

## Gerard Alberts

Werkgroep Wetenschap en Samenleving  
Radboud Universiteit Nijmegen  
Centrum voor Wiskunde en Informatica  
Postbus 94079, 1090 GB Amsterdam  
g.alberts@cwi.nl

## Ger Koole

Faculteit der Exacte Wetenschappen  
Afdeling Wiskunde, Vrije Universiteit  
De Boelelaan 1081a, 1081 HV Amsterdam  
koole@few.vu.nl

## Jaap Molenaar

Faculteit Wiskunde en Informatica  
Technische Universiteit Eindhoven  
Den Dolech 2, 5600 MB Eindhoven  
j.molenaar1@tue.nl

### De overval Bij het Nederlands Forensisch Instituut

# Waarheid met kans nul

**Het Nederlands Forensisch Instituut herbergt vele wiskundigen en dat is eigenlijk niet zo vreemd. Bij recherche en justitie is men vertrouwd met waarheid en waarschijnlijkheid, met logica en kansberekening. Wat doen wiskundigen in dit instituut? Hoog tijd om eens een kijkje te nemen achter de schermen.**

Het Nederlands Forensisch Instituut (NFI) is gehuisvest in een gloednieuw gebouw aan de rand van Den Haag. Bij binnenkomst blijken de resten van de recente receptie ter gelegenheid van de officiële opening door Hare Majesteit nog niet helemaal opgeruimd te zijn. Het instituut vormt een essentiële schakel in ons juridisch systeem. Het woord 'forensisch' in de benaming blijkt vaak vragen op te roepen. Het slaat op alles wat met het strafrecht te maken heeft en bij de Romeinen op het Forum werd afgehandeld.

Het NFI heeft drie kernactiviteiten (zie [1]):

- Onderzoek in verband met misdrijven
- Ontwikkeling van methoden ten behoeve van forensisch onderzoek
- Kennis- en expertisecentrum voor forensische zaken

De belangrijkste opdrachtgevers van het NFI zijn de regio-polities en het Openbaar Ministerie. Voor het Openbaar Ministerie zijn de NFI-bevindingen soms al van belang bij de vraag of men überhaupt een zaak zal starten.

#### Wat is waarheid?

Waarheidsvinding ligt de medewerkers van het Nederlands Forensisch Instituut in de mond bestorven. Tegelijk weten zij heel goed dat er geen absolute waarheden zijn. Zij belijden dan ook niet zozeer een achterhaald ideaal van objectiviteit. 'Waarheidsvinding' is hier primair een juridische notie en het feit dat ze dit begrip hanteren, brengt tot uitdrukking dat ook voor de exacte wetenschappers onder hen het juridisch discours de overkoepelende denkwijze is. Het NFI geniet veel vertrouwen. Sinds 1995 is het instituut internationaal geaccrediteerd voor het uitvoeren van bepaalde standaardonderzoeken. Voor niet-standaardonderzoek houdt men zich aan het protocol *Borging Infrequent Maatwerk*, waarin allerlei voorschriften staan, die moeten voorkomen dat de onderzoeker gedachteloos maakt of dingen over het hoofd ziet.

#### Afgaan is nog geen exploderen

Ir. E. van Leuven, van huis uit chemisch technoloog, nu hoofd van de afdeling Fysische Technologie, heeft een militaire achtergrond en dat komt hem goed van pas. Zijn afdeling houdt zich onder andere bezig met wapen- en munitieonderzoek. Met grote kennis van zaken legt hij bijvoorbeeld uit wat het verschil is tussen het exploderen en het afgaan van een wapen. Als een wapen explodeert ben je er zelf geweest. Bij het afgaan van een wapen komen er uit het kruit na een ingewikkelde en razendsnelle reactie gassen vrij onder hoge druk die de kogel in beweging zetten. Ook vertelt hij hoe bijvoorbeeld schootsafstanden geschat kunnen worden. Bij ieder schot komen er deeltjes vrij die lood, antimoon, barium en nog wat meer typische metalen bevatten en die in de richting van het schot uitwaaien. Opmeten van de concentraties van deze stoffen levert gedetailleerde informatie over de kogelbaan. Die informatie kan soms verhalen in de trant van 'het pistool lag gewoon op tafel en ging plotseling vanzelf af' volledig onderuit halen. Rustig legt Van Leuven uit dat het een fluitje van een cent is een inschotopening



Ivo Alberink, Arnout Ruifrok, André Hoogstrate

van een uitschotopening te onderscheiden: rond een inschotopening wemelt het van de munitieresten. De kogel wordt als het ware schoongeveegd bij intreden.

