



De mythe van het DNA-bewijs¹

Prof. dr. P.J. van Koppen

Nederlands Studiecentrum Criminaliteit en
Rechtshandhaving (NSCR), Rechtsgeleerdheid
Universiteit Maastricht, Rechtsgeleerdheid Vrije
Universiteit

Prof. dr. H. Elffers

(NSCR) Rechtsgeleerdheid Universiteit Antwerpen

Een DNA-profiel kan op zichzelf vrijwel nooit het daderschap van de verdachte bewijzen. Door gewone menselijke fouten in het laboratorium en door problemen met mengsporen kan ten onrechte de verkeerde persoon worden aangewezen. Van Koppen en Elffers schetsen een veelbetekenend praktijkgeval en rekenen voor dat het DNA-bewijs niet onfeilbaar is, zeker niet als het bestand met DNA-profielen alsmaar groter wordt en als het aantal matchpogingen toeneemt. De 'CSI-mythe' moet worden bestreden, en 'eenieder die een getal noemt voor de waarde van het DNA-bewijs, zuigt het uit zijn duim.'

Er is een nieuw geloof neergedaald in juridisch Nederland: forensisch-technisch onderzoek wordt aanbeden. De Amsterdamse hoofdcommissaris Bernard Welten schreef bijvoorbeeld in zijn voorwoord bij de nota *Spelverdeler in de Opsporing* van de Raad van Hoofdcommissarissen: 'De mogelijkheden van de techniek lijken oneindig. Met de ontwikkelingen van nieuwe technologieën en de onbetrouwbaarheid van de verklaringen van getuigen of verdachten speelt forensische opsporing in termen van bewijsvoering een steeds grotere rol in het strafproces. Technisch bewijs is meer waard dan de verklaring van mensen. Mensen maken fouten, verdachten beroepen zich op hun zwijgrecht, maar de verklaring van technische sporen is veel zo niet alles zeggend.'²

Jacobs en collega's zijn dezelfde mening toegedaan. Zij schrijven: 'De toegenomen mogelijkheden van forensisch-technisch onderzoek bieden een steeds sterker alternatief voor de getuigenverklaring; goed uitgevoerd forensisch-technisch onderzoek ligt of vergist zich immers niet.'³

Welten en de anderen verwoorden hier wat men de CSI-mythe zou kunnen noemen.⁴ Op de televisie krijgt men soms de indruk dat elk misdrijf steeds op grond van forensische sporen kan worden opgelost. De werkelijkheid laat eerder het tegendeel zien. In slechts 2% van de grote opsporingsonderzoeken zijn forensische sporen – van enige soort – behulpzaam bij het vinden van de dader.⁵ In een wat groter percentage dragen ze bij aan het bewijs, nadat de ver-

dachte op een andere manier is gevonden. De eerlijkheid gebiedt te melden dat als in de toekomst meer aandacht wordt besteed aan forensische sporen dan nu het geval is, kan worden verwacht dat deze percentages wel zullen stijgen.⁶ Maar het is een illusie dat ooit een substantieel deel van de ernstige zaken uitsluitend met of zelf maar met behulp van forensische sporen zal worden opgelost. Welten en Jacobs kijken te veel naar de televisie.

Forensische sporen zijn zeker niet meer waard dan getuigenverklaringen. Getuigen kunnen vaak een compleet verhaal vertellen: over wat er is gebeurd en wie dat heeft gedaan en waarom. Forensische sporen leveren slechts in uitzonderingsgevallen een compleet verhaal van het misdrijf op.⁷ In de

1 Wij danken M. Vere van Koppen voor haar commentaar op een eerdere versie.
2 Projectgroep Forensische Opsporing (2004), voorwoord.
3 Jacobs, Bruinsma, Van Poppel & Moors (2005), p. 42.
4 Vernoemd naar de Amerikaanse televisieserie *Crime Scene Investigation*, waarin op welhaast wonderbaarlijke wijze de boef gepakt wordt op grond van forensisch sporenonderzoek.

5 De Poot, Bokhorst, Van Koppen & Müller (2004).
6 Zie Horvath & Meesig (1996).
7 Een goed verhaal beantwoordt in de recherchekunde aan de 7 gouden W-vragen. Aan rechercheurs wordt geleerd dat men in een opsporingsonderzoek de volgende vragen moet trachten te beantwoorden: (1) *wie* in verband gebracht kan worden met het misdrijf (aangever, benadeelde, slachtoffer, ontdekker, getuige en verdachte) (2) *wat* er precies is gebeurd, (3) *waar* het misdrijf

is geschied en waar eventuele sporen zijn achterbleven, (4) *waarmee* het misdrijf is gepleegd, dus van welke middelen of voorwerpen gebruik is gemaakt, (5) *op welke wijze* het misdrijf heeft plaatsgevonden, (6) *wanneer* het misdrijf heeft plaatsgevonden en wanneer andere relevante feiten hebben plaatsgevonden en (7) *waarom* het misdrijf is gepleegd. Zie De Poot *et al.* (2004).



SERIEVERKRACHTER KWAM NIET IN STAD^I

Op een zomernacht in juli 1990 werd een vrouw op een weg in een stad in het westen van het land aangetroffen, gekleed in een onderbroek en een T-shirt. Zij was in de war. Bij een nabijgelegen flat werd een net opgevouwen stapeltje kleding van haar gevonden. Zij kon zich niets meer herinneren van wat er was gebeurd. Vermoed werd dat zij is verkracht en wel in de hal van de flat.^{II}

Er werd van haar een zedenkit afgenomen. Er zat sperma in het uitstrijkje van haar vagina en in haar slipje. In de hal van de flat werd ook nog een bloedvlek gevonden. In 1990 werd vastgesteld dat het bloed van menselijke oorsprong is en van het slachtoffer zou kunnen zijn. In hetzelfde jaar werd een verdachte opgepakt voor een aantal verkrachtingen in de buurt van een dorp in Brabant. Hij werd veroordeeld. Later zou hij worden aangehouden voor de verkrachting in de stad in het westen. Dat ging als volgt.

Eind jaren negentig werden in verband met de Utrechter serieverkrachter lichaamssporen van een groot aantal oude zaken onderzocht. Dat leverde op 30 november 2001 onder andere een tabel op van vijf zaken uit het arrondissement 's-Hertogenbosch die op grond van DNA-profielen samenhangen met zaken elders in het land. Daarbij zit een match met de bloedvlek van de verkrachting in de stad in het westen in juli 1990.

Er gebeurde toen een hele tijd niets. De tabel werd gefaxt op 22 januari 2003, en op 19 augustus 2003 gaf de officier van justitie opdracht tot een DNA-onderzoek dat op 29 december 2003 een deskundigenrapport van het NFI opleverde.^{III}

In dat deskundigenrapport stond de volgende tabel:^{IV}

De monsters zijn door het NFI voorzien van identiteitszegels, aldus het rapport. Die nummering lijkt een saai onderwerp, maar wordt wel dra belangrijk in ons verhaal. Het rapport meldde dat beide spermamonsters in de stadse zaak van hetzelfde mannelijke individu waren. Het bloed (ABT732) kwam niet overeen met het slachtoffer, want dit spoor was afkomstig van 'een tweede onbekend mannelijke individu.'

Profiel AFH334 (sperma) en ABT732 (bloedvlek) werden vervolgens vergeleken met de DNA-gegevensbank. Dat leverde een hit op: 'bij de vergelijking van het DNA-profiel van het bloedspoor (ABT732) is een

overeenkomstig DNA-profiel gevonden dat is verkregen van sporen-materiaal uit een zaak met de volgende gegevens.' En dan stond daar het schede-uitstrijkje uit de dorpszaak met nummer ABT733. Kennelijk leverde dit schede-uitstrijkje – zoals gebruikelijk – een DNA-mengprofiel op.^V

Bij de nummering van de tabel hoort het volgende verhaal. Aan sporen worden tegenwoordig landelijk unieke nummers toegekend. Dat gebeurt door stickers met die nummers en een bijbehorende streepjescode op de drager van het spoor (het reageerbuisje, de koker of de zak) te plakken. Die stickers komen van vellen waarop opeenvolgende nummers zitten. Deze stickers hebben een enorm voordeel, want door de nummering en de streepjescodes hebben sporen unieke nummers en kunnen veel fouten worden voorkomen. Als iemand een aantal sporen achter elkaar nummert, krijgen zij in het algemeen opeenvolgende nummers omdat ze van hetzelfde vel stickers komen.

Nu hadden de sporen van de zedenkit in de stadse zaak opeenvolgende nummers (AFH333 tot en met AFH335), maar het bloedspoor van die zaak had een geheel ander nummer (ABT732). De sporen van de zedenkit waren kennelijk opeenvolgend genummerd, maar het bloedspoor op een ander moment. Het nummer van het stadse bloedspoor ging direct vooraf aan het nummer van het spermaspoor in de dorpszaak (ABT733). Zoals gezegd werden de nummers in deze zaken toegekend door het NFI; in 1990 bestonden die stickers nog niet.

De verdachte in de dorpszaak was bekend. Hij is indertijd veroordeeld tot een gevangenisstraf en TBS maar had in 2003 zijn straf en maatregel uitgezeten. Hij werd opnieuw aangehouden, nu voor de verkrachting in de stad en wel op 26 april 2004, enige maanden na het NFI-rapport.

Dit leek een 'klip-en-klare zaak'.^{VI} De verdachte is een veroordeelde verkrachter en zijn veroordeling gaat ook nog over een verkrachting die in dezelfde zomer van 1990 is gepleegd. Maar al snel rezen bij de recherche bedenkingen over zijn daderschap. Ten eerste bleek dat de verdachte in de periode dat hij in en om het Brabantse dorp zijn verkrachtingen pleegde, zijn dorp nauwelijks uitkwam. Hij

TR-NUMMER	IDENTITEITSEZEGEL	TYPE CELMATERIAAL	OMSCHRIJVING
11168	AFH335	Sperma	Een schede-uitstrijkje van het slachtoffer [uit de stad]
[...] juli 1990	ABT732	Bloed	Een bemonstering uit een hal [in de stad]
[...] juli 1990	AFH334	Sperma	Een bemonstering van een slipje van het slachtoffer [uit de stad]
001547	AFH333	Bloed	Een referentiemonster bloed van het slachtoffer [uit de stad]
	ABT733	Schede-uitstrijkje van het slachtoffer [bij het dorp]	Afkomstig van zedendelict in [het dorp] op [...] juli 1990

CASUS



De opeenvolgende nummers van het stadse bloedspoor en het spermaspoor van de serieverkrachter in het dorp hadden de NFI-analisten moeten waarschuwen

was toen nog een jonge jongen van tegen de twintig. Ten tweede bleek zijn modus operandi in zijn dorp geheel anders te zijn dan men mag aannemen over de verkrachting in de stad. In het dorp ging het steeds om verkrachtingen die werden gepleegd door een alleen opererende dader, waarbij niet meer geweld werd gepleegd dan direct nodig was voor het uitvoeren van de verkrachting en de dader door insluiping bij zijn slachtoffer kwam. In de stadse verkrachting ging het echter om een misdrijf met meerdere daders – het bloedspoor paste immers niet bij het sperma.^{vii} Bovendien was veel geweld gebruikt, was het slachtoffer opgepikt en vond de verkrachting plaats in een vreemde omgeving. Ten derde kon geen enkele relatie worden gevonden tussen de verdachte en de stad in het westen. Hij had daar geen familie of vrienden en er was zelfs geen indicatie dat hij daar ooit was geweest.

Had men de goede verdachte? Of had het NFI een fout gemaakt, vroeg men zich af. In die periode verschenen er berichten in de media dat er fouten waren gemaakt met DNA in de zaak van de Wreker van Zuuk.^{viii} Misschien had het NFI wel een fout gemaakt; het bloedspoor uit de stad was immers op nagenoeg dezelfde datum bij het NFI binnengekomen als het spermaspoor van het dorp.

‘OVEREENKOMST BERUST OP MENSELIJKE FOUT’

- I Wij danken Joop de Schepper, Marjan Meerman en Arne Kloosterman voor hun hulp bij het ontrafelen van deze zaak.
- II Dit vermoeden was gebaseerd op het feit dat het slachtoffer in alle vroegte op allerlei belen had gedrukt in de hal van die flat. Dat had echter niet tot een reactie van enige bewoner geleid.
- III Wij hebben ons afgevraagd waarom dit alles zo lang heeft geduurd. Wij hebben daarvoor geen verklaring gevonden. Het is wel merkwaardig dat in het NFI-rapport wordt gemeld dat de sporen ‘op 28 november 2003 opgenomen [zijn] in de DNA-databank en vergeleken met de hierin aanwezige DNA-profielen.’ Dat was toch al eerder gebeurd in het kader van het grote onderzoek naar de Utrechter serieverkrachter? De enige verwijzing in het NFI-rapport is dat bij het dorpse spoor wordt gemeld onder ‘opdrachtgever: 3200-6114/97 (Utrechtse serieverkrachterproject)’. Maar die code duidt er weer op dat de vergelijking kennelijk al in 1997 heeft plaatsgevonden. Dat leidde dus pas in 2004 tot een aanhouding. Soms draaien de molens van Justitie wel erg langzaam, maar minder zeker dan verondersteld, zoals uit het vervolg zal blijken.
- IV Door onze anonimisering komt deze tabel natuurlijk niet geheel overeen met de oorspronkelijke tabel in het NFI-rapport, maar de essentie is niet veranderd.
- V Dat kan worden afgeleid uit de volgende tekst in het rapport: ‘De kans dat een willekeurig gekozen individu hetzelfde DNA-profiel bezit

als die van het onderzochte spermaspoor (ABT733) bedraagt minder dan 1 op een miljard. De kans dat een willekeurig individu hier hetzelfde DNA-profiel als die van het bloedspoor (ABT732) bezit bedraagt minder dan 1 op één miljard.’ Als het in beide gevallen om een volledig en enkelvoudig profiel zou gaan, zou van beide *random match probabilities* van 1 op één miljard zijn opgegeven.

VI Zie voor de definitie van een klip-en-klare zaak De Poot *et al.* (2004), p. 50.

VII Het onderzoek laat zien dat verkrachters die altijd solo optreden, zelden daarnaast eveneens met anderen gezamenlijk verkrachten. Zie Kocsis, Cooksey & Irwin (2002).

VIII Zie bijvoorbeeld Anoniem (2004).

Het heeft de plaatselijke stadse recherche veel getouwtrek gekost om het NFI te laten toegeven dat er inderdaad een fout was gemaakt. De officier van justitie uit de stad zond uiteindelijk op 2 december 2004 een brief aan de advocaat van de verdachte. Daarin schreef hij onder andere: ‘De beslissing om de zaak te seponeren heb ik met name genomen omdat het NFI mij heeft bericht, dat de conclusie gerechtvaardigd lijkt dat de gerapporteerde overeenkomst tussen [het bloedspoor ABT732 uit de stad en het spermaspoor ABT733 uit het dorp] berust op een menselijke fout bij het prepareren van het monster ABT732 voor een DNA-analyse in 1999. [...] Hoewel het NFI dit niet meer met zekerheid kan vaststellen, kan men niet uitsluiten dat het bloedspoor ABT732 bij de aanvullende analyse gecontamineerd is geraakt door het (sperma)spoor van de andere, hiervoor aangehaalde verkrachtingszaak. Een nieuwe analyse van het bloedspoor ABT732 is/was niet meer mogelijk omdat dit bloedspoor bij de voorgaande analyses volledig is opgebruikt.’

De opeenvolgende nummers van het stadse bloedspoor en het dorpse spermaspoor hadden de NFI-analisten moeten waarschuwen. Het is een goed gebruik om, als men een match vindt tussen opeenvolgend genummerde sporen, extra waakzaam te zijn op de mogelijkheid van contaminatie. Dat is in dit geval kennelijk niet gebeurd. Wij vroegen het NFI hoe het nu precies met deze sporen zat. Het NFI

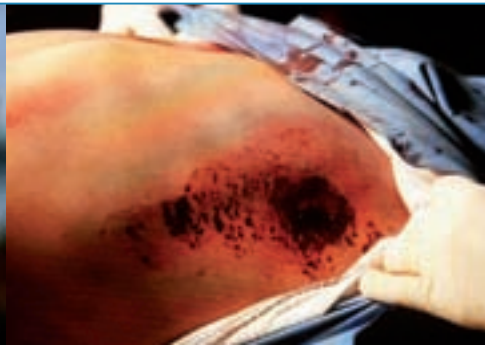
meeste gevallen leveren forensische sporen een aanwijzing op die verder op een andere manier – met getuigen- en verdachtenverhoren – zal moeten worden uitgerechercheerd.

Men lijkt ook te menen dat er met forensische sporen minder problemen zijn dan met getuigenverklaringen. Inderdaad, getuigenverklaringen zijn nogal eens feilbaar.⁸ Maar dat betekent nog niet dat er met forensische sporen en de interpretatie daarvan geen of zelf maar minder problemen zijn. Ze zijn slechts van andere aard.⁹

In het geloof in forensische sporen geldt DNA-bewijs als de oppergod. Dat is voor een deel terecht. DNA lijkt in veel gevallen niet alleen steviger bewijs op te leveren, het scheidt ook de mogelijkheid om op geheel nieuwe manieren bewijs te verzamelen door de technische recherche en in het laboratorium. Dat betekent echter niet dat DNA-bewijs zonder problemen is.

⁸ Zie Van Koppen, Hessing, Merkelbach & Crombag (2002), *passim*.

⁹ Zie Broeders (2003), *passim*.



1:1.000.000.000

In de beginperiode van het DNA-tijdperk hadden experts een enorm vertrouwen in de waarde van DNA-bewijs.¹⁰ Met stelde een match tussen sporen van de plaats delict en de verdachte voor als een absolute, onwrikbare uitkomst van het onderzoek.¹¹ Dat leidde tot een uitbundige discussie die, als men de berichten mag geloven, in de Verenigde Staten op een nogal onsmakelijke manier is gevoerd.¹² Inmiddels is het DNA-profiel een door iedereen geaccepteerde vorm van opsporing en bewijsvoering geworden. Absolute oordelen worden niet meer gegeven. Het gebied is weliswaar nog volop in ontwikkeling, maar met standaardmethoden zijn de DNA-deskundigen de politie en de rechter regelmatig behulpzaam.

Als een deskundige van het Nederlands Forensisch Instituut in Den Haag (NFI) een match vaststelt, leidt dat meestal tot een conclusie in de volgende vorm: 'Het DNA-profiel van spoor A komt overeen met het DNA-profiel van verdachte B. Dat betekent dat het spoor van de verdachte afkomstig kan zijn. De kans dat een willekeurig gekozen individu hetzelfde DNA-profiel bezit als spoor A bedraagt minder dan 1 op één miljard.' Dat laatste getal wordt de *random match probability* genoemd en is een maat voor de kans dat men bij toeval bij deze verdachte is uitgekomen.¹³ Dat getal is belangrijk. Als het bijvoorbeeld 1 op 10 zou zijn, is de kans immers bijzonder groot dat men bij toeval een match met deze verdachte vond. Dit vergt enige nuancering, maar daar komen wij weldra op.

Die *random match probability* wordt uitgerekend op basis van de zeldzaamheid van het DNA-profiel. Daarvoor worden referentiestanden gebruikt. Als het gelukt is om een compleet DNA-profiel te maken van een spoor komt men snel uit op 1 op één miljard. Als men slechts een deel van het profiel heeft kunnen vaststellen of als het om een mengprofiel gaat, dan wil het getal nog wel eens

anders zijn. Soms is men niet in staat om de *random match probability* uit te rekenen. Dat is bijvoorbeeld het geval bij een gecompliceerd mengprofiel. Ook dit probleem komt hierna terug.

VERHAAL VAN EEN SPOOR

Stel nu eens dat het DNA-profiel van de verdachte overeenkomt met een compleet profiel van het lichaamsmateriaal dat de politie op de plaats delict heeft gevonden. Wat betekent dat dan? Het bewijst slechts dat de verdachte het lichaamsmateriaal op de plaats delict heeft gedoneerd. Toegegeven, dat wordt behoorlijk sterk bewezen met een compleet profiel. Maar het bewijst ook niet meer dan dat. De overeenkomst tussen de profielen leidt alleen maar tot bewijs van de schuld van de verdachte van het misdrijf *in combinatie met* het verhaal dat achter het spoor zit. Als het profiel van de verdachte overeenstemt met dat van het sperma dat uit de vagina van het vermoorde slachtoffer is veiliggesteld, dan heeft de verdachte inderdaad wat uit te leggen. Maar zelfs in dat geval hoeft de verdachte nog niet de moordenaar te zijn.

Stel dat de verdachte is opgepakt omdat hij een goede bekende van het slachtoffer is. Hij beweert dat hij met haar gemeenschap heeft gehad, maar dat iemand anders haar even later – kort na zijn vertrek – om het leven heeft gebracht. Het sperma in het slachtoffer is dan niet van de dader van de moord afkomstig. DNA-profielen vormen dus slechts een begin van het bewijs en kunnen pas de schuld van de verdachte bewijzen in samenhang met het verhaal dat achter het spoor zit. Merk op dat dergelijke verhalen aanzienlijk minder sterk bewijs opleveren. De keten verdachten-DNA → spoor-DNA → betekenis-van-het-spoor is in die zin niet sterker dan de zwakste schakel: de betekenis van het spoor.

Het enthousiasme over DNA gedurende

de laatste jaren wordt veroorzaakt door de enorm toegenomen mogelijkheden van DNA-onderzoek. De kracht van het bewijs – uitgedrukt in de *random match probability* – is echter niet toegenomen. De toegenomen mogelijkheden liggen er vooral in dat men op steeds minuscule sporen onderzoek kan doen. In het verleden had men een behoorlijke plas bloed nodig voor DNA-onderzoek; tegenwoordig kan een DNA-profiel gemaakt worden op een beetje slijm op een peuk, een enkele haar of een paar huidschilfers. Dat zijn echter sporen die aanzienlijk minder evident op schuld van de verdachte wijzen als zijn profiel daarmee overeenkomt, dan bijvoorbeeld een hoeveelheid sperma of bloed dat doet. Hoe weten wij dat de peuk in het huis van het vermoorde slachtoffer van de moordenaar was of dat die haar op haar jas niet afkomstig is van iemand waarmee zij een paar uur eerder in de tram zat?

In het algemeen geldt dat hoe kleiner het spoor is waarop een DNA-profiel is gemaakt, hoe belangrijker het verhaal wordt dat achter het spoor schuilgaat. Maar ook: hoe kleiner het spoor, hoe onzekerder het verhaal erachter is. Bij het bewijzen van die verhalen is jammer genoeg nog niet dezelfde spectaculaire vordering gemaakt als bij DNA.

DNA bewijst dus alleen maar iets als er geen redelijke andere verklaring is dan zijn daderschap voor de aanwezigheid van lichaamsmateriaal van de verdachte op de plaats delict. Dit wijst ook op het toegenomen

DNA bewijst alleen iets als er geen redelijke andere verklaring is dan het daderschap van de verdachte voor de aanwezigheid van zijn lichaamsmateriaal op de plaats delict



DNA-bewijs kan slechts worden gewaardeerd in het licht van het andere bewijs en de manier waarop de verdachte is gevonden

men belang van precies en feilloos onderzoek van de technische recherche. Het gaat er niet om dat we weten dat een spoor van de plaats delict afkomstig is, maar dat we heel precies weten waar op de plaats delict het spoor is gevonden en hoe dat spoor is veiliggesteld. Men dient er bijvoorbeeld voor te zorgen dat het lichaam van het overleden slachtoffer ter plekke wordt bemonsterd. Als men het lichaam te snel in de *body bag* doet en afvoert naar het mortuarium of naar het NFI, heeft dat tot gevolg dat relevante sporen worden vernietigd. Dat wordt zeker gedaan als men het lichaam in een gebruikte *body bag* stopt, hetgeen naar verluidt geen uitzondering is.

LABORATORIUMFOUT

Fouten die ergens in de keten van technische recherche tot en met het werk aan de laboratoriumtafel worden gemaakt, zullen wij verder laboratoriumfouten noemen. Men kan bijvoorbeeld sporen verkeerd labelen, sporen kunnen gecontamineerd raken of sporen van het slachtoffer kunnen worden aangezien voor sporen van een dader. Soms zijn dat soort fouten zonder gevolg of worden zij snel opgemerkt omdat vreemde resultaten verkregen worden. Soms kunnen ze grote gevolgen hebben,¹⁴ bijvoorbeeld wanneer een referentiemonster van het slachtoffer wordt aangezien als het referentiemonster van de verdachte. Als men vervolgens veel vermeend materiaal van de verdachte vindt op de trui van het slachtoffer, wordt ten onrechte de conclusie getrokken dat de verdachte het misdrijf heeft gepleegd. Dit voorbeeld is niet verzonnen.¹⁵

Zoals gezegd, is het niet ongebruikelijk

dat de DNA-deskundige aan de rechtbank een *random match probability* meedeelt van 1 op één miljard. Dat getal is gebaseerd op de premisse dat laboratoriumfouten nooit voorkomen. Thompson en collega's lieten echter zien dat die *random match probability* nogal betrekkelijk is als rekening wordt gehouden met mogelijke fouten in de keten van het onderzoek.¹⁶

De tot nu toe verzwegen kans op laboratoriumfouten mag niet worden verwaarloosd en kan de ferme conclusies van DNA-deskundigen zeer betrekkelijk maken. Thompson en collega's geven een instructieve tabel waarin zij demonstreren dat een *random match probability* van 1 op één miljard al bij een kans op een laboratoriumfout van 1 op de 1000 aanzienlijk minder zekerheid biedt. Een simpele vraag aan de DNA-deskundige zou dus kunnen zijn of hij met droge ogen kan beweren dat de kans op een fout ergens in de keten tussen de plaats delict en het deskundigenrapport fors kleiner is dan 1 op de 1000.¹⁷ Als de deskundige dan nog zijn 1 op één miljard volhoudt, kan hij niet in gemoede stellen dat dit is wat 'zijne wetenschap hem leert omtrent datgene wat aan zijn oordeel onderworpen is', zoals artikel 343 Sv van hem vordert. Het juiste antwoord is: ik denk dat mijn bewijs sterk is, maar zeker weten doe ik dat niet, want ik heb geen idee of er een laboratoriumfout is gemaakt. Als hij dan toch een getal noemt, is dat geheel uit de lucht gegrepen.

Nu zijn laboratoriumfouten niet eenvoudig te onderzoeken. Albert Koeleman, de directeur van het NFI, zei tegen één van ons dat het is als zoeken naar een speld in een

hooiberg. Daarin heeft hij gelijk. Hij zegt dat men slechts ervoor kan zorgen dat de procedures zodanig zijn dat de kans op laboratoriumfouten zo klein mogelijk is. Maar dat is nog geen reden om laboratoriumfouten te verzwijgen, zoals het voorbeeld in het kader 'Serieverkrachter kwam niet in de stad' laat zien.

Hoeveel van dergelijke fouten worden gemaakt bij het NFI, door contaminatie, door administratieve fouten of door verwisseling van sporen? In de jaarverslagen van het NFI kan hierover geen enkele informatie worden gevonden. Die informatie is er ook niet over bekend geworden fouten door de technische recherche op de plaats delict, bij de doorgifte en het transport van sporen en bij de administratie van sporen.

De directeur van het NFI heeft inderdaad gelijk als hij zegt dat systematisch onderzoek naar laboratoriumfouten zo moeilijk is dat men zich beter kan richten op de zorgvuldige procedures om die fouten te voorkomen. Maar men zou meer kunnen doen. De laboratoriumfouten die worden geconstateerd, zouden een analyse moeten ondergaan en het NFI zou daarvan in het jaarverslag kond moeten doen, zodat allen – de technische recherche, het Openbaar Ministerie, rechters, advocaten en het NFI zelf – daarvan kunnen leren. Dat zou een overheidsorganisatie als het NFI passen. Als dat niet gebeurt, is men aangewezen op toevallig bekend geworden gevallen als de Wreker van Zuuk of deze stadse-dorpse zaak waarop wij per ongeluk stuitten.

Waarom zijn laboratoriumfouten en de kans daarop zo desastreus voor de waarde die

10 Aronson (2005).

11 Zie hierover Thompson (1997b) en Koehler (1993).

12 Pearsall (1989), Hoefel (1990) en Roberts (1991) en over het einde van de DNA-oorlog Lander & Budowle (1994).

13 Zie Kloosterman (2002).

14 Zie Thompson, Taroni & Aitken (2003).

15 Zie Thompson (1997a).

16 Thompson *et al.* (2003).

17 De redenering van Thompson en collega's is gebaseerd op bayesiaanse statistiek, waarmee men in staat is een subjectief oordeel over de waarschijn-

lijkheid van een gebeurtenis – bijvoorbeeld de kans dat een verdachte schuldig is – aan te passen op grond van de diagnostische waarde van een bewijsmiddel. Zie verder Jeffrey (1992), O'Hagan (1994), Lee (1997) en Kerkmeester (2005).



aan DNA-bewijs kan worden gegeven? Dat zullen we hierna uitleggen. Veel belangrijker wordt dan nog onze uitleg waarom een groot DNA-bestand ervoor zal zorgen dat DNA-bewijs steeds minder waard wordt en zal leiden tot onterechte beschuldigingen.

INTERPRETATIE VAN MENGSPOREN

De DNA-profielen die in het strafrecht worden gebruikt, betreffen stukken DNA die zich herhalen, de zogenaamde *short tandem repeats* (STRs).²⁶ Bij de meest gebruikte methode van DNA-onderzoek worden tegenwoordig op tien plaatsen de veelal variërende lengte van die STRs gemeten. Daarnaast kan het geslacht van de donor worden vastgesteld. Op elke van de tien plaatsen (loci) heeft een individu dergelijke STRs of allelen. In de regel heeft men twee allelen per locus; één van de vader en één van de moeder. Als vader en moeder op een bepaalde locus hetzelfde allel hadden, levert dat op die locus slechts één allel op. Elk allel levert in het DNA-profiel een piek op.

Het resultaat van een DNA-analyse is een DNA-profiel waarbij op tien loci steeds één of twee pieken voorkomen en op één locus XX (voor vrouwen) of XY (voor mannen). De pieken vergen enige interpretatie – daarover hierna meer – maar kunnen in principe omgezet worden in een rij getallen die per computer kunnen worden vergeleken met in het DNA-bestand opgeslagen profielen van bekende personen en van sporen van andere misdrijven.

Dit geldt allemaal als men beschikt over volledige profielen waarvan men zeker is dat ze afkomstig zijn van één enkele persoon. In die gevallen kan men een conclusie trekken in de vorm zoals het NFI dat in de regel doet: 'Het DNA-profiel van het spoor komt overeen met het DNA-profiel van de verdachte. Dat betekent dat het spoor afkomstig kan zijn van de verdachte. De kans dat het DNA-profiel van een willekeurig gekozen individu

overeenkomt met het DNA-profiel van het spoor is 1 op één miljard.'

In de praktijk heeft men bij sporen echter vaak te maken met mengsels van verschillende personen, bijvoorbeeld het slachtoffer en de dader. Als het spoor bijvoorbeeld verkregen is uit de vagina van het slachtoffer, heeft men te maken met zo'n mengprofiel. Men kan zien dat het een mengprofiel is, omdat op één of meer loci meer dan twee allelen worden gevonden. De logische conclusie is dan dat *ten minste* twee personen hebben bijgedragen aan het spoor. Als een slachtoffer met de dader een gemeenschappelijk allel heeft, ziet men er op het mengprofiel slechts één.

In de praktijk heeft men een volledig profiel van het slachtoffer, maar is de dader nog onbekend. Als in zo'n mengprofiel op een bepaalde locus slechts één piek wordt gevonden, kan dat betekenen dat het slachtoffer en de dader hetzelfde allel op die locus hebben, maar ook dat op die locus de relevante piek van de dader ontbreekt. Dat geldt, mutatis mutandis, ook voor twee allelen op dezelfde locus. In die gevallen kan wel iets gezegd worden over het profiel van de andere persoon dan het slachtoffer, namelijk door van het mengprofiel het profiel van het slachtoffer 'af te trekken'. In veel gevallen blijft dan echter geen compleet profiel over, namelijk als sommige allelen van het slachtoffer overeenkomen met sommige van de dader. In alle gevallen blijft men in onzekerheid verkeren over de vraag of het overgebleven profiel compleet is of misschien toch afkomstig is van meer dan een enkele andere persoon.

Of een DNA-profiel van een spoor een mengprofiel is, kan dus gemakkelijk worden geconstateerd. Dat is zeker het geval als het DNA-profiel van het relevante slachtoffer bekend is. Maar het is in de meeste gevallen niet eenvoudig om vast te stellen (1) of het een mengprofiel is van het slachtoffer met één of juist met meerdere andere donoren en

(2) of het DNA-profiel van de andere donor(s) geheel gerepresenteerd wordt in het mengprofiel.²⁷ Dat geldt in versterkte mate in de gevallen waarin een DNA-profiel gemaakt is op bijzonder weinig materiaal.

Naarmate het mengprofiel gecompliceerder is, des te onzekerder wordt het oordeel van de DNA-deskundige. In feite is elk oordeel van een deskundige in zekere mate subjectief. Als volledige DNA-profielen van enkele individuen tussen spoor en referentiemateriaal vergeleken worden, is het aandeel van de subjectiviteit van de deskundige gering. Maar naarmate men meer te maken heeft met mengsporen, des te meer wordt het subjectieve oordeel van de deskundige belangrijk. Het ultieme voorbeeld daarvan is natuurlijk het oordeel van de deskundige in de Schiedammer parkmoord.²⁸ In die zaak rapporteerde de deskundige van het NFI iets anders dan de medewerkers van het NFI zelf meenden, over de betekenis van tal van mengprofielen die waren veiliggesteld op het lichaam van het slachtoffer.

Op de weg van DNA-analyse naar DNA-rapport neemt de DNA-deskundige steeds beslissingen die van cruciale betekenis kunnen zijn voor het uiteindelijke oordeel. Dat begint al bij beslissingen over de manier waarop de ruwe meetgegevens worden omgezet in een piekenplaatje. Dat doet men door de ruis in de metingen te onderdrukken. Als men dat slechts in geringe

Er is geen informatie bekend over fouten door contaminatie, in administratie, bij verwisseling van sporen, op de plaats delict, en bij doorgifte en transport van sporen



Geconstateerde laboratoriumfouten moeten worden geanalyseerd en in het jaarverslag genoemd

mate doet, kunnen spookpieken zichtbaar worden die niet worden veroorzaakt door het DNA-materiaal, maar door iets anders, zoals vervuiling. Als ruis te veel wordt onderdrukt, kunnen pieken die er wel behoren te zijn onzichtbaar blijven. Dat is vooral een probleem als het onderzoek op weinig materiaal moet worden gedaan.

Op basis van het verkregen piekenplaatje moet de deskundige steeds opnieuw beslissen of men te maken heeft met een spookpiek of een echte piek. Ook dat is een subjectieve keuze waarbij de kennis en ervaring van de deskundige een grote rol spelen. Als men ten slotte heeft beslist welke pieken men kan vertrouwen en welke niet, dan staat de deskundige voor de keuze om het DNA-profiel al dan niet te rapporteren. Dat is vooral relevant als sprake is van een onvolledig profiel op het spoor of bij een mengprofiel (waarbij men er immers niet zeker van is of het verkregen 'resterende' profiel een volledig profiel is van een persoon of mogelijk een combinatie van verschillende personen). De deskundige kan er dan voor kiezen om in zijn rapport te zetten dat hij niets heeft gevonden. Hij kan ook schrijven dat het een 'onreproduceerbaar profiel' was of dat men een – mogelijk onvolledig – profiel vond.²⁹

Aan de rapportages van het NFI kan men al deze keuzes niet afzien en is het vaak duister wat het gerapporteerde nu precies betekent. Dat kan slechts worden opgelost door, zoals Thompson en collega's aanbevelen, de ruwe laboratoriumgegevens en -metingen op te vragen en door een andere deskundige nogmaals te laten onderzoeken.³⁰

VINDEN VAN DE DADER

Het mag verbazing wekken, maar voor de waardering die kan worden gegeven aan DNA-bewijs is het relevant dat wij weten op welke manier de verdachte is gevonden. Stel, de verdachte is gevonden op een wijze die op geen enkele manier verband houdt met DNA-profielen, zoals het geval waarin de verdachte verdacht is geworden omdat hij een goed motief had voor de moord. In dat geval draagt het DNA-profiel geheel zelfstandig bij aan de waarde van het bewijs.

De verdachte kan echter ook op een manier gevonden worden die alles te maken heeft met DNA, namelijk door een match van een spoor van de plaats delict met een profiel van een bekende persoon in een DNA-profielenbestand. Dan moet aan de match een geheel andere waarde worden gegeven. Welke waarde dat precies is, kan niet direct gezegd worden. De match kan zijn met de werkelijke dader die in het DNA-bestand is opgenomen. Hoe meer personen in het bestand zijn opgenomen, hoe eerder men op die manier de dader van een misdrijf vindt.

Grote bestanden hebben ook een keerzijde, die omschreven kan worden als het *DNA-dragnet*,³¹ of zoals Crombag en collega's dat eerder de trawlermethode noemden.³² De essentie van een dergelijke methode is dat men een groot net door zee haalt in de hoop dat daarin een visje blijft hangen. Voor elk van de personen in zo'n gegevensbestand is het bij voorbaat bijzonder onwaarschijnlijk dat hij de dader is. Als dan echter iemand verdacht wordt doordat met een zoektocht in een bestand zijn DNA-profiel matcht, zijn er twee mogelijkheden. Ten eerste kan de match ontstaan omdat de persoon in het

bestand de werkelijke donor van het DNA-spoor is. Maar de match kan ook ontstaan omdat het DNA-profiel van de persoon in het bestand bij toeval overeenkomt met het DNA van het spoor. Die kans op dat laatste wordt, zoals gezegd, de *random match probability* genoemd.

Laten wij eerst een meer alledaags voorbeeld geven van dit *dragnet*- of trawlerprobleem. Stel, er is een moord gepleegd en er is een getuige die direct na het misdrijf een zwarte Volvo V70 heeft zien weggrijden. U wordt verdacht van de moord omdat u eerder met het slachtoffer hevige ruzie heeft gemaakt in een café en voor het overige behoorlijk belang heeft bij diens dood. En, zowaar, u heeft een zwarte Volvo V70. Die zaak ziet er redelijk stevig uit. Maar stel nu dat u het slachtoffer niet kent en voor het overige geen relatie tussen u en het slachtoffer gelegd kan worden? Uit de gegevens in Veendam blijkt dat u de enige bent met een zwarte Volvo V70 die in de woonplaats van het slachtoffer woont. Zou de rechter dat als doorslaggevend bewijsmiddel moeten accepteren? Nee toch? Maar dat is precies wat wel van de rechter wordt gevraagd na een *dragnet*-zoektocht in het DNA-bestand.

Nu is de kans op een foute match bij een enkele zoeking met een enkel DNA-profiel van een spoor in het bestand gering, zeker als het om een volledig DNA-profiel gaat. De kans dat het misgaat is in de regel, bij volledige DNA-profielen in de orde van grootte van 1 op één miljard. Men doet echter niet een enkele zoeking in een jaar, maar een groot aantal. Dat kan inherente problemen opleveren. Het uitleggen van die problemen vergt enig basaal rekenwerk. Wij doorlopen

²⁶ Zie voor een heldere uiteenzetting De Knijff (2004).

²⁷ Zie voor een goede bespreking van deze en andere, hier niet besproken, laboratoriumproblemen bij DNA-profielen Thompson, Ford, Doom, Raymer & Krane (2003a).

²⁸ Zie daarover uitgebreider Van Koppen (2003), Van Koppen (2006a), Van Koppen (2006b), Posthumus (2005) en Broeders (2006).

²⁹ Zie voor een voorbeeld van twee zaken – de Schiedammer parkmoord en de moord op Sybille Jans-

sons – waarin voor dezelfde deskundige die keuze geheel verschillend uitviel Van Koppen (2006a).

³⁰ Zie opnieuw Thompson *et al.* (2003a).

³¹ Thompson, Taroni & Aitken (2003b).

³² Crombag, Van Koppen & Wagenaar (1994), pp. 148-149.



de mogelijkheden. Er zijn er namelijk twee: het spoor van de plaats delict is feitelijk van iemand die *niet* in het DNA-bestand voorkomt of het is van iemand die *wel* in het bestand zit. Uiteraard weten we niet bij voorbaat welke van de twee mogelijkheden de juiste is.³³

GEVAL 1: SPOOR IS NIET VAN IEMAND IN HET DNA-BESTAND

Voor de bespreking van het *DNA-dragnet*-probleem is enig rekenwerk nodig, dat wij in noten doen om ons betoog voor de alfa's onder de lezers niet te veel te storen.³⁴ Onze bespreking begint met de *random match probability*, zoals DNA-specialisten die gebruiken.³⁵ De kans dat het DNA-profiel van een willekeurige persoon bij toeval overeenkomt met het DNA-profiel van het spoor van de plaats delict is 1 op één miljard. Wij spreken af dat in geval 1 de donor van het DNA-spoor niet in het DNA-bestand zit.³⁶

De kans van 1 op één miljard geldt alleen als er geen fouten, in welke vorm dan ook, zijn gemaakt, maar daarover later meer. Die kans is echter zo klein, dat tegelijkertijd de kans erg groot is dat *niet* bij toeval een DNA-profiel in het bestand matcht met het spoor, namelijk 99,9999999%.³⁷ Dit getal is bijna 100%, dus bij een enkele vergelijking van een spoor met een enkel DNA-profiel van een willekeurige persoon wordt zelden een fout gemaakt. Het spoor wordt echter met een geheel bestand vergeleken, waarin een groot aantal profielen van bekende personen zit. Bij een DNA-bestand wordt de vergelijking dus vele malen gemaakt.³⁸ In april 2006 zaten in het Nederlandse DNA-bestand van bekende personen 18.858 profielen.³⁹

We bekijken nu eerst de kans dat het DNA-profiel van ons spoor van de plaats delict met geen enkel profiel in het DNA-bestand matcht. Zo zou het moeten zijn, want we spraken af dat de donor van het spoor echt niet in het bestand zit. Die kans is

99,9981%.⁴⁰ Dat betekent dat er een kans van (100% - 99,9981% =) 0,0019% is dat bij toeval een profiel uit het bestand ten onrechte matcht met het DNA-profiel van het spoor.⁴¹

Zo klein is de kans dat iemand in het Nederlandse DNA-bestand anno 2006 *ten onrechte* wordt gematcht. Dat klinkt allicht heel bemoedigend, en dat zal ook de reden zijn dat mannen als Welten en Jacobs zo optimistisch zijn over het gebruik van forensische sporen. Maar voorzichtigheid is hier toch op zijn plaats, want we zijn nog niet klaar met rekenen. De omvang van dat DNA-bestand groeit en groeit en groeit namelijk. Als over een paar jaar dat DNA-bestand bijvoorbeeld

waarschijnlijk geen misidentificatie hebben plaatsgevonden,⁴² maar bij een DNA-bestand van een miljoen mensen zouden dan, onder dezelfde condities, bijna vijf mensen ten onrechte zijn aangewezen.⁴³ We kunnen echter ook verwachten dat het aantal sporen dat met het DNA-bestand wordt vergeleken in de loop van de tijd ook drastisch groeit, zodat er steeds meer misidentificaties plaatsvinden.

Het Verenigd Koninkrijk is op het gebied van DNA ons voorland. De Britten zijn trots op hun DNA-bestand met liefst 3,45 miljoen profielen van bekende personen. Als de Britse politie een profiel zou vergelijken van een

BEREKENDE PRESTATIETABEL NEDERLAND ANNO 2006 (AANTALLEN)

	MATCH	GEEN MATCH	TOTAAL
Het spoor is feitelijk door een persoon die in het bestand zit achtergelaten (1/3)	1553	0	1553
Het spoor is <i>niet</i> door een persoon die in het bestand zit achtergelaten (2/3)	0,06 ⁽¹⁾	3104,94	3105
Totaal aantal sporen	1553,06	3104,94	4658

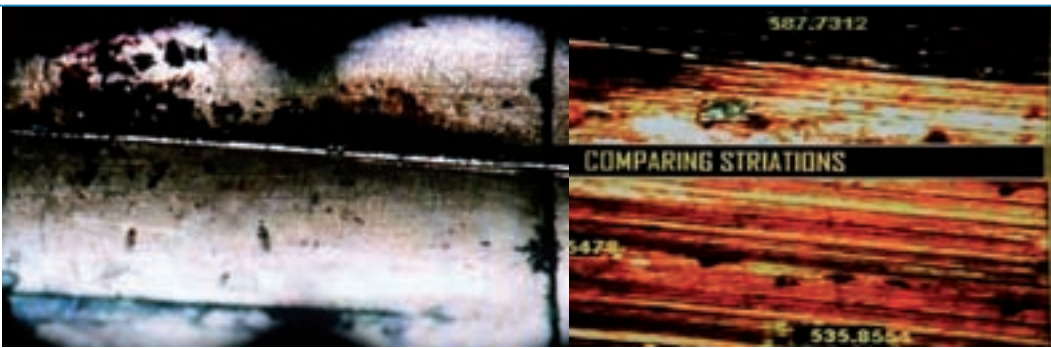
1. Berekend als 0.000019 * 3105

de profielen van *een miljoen* mensen zou bevatten, komt die kans op een ten onrechte match van een profiel van een spoor van iemand die niet in het DNA-bestand zit met iemand die er wel in zit al uit op 0,1%. Nog steeds erg klein, maar toch al verontrustend veel groter.

Tot nu toe hadden we het over het vergelijken van een enkel spoor met het DNA-bestand. In werkelijkheid gebeurt die exercitie echter vele malen. Tussen mei 2005 en mei 2006 zijn aan het Nederlandse DNA-bestand 4658 DNA-profielen van sporen toegevoegd. Als die allemaal *niet* afkomstig zouden zijn van mensen die in het DNA-bestand van het NFI zitten, zou er – bij de huidige kans op een foute match – inderdaad hoogst-

spoor van iemand die *niet* in hun DNA-bestand voorkomt, dan lopen ze een kans van 0,34% dat ze ten onrechte menen dat het spoor afkomstig is van een bepaalde persoon uit dat DNA-bestand.⁴⁴ Die kans is nog steeds erg klein, maar al weer heel wat groter dan in het vorige voorbeeld.

Bovendien moeten we er wel rekening mee houden dat ook in het Verenigd Koninkrijk zo'n sleepnetmethode erg vaak wordt uitgevoerd. Uit de Britse gegevens wordt niet helemaal duidelijk hoeveel sporen per jaar met hun DNA-bestand worden vergeleken.⁴⁵ Wel staat vermeld dat er 263.923 *crime scene samples* in het DNA-bestand aanwezig zijn. Als we even aannemen dat die ook allemaal met de bekende personen in het DNA-bestand zijn vergeleken, en als we zouden



Bij mengsporen is het subjectieve oordeel van de deskundige belangrijk, zoals bleek bij de Schiedammer parkmoord

aannemen dat die sporen allemaal *niet* van mensen uit het bestaande DNA-bestand afkomstig zouden zijn, zullen er toch 897 mismatches worden gevonden.⁴⁶ Dat doet vermoeden dat er in het Verenigd Koninkrijk 897 mensen op volstrekt oneigenlijke gronden verdacht zouden kunnen zijn en dat de Britse politie haar handen vol heeft gehad met het nader onderzoeken op grond van onjuiste aanwijzingen. Je zult maar een van die 897 mensen zijn. Door de huidige aanbidding van de DNA-techniek zullen dan maar weinig mensen in je onschuld willen geloven, vrezes wij.

GEVAL 2: SPOOR WEL VAN IEMAND IN HET DNA-BESTAND

Tegenover die mogelijk betrekkelijk zeldzame, maar o zo verontrustende, valse matches staan in de DNA-wereld uiteraard veel meer terechte matches. DNA-experts menen dat – als er géén fouten worden gemaakt waarover straks meer – een spoor dat afkomstig is van een persoon die *wel* in het DNA-bestand voorkomt, *met zekerheid* wordt herkend. Die stand van zaken is natuurlijk de reden dat DNA-techniek tot zulke euforie leidt. De diagnostische waarde van de techniek is immers verbluffend hoog.⁴⁷ De diagnostische waarde is een getal dat de kracht van het

bewijs aangeeft. Hoe groter dat getal, hoe sterker het bewijs.⁴⁸ Met het huidige Nederlandse DNA-bestand is de diagnostische waarde, als wij nog steeds aannemen dat er geen fouten worden gemaakt, 52631.⁴⁹ Die diagnostische waarde is verheugend groot.

In het Verenigd Koninkrijk is dat anno 2006 al een heel stuk minder, namelijk 294.⁵⁰ De diagnostische waarde is daar, wellicht verrassend, een stuk geringer juist *omdat* men in het Verenigd Koninkrijk een veel groter DNA-bestand heeft. Met andere woorden: een match in het Verenigd Koninkrijk levert minder sterk bewijs dan een match in Nederland. De schijnbare paradox komt voort uit het feit dat men door heel erg veel vergelijkingen te maken met elk individueel een kleine foutkans uiteindelijk toch tot een behoorlijk grote foutkans maakt. Uiteraard zitten er ook voordelen aan een groter DNA-bestand: je zult vaker te maken krijgen met sporen die *wel* door iemand uit het DNA-bestand zijn achtergelaten.

Merk overigens op dat een diagnostische waarde van 294 weliswaar nog steeds vrij groot is, maar niet opvallend veel groter dan

BEREKENDE PRESTATIETABEL VERENIGD KONINKRIJK ANNO 2006 (AANTALLEN)

Het spoor is feitelijk door een persoon die in het bestand zit achtergelaten (45%)

Het spoor is *niet* door een persoon die in het bestand zit achtergelaten (55%)

Totaal aantal sporen

MATCH	GEEN MATCH	TOTAAL
118765	0	118765
494 ⁽¹⁾	144664	145158
119259	144664	263923

1. Berekend als $0.0034 * 145158$

33 Zie in dit verband ook het werk van Thompson *et al.* (2003b).

34 Dat vergt de introductie van enige symbolen. Een compleet DNA-profiel dat afkomstig is van de plaats delict – van een vooralsnog onbekende persoon – noemen wij even X. De donor van het spoor, spreken we even af voor onze berekening, zit *niet* het DNA-bestand van het NFI. Dat bestand noemen we D. We voeren nog iets in: het DNA-profiel van een willekeurige persoon die in het bestand zit. We noemen dat profiel Y (onderstreepte symbolen, zoals Y, duiden toevalsvariabelen aan; in dit geval het DNA-profiel van een willekeurige persoon in het DNA-bestand).

35 Over de gebruikelijke *random match probability* zijn nog allerlei discussies mogelijk, die wij hier buiten beschouwing laten.

36 In formule is dat: Formule (1): $P(Y \text{ is identiek aan } X) = 10^{-9}$

37 Op grond van Formule (1) geldt namelijk per definitie ook: Formule (2):

$P(Y \text{ is niet identiek aan } X) = 1 - 10^{-9} = 0.999999999$

38 Dat DNA-bestand vormt dan in feite een willekeurige greep van N-gevallen uit alle mogelijke DNA-profielen.

39 Evenals in het Verenigd Koninkrijk liggen ook in Nederland gegevens over het DNA-bestand niet voor het oprapen. Wij baseren ons hier op www.dnasporen.nl.

40 In het algemeen geldt de volgende formule: Formule (3): $P(\text{geen enkele } Y \text{ uit } D \text{ wordt gematcht met } X) = (1 - 10^{-9})^N$

Voor Nederland kan voor N ingevuld worden 18.858, zodat dit leidt tot Formule (4): $P(\text{geen enkele } Y \text{ uit } D \text{ wordt gematcht met } X) = 0.999999999^{18858} = 0.999981$

41 Uit Formule (4) kan direct worden afgeleid hoe groot de kans is dat een willekeurige persoon Y in DNA-bestand D *ten onrechte* wel matcht met het spoor X: Formule (4'):

$P(\text{een } Y \text{ uit } D \text{ wordt ten onrechte gematcht met } X) = 1 - 0.999981 = 0.000019$

42 $0.000019 * 4658 = 0.08 \approx 0.$

43 $0.001 * 4658 = 4.7.$

44 Dit kan worden afgeleid uit Formule (3). De kans is dan $1 - 0.999999999^{3450000} = 0.34\%$.

45 Parliamentary Office of Science and Technology (2006). Wij vonden geen betere gegevens.

46 $0.0034 * 263923 = 897.$

47 Zie voor een precieze uitleg van het begrip diagnostische waarde Crombag, Van Koppen & Wagenaar (2005), hoofdstuk 5.

48 De diagnostische waarde van het vinden van een match in het DNA-bestand bij een spoor van een onbekende is gedefinieerd als de verhouding tussen enerzijds de kans dat een match optreedt, *gegeven* dat het spoor afkomstig is van iemand uit het DNA-bestand en anderzijds de kans dat een match optreedt *gegeven* dat het spoor niet afkomstig is van iemand uit het DNA-bestand. Of, simpeler gezegd, de kans op een juiste match gedeeld door de kans op een foute match: Formule (5)

$$DW = \frac{P(\text{match} | \text{spoor van iemand uit } D)}{P(\text{match} | \text{spoor niet van iemand uit } D)}$$

49 Als het resultaat van Formule (4) wordt ingevuld in Formule (5) dan levert dit als diagnostische waarde van het Nederlandse bestand op: Formule (6):

$$DW = \frac{1}{0.000019} = 52631$$

50 Als op dezelfde manier als in de vorige noot de Britse getallen worden ingevuld, levert dat op Formule (7):

$$DW = \frac{1}{0.0034} = 294$$



die van het herkennen van een verdachte door een getuige die de verdachte onder gunstige omstandigheden (afstand, lichtsterkte) heeft waargenomen. Wagenaar en Van der Schrier vonden in sommige gevallen daarbij ook diagnostische waarden boven de 200.⁵¹ Wat dat betreft is de DNA-diagnostiek, anders dan Welten en Jacobs denken, helemaal niet opvallend superieur aan meer traditionele rekerchetechnieken.

CORRECTE EN VERKEERDE MATCHES

We hebben hiervoor besproken (en in de noten doorgerekend) wat er staat te gebeuren als het DNA-spoor van de plaats delict *niet* (geval 1) respectievelijk *wel* (geval 2) van een persoon uit het DNA-bestand afkomstig is. In de praktijk weten we echter niet welke van die twee situaties zich voordoet. Kunnen we schatten hoe vaak we het in de praktijk bij het goede eind zullen hebben en hoe vaak niet? Het antwoord op die vraag kan pas gegeven worden als we ook iets weten over de 'input', hoe vaak men eigenlijk als NFI met geval 1 dan wel geval 2 te maken heeft, oftewel van de inputverhouding of *base rate*.⁵² Om iets te kunnen zeggen over de *base rate* moeten we een schatting maken van de kans dat een dader al in het DNA-bestand zit. Weten we daar iets van?

We kunnen daar op twee manieren trachten iets over te zeggen. De eerste is de volgende. Uit onderzoek van bijvoorbeeld de Landelijke Criminaliteitskaart blijkt dat van de aangehouden verdachten ongeveer de helft als 'recidivist' wordt aangemerkt, dat wil zeggen dat een aangehouden persoon al eerder voor een misdrijf is vervolgd.⁵³ Als het bestand DNA-profielen zou bevatten van alle aangehouden personen, maar ook niet van meer personen, dan zou men dus een *base rate* van 50% verwachten. In de praktijk zal dat wellicht lager zijn, omdat immers nog lang niet van alle aangehouden verdachten een DNA-profiel is opgenomen. De tweede schat-

tingsmethode komt van het NFI. In Nederland leidt op dit moment van de aangeboden sporen zo'n 28% tot een match. Dat kunnen we zien als een ondergrens voor de *base rate*, gegeven het relatief klein aantal foute identificaties dat we verwachten.

Voor Nederland zal de *base rate* – het percentage donors van sporen dat al in het DNA-bestand zit – dus ergens tussen de 28 en 50% liggen. Laten we voor onze berekeningen eens op 1/3 gaan zitten, dat wil zeggen dat 1 op de 3 voor onderzoek aangeboden sporen *wel* afkomstig is van iemand uit het DNA-bestand en 2 op de 3 sporen niet. Als we dat als *base rate* aannemen, dan komt de prestatietabel van het Nederlandse DNA-bestand er voor het seizoen 2005-2006 – toen 4658 sporen zijn beschouwd – als volgt uit te zien, zie kader.

Dat wil dus zeggen dat er in de huidige praktijk in Nederland zo goed als geen fouten zijn voorgekomen – de grijze cellen in de tabel. Maar dat is tot op zekere hoogte het gevolg van het feit dat ons DNA-bestand nog zo klein is en er ook niet een geweldig groot aantal sporen met het DNA-bestand is vergeleken. Want laten we eens naar het Verenigd Koninkrijk kijken. Daar stelt men dat er in ongeveer 45% van de gevallen een match wordt gevonden. Laten we dat eens als *base rate* aannemen en doorrekenen hoe de 263.923 sporen die men daar met de het DNA-bestand vergeleek tot correcte of verkeerde classificatie zouden leiden, zie kader.

Het totaal aantal Britse fouten is uiteraard percentueel heel klein (494 van de 263.923 is minder dan 0,2%), maar toch allerminst te verwaarlozen.

ONVOLLEDIGE PROFIELEN

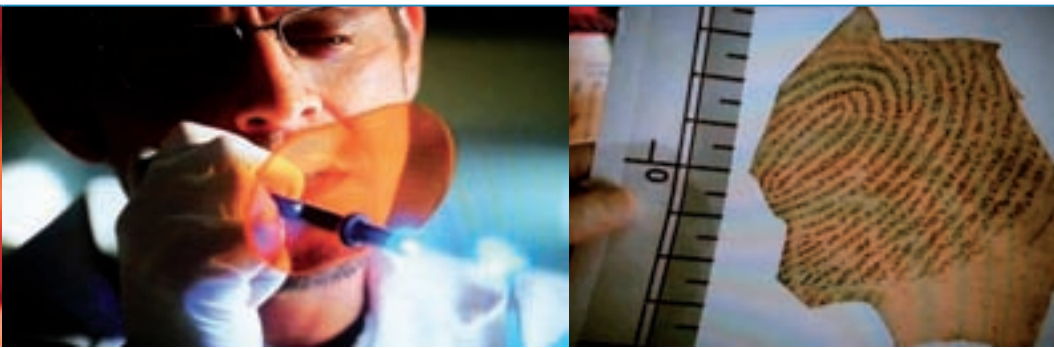
Als niet een volledig DNA-profiel kon worden geïsoleerd uit een spoor, geldt niet meer de *random match probability* van 1 op één mil-

jard.⁵⁴ Wat wel geldt, is sterk afhankelijk van hoeveel informatie het partiële DNA-profiel bevat dat op de plaats delict werd aangetroffen. Laten we eens nagaan wat er gebeurt als het DNA-profiel minder informatie bevat en bijvoorbeeld een *random match probability* heeft van 1 op een miljoen.⁵⁵ In de huidige Nederlandse situatie levert dat een kans op een onterechte match van 2%.⁵⁶ Als alle 4658 sporen die in het seizoen 2005-2006 werden vergeleken zulke onvolledige profielen waren, en ze *niet* van personen uit het DNA-bestand stamden, zouden 93 onterechte identificaties hebben plaatsgevonden.

IDENTIFICATIEFOUTEN EN LABORATORIUMFOUTEN

Bovenstaande analyse gaat steeds uit van een foutloos werkende technische rekerche en een foutloos werkend laboratorium. Dat is, zoals we al eerder in dit artikel illustreerden, niet reëel. Helaas weten we niet hoe groot de kans op een laboratoriumfout is, zolang er geen enkel onderzoek bij politie en het DNA-laboratorium heeft plaatsgevonden. Toch willen we demonstreren welke invloed de kans op een laboratoriumfout heeft op foute identificaties. In ons getalvoorbeeld blijven we dan wel aan de uiterst veilige kant: in 1 op de 1000 gevallen wordt er ergens in de keten een fout gemaakt, ofwel in 0,1% van de gevallen.

We moeten wellicht onderscheid maken tussen het missen van een terechte positieve identificatie en het ten onrechte besluiten tot een positieve identificatie. Het eerste doet zich uiteraard maar één keer voor: op het moment dat het spoor gematcht kan worden aan het profiel van degene die het heeft achtergelaten, zit de analist, gelijk Homerus, even te slapen. Op het *moment suprême* zit iemand broddelwerk af te leveren en ziet hij over het hoofd dat er een match ontstaat. Een kans van 1 op de 1000 is dan eigenlijk heel waarschijnlijk, want vergissen is menselijk en



Bij een zeer geringe kans op menselijke fouten, neemt de waarde van het DNA-bewijs al bijzonder sterk af

bij allerlei beoordelingstaken worden fouten gemaakt.⁵⁷ In die zin is een foutenpercentage van minder dan 1 een teken dat goed wordt gewerkt. Een foutenpercentage van slechts 0,1 is zelfs bijzonder goed.

De tweede situatie die wij hier bespreken is dat men onterecht tot een match concludeert. Dat kan ten eerste komen door een laboratoriumfout, die wij opnieuw op 0,1% schatten. Het kan ten tweede ook komen door de foute match, zoals wij die hiervoor bespreken. Bij elkaar opgeteld geldt dan in de huidige Nederlandse situatie een kans op een fout van 0,1019%.⁵⁸ Merk op dat de kans op een laboratoriumfout een aanzienlijk grotere invloed heeft dan de kans op een fout zoals wij die eerder berekenden, zelfs als de laboratoriumfout aan de kleine kant wordt geschat.

Als de laboratoriumfout wordt meegerekend, verandert uiteraard de diagnostische waarde zoals wij die hiervoor berekenden. Toen wij de diagnostische waarde berekenden, kwamen we uit op 52631. Met de laboratoriumfout meegerekend is de diagnostische waarde 980, liefst 54 maal zo klein.⁵⁹ Dit laat nog eens goed uitkomen hoe bitter noodzakelijk onderzoek naar de feitelijke fouten in opsporing en laboratorium is: de gehele waarde van de DNA-identificatie wordt erdoor gedomineerd.

Het is mogelijk om de kans op fouten op nog verfijndere manieren te berekenen, maar

dat dient geen doel nu wij over de laboratoriumfout zo weinig weten. Onze berekeningen laten wel zien dat zelfs als wij ervan uit gaan dat zowel de technische recherche als het NFI prima werk aflevert en slechts in 1 op de 1000 gevallen een fout maakt, dit een dramatische negatieve invloed heeft op de waarde die aan DNA-bewijs kan worden gegeven. Wij lieten ook zien dat dit probleem in de toekomst steeds prangender wordt bij toename van de omvang van het DNA-bestand en bij de toename van het aantal sporen dat daarmee wordt vergeleken.

CONCLUSIES

Aan DNA-bewijs kleven problemen die onder omstandigheden de waarde ervan ernstig verminderen of wegnemen.⁶⁰ DNA-profielen bewijzen niet meer dan dat het profiel van de verdachte overeenkomt met een DNA-profiel van een spoor dat afkomstig is van de plaats delict. De zwakke schakel in die keten is het verhaal van het spoor. Hoe weten we dat het spoor afkomstig is van de dader van het misdrijf? Het antwoord op die vraag wordt steeds minder zeker, nu van een steeds kleinere hoeveelheid lichaamsmateriaal een DNA-profiel kan worden gemaakt. Van enkele huidschilfers is het in de regel minder zeker dat zij van de dader afkomstig zijn dan, bijvoorbeeld, van een plas bloed.

De bewijskracht van DNA kan ook afnemen als de verdachte gevonden is door een

match met zijn profiel in een DNA-bestand. Wij lieten zien dat het in Nederland nu nog meevalt met de gevolgen van de trawlermethode, maar alleen maar omdat het DNA-bestand nog klein is en er per jaar nog niet zoveel profielen van sporen van de plaats delict met dat bestand worden vergeleken. Als wij echter in de buurt komen van het Britse bestand met meer dan drie miljoen personen, kunnen er reële problemen ontstaan. Die worden nog eens versterkt als in de toekomst de omvang van de technische recherche drastisch zal zijn toegenomen, als de voornemens van de minister van Justitie bewaarheid worden.⁶¹ Al die nieuwe technisch onderzoekers gaan grote hoeveelheden DNA-materiaal naar het NFI zenden. Dat zal de paradoxale situatie scheppen dat alleen daardoor al de waarde van DNA-bewijs zal afnemen.

Wij zijn niet de enigen en zeker niet de eersten die dit probleem signaleren. De meest prominente onder degenen die voor dit gevaar waarschuwen is professor Sir Alec Jeffreys, de ontdekker van DNA-profielen. Bij de viering van het 20-jarig bestaan van DNA-profielen gaf hij een ernstige waarschuwing: 'The genetic profiles held by police for criminal investigations are not sophisticated enough to prevent false identifications.'⁶² DNA-profielen zijn gewoon niet goed genoeg om de genoemde problemen te voorkomen

51 Wagenaar & Van der Schrier (1996). Zie ook Van Koppen & Wagenaar (2002). De diagnostische waarde verloopt niet langs een proportionele lineaire schaal.

52 Zie voor een uitleg van de relatie tussen *base rate* en de diagnostische waarde Crombag *et al.* (2005).

53 Dienst Nationale Recherche Informatie (jaarlijks).

54 Zie onze Formule (1).

55 Dat is in formule: Formule (1'):

$$P(Y \text{ is identiek aan } X_{\text{onvolledig}}) = 10^{-6}$$

Dat getal wordt bij onvolledige profielen soms ook niet gehaald. De verdachte van de moord op Sybille Janssens werd bijvoorbeeld veroordeeld op een DNA-match met een random match probability van 1 op 4000.

56 Dan wordt het analoog aan formule (4) de kans op geen onterechte match (als X inderdaad *niet* van een persoon uit het DNA-bestand komt). $.999999^N = .999999^{18858} = 0.981319 = 98\%$. De kans op een onterechte match is dan $(1 - .999999^{18858}) = 0.018681 = 2\%$.

57 We nemen, zoals gezegd, aan dat de kans op die gebeurtenis 1 op de 1000 keer is, ofwel 0,1%. In de resterende gevallen zit men dan goed, of in formule uitgedrukt: Formule (8): $P(\text{matchspoor is van iemand uit bestand}) = 0.999$

58 In formule is dat: Formule (9): $P(\text{matchspoor is niet van iemand uit bestand}) = 0.01 + 0.00019 = 0.01019$

58De diagnostische waarde wordt dan als volgt

berekend: Formule (6'):

$$DW = \frac{0.999}{0.001019} = 980$$

60 De in dit artikel gesignaleerde problemen mogen dan het DNA-bewijs betreffen; andere vormen van technisch forensisch bewijs gaan gebukt onder een nog groter aantal. Zie Broeders (2003), *passim*.

61 Zie bijvoorbeeld Projectgroep Forensische Opsporing (2004) en Openbaar Ministerie, Politie & NFI (2005).

62 *Guardian*, 9th September 2004.

bij grote bestanden en grote aantallen vergelijkingen met sporen. Onze kwantitatieve exercitie is dus meer dan een aardig wetenschappelijk gedachtespinsel. Het gaat om een prangend praktisch probleem dat forse beperkingen zal gaan geven aan de waarde van DNA-bewijs. Wellicht speelt dit probleem in Nederland slechts in de toekomst. En misschien in mindere mate dan Sir Alec en wij nu vrezen.

Ten minste een deel van de niet terecht op basis van DNA beschuldigde verdachten zal op geheel andere gronden als verdachte afvallen; bijvoorbeeld omdat zij slechts vijf jaar oud zijn of allang van hun pensioen genieten of omdat ouderwets getuigenbewijs hun een alibi verschaft. Onder personen die mogelijk een dader zijn, kan een groot bestand groot leed veroorzaken dat niet terecht is. Laten

we vooral de DNA-bestanden beperken tot degenen die eerder als verdachte of dader zijn aangemerkt.

Wij weten dat fouten worden gemaakt door de technische recherche en door het NFI. Wij gaven daarvan één uitgewerkt voorbeeld, de stadse-dorpse zaak. Hoe vaak dergelijke laboratoriumfouten voorkomen, weten we niet. Wij weten ook niet van welke aard de ontdekte fouten zijn. Wij rekenden voor dat zelfs bij een zeer geringe kans op fouten, de waarde van DNA-bewijs in sterke mate afneemt.

Het is dus uitermate relevant voor het waarden van DNA-bewijs om meer te weten over dergelijke laboratoriumfouten. Noch de technische recherche, noch het NFI doet echter verslag van dergelijke fouten.

Uit de aard van de zaak zullen we nooit de precieze omvang van dit probleem weten, maar een analyse van de bekend geworden fouten kan in elk geval aan onze kennis bijdragen over de waarde van DNA-bewijs. Een dergelijke analyse kan ook laten zien welke mechanismen verantwoordelijk zijn voor laboratoriumfouten.

DNA-bewijs is omgeven met een groot aantal onzekerheden. DNA-bewijs kan alleen maar gewaardeerd worden in het licht van het andere bewijs en de manier waarop de verdachte is gevonden. De vele onzekere factoren rond DNA-bewijs zorgen er voor dat aan de waarde van DNA-bewijs geen getal gehangen kan worden. Eenieder die toch een getal noemt, zuigt het uit zijn duim. ●

- Anoniem. (2004). Geknoei met DNA Wreker van Zuuk. *NRC-Handelsblad* (15 april), 2.
- Aronson, J.D. (2005). DNA fingerprinting on trial: The dramatic early history of a new forensic technique. *Endeavour*, 29, 126-131.
- Broeders, A.P.A. (2003). *Op zoek naar de bron: Over de grondslagen van de criminalistiek en de waardering van het forensisch bewijs*. Deventer: Kluwer (diss. Leiden).
- Broeders, A.P.A. (2006). De blote vuisten van Van Koppen: Beelden en feiten. *Trema*, 29, 69-70.
- Crombag, H.F.M., P.J. van Koppen & W.A. Wagenaar. (1994). *Dubieuze zaken: De psychologie van strafrechtelijk bewijs*. Amsterdam: Contact (2e herziene druk).
- Crombag, H.F.M., P.J. van Koppen & W.A. Wagenaar. (2005). *Dubieuze zaken: De psychologie van strafrechtelijk bewijs* (3e ed.). Amsterdam: Olympus.
- Dienst Nationale Recherche Informatie. (jaarlijks). *Landelijke criminaliteitskaart*. Zoetermeer: Korps Landelijke Politiediensten, Dienst Nationale Recherche Informatie.
- Hoeffel, J.C. (1990). The dark side of DNA profiling: Unreliable scientific evidence meets the criminal defendant. *Stanford Law Review*, 42, 465-538.
- Horvath, F. & R.T. Meesig. (1996). The criminal investigation process and the role of forensic evidence: A review of empirical findings. *Journal of Forensic Sciences*, 41, 963-969.
- Jacobs, M.J.G., M.Y. Bruinisma, J.W.M.J. van Poppel & J.A. Moors. (2005). *Inzet, organisatie en kwaliteit van de forensisch-technische opsporing bij de politie in Nederland*. Den Haag: Ministerie van Justitie (WODC).
- Jeffrey, R.C. (1992). *Probability and the art of judgement*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kerkmeester, H.O. (2005). Het gebruik van bayesiaanse statistiek in strafprocessen. In: M.J. Sjerps & J.A. Coster van Voorhout (red.), *Het onzekere bewijs: Gebruik van statistiek en kansrekening in het strafrecht* (pp. 99-131). Deventer: Kluwer.
- Kloosterman, A.D. (2002). *The development and implementation of forensic DNA typing technologies in the Netherlands*: (unpublished diss. University of Santiago de Compostela).
- Knijff, P. de (2004). Bewijsvoering op basis van DNA-profielen en -databases. *Justitiële Verkenningen*, 30 (1), 39-49.
- Kocsis, R.N., R.W. Cooksey & H.J. Irwin. (2002). Psychological profiling of offender characteristics from crime behaviors in serial rape offences. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 46, 144-169.
- Koehler, J.J. (1993). DNA matches and statistics: Important questions, surprising answers. *Judicature*, 76, 222-229.
- Koppen, P.J. van (2003). *De Schiedammer parkmoord: Een rechtspsychologische reconstructie*. Nijmegen: Ars Aequi Libri (met medewerking van Ch. Dudink, M. van der Graaf, M. de Haas, J. van Luik en V. Wijsman).
- Koppen, P.J. van (2006a). De fluwelen handschoen van Posthumus: Over hetgeen ontbreekt in het rapport over de Schiedammer parkmoord. *Trema*, 29, 57-66.
- Koppen, P.J. van (2006b). Lering uit de Schiedammer parkmoord. *Trema*, 29, 111-113.
- Koppen, P.J. van, D.J. Hessing, H. Merckelbach & H.F.M. Crombag (red.). (2002). *Het recht van binnen: Psychologie van het recht*. Deventer: Kluwer.
- Koppen, P.J. van & W.A. Wagenaar. (2002). Herkennen van gezichten. In: P.J. van Koppen & D.J. Hessing & H. Merckelbach & H.F.M. Crombag (red.), *Het recht van binnen: Psychologie van het recht* (pp. 543-572). Deventer: Kluwer.
- Lander, E.S. & B. Budowle. (1994). DNA fingerprinting dispute laid to rest. *Nature*, 371, 735-738.
- Lee, P.M. (1997). *Bayesian statistics: An introduction* (2nd ed.). London: Arnold.
- O'Hagan, A. (1994). *Kendall's advanced theory of statistics, Vol. 2B: Bayesian inference*. London: Arnold.
- Openbaar Ministerie, Politie & NFI. (2005). *Versterking opsporing en vervolging: Naar aanleiding van het evaluatierapport van de Schiedammer parkmoord*. Den Haag: Ministerie van Justitie.
- Parliamentary Office of Science and Technology. (2006). *The national DNA database*. London: Houses of Parliament (www.parliamentary-offices/post/pubs2006.cfm).
- Pearsall, A. (1989). DNA printing: The unexamined witness in criminal trials. *California Law Review*, 77, 665-703.
- Poot, C.J. de, R.J. Bokhorst, P.J. van Koppen & E.R. Muller. (2004). *Rechercheportret: Over dilemma's in de opsporing*. Alphen aan den Rijn: Kluwer.
- Posthumus, F. (2005). *Evaluatieonderzoek in de Schiedammer parkmoord: Rapportage in opdracht van het College van Procureurs-Generaal*. s.l.: Openbaar ministerie (zie www.om.nl).
- Projectgroep Forensische Opsporing. (2004). *Spelverdeler in de opsporing*. s.l.: Raad voor Hoofdcommissarissen, Projectgroep Forensische Opsporing.
- Roberts, L. (1991). Fight erupts over DNA fingerprinting. *Science*, 254, 1721-1723.
- Thompson, W.C. (1997a). Accepting lower standards: The national research council's second report on forensic DNA evidence. *Jurimetrics Journal*, 37, 405-424.
- Thompson, W.C. (1997b). Forensic DNA evidence. In: B. Black & P. Lee (red.), *Expert evidence: A practitioner's guide to law, science and the FJC manual* (pp. 195-266). St. Paul, MI: West.
- Thompson, W.C., S. Ford, T. Doom, M. Raymer & D. Krane. (2003a). Evaluating forensic DNA evidence: Essential elements of a competent defense review. *The Champion*, (April) 16-25 and (May) 24-28.
- Thompson, W.C., F. Taroni & C.G.G. Aitken. (2003b). How the probability of a false positive affects the value of DNA evidence. *Journal of Forensic Sciences*, 48, 47-54.
- Wagenaar, W.A. & J.H. van der Schrier. (1996). Face recognition as a function of distance and illumination: A practical tool for use in the courtroom. *Psychology, Crime, and Law*, 2, 321-332.