

The case of Lucia de Berk: Science versus Justice



Richard Gill
Mathematical Institute, University of Leiden

<http://www.math.leidenuniv.nl/~gill>

Scientific evidence against nurse Lucia de Berk life sentence, 7 murders + 3 attempts, den Haag 1996–2001

- **Medical evidence:** part wrong,
part contaminated by bad **statistics**
- **Statistical evidence:** part wrong,
part contaminated by bad **medical** evidence
- $\nexists$ other evidence
- The **circle is locked** by our legal institutions
- The key has been thrown away
- **Trias politica** $\Rightarrow$ nothing can be done

Mathematical details on the statistics

- Keywords and phrases: **hidden confounders, unmeasured heterogeneity, overdispersion**
- The case does not stand alone:
 $\exists$ world epidemic of (collapsed) murder cases against nurses who seemed far **too often** for it to be a **coincidence**, present during all of an **unexplained cluster** of hospital incidents

How can this be?

1) “Incidents” on a given ward are not uniform random
Hospital policy is not constant (*opname, doorstroming, ontslag*)

2) Shifts of a given nurse are not uniform random
Nurses choose shifts, shifts follow patterns, absences are planned
(courses, vacations)

3) Hidden confounders
Nurses choose shifts, dying people like to die with nice nurses on duty,
senior permanent staff get different shifts from temporary and trainees;
time, ...

$$\begin{aligned} E(X) &= E(E(X|Y)) \\ \text{var}(X) &= E(\text{var}(X|Y)) + \text{var}(E(X|Y)) \end{aligned}$$

Poisson: variance = mean

Mixture of Poissons: variance $\gg$ mean

Non-mathematical details on the statistics

- The trial experts on both sides were amateurs
- The definition of “shift with an incident” was left to the hospital authorities who brought charges
- The definition of “shift with Lucia” was left to the hospital authorities who brought charges



The medical evidence

- Has totally collapsed (cf. “chain argument”)
- Key trial “experts” were amateurs
- A death, the precise moment of which was not foreseen, and whose causes are multiple and complex, became a *suspicious* death and hence an *unnatural* death (*iff* Lucia was present)
- The judges quote selected words from the doctors’ depositions but not their motivation



The judicial position

- There has been appeal and “cassatie” (appeal to supreme court) so the case is closed
- A recent judicial review (CEAS) uncovered gross irregularities in the handling of the case by hospital, police, and public ministry; and “differences of scientific opinion” on the (!) “medically proven” murder (cf. “chain argument”)
- The Advocate General of the Supreme Court sees no grounds there for reopening the case

The judicial position

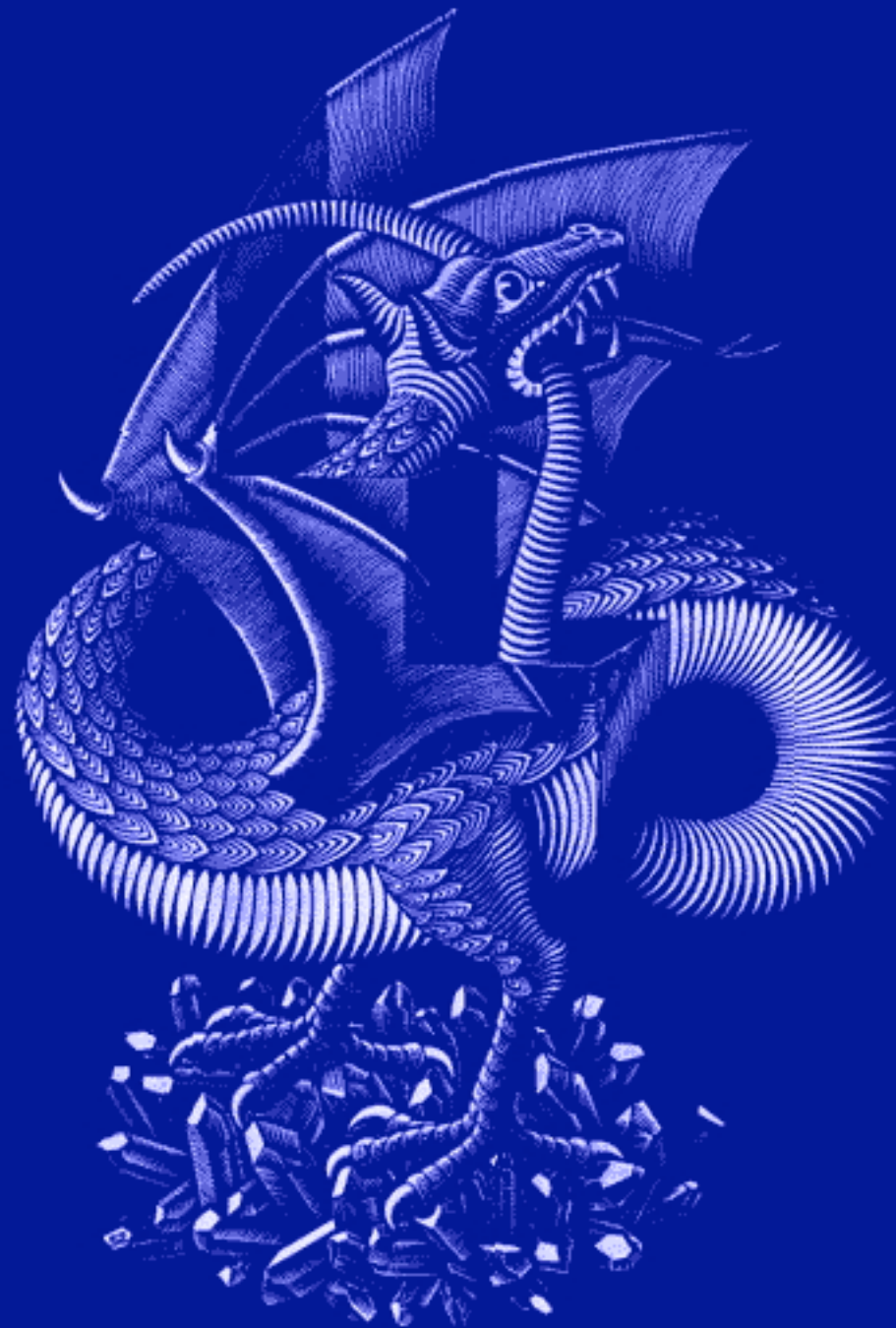
- The judges used no **statistics**
(page 1 of the verdict!)
They *knew* it could not be chance
They let *Lucia* rule out alternative explanations
from a list provided *by way of example*
by the court statistician
- **Medicine**: this is a matter of *opinion*.
There are no new *facts*
(experts *opine*, judges *know*)