Van Leuven geeft toe dat enige beroepsdeformatie hier moeilijk te vermijden is, maar benadrukt ook dat compassie wel degelijk een belangrijke factor blijft. Relativerend merkt hij op dat we zelf ook de neiging hebben ons eruit te kletsen als we bijvoorbeeld te hard gereden hebben in de bebouwde kom. Kortom, misdadigheid is in zekere zin een relatief begrip. De enorme betrokkenheid van de NFI-mensen bij hun werk verklaart hij uit de impact van het werk.

De conclusies van het NFI kunnen vergaande consequenties hebben. Dat blijkt wel uit het verhaal dat het in een bepaalde zaak gelukt is om te achterhalen waar de vuilniszak vandaan kwam waarin een babylijkje gevonden was. Vanwege de eigenaardigheden van het fabricageproces heeft iedere rol vuilniszakken namelijk zijn eigen kenmerken in opdruk en structuur van het plastic. Er is zelfs na te gaan hoe ver twee individuele vuilniszakken van dezelfde rol van elkaar afzaten op de rol. De dader is op grond van dit NFI-onderzoek getraceerd en heeft bekend.

### Ballistiek

Van Leuven's afdeling heeft een scala aan modellen ontwikkeld voor ballistische processen: afgeschoten projectielen, vallende voorwerpen en mensen, botsende auto's. In deze modellen zijn allerlei invloeden gedetail-

leerd meegenomen: niet alleen variaties in luchtdruk, zwaartekrachtveld en luchtweerstand, maar ook bijvoorbeeld de aardrotatie en de ruwheid van een weg. De modellen bestaan veelal uit ingewikkelde differentiaalvergelijkingen die numeriek worden opgelost. Ze bevatten doorgaans zo'n tweehonderd parameters.

Een bekend probleem is het schatten van de snelheid van een auto uit gegevens als remspoor, de ernst van de deformatie, oftewel de kreukels, en de eindposities van de betrokken wagens. Het is al een gigantisch numeriek karwei om de snelheid ten tijde van de start van het remmen te schatten. Het is echter nodig daar ook een foutschatting bij te geven. Veel parameters zijn alleen bekend met een zekere foutenmarge en die onzekerheden werken allemaal door in de foutschatting voor het eindresultaat. Soms zijn er rekentijden van veertien dagen voor een geval nodig waarbij er dan twaalf computers tegelijk staan te rekenen. Van Leuven geeft toe dat er op numeriek gebied waarschijnlijk nog veel te verbeteren valt. Het NFI heeft echter geen pure numerici in dienst.

De modelberekeningen moeten gevalideerd worden. Vroeger deed men wel live proeven door oude auto's te laten botsen. Momenteel loopt er een project waarbij er continu op bepaalde kruispunten videocamera's draaien. Daarmee is al een redelijk bestand aan ongevallen geregistreerd en die gegevens zijn uiterst nuttig voor validatie van de computermodellen.

### Oorafdrucken

Ivo Alberink is bekend van de oorafdrukken, waarover onlangs artikelen in dagbladen en tijdschriften verschenen. Hij studeerde en promoveerde in Nijmegen in de statistiek bij Martien van Zuilen en Frank den Hollander. "Na mijn promotie heb ik gewerkt bij een actuariael adviesbureau in pensioenverzekeringen. Het verzekeringsbedrijf is erg formeel. Daar zie je mensen strak in het pak, terwijl je hier rondloopt in spijkerbroek en t-shirtje. Ja, de werksfeer bevalt me beter hier." Alberink werkte tot voor kort bij het NFI als postdoc aan het EU-project *Forensic Ear Identification* en is nu in vaste dienst.

Oorafdrucken gevonden op ruiten en deuren waaraan inbrekers hebben geluisterd of er iemand binnen was, worden net als vingerafdrukken gepoederd en dan afgenomen met een black-gel-lifter: een rechthoekje dat je erop plakt en waar de poeder intrekt. Daar maak je een scan van, waarna je een digitale foto hebt. Het EU-project speelde in drie landen: Italië, Groot-Britannië en Nederland. "In totaal hebben in deze drie landen dertienhonderd donoren voor dit project afdrukken van hun oren ter beschikking gesteld: oordonoren. Per persoon hebben we drie linker- en drie rechter-oorafdrukken gemaakt. Wij deden vanuit het NFI mee voor het classificatieproces, het matchen van oren."

De oorherkenning in de praktijk gebeurt overigens tot nu toe niet bij het NFI maar bij de politie. Daar is Cor van der Lugt al twintig jaar met oren bezig en hij moet daarom regelmatig als expert voor de rechtbank optreden. Het is voor de rechter een probleem in te schatten hoe goed zo'n expert is. Er zijn geen getallen bekend om vast te stellen hoe uniek een bewijsstuk op dit gebied is. Alberink: "Dat is ook de reden dat we dit project zijn gestart. Van der Lugt zelf was overigens leider van ons project. Het NFI houdt zich vooral bezig met automatische herkenning van oorafdrukken: je krijgt een afdruk en vraagt 'Welke oren in ons orenbestand lijken hier het meest op'. Je stelt een hitlist op puur met behulp van image-processing technieken, niet zozeer op basis van anatomische expertise. Wat wij hebben gedaan is een systeem ontwikkelen voor het matchen van oorafdrukken. Het systeem berekent 'afstanden' tussen twee patronen.

Je wilt nu weten hoe goed het systeem werkt, of anders gezegd wat is de kans dat het systeem ten onrechte een bepaalde conclusie suggereert. Je krijgt ter verificatie twee prints voorgelegd. Wat is nu enerzijds de kans dat je ten aanzien van twee prints van hetzelfde oor zou besluiten dat ze van verschillende oren

zijn, anderzijds de kans dat je ten aanzien van twee prints van verschillende oren zou besluiten dat ze van hetzelfde oor zijn; wat zijn de *false acceptance* en de *false rejection rates*? In statistici-taal: gaat het om type-één- of type-tweefouten? Wij hebben met die 1300 oordorenen als proefdatabase een algoritme ontwikkeld dat een gelijkheidsmaat tussen twee oorafdrukken berekent.

Echter, als de plaats van de zogenaamde *Darwinian knob* in de rand van het oor overeenkomt op twee afdrukken, dan kan een antropoloog er waarschijnlijk veel meer over zeggen dan een patroonherkenner.”

#### **Biometrie: goed dat er een statisticus bij is**

Alberink: “Ik zit niet bij de statistici, maar bij de afdeling digitale technologie in een subgroep die video- en biometrie doet. In videometrie krijg je bijvoorbeeld beelden van een bewakingscamera met de vraag hoe groot de mensen zijn die daarop te zien zijn. Het onderzoek is overigens ook een voorbeeld van biometrie. Ik zal vanaf nu meer aan concrete forensische zaken gaan werken. Dat ik wiskundige ben zit hem vooral daarin dat ik meer dan anderen gestructureerd bezig ben met dingen. Bij die lengtemeting merk je wel dat het goed is dat er een statisticus bij is. Ik heb in dat geval nog wel iets aan de methodiek kunnen verbeteren. Tot voor kort werkten men met een eenmalige reconstructie van een situatie en schatte dan de afmetingen op basis van het gemiddelde van zes metingen. Het werkt veel beter wanneer je dezelfde meting een aantal keren door een aantal personen laat doen en daar dan betrouwbaarheidsin-

tervallen bij berekent. Zo elementair is de bijdrage van de wiskundige soms.

Voor een deel is het werk ook een kwestie van communiceren. Als mensen al acht jaar dezelfde strategie volgen, dan overtuig je ze niet zo gemakkelijk dat een andere methode beter is. Je groeit niet meer als wiskundige, je groeit wel in je werk. Ik vind het, bijvoorbeeld, wel prettig om in groepsverband te werken. Dat daarbij het wiskundig niveau iets omlaag gaat is niet het einde van de wereld. Ik leer trouwens een hoop nieuwe dingen, bijvoorbeeld de techniek van driedimensionaal scannen. Ik blijf echt wel statisticus.”

#### **Kwaliteitszorg**

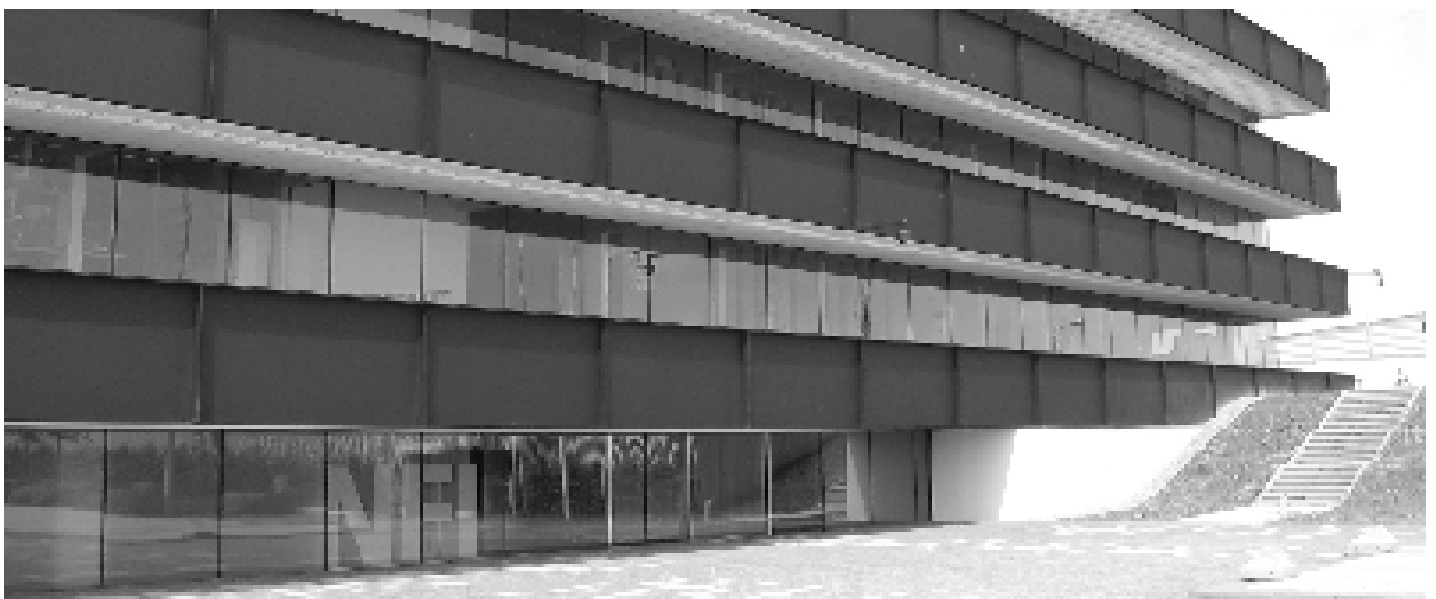
Jos Tóth is adviseur kwaliteitszorg. Hij heeft het instituut snel zien groeien omdat het aantal vragen almaar toenam. Er is daarom effectiviteit nodig om overbelasting van de medewerkers te voorkomen. Tóth is projectleider van een onderzoek naar het effect van de NFI-rapporten bij klanten. De rapporten worden geschreven door de forensisch deskundigen. Zij moeten in ‘gewone’ taal de methoden en conclusies van de technische onderzoeken weergeven. Tóth: “Er is een vermoeden dat de klanten onmiddellijk doorbladeren naar de conclusies. Echter, bij rechtbankzittingen doen de gebuikte methoden en redeneringen er echt wel toe. Daar moet dus toch veel zorg aan besteed worden”.

Annabel Bolck is gepromoveerd in de chemometrie bij Doornbosch in Groningen en richt zich in haar baan binnen het NFI op de statistiek. Samen met Tóth heeft Bolck een project uitgevoerd om het NFI op één lijn te



Annabel Bolck: “Eén getal is niet genoeg.”

krijgen in de rapportage over meetonzekerheden. “Meet men bijvoorbeeld een alcoholpromillage in het bloed, dan wordt een getal gerapporteerd, een enkel getal, maar eigenlijk hoort daar een betrouwbaarheidsinterval bij te worden aangegeven. Ook in milieuvraagstukken en drugskwesties is dat van evident belang. We doen hier immers aan waarheidsvinding. Eén getal is niet genoeg.” Het project was erop gericht binnen het NFI eenheid te bereiken in de rapportage van meetonzekerheden. In de praktijk is het ideaal nog niet bereikt. Nog steeds wordt soms één getal gerapporteerd. De reden is vaak dat men bang is dat de juristen het anders te ingewikkeld zullen vinden. Kan een dergelijke verbetering niet af-



Het nieuwe gebouw van het Nederlands Forensisch Instituut



Marjan Sjerps: "Juristen zijn gezegend met gezond verstand."

gedwongen worden? Moeten ze dus eigenlijk als stafafdeling nog op kruistocht binnen het eigen instituut? Bolck: "Wij zullen zo'n boodschap moeten blijven uitdragen. Maar het is ook belangrijk dat iedereen zich bij een strategie happy voelt. Afdwingen kan wel, maar als mensen iets doen omdat het moet, maken ze gemakkelijk fouten. Als ze het doen uit overtuiging, dan gaat het veel beter. Soms is één zaak genoeg om de boel om te turnen, kijk maar naar de afvalproblematiek."

### Correct is nog niet duidelijk

Arnout Ruifrok is van huis uit bioloog maar voelt zich meer in het algemeen bèta-wetenschapper. In de loop van de jaren is hij naar de statistiek toe gegroeid: "Mijn tolerantie tegenover wiskundigen is bijna onbeperkt." In de richting van alfa-wetenschappers constateert hij een geweldig communicatieprobleem: "De taal is gewoon anders. Wij bedoelen iets concreets met onzekerheid. Spreek je echter met een jurist over onzekerheid, dan kom je in een andere wereld terecht." Dat is ook de ervaring van André Hoogstrate. Hij deed de vrije studierichting statistiek aan de Universiteit van Amsterdam en promoveerde in de econometrie in Maastricht. Beiden merken dat ze op een grens stuiten bij de buitenwereld wanneer ze geneigd zijn ergens een bewijs voor te geven: "Wij mogen graag uitleggen dat iets het geval is omdat een bepaalde stelling geldt, maar men is niet geïnteresseerd in theorie. Je moet directe raad geven: als je het nu zo aanpakt, deze grafiek opstelt, zo en zo de waarden berekent, dan sta ik als wiskundige ervoor in dat je een zinvol resultaat krijgt. Met

zo'n benadering is men allang blij." Aan de intern-wiskundige rationaliteit heeft de buitenwereld geen boodschap. "Je moet je eigen expertise in je bagage houden en manieren van verkopen zien te vinden."

Hoogstrate: "Mensen van andere disciplines hier in huis, schrijftdeskundigen, chemici, et cetera, vragen om advies. Als jouw raad hen echter te ingewikkeld is of hun niet past, dan nemen ze de academische vrijheid om je advies gewoon te negeren. De hele discussie over waarschijnlijkheidsschalen is een kenmerkend voorbeeld. Er worden in de juridische praktijk schalen gebruikt die niet logisch zijn. Breng een jurist maar eens aan het verstand dat hij een andere schaal moet gebruiken die wél logisch juist is, maar heel moeilijk te begrijpen. Bijvoorbeeld, men is hier gewend te zeggen: 'De persoon op deze foto is zeer waarschijnlijk de verdachte.' Als je nu zou zeggen: 'Deze overeenkomsten zijn tienmaal waarschijnlijker als deze foto genomen is van persoon X, dan als hij genomen is van enig ander lid van de Nederlandse samenleving', dan was dat correct, maar niemand begrijpt je. Als je zegt: 'Het is 90% zeker dat het die persoon is', dan begrijpt iedereen je, maar dan is het eigenlijk weer niet correct."

### Boevenvangers?

Hoogstrate werd eens in een zaak opgeroepen waarin de rechter toelichting wilde op de bewijskracht van het herkennen van oorafdrukken: "Daar heb ik toen een genuanceerd verhaal kunnen houden, voorzichtig verwijzend naar de wiskundige achtergrond. Ik was wel trots dat de rechter in zijn oordeel mij geheel heeft gevolgd."

En, werd de boef gevangen? "Nee, maar daar gaat het niet om. Wij evalueren alleen. Wij zijn niet de boevenvangers, we zijn het geweten van het juridisch apparaat. Wat wij doen is waarheidsvinding. Natuurlijk zoek je zoveel mogelijk feiten die je kunt evalueren, maar de evaluatie moet zo objectief mogelijk zijn. Tegenover de politieman die zich voor 99% zeker waant dat de persoon op de video zijn verdachte is, houden wij vol dat hij dat op de video echt niet kan zien."

### Waarheid en waarschijnlijkheid

Waarheidsvinding blijkt voor een jurist echt iets anders te zijn dan voor een statisticus. Hoe verloopt de communicatie? Hoogstrate: "Je probeert te reconstrueren wat er gebeurd is. De rechter neemt de door ons gereconstrueerde feiten tezamen met nog veel andere informatie tot zich en komt op grond daarvan tot de conclusie dat er al of niet een strafbaar feit

is gepleegd en dat daarvoor al of niet iemand verantwoordelijk kan worden gehouden.

Het gaat hem om 'voldoende en overtuigend bewijs'. Ook als statistici het woord 'waarheid' in de mond nemen, zijn hun uitspraken maar betrekkelijk geldig, altijd binnen een zeker model. Niemand in Nederland weet beter dan de toegepast wiskundige dat de waarheid ook in wetenschappelijke uitspraken niet altijd een vast gegeven is."

Alberink: "Je probeert wel grenzen aan te geven. Het vaststellen van onzekerheden hoort ook tot de waarheidsvinding." Ruifrok: "Op de studiedag *De rekenende rechter* presenteerde iemand een Bayesiaans rekenmodel voor het meewegen van bewijsmateriaal (zie [2]). Daarop zeiden de juristen 'Nee!'. Op dat moment moet de jurist immers een getalswaarde verbinden aan zijn gevoelswaarde. Maar als je dat niet expliciet doet, dan gebeurt die toekenning van zo'n getal impliciet. Dan is hij eigenlijk stilletjes toch aan het rekenen. En daar wil de jurist niet aan, dat hij rekt. Hij is doodsbang overgeleverd te zijn aan de technocraten. De rechterlijke macht heeft de taak waarschijnlijkheid om te zetten in een ja/nee-variabele: de schuld is overtuigend bewezen en er volgt strafoplegging, of niet bewezen en er volgt vrijspraak."

### Statistiek

Kan de forensische statistiek zich spiegelen aan de rol van het vak in andere disciplines, zoals in de medische wetenschap, de farmacie, de biologie, of de natuurkunde? Hoogstrate: "De rol van de statistiek is hier bijzonder. Overal elders wordt de statistiek ingezet om algemene patronen te herkennen. Hier gaat het altijd om de *outlier*: iemand heeft mo-



Onlangs is het boek *Het onzekere bewijs* verschenen. Het bevat talloze voorbeelden van statistiek in het strafrecht [3]. Het is samengesteld door wiskundige Marjan Sjerps en rechter John Coster van Voorhout.

gelijk een moord begaan, hoe waarschijnlijk is dat. Wij hebben telkens één observatie. Het gaat erom een model te ontwikkelen dat je in staat stelt te beoordelen hoe uniek iets is. Het gaat altijd om de waarheid. Maar de waarheid treedt op met kans nul. Of je echt de waarheid met een statistisch sluitende redenering boven water kunt krijgen, is zeer de vraag. Wat je wel kunt doen, is kansen afwegen en vooral: duidelijk maken welk model en welke aannames je hanteert.”

Hoe kun je de brug slaan naar de buitenwereld, in dit geval de rechtszaal, waar redeneringen worden gevolgd die naar het oordeel van de statisticus logisch incorrect zijn? De zaak Lucy de B. is door de statistici van het NFI met bijzondere belangstelling gevolgd. Deze Haagse verpleegster was steeds in de buurt van een groot aantal raadselachtige sterfgevallen van patiënten. Een direct getuigenis van het geven van dodelijke injecties of zo was echter niet voorhanden. Er is in die rechtszaak een rapport — overigens niet vanuit het NFI — gepresenteerd waarin de kans wordt uitgerekend dat iemand bij zoveel raadselachtige gevallen tegelijk betrokken is. In vakkringen laaide er een hevige discussie op over deze aanpak (zie [4]). De rechter heeft zich bij zijn oordeel nauwelijks laten leiden door dit rapport, maar is onder andere afgegaan op dagboeken van Lucy zelf. Alberink: “Sommige dingen volg je met kromme tenen. Je ziet ook dat de discussie nog niet uitgewoed is tussen de Bayesiaanse benadering en de mensen die denken in termen van overschrijdingskansen. Het antwoord is eigenlijk educatie. Marjan Sjerps doet dat al vanuit het NFI, zij heeft regelmatig een klasje van rechters. Kennisdisseminatie is een van onze taken. Dat zou ook vanuit de universiteiten moeten gebeuren. Kansrekening moet eigenlijk opgenomen worden in het rechtencurriculum.”

### Educatie

Marjan Sjerps studeerde af in statistiek en operations research in Nijmegen. Ze promoveerde in de mathematische biologie bij Hans Metz in Leiden waar zij zich heeft bezig gehouden met speltheorie. Ze heeft zich bij het NFI ontwikkeld tot statistisch expert. Sjerps vindt haar werk bij NFI ideaal. Ze zag zichzelf niet hoppen van post-doc plaats naar post-doc plaats: “Ik wilde een gezin en niet leven uit de koffer.” Dat is gelukt, want Marjan is een gelukkige moeder van drie kinderen. Ze waardeert vooral de veelzijdigheid van het werk en het contact met mensen. Toen ze zich ging specialiseren in de statistiek moest ze constateren dat de klassieke aanpak waarbij ne-



Juridisch adviseur Sijtze Wiersma: “De burger hoeft nergens bang voor te zijn.”

tjes hypothesen getoetst worden, in de NFI-praktijk niet vaak werkt. Het was voor haar een eye-opener dat de Bayesiaanse oftewel de *likelihood*-aanpak, waar ze eerst sceptisch tegenover stond, uitermate goed toepasbaar blijkt in haar werk. Ze draagt haar enthousiasme daarvoor met kundigheid en verve uit, zoals blijkt uit het feit dat ze winnares is van de *Chris Zaai Wisselbokaal* voor het best leesbare artikel in jaargang 2004 van het NAW ([2]).

Sjerps: “Juristen zijn gezegend met gezond verstand. Het is niet zo dat het mis gaat als ze geen statistiek toepassen, maar als ze meer gebruik maakten van wiskundig denken, werd het nog beter. Twee kenmerkende denkfouten zijn de *prosecutors fallacy* en de *vergisning van de advocaat*. Stel dat een bloedspoor wordt gevonden op de plaats van het misdrijf dat in DNA-patroon overeenkomt met dat van de verdachte. Als één op de miljoen mensen hetzelfde DNA-patroon heeft, zal de advocaat zeggen: van de zestien miljoen Nederlanders hebben er ongeveer zestien dit DNA-patroon, dus er is te weinig grond om mijn cliënt te veroordelen. De aanklager zal zeggen: er is een kans van 0,999999 dat het de verdachte was. Beiden maken een denkfout, die je helder in beeld brengt met conditionele kansen. Ik heb echt bij rechtszaken gezeten waar deze dingen gezegd werden.”

Hoe kun je dergelijke inzichten nu vertalen naar de praktijk van de rechtbank? “Wat goed werkt is een voorbeeld geven, een parallel trekken met een ander geval. Niet in formules praten, maar in concepten: dat het ertoe doet hoeveel mensen die bloedvlek ge-

maakt kunnen hebben, dat begrijpt iedereen wel. Concentreer je op de ideeën die achter de formules liggen. Als wiskundige ben je geneigd in formules te denken en die dan ook op te schrijven: ‘Kijk als dit daalt, stijgt dat’. Dat moet je dus niet doen! Ik heb één standaardzaak — met een concrete rechtszaak als voorbeeld aankomen, dat werkt altijd goed — waar die *prosecutors fallacy* ook echt op schrift is gesteld.”

### Drama’s achter koele cijfers

Juristen en statistici spreken verschillende talen. Als de rechters Sjerps klas gevolgd hebben, is dan hun denkwijze veranderd of hebben ze meer van de statistiek begrepen? “In die ene middag bereik ik natuurlijk geen van beide. Ik eindig met een sheet waarin ik casussen geef waarin je moet uitkijken en dan hoop ik dat ze zich herinneren dat er iets aan de hand is, wanneer ze een dergelijk geval tegenkomen in de praktijk. Kon ik ze een hele cursus geven, dan zou ik wel proberen ze een denkkader mee te geven om de statistische overwegingen mee te nemen in hun werk.”

Marjan Sjerps en John Coster van Voorhout hebben *Het onzekere bewijs* geredigeerd, een boek vol voorbeelden van statistiek in het strafrecht [3]. Coster van Voorhout was zo’n rechter in Marjans klasje en zocht na afloop tevergeefs naar Nederlandse literatuur op dit gebied. Het gevolg ligt nu in de boekhandel.

Wat is voor haar in dit boek het meest verbijsterende voorbeeld? “Het voorbeeld van de risicotaxatie bij TBS: het is een koele afweging tussen de strengheid van risicotaxatie en de maatschappelijke kosten. De kosten zijn dat er opnieuw mensen slachtoffer zullen worden van bijvoorbeeld verkrachting. De baten zijn dat er minder mensen in de cel hoeven. TBS is heel duur. Je weet heus wel dat het een illusie is te denken dat men alleen iemand vrijlaat die niet meer in de fout zal gaan. Toch contrasteert de koelheid van de kosten-baten-analyse, geïllustreerd met recidivecijfers, nogal met de zaken die wij juist hier te zien krijgen. Wij krijgen op het Nederlands Forensisch Instituut de onderbroekjes opgestuurd van de peuters van twee die verkracht zijn. Die kant zien wij hier ook.”

### Databases: een typefoutje is zo gemaakt

Hoogstrate: “Lucy de B., Bianca K., dat zijn unieke gevallen. Daar is de wetenschap er nog niet eens uit onder welke aannames, in welke modellen, je conclusies kunt trekken en hoe je dat moet evalueren. Bij DNA-analyse, daarentegen, is statistiek volledig geaccepteerd. Bij het NFI worden meetapparaten afgesteld,

gekalibreerd en geëvalueerd. Hier wordt de toon gezet voor wat als statistisch zorgvuldig zal gelden. Het gaat dan niet zozeer om privacy; het NFI is niet de grote databasehouder; die problematiek wordt elders bevaakt. Een burger kan veroordeeld worden wanneer zijn betrokkenheid bij een misdaad is vastgesteld. Wat zijn daarin de zorgvuldigheidsmarges? In de afgelopen tien á vijftien jaar is hier een maatstaf gegroeid voor wat als dwingend bewijs geldt.”

Ruifrok: “Wat ik als verreweg het grootste risico zie, is dat met het groeien van de databases het risico op een *false hit*, een onterechte toewijzing, ook groeit. Het weerleggen van een *false hit* komt neer op een omkering van het huidige rechtsprincipe; daarin ben je onschuldig tot op het moment van een rechterlijke veroordeling. Daar komt bij dat in het geval van matching van DNA veel aandacht wordt besteed aan het vermijden van *false hits*, maar weinig aan de bijkomende alledaagse vergissingen. De kans dat een laborant twee buisjes verwisselt, is vele malen groter dan de kans op het optreden van het gezochte DNA-patroon. Die patronen zijn zo gedetailleerd, denk voor het toevallig optreden van gelijke patronen in termen van één op de miljard. Een typefout is daarentegen zo gemaakt.”

“Voor het koppelen van databestanden behoeven criminelen niet zo bevreesd te zijn. Dat is onpraktisch. Stel, er is een supermarkt overvallen en de politie krijgt alle nummers van mobieltjes die in de buurt waren. Dat zijn er al gauw tienduizend. Er is nooit mankracht genoeg om de eigenaars van al die mobieltjes na te gaan.”

Heeft de burger op het vlak van privacy iets te vrezen in verband met DNA-databases? Wiersma: “De burger hoeft nergens bang voor te zijn. Wij in het NFI en het hele juridisch apparaat gaan uiterst zorgvuldig om met gegevens. Hooguit moet je bezorgd zijn dat hier erfelijk materiaal bij elkaar ligt, waar veel meer mee kan, dan wij doen. In de commerciële sfeer, verzekeringen, werkgevers, wordt daar heel anders mee omgegaan. De burger heeft in die sfeer veel meer te vrezen.”

### Orakelen

Juridisch adviseur Sijtze Wiersma doet de bedrijfsjuridische kant en begeleidt de NFI-deskundigen. Alle juridische zaken passeren zijn bureau, van contracten tot ambtsberichten voor de minister. Belangrijk zijn de adviezen met betrekking tot wetgeving, zoals recentelijk de privacy-wetgeving en de DNA-wetgeving. Daarnaast heeft hij een rol met betrekking tot het optreden van de deskundigen van het NFI.

“Onze deskundigen moeten in een forensische context opereren. Zij moeten niet alleen goed zijn in hun vak, ze moeten ook rapporteren voor de leek, in dit geval de jurist. De jurist begrijpt niet alle vakinhoudelijke overwegingen, maar zal wel de uitkomsten ervan gebruiken. Een deskundige hier moet zijn bevindingen op de goede manier kunnen vertellen, zowel in woord als in geschrift. De deskundige kan opgeroepen worden voor een zitting en moet dus beschikken over presentatievaardigheden.

We hebben daarom tegenwoordig een oefenrechtbank in huis waarin we via rollenspel de situatie bij een rechtbank kunnen oefenen. Onze medewerkers moeten hun boodschap op een relevante en eenvoudige manier kunnen vertellen. Het is niet zo dat wiskundigen en andere technici die presentatievaardigheden niet zouden hebben, maar ze denken vaak te technisch. Ze slaan bijvoorbeeld redeneerstappen over, omdat die voor hen vanzelf spreken. Wij noemen dat ‘orakelconclusies’ de conclusie kan wel juist zijn, maar de logica erachter ontgaat de leek. Daar praat ik vaak met onze deskundigen over. Je schrijft en spreekt voor de politie, voor juristen, voor de politiek: je moet je kunnen verplaatsen in de ander.”

Moet de deskundige zijn expertise dan verbergen? “Nee, je moet je onderzoek in de context vertellen. De statisticus maakt kansberekeningen. Je moet de officier van justitie duidelijk maken wat ‘kans’ betekent in een concrete situatie. In een bevolkingsonderzoek in een dorp is de populatie van potentiële verdachten meestal heel klein. Dan is de pakkans natuurlijk veel groter dan in het geval

de populatie een stad, of heel Nederland betreft. De jurist kwantificeert overigens ook: hij hanteert een soort bewijsboom en maakt inschattingen om uiteindelijk tot een normatief oordeel te komen. Ik vroeg onlangs een handschriftkundige wat hij bedoelde als hij zei ‘waarschijnlijk’. Het antwoord was 90%. Dat had ik nooit gedacht; in het dagelijks taalgebruik denk je eerder aan 60% of 70%. Die verschillen moet je de rechter uitleggen.

De rechter zal altijd volhouden dat hij de wet interpreteert in het bijzondere geval. De wiskundige zal zeggen dat hij vanuit axioma’s bewijst. Dat zijn toch wezenlijk verschillende redeneervormen.”

### Zitvlees

Theo van den Bos, hoofd afdeling personeelszaken, vertelt dat het NFI een zeer platte organisatiestructuur heeft. “Er zijn hier ongeveer 350 mensen in dienst die technisch wetenschappelijk onderzoek doen. Een aantal daarvan heeft van de directie op grond van deskundigheid en ervaring tekenbevoegdheid gekregen, de zogenoemde deskundigheidstrekkers. Zij zijn meestal gepromoveerd en staan aan het hoofd van een groep van vijf á acht personen. Ze mogen zelfstandig adviseren in juridische zaken en de rapporten tekenen.

Los daarvan kan het voorkomen, dat de rechter een medewerker oproept als deskundige. Immers, de rechter kan iedere Nederlander als getuige oproepen. Het interne opleidingprogramma is erop gericht tekenbevoegd te worden. Managers worden in het NFI per traditie niet uit de eigen organisatie gerekruteerd, maar van buiten aangetrokken.”

Er is bijzonder weinig verloop onder het NFI personeel. Of zoals van Leuven het formuleert: “We hebben hier veel zitvlees”. Sjerps: “Het NFI is een soort klooster, je treedt in en blijft. Wat is het geheim van deze aantrekkingskracht? Tóth: “Iedereen heeft hier een gigantische drive.”

### Referenties

- 1 <http://www.forensischinstituut.nl>
- 2 M. Sjerps, Forensische Statistiek, *Nieuw Archief voor Wiskunde*, 2004, p. 108-111
- 3 M.J. Sjerps en J.A. Coster van Voorhout (editors) *Het onzekere bewijs, gebruik van statistiek en*

*kansrekening in het strafrecht*, Kluwer Deventer, in druk

- 4 <http://www.kennislink.nl/web/show?id=111865>