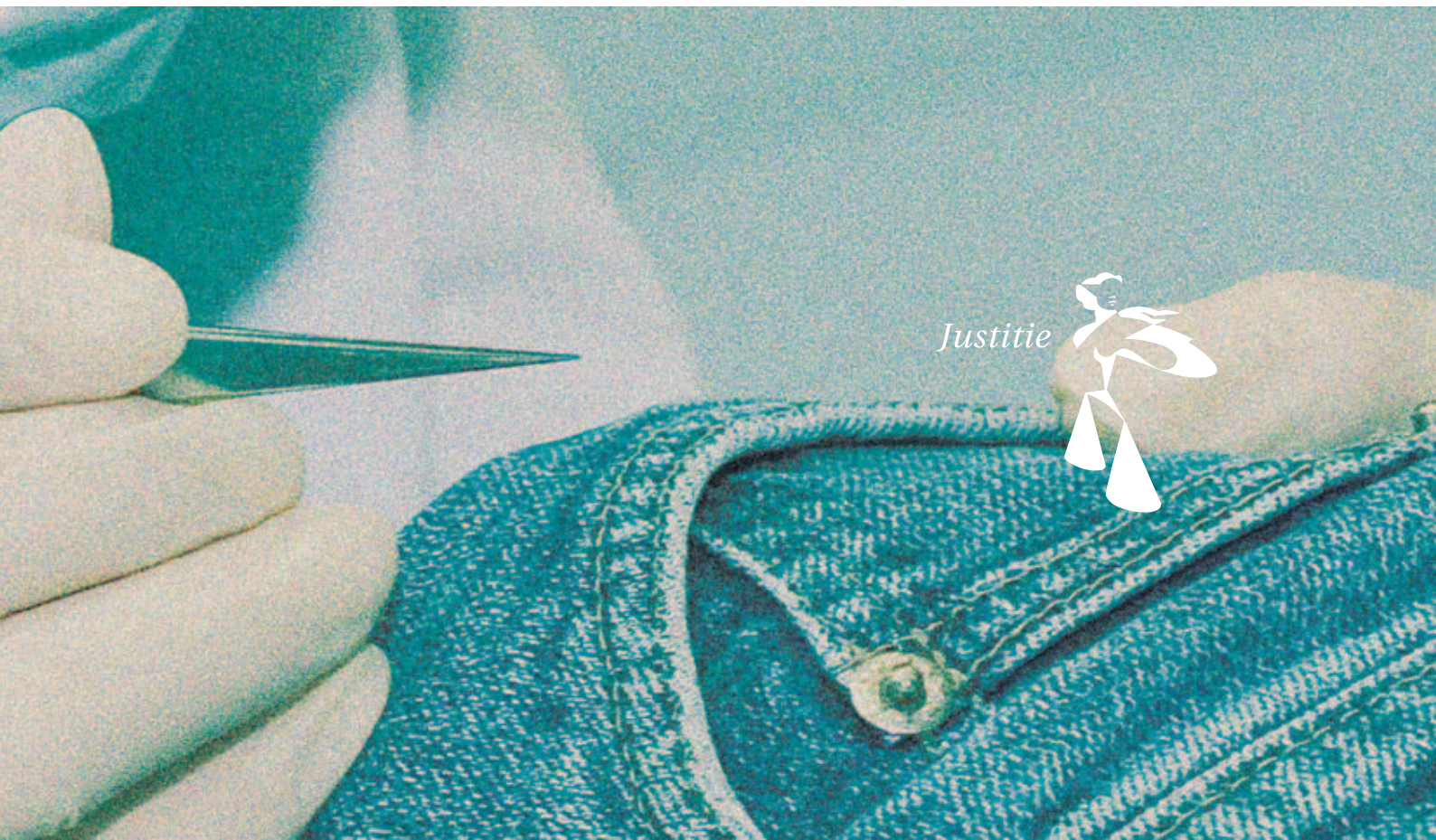


# NEDERLANDS FORENSISCH INSTITUUT

**De Essenties van forensisch DNA-onderzoek**



## © 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.

### Tekst

A.J. Meulenbroek  
Nederlands Forensisch Instituut (NFI)  
Laan van Ypenburg 6  
2497 GB Den Haag  
Postbus 24044  
2490 AA Den Haag  
EssentiesDNA@nfi.minjus.nl  
www.forensischinstituut.nl

### Verantwoording

Een groot aantal experts heeft bijgedragen aan het tot stand komen van deze uitgave. Speciale dank gaat uit naar: dr. A.D. Kloosterman (senior gerechtelijke deskundige Biologische sporen en DNA-onderzoek van het NFI) en de gerechtelijke deskundigen Biologische sporen en DNA-onderzoek van het NFI, de specialisten Biologische sporenonderzoek van het NFI, prof.dr. A.P.A. Broeders (hoogleraar criminalistiek/directeur Forensisch Instituut Universiteit Maastricht i.o., tevens hoogleraar criminalistiek, Universiteit Leiden en voormalig chief scientist NFI, Den Haag), dr. M.J. Sjerps (statisticus NFI), mr. S. Wiersma (juridisch adviseur NFI), dr.ir. C.P. van der Beek MBA (beheerder Nederlandse DNA-databank voor strafzaken), mr. J.A. Coster van Voorhout (raadsheer in het gerechtshof Arnhem), mr. K. van der Meijde (rechter-commissaris rechtbank Roermond), prof.mr. J.F. Nijboer (raadsheer in het gerechtshof Amsterdam), mr. A. Broekers-Knol (Mootcourt), mr. M. Neleman-Dobschütz (Mootcourt), mr.dr. M. Malsch (NSCR), mr. M.J. Dubelaar (Seminarium) en J.A. Blaauw (oud-hoofdcommissaris politie van Rotterdam).

### Illustratie verantwoording

De meeste illustraties zijn afkomstig uit het archief van het NFI; anders: zie bronvermelding bij de betreffende illustratie.

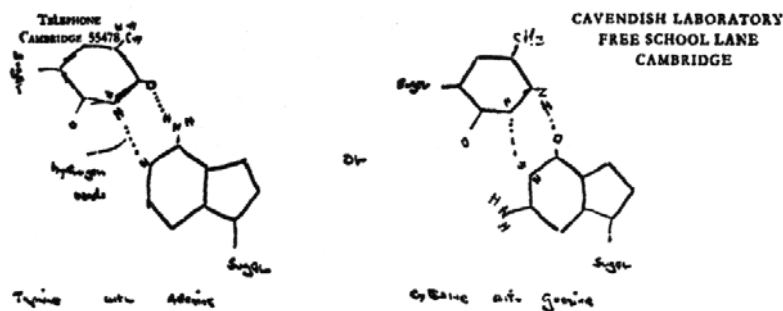
### Vormgeving en druk

Opmeer Drukkerij bv, Den Haag

### Derde herziene druk, september 2007

### De Essenties van forensisch DNA-onderzoek

A.J. Meulenbroek, NFI  
ISBN-10: 90 810208 1 1  
ISBN-13: 978 90 810208 1 7  
NUR: 923/824  
Trefwoorden: Biologische sporen/Forensisch DNA-onderzoek



**Illustratie 1:** Een van de schetsen van de structuur van het DNA-molecuul die James Watson en Francis Crick maakten tijdens hun onderzoek naar de ontrafeling van de structuur van het DNA.

*'We wish to suggest a structure for the salt of deoxyribose nucleic acid (D.N.A). This structure has novel features which are of considerable biological interest.'*  
 J.D. Watson, F.H.C. Crick, Nature, April 25, 1953, p. 737

Met deze historische woorden begon het in 1953 gepubliceerde baanbrekende artikel van James Watson en Francis Crick over de ontdekking van de moleculaire structuur van het DNA-molecuul. Het artikel, met de titel 'Molecular structure of nucleic acids; A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid' verscheen meer dan tachtig jaar na de feitelijke ontdekking van DNA. In 1869 had de Zwitserse wetenschapper Friedrich Miescher een tot dan toe onbekende stof ontdekt in de kernen van de cellen. Hij noemde zijn ontdekking 'nucleïne' (afgeleid van het Latijnse 'nucleus' voor 'kern'). De betekenis van deze stof was echter onduidelijk. Later, toen meer bekend werd over de chemische samenstelling van nucleïne werd de naam veranderd in DNA, de afkorting van 'Deoxyribo Nucleic Acid' (in het Nederlands 'desoxyribonucleïnezuur'). Het duurde tot 1944 toen door experimenten van de onderzoeksgroep van Oswald Avery van het Rockefeller Instituut in New York duidelijk werd dat het DNA een belangrijke rol speelde bij de erfelijke overdracht van eigenschappen. Pas nadat in 1953 Watson en Crick de structuur van het DNA hadden ontrafeld volgden de ontwikkelingen in de moleculaire biologie zich in een snel tempo op.

Twee belangrijke ontwikkelingen in de jaren tachtig hebben aan de basis gestaan van de toepassing van DNA-onderzoek in het strafrecht. In 1984 ontdekte de Britse wetenschapper Alec Jeffreys dat bepaalde delen van het menselijk DNA zo sterk verschillen van persoon tot persoon dat deze 'hypervariabele gebieden' een nagenoeg persoonsspecifiek DNA-patroon opleveren. Jeffreys en zijn teamleden noemen het de 'DNA-vingerafdruk'. In datzelfde jaar ontwikkelt de Amerikaanse wetenschapper en latere Nobelprijswinnaar Kary Mullis de zogenoemde Polymerase Chain Reaction-techniek, afgekort als 'PCR-techniek'. Naar verluid kwam Mullis een jaar eerder, tijdens een nachtelijke autorit in de bergen van Noord-Californië, op een lumineus idee dat de basis vormde voor de PCR-techniek. Hiermee is het mogelijk kleine stukjes DNA selectief en specifiek miljoenen malen te vermeerderen. Daarvoor is slechts een zeer geringe hoeveelheid uit celmateriaal geïsoleerd DNA nodig. Dit is van groot belang voor het forensisch onderzoek, omdat de hoeveelheid achtergelaten DNA-materiaal op de plaats delict vaak zeer gering is. Door deze twee mijlpalen in het moleculair biologisch onderzoek zijn forensisch DNA-onderzoekers in staat om van heel weinig DNA van biologisch sporenmateriaal de specifieke persoonsonderscheidende gebieden te vermeerderen en te analyseren. Hetgeen uiteindelijk resulteert in het voor de strafrechtsketen zo belangrijke DNA-profiel.

# Inhoudsopgave

## Praktische informatie

### Voorwoord

- Brontekst 1**      Onderzoek van biologische sporen en DNA-onderzoek
- Brontekst 2**      Forensisch onderzoek van sporen van lichaamsvloeistoffen
- Brontekst 3**      Morfologisch en DNA-onderzoek van haren
- Brontekst 4**      Forensisch onderzoek en bewijswaarde van biologische contactsporen
- Brontekst 5**      Het DNA-profiel
- Brontekst 6**      Interpretatie van DNA-bewijs I  
*match en berekende frequentie*
- Brontekst 7**      Interpretatie van DNA-bewijs II  
*onvolledige DNA-profielen en DNA-mengprofielen*
- Brontekst 8**      Interpretatie van DNA-bewijs III  
*de context van de berekende frequentie*

### Samenvatting interpretatie DNA-bewijs

- Brontekst 9**      DNA-onderzoek naar uiterlijk waarneembare persoonskenmerken
- Brontekst 10**     Begrippen

*'Bij een professioneel opgezet misdaadonderzoek construeert de politie op basis van objectief sporenonderzoek en andere opsporingsfeiten eerst het meest aannemelijke daderframe. De enige persoon die daar écht in past is de dader en niet een dader. Ook al lijkt dit voor de handliggend, het rechercheteam moet zich ervan bewust zijn dat precies het omgekeerde kan gebeuren. Eerst 'een dader' en vervolgens een 'passend' daderframe daaromheen. Zo kan het gebeuren dat op basis van onbetrouwbare verklaringen, dubieuze verhoren en ongefundeerde aannamen vermeende 'daders' worden aangehouden, waaromheen vervolgens een daderframe wordt gebouwd. Verliest men zich vervolgens in tunneldenken, en sluit men de ogen voor niet bij de verdenking passende (technische) informatie, dan kan dit ernstige gevolgen hebben voor de rechtsgang. De inmiddels klassieke moordzaak Giessen-Nieuwkerk (1923) en de geruchtmakende Zaanse Paskamermoord (1984), de Puttense moordzaak (1994) en de Schiedammer parkmoord (2000) uit het recente verleden zijn hiervan voor zichzelf sprekende voorbeelden.'*

**J.A. Blaauw**

Oud-hoofdcommissaris politie van Rotterdam



# Praktische informatie

## Bronteksten

De NFI-uitgave 'De Essenties van forensisch DNA-onderzoek' is een losbladige bundel, bestaande uit verschillende zogenoemde bronteksten. Bronteksten beschrijven verschillende thema's die betrekking hebben op forensisch DNA-onderzoek. Ze omvatten de basisinformatie die nodig is om inzicht te krijgen in deze forensische expertise.

De inhoud van de bundel is modulair opgebouwd en in grote lijnen geldt dat de bronteksten op zichzelf staan. Hierdoor kunnen in de toekomst nieuwe bronteksten en herziene versies van bestaande bronteksten eenvoudig aan de bundel worden toegevoegd. De bronteksten zijn apart aan te vragen.

'De Essenties van forensisch DNA-onderzoek' dient als studieboek voor het onderwijs, als handboek voor de praktijk en als naslagwerk voor geïnteresseerden.

De redactie staat open voor opmerkingen en suggesties (EssentiesDNA@nfi.minjus.nl).

## FT-normen

Praktische informatie over het bemonsteren, veiligstellen en bewaren van stukken van overtuiging en sporen is beschreven in de Forensisch Technische-normen (FT-normen). FT-normen zijn voorschriften voor het opsporen en veiligstellen van zeer uiteenlopende soorten sporen. Door met FT-normen te werken verhoogt men de kwaliteit en efficiency van het onderzoek. Deze normen geven aan hoe men in bepaalde situaties moet handelen. FT-normen zijn tot stand gekomen onder auspiciën van het Gezamenlijke Research voor Advies en Materialen (GRAM).

De FT-normen zijn te vinden op de website van het Politie Kennis Net.

## Quality On-Line documenten

De specifieke werkwijzen en procedures betreffende het onderzoek naar biologische sporen en DNA-onderzoek zijn beschreven in de Quality On-Line documenten van het NFI.

# Voorwoord<sup>1</sup>



**Illustratie 2:** Het gebouw van het Nederlands Forensisch Instituut. Hier vindt forensisch DNA-onderzoek plaats. Het moderne laboratorium werd op 25 mei 2005 officieel geopend door H.M. koningin Beatrix.

Het NFI stelt zich met deze uitgave een vakmatige voorlichting aan de politie, het openbaar ministerie en de zittende magistratuur ten doel. Deze zeer toegankelijke publicatie zal zeker aan de beoogde taakstelling voldoen. De keuze van een losbladige editie is heel gelukkig, immers valt hiermee de stormachtige wetenschappelijke en revolutionaire ontwikkelingen op het gebied van forensisch DNA-onderzoek op eenvoudige wijze bij te benen. De NFI-deskundigen zien het daarbij uiteraard als hun opdracht de opgenomen gegevens naar de ‘state of the art’ bij te houden. De opdrachtgevers van een rapportage beschouwen het hopelijk op hun beurt als een professionele verplichting met dit boekwerk van de ‘deskundigenfeiten’ op de hoogte te komen en te blijven.

## **Judges’ fallacy**

“Waar rook is, is vuur.” Is dit gezegde, deze constatering, feitelijk wel juist en mag de waarneming van rook tot bewijs van vuur leiden? Is de veronderstelde rook wel rook, of zien we stoom of (liggen de feiten in de) mist? En, spreken we hier over een hoge vorm van temporele correlatie of bestaat er zelfs een causaal verband tussen rook en vuur? In mijn gedachte is het zo dat wanneer het om de ‘feiten’ gaat de strafrechter en andere strafrechtjuristen terecht mogen menen dat zij goed in staat zijn het straf- en strafprocesrecht op het voorliggend feitensubstraat toe te passen. Bekend is dat de strafrechter daarbij de roemruchte, vrij onbepaalde, ‘sprong’<sup>2</sup> van overtuigend bewijs naar een rechterlijk oordeel moet maken. Echter, deze gerechtvaardigde “jump to conclusion” mag natuurlijk niet bij voorbaat vanaf een feitelijk ondeugdelijke ‘springplank’ geschieden. Nu is het voor de jurist

<sup>1</sup> Het voorwoord is op eigen titel geschreven. Met dank aan Ate Kloosterman en Lex Meulenbroek voor hun deskundigeninbreng.

<sup>2</sup> Zie onder meer in het Nederlands Juristenblad, aflevering 33 van 23 september 2005, G.J.M. Corstens’ “Vooraf” naar aanleiding van de ‘Schiedammer parkmoord’.

problematisch om de feiten in hun eigen context te kennen en te interpreteren. In het algemeen is hij<sup>3</sup> daarvoor namelijk niet voldoende geëquipeerd en daartoe ook niet of nauwelijks opgeleid. De jurist zou dat naar mijn stellige mening in enige - al was het maar basale - vorm wél moeten zijn. Toegegeven, met common sense kom je ver, maar niet ver genoeg. Ik vrees dan ook dat degenen die menen het in alle gevallen alleen met hun gezond verstand af te kunnen zinnen een “judges’ fallacy” verschaffen op grond waarvan tot een ‘vals-positieve’ of ‘vals-negatieve’ juridische waardering gekomen kan worden. Met deze essentiële uitgave wordt nu noodzakelijke kennis van het forensisch biologisch vakgebied uit de doeken gedaan die voor de jurist een goede afzet bij de ‘sprong’ kan scheppen.

### **Zeldzaamheid, geen verbindende factor**

In brontekst 5 tot en met 8 treft in ieder geval de jurist de meest belangwekkende informatie aan. De bronteksten 5 en 7 bespreken de soorten DNA-profielen en de bronteksten 6 en 8 betreffen de ‘berekende frequentie’, respectievelijk de ‘context’ waarin die berekende frequentie begrepen moet worden.

Brontekst 6 informeert de DNA-specialist de lezer dat de deskundige niet kan stellen dat de verdachte de donor van het spoor is. Brontekst 8 leert de lezer wat met de geconstateerde zeldzaamheid van het DNA-profiel van het spoor en het daarmee ‘matchend’ referentiemonster van de verdachte wel en niet mag in het kader van de bewijswaardering. Over dat laatste het volgende. In zijn algemeenheid geldt dat aan op de plaats van het delict aangetroffen ‘delict gerelateerde spoor’ op zich niet veel bewijskracht toegekend mag worden<sup>4</sup>. Van belang is immers hoe zeldzaam de betreffende eigenschap is. Betreft het een volledig DNA-profiel dan is er sprake van een bijzondere zeldzame eigenschap.

In dat geval bestaat al gauw de natuurlijke neiging om het betreffende spoor al om die reden aan de matchende verdachte toe te rekenen. En juist daarvoor waarschuwt de deskundige.

Over de herkomstvraag van een spoor kan de deskundige namelijk geen mededeling doen.

Dat zeldzaamheid niets hóeft te betekenen wordt mijns inziens het best gedemonstreerd door de mogelijkheid dat iemand met boos opzet sporen met andermans DNA op de plaats van het delict kan ‘planten’. De rechter zal daarom dienen te begrijpen dat ander bewijs dan louter DNA-bewijs vereist is om de verdachte met het delictgerelateerde spoor te verbinden. Is aan deze bindende voorwaarde echter voldaan dan kan het DNA-bewijs een belangrijke rol spelen bij de bewijsvoering.

Bijvoorbeeld, een ontkenkende verdachte van een verkrachting van een slachtoffer dat hem later als dader herkent zal ‘iets uit te leggen hebben’ indien deze verdachte op grond van het DNA-bewijs<sup>5</sup> wordt geconfronteerd met een berekende frequentie van kleiner dan één op één miljard<sup>6</sup>.

De lezer late zich overtuigen door bedoelde bronteksten extra aandacht te geven.

<sup>3</sup> Uiteraard is met ‘hij’ evenzeer ‘zij’ bedoeld

<sup>4</sup> Het goede is wel dat als er geen match gevonden wordt, de verdachte daarmee wel absoluut uit te sluiten valt als producent van dat spoor.

<sup>5</sup> Een volledig autosomaal DNA-profiel, bestaande uit tien loci.

<sup>6</sup> Dit mag geïnterpreteerd worden als: de kans dat het DNA-profiel van een willekeurig gekozen man gelijk is aan het DNA-profiel van het spoor is kleiner dan één op één miljard, (zie de bronteksten over de interpretatie van het DNA-bewijs).



### **Ten slotte**

Dit boekwerk kan ik aan een ieder in de strafrechtketen van harte aanbevelen. Mijn conclusie is dan ook dat het stellig een helpende hand kan bieden bij strafzaken waarbij biologische sporen een rol vormen of behoren te vormen. Deze uitgave hoort dan ook zeker thuis op het bureau van iedere rechercheur en strafrechtjurist.

Vergeet u vooral niet brontekst 10. Daarin zijn alle begrippen nog eens uitgebreid in alfabetisch-lexicografische volgorde wijze vermeld.

Oosterbeek, mei 2006

**J.A. Coster van Voorhout**

(raadsheer, gerechtshof Arnhem)