Why can't closed cases be reopened?

- *They* would have to change *their* definition of “novum”
- *We* will lose our respect for *them* when *they* admit *they* make so many mistakes
- *They* would drown in all the work; and anyway, *they* cannot find qualified judges anymore

Latest developments:
Phase III is now entered

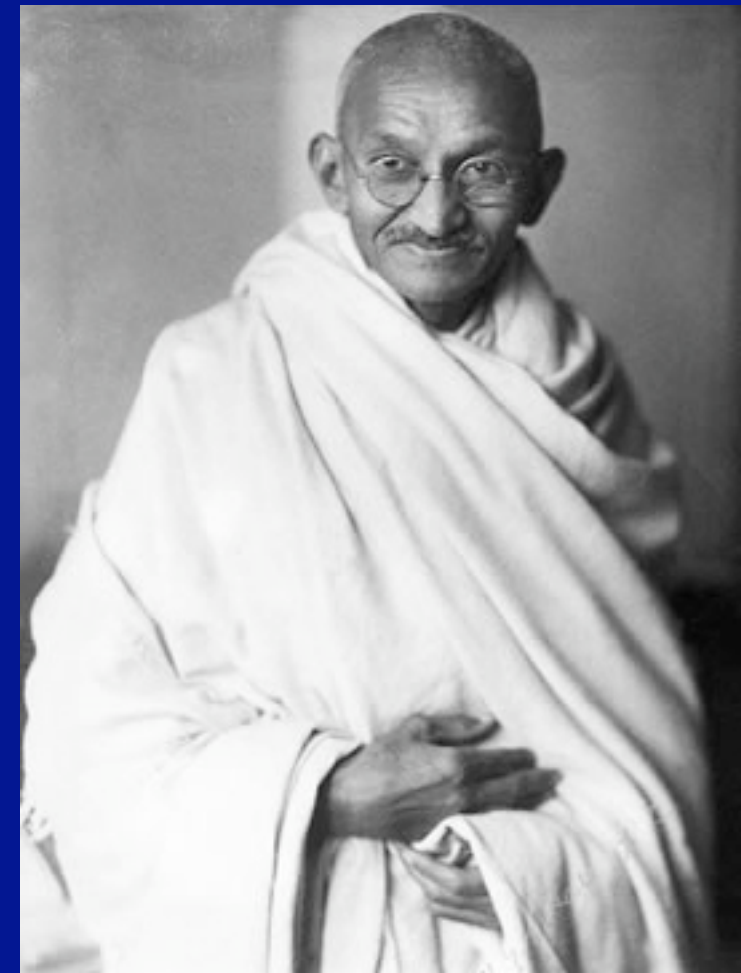


First they ignore you,

Then they laugh at you,

> Then they fight you,

Then you win



Phase III:

NJB 2008, no. 1

- van Maanen: if you are not a lawyer and do not have access to the official dossier of the case, your opinion on the case is *unfounded*; publicly expressing (the wrong) opinion on it *undermines confidence in the “rechtsstaat”*

Phase III:

NJB 2008, no. 2

- van Koppen: [yours truly] has unleashed a *volksgericht*, and employs *desinformatie* to harness *onderbuikgevoelens*
- The rule of law is threatened



Concluding remarks

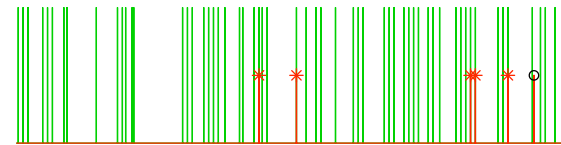
- Dutch law is much harder than quantum physics
- We must just keep on pushing
- The silence of the *medical profession* is a disgrace
- More research needs to be done
- This case is just the tip of a small ice-berg

The “original” data

Leienburg ?

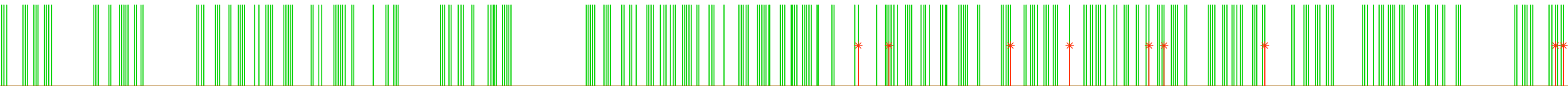
RKZ

Pen. Scheