familieleden van diegene naar wie men werkelijk op zoek is: de donor van het spoor. Familial searching is in Nederland niet toegestaan.

**Forensisch DNA-onderzoek:** onderzoek van biologisch celmateriaal dat uitsluitend is gericht op het vergelijken van DNA-profielen met het oog op het vaststellen van de identiteit van de dader. Sinds 2003 valt hieronder ook het vaststellen van bepaalde aangewezen uiterlijk waarneembare persoonskenmerken van de onbekende dader van een delict via DNA-onderzoek van sporenmateriaal.

**Forensische lichtbron:** een sterke bron van gefilterd licht. Sporen(onder)zoekers gebruiken deze, op verschillende golflengtes in te stellen, lichtbron bij het zoeken naar biologische sporen, zoals bloed, sperma, speeksel en biologische contactsporen. Het bekendste type forensische lichtbron is de 'crimescope'.

**Gebruikssporen:** een type biologisch contactspoor; ontstaan door frequent contact van een persoon met een (persoonsgebonden) object.

**Geslachtschromosomen:** chromosomen die het geslacht van een persoon bepalen. Naast 22 paren autosomale chromosomen bevat elke celkern één paar geslachtschromosomen. Bij de mens bestaan de geslachtschromosomen uit twee X-chromosomen als het een vrouw betreft, en uit één X- en één Y-chromosoom als het een man betreft.

**Greepsporen:** een type biologisch contactspoor; ontstaan door eenmalig intensief (meestal kortdurend) contact van een persoon met een (ruw) object, of met het lichaam van een andere persoon.

**Grootschalig DNA-onderzoek:** (in de media ook wel aangeduid als 'bevolkingsonderzoek') onderzoek waarbij een groot aantal personen uit de 'omgeving' van het slachtoffer/de plaats delict wordt gevraagd op vrijwillige basis mee te werken aan een vergelijkend DNA-onderzoek. Een dergelijk onderzoek is een optie als er bij het opsporingsonderzoek geen verdachte kan worden aangewezen, maar er wel sterke aanwijzingen zijn dat de dader tot een bepaalde groep personen behoort.

**Haarpalet:** de beschrijving van de morfologische kenmerken van de haren in een referentiemonster haar.

**Haardeel:** een haarspoor zonder wortel.

**Haarspoor:** een op de plaats delict of stuk van overtuiging aangetroffen haar die mogelijk delictgerelateerd is.

**Herleiden van een DNA-mengprofiel:** een DNA-mengprofiel kan soms worden herleid tot verscheidene afzonderlijke (volledige of onvolledige) DNA-profielen.

**HVC:** afkorting voor 'High Volume Crime'. DNA-onderzoek bij volumecriminaliteit, zoals inbraak en autodiefstal.

**Hypervariabel gebied:** een gebied op het niet voor erfelijke eigenschappen coderende deel van het DNA, dat van persoon tot persoon sterke verschillen kan vertonen in verschijningsvorm (dit betreft de lengte, ofwel het aantal herhalingen van een klein stukje DNA). Deze hypervariabele gebieden zijn nauwkeurig te analyseren.

**Inclusiekans:** wordt gebruikt bij DNA-mengprofielen. Bij het bepalen van de inclusiekans van een DNA-mengprofiel worden alle mogelijke DNA-profielen die met het DNA-mengprofiel matchen ('in het DNA-mengprofiel passen') in beschouwing genomen. Een persoon die een DNA-profiel heeft dat gelijk is aan één van deze mogelijke DNA-profielen, kan één van de potentiële celdonoren zijn.

De inclusiekans geeft de kans dat een willekeurig gekozen persoon één van de DNA-profielen heeft die matchen met ('passen in') het DNA-mengprofiel. Ofwel, de kans dat de DNA-kenmerken in het DNA-profiel van een willekeurig gekozen persoon ook voorkomen in het DNA-mengprofiel. Hoe kleiner de kans is, hoe zwaarder het gewicht van het bewijs. Immers, naarmate er minder mensen matchen met het DNA-mengprofiel, wordt het feit dat de verdachte wel matcht opmerkelijker. De berekening van de inclusiekans is alleen mogelijk als men zeker is dat alle DNA-kenmerken van alle celdonoren van het spoor zijn vastgesteld in het DNA-mengprofiel. In de Engelse forensische literatuur noemt men deze manier om de bewijswaarde te berekenen de '*Random Man Not Excluded*': de kans dat een willekeurig gekozen persoon niet kan worden uitgesloten. Men spreekt hier ook wel over de 'non-exclusiekans', in plaats van 'inclusiekans'.

**Indirecte overdracht:** situatie waarbij biologische contactsporen van een persoon, via een andere persoon of object, worden overgedragen op een volgende persoon of object.

**Klassieke biologische sporen:** verzamelnaam voor de sporen bloed, sperma, speeksel en haren. Forensische onderzoeksmethoden kunnen deze sporen als zodanig typeren of hierop sterke aanwijzingen geven.

**Koude zaak ('cold case):** een zaak die een misdrijf betreft dat ten minste drie jaar geleden heeft plaatsgevonden en waarin de officier van justitie nieuw sporenonderzoek heeft gelast aan de destijds veiliggestelde en bij de politie of het NFI bewaarde stukken van overtuiging. Ook kan het betrekking hebben op nieuwe stukken van overtuiging. Bovendien kan destijds veiliggesteld en op het NFI bewaard biologisch sporenmateriaal (opnieuw) worden onderworpen aan forensisch DNA-onderzoek. DNA-onderzoek in 'koude zaken' heeft als doel om gebruikmakend van de nieuwste technieken onopgeloste zaken uit het verleden met DNA-onderzoek op te helderen.

**LCN DNA-analyse:** een zeer gevoelige onderzoeksmethode die in sommige gevallen gebruikt kan worden om uit een zeer geringe hoeveelheid DNA een DNA-profiel te verkrijgen. LCN staat voor 'Low Copy Number', wat betekent dat met deze methode voor het verkrijgen van een DNA-profiel slechts een gering aantal DNA-moleculen (dus een gering aantal cellen) nodig is. Bij DNA-onderzoek van minimale sporen is de LCN DNA-analyse daarom een belangrijke optie omdat in dergelijke sporen de te onderzoeken hoeveelheid DNA zeer gering is en met deze methode meer kopiën van de te onderzoeken hypervariabele DNA-gebieden (loci) worden gemaakt dan in het standaard DNA-onderzoek. In feite is dit het enige verschil met het standaard DNA-onderzoek, want in beide gevallen maakt men gebruik van dezelfde techniek en hetzelfde DNA-analysesysteem. Zowel de standaard DNA-analyse als de LCN DNA-analyse onderzoeken precies dezelfde loci en stellen het geslachtskenmerk (XY voor een man en XX voor een vrouw) vast. De extreem hoge gevoeligheid van de LCN DNA-analyse is gelijktijdig de valkuil van deze methode. Hoewel door de extra vermeerderingsstappen vaak meer DNA-kenmerken zichtbaar worden is een nadeel dat de resultaten minder goed reproduceerbaar en dus minder betrouwbaar zijn dan de resultaten die met de standaard DNA-analyse zijn verkregen.

**Likelihood ratio methode:** een methode om de bewijswaarde van de resultaten van een forensisch onderzoek te bezien in de context van de overige informatie in de zaak. Toegepast bij forensisch DNA-onderzoek berekent deze methode de kans op het aantreffen van het DNA-(meng)profiel onder twee verschillende scenario's. De verhouding tussen deze twee kansen is de likelihood ratio (Nederlands: aannemelijkheidsquotiënt).

**Locus** (meervoud loci): plaats op het DNA (bijvoorbeeld de plaats van een hypervariabel gebied).

**Luminol:** een chemische oplossing waarmee bloedsporen die men met het blote oog niet kan zien zichtbaar kunnen worden gemaakt. Luminol kan worden ingezet om 'schoongemaakte' plaatsen delict nader te onderzoeken op de aanwezigheid van latent -niet zichtbaar aanwezig- bloed. Een groot nadeel van luminol is dat het schadelijk is voor DNA. Men moet daarom altijd rekening houden met een aanzienlijk afbreukrisico voor het DNA in de met luminol aangetoonde -mogelijke- bloedsporen. Daarom dient onderzoek met luminol alleen als laatste optie te worden ingezet.



**Match** (matchende DNA-profielen): Twee aan elkaar gelijke DNA-profielen. Twee DNA-profielen zijn aan elkaar gelijk als voor elk onderzocht locus in het ene DNA-profiel de vastgestelde DNA-kenmerken gelijk zijn aan die van het desbetreffende locus in het andere DNA-profiel.

Ook kunnen DNA-profielen met elkaar matchen zonder dat ze exact aan elkaar gelijk zijn. Dit betreft met name de volgende situaties:

- als de DNA-kenmerken van een *onvolledig enkelvoudig DNA-profiel* (van een spoor) gelijk zijn aan de desbetreffende DNA-kenmerken van een *volledig enkelvoudig DNA-profiel* (van een referentiemonster van een persoon).
- als de DNA-kenmerken van een *enkelvoudig DNA-profiel* (van bijvoorbeeld een referentiemonster van een persoon) ook voorkomen in ('passen in') een *DNA-mengprofiel*.

De bewijswaarde van een match van twee DNA-profielen hangt af van hoe zeldzaam de waargenomen overeenkomst is. Bij twee exact gelijke enkelvoudige volledige DNA-profielen heeft deze match een zeer hoge bewijswaarde. Als het een match betreft met een onvolledig DNA-profiel of een DNA-mengprofiel is de bewijswaarde gerelateerd aan het aantal en de zeldzaamheid van de matchende DNA-kenmerken.

N B In de praktijk wordt ook wel de term 'hit' gebruikt.

**Mitochondriën:** celstructuren -ovale of bolvormige celorganellen- die een belangrijke rol spelen bij de energiehuishouding van de cel. Ze hebben hun eigen DNA. Mitochondriën bevinden zich buiten de celkern.

**Mitochondriaal DNA-onderzoek:** onderzoek van het DNA in de mitochondriën, de energiefabriekjes van de lichaamscel, gericht op het verkrijgen van een mitochondriaal DNA-profiel. Het mitochondriale DNA erft in principe onveranderd over van moeder op kind (zoon en dochter). De opeenvolgende generaties familieleden (mannen en vrouwen) in de vrouwelijke lijn zullen dus allemaal hetzelfde mitochondriale DNA hebben. Dit maakt mitochondriaal DNA-onderzoek geschikt voor verwantschapsonderzoek.

Mitochondriaal DNA-onderzoek kan ook worden ingezet als (standaard) autosomaal DNA-onderzoek niet mogelijk is. Bijvoorbeeld wanneer er in het te onderzoeken celmateriaal te weinig celkern DNA aanwezig is (haren zonder haarwortel) of doordat het DNA in de celkernen is afgebroken (oude botten).

Een nadeel is dat mitochondriale DNA-profielen veel minder zeldzaam zijn dan autosomale DNA-profielen en daardoor veel minder persoonsonderscheidend. Mitochondriale DNA-profielen kunnen alleen worden gebruikt voor een rechtstreekse vergelijking en worden niet opgeslagen in de Nederlandse DNA-databank voor strafzaken.

**Morfologisch haaronderzoek:** onderzoek van de uiterlijke kenmerken van haren, zoals vorm, bouw en behandeling.

**Nederlandse DNA-databank voor strafzaken:** bestand met DNA-profielen van verdachten en veroordeelden en van sporen die zijn aangetroffen op een plaats delict. Daarnaast zijn ook de DNA-profielen van overleden slachtoffers van niet opgeloste misdrijven hierin opgenomen. Alleen DNA-profielen die zijn verkregen in een zaak waarbij voor het misdrijf voorlopige hechtenis is toegestaan, zijn in de Nederlandse DNA-databank voor strafzaken opgenomen. Dit komt over het algemeen neer op misdaden waarvoor een maximale gevangenisstraf van vier jaar of meer is gesteld.

**Nederlandse DNA-databank Vermiste Personen:** bestand met DNA-profielen van vermiste personen en van bloedverwanten (familieleden) van vermiste personen en van ongeïdentificeerde (delen van) lijken.

**NEN-EN ISO/IEC 17025:** Internationale norm (standaard) die alle eisen bevat waaraan een test- en kalibratielaboratorium moet voldoen om aan te tonen dat het volgens een kwaliteits-systeem werkt, competent is en technisch valide gegevens en resultaten levert. Dit is de internationale standaard voor laboratoria die zich bezig houden met forensisch onderzoek.

**Onvolledig DNA-profiel:** DNA-profiel waarin niet van alle onderzochte loci de DNA-kenmerken zichtbaar zijn, zoals bij afgebroken DNA. Ook wel partieel DNA-profiel genoemd. De berekende frequentie van een onvolledig DNA-profiel is afhankelijk van het aantal waargenomen DNA-kenmerken (pieken) en de frequentie van deze DNA-kenmerken. Een onvolledig DNA-profiel bestaande uit slechts enkele, maar wel zeldzame DNA-kenmerken kan daarom een lage berekende frequentie hebben en derhalve toch een grote bewijswaarde.

**Oude zaak ('old case'):** een zaak die een misdrijf betreft dat ten minste drie jaar geleden heeft plaatsgevonden en waarin het destijds veiliggestelde en op het NFI bewaarde biologische sporenmateriaal (opnieuw) wordt onderworpen aan forensisch DNA-onderzoek. DNA-onderzoek in 'oude zaken' heeft als doel om gebruikmakend van de nieuwste technieken onopgeloste zaken uit het verleden met DNA-onderzoek op te helderen. De officier van justitie geeft hiertoe opdracht.

**PCR:** afkorting van 'polymerase chain reaction' (polymerase kettingreactie); een laboratoriumtechniek om gericht specifieke stukjes van het DNA te vermeerderen.

**Piek:** grafische weergave van een DNA-kenmerk van een locus in een DNA-profiel.

**Populatie:** (in de forensische context) min of meer homogene, genetisch gerelateerde bevolking(sgroep).

**Prosecutor's fallacy:** een onjuiste redenering die er toe leidt dat het (DNA-)bewijs gunstiger uitpakt voor de aanklager. Door deze misvatting krijgt het DNA-bewijs een sterker gewicht dan in werkelijkheid het geval is.

**Puntmutatie:** verandering van bouwsteen (mutatie) op een bepaalde plaats (punt) in het DNA. Het ene type DNA-bouwsteen is vervangen door een ander type DNA-bouwsteen.

**Referentiedatabestand:** bestand met DNA-profielen aan de hand waarvan de frequentie van de afzonderlijke DNA-kenmerken in een bepaalde populatie is bepaald. Het NFI gebruikt hiervoor een verzameling van DNA-profielen verkregen van 231 blanke Nederlanders. Op basis hiervan zijn door het NFI de frequenties bepaald van al de verschillende mogelijke DNA-kenmerken van de te onderzoeken loci. Het Forensisch Laboratorium voor DNA Onderzoek (FLDO) van de Universiteit Leiden beschikt over een soortgelijk referentiedatabestand dat vergelijkbare gegevens bevat en kan daarom worden gezien als een vorm van validatie van de gehanteerde frequenties.

N B Wanneer er sterke aanwijzingen zijn dat de dader afkomstig is uit een bepaalde bevolking(sgroep) kan men overwegen de berekening van de frequentie van voorkomen van

het DNA-profiel van het spoor uit te voeren met gegevens uit een referentiedatabestand van de desbetreffende populatie.

**Referentiemonster:** celmateriaal afgenomen van een persoon voor het verkrijgen van een DNA-profiel van deze persoon. Over het algemeen is dit wangslimvlies, of anders bloed of uitgetrokken hoofdhaar. Bij overleden personen gebruikt men hiervoor, afhankelijk van de staat van het lichaam, bloed, spier- of botweefsel of anders tanden/kiezen.

**Referentiemonster haar:** getrokken, geknipte en soms (bij hoofdhaaren) gekamde haren die een representatief beeld geven van de haren van een bepaalde persoon.

**Screeningstest:** test die een aanwijzing -een indicatie- geeft over de aard van de lichaamscellen of -vloeistof in het biologische spoor. Er zijn (forensische) screeningstesten voor bloed, sperma en speeksel.

**Sequentie:** de volgorde van de bouwstenen (afgekort als A, T, C en G) in (een stuk van) het DNA.

**SGM-Plus DNA-analysesysteem:** (SGM staat voor Second Generation Multiplex) het door het NFI gebruikte DNA-analysesysteem voor het bepalen van het DNA-profiel. Dit gevalideerde analysesysteem is speciaal ontwikkeld voor forensisch DNA-onderzoek en wordt internationaal door een groot aantal forensische laboratoria gebruikt. Het SGM-Plus DNA-analysesysteem bepaalt van tien verschillende hypervariabele gebieden (loci) de DNA-kenmerken. Bovendien stelt dit analysesysteem het geslacht vast.

**Shedder:** afgeleid van het Engelse '*skin shedder*', letterlijk vertaald als 'afwerper' van huid. De ene persoon verliest meer huidcellen dan de ander. Men spreekt in dit verband van sterke en zwakke 'shedders'. Een sterke shedder zal dus, onder gelijke omstandigheden, meer biologische contactsporen achterlaten dan een zwakke shedder.

**Short Tandem Repeat:** (afgekort als 'STR') de wetenschappelijke Engelstalige naam voor een hypervariabel gebied op het DNA, bestaande uit zich herhalende, repeterende, kleine stukjes DNA.

**Size bias correctie:** statistische correctie die betrekking heeft op de frequenties van de DNA-kenmerken. Omdat de frequenties waarmee de afzonderlijke DNA-kenmerken voorkomen in de populatie zijn geschat op basis van een referentiedatabestand met een beperkt aantal personen vindt er hiervoor een correctie plaats.

**SNP:** afkorting voor 'Single Nucleotide Polymorphisme' (vrij vertaald als 'verandering van type DNA-bouwsteen op een bepaalde plaats in het DNA-molecuul'). Men bestudeert bij SNP-onderzoek de plaatsen op het DNA waar gedurende de evolutie (door een puntmutatie) het ene type DNA-bouwsteen is vervangen door een ander type DNA-bouwsteen.

**Sporen van lichaamsvloeistoffen:** hieronder vallen bloed, sperma en speeksel. Van deze sporen is over het algemeen de aard van het celmateriaal of de vloeistof vast te stellen of kunnen hiervoor aanwijzingen worden verkregen.

**Sporendrager:** het stuk van overtuiging waarop het spoor zich bevindt.

**Stuk van overtuiging:** een voorwerp of spoor(drager) dat in beslag is genomen ten behoeve van de opsporing en bewijsvoering in strafzaken en dat onderworpen kan worden aan forensisch technisch onderzoek.

**Subgroep:** (in de forensische context) een min of meer te onderscheiden groep mensen binnen een grotere populatie. De voortplanting vindt voornamelijk binnen de subgroep plaats.

**Tetrabasetest:** een specifieke test voor het aantonen van bloed. Hiermee kan men bloed onderscheiden van andere, op bloed gelijkende substanties.

**Uiterlijk waarneembare persoonskenmerken:** (in de forensische context) die fysieke persoonskenmerken die bij iedere persoon uiterlijk zichtbaar zijn en die gewoonlijk ook kunnen worden gebruikt voor het maken van een compositietekening. Dit betekent dat persoonskenmerken die niet voor een ieder zichtbaar zijn, maar die wel kunnen worden waargenomen, zoals bijvoorbeeld lichaamsgeur, buiten de reikwijdte van het begrip uiterlijk waarneembare persoonskenmerken vallen. Eveneens vallen de psychische gesteldheid, gedragskenmerken, verborgen afwijkingen, kleurenblindheid en doofheid buiten de reikwijdte van het begrip uiterlijk waarneembare persoonskenmerken.

**Vaste gerechtelijke deskundige:** (in de context van forensisch DNA-onderzoek) een door een Gerechtshof beëdigde deskundige op het gebied van biologische sporenonderzoek en forensisch DNA-onderzoek. De vaste gerechtelijke deskundigen van het NFI zijn door de directie van het NFI bevoegd verklaard voor het tekenen van deskundigenrapporten. Deze bevoegdheid wordt elke vier jaar verlengd, echter pas nadat met succes het hercertificeringsexamen is doorlopen. De vaste gerechtelijke deskundige is verantwoordelijk voor het gehele traject van het forensisch DNA-onderzoek. Hij coördineert het onderzoek, stelt het onderzoeksplan op, instrueert de onderzoekers en rapporteert het onderzoek en de conclusies in een deskundigenrapport.

**Vergelijkend DNA-onderzoek:** het met elkaar vergelijken van de in de zaak verkregen DNA-profielen van biologische sporen en personen (zoals verdachte(n), slachtoffer(s) en andere betrokkene(n)). Indien ze voldoen aan de hiervoor geldende criteria, kunnen de DNA-profielen worden opgenomen in de Nederlandse DNA-databank voor strafzaken en vergeleken met de hierin aanwezige DNA-profielen. De deskundige beoordeelt of een verkregen DNA-(meng)profiel geschikt is voor vergelijkend DNA-onderzoek.

**Vergelijkend haaronderzoek:** het met elkaar vergelijken van de uiterlijke kenmerken -de morfologie- van haarsporen die zijn aangetroffen op de plaats delict of die zijn veiliggesteld van een stuk van overtuiging en het vergelijken van deze haarsporen met de referentiemonsters haar van personen, zoals verdachte(n), slachtoffer(s) of andere betrokkene(n).

**Volledig DNA-profiel:** DNA-profiel waarin van alle onderzochte loci de DNA-kenmerken zijn bepaald. Voor een volledig DNA-profiel verkregen met het SGM-Plus DNA-analysesysteem geldt dat van al de tien onderzochte loci de DNA-kenmerken zijn bepaald, aangevuld met de aanduiding van het geslacht. Een volledig SGM-Plus DNA-profiel heeft een berekende frequentie die altijd kleiner is dan één op één miljard.

**X-chromosoom:** geslachtschromosoom. Mannen hebben één X-chromosoom en één Y-chromosoom (XY). Vrouwen hebben twee X-chromosomen (XX). Het X-chromosoom bevindt zich in de celkern.

**Y-chromosoom:** mannelijke geslachtschromosoom. Mannen hebben één X-chromosoom en één Y-chromosoom (XY). Vrouwen hebben geen Y-chromosoom, maar twee X-chromosomen (XX). Het Y-chromosoom bevindt zich in de celkern.

**Y-chromosomaal DNA-onderzoek:** onderzoek van het DNA van het Y-chromosoom. Door Y-chromosomaal DNA-onderzoek is het mogelijk specifiek DNA-kenmerken van een mannelijke celdonor zichtbaar te maken. Net zoals op het DNA van de autosomale chromosomen komen ook op het DNA van het Y-chromosoom hypervariabele gebieden voor. Deze hypervariabele gebieden zijn nauwkeurig te analyseren. Y-chromosomaal DNA-onderzoek wordt in toenemende mate ingezet bij onderzoek in zedenzaken. Omdat het Y-chromosoom overerft van vader op zoon(s) geeft het informatie over de overervingen in de mannelijke (evolutie)lijn.

**Zwak aanwezige DNA-kenmerken:** DNA-kenmerken die in het DNA-(meng)profiel zichtbaar zijn als (hele) lage pieken, meestal veel lager dan de andere pieken van het DNA-(meng)profiel. Deze DNA-kenmerken kunnen toebehoren aan celmateriaal dat in zeer geringe hoeveelheid in (het monster van) het spoor aanwezig is. Het is niet vast te stellen of deze zwak aanwezige DNA-kenmerken samen deel uit maken van één (zwak aanwezig) enkelvoudig DNA-profiel en dus afkomstig zijn van één enkele persoon. Soms is het noodzakelijk de aan- of afwezigheid van de zwak aanwezige DNA-kenmerken te bevestigen met aanvullend DNA-onderzoek.

N B Lage pieken in het DNA-profiel kunnen ook het gevolg zijn van technische artefacten tijdens het DNA-onderzoek. Het is niet altijd mogelijk van dergelijke lage pieken vast te stellen of ze het gevolg zijn van technische artefacten of dat ze toebehoren aan zwak aanwezige DNA-kenmerken.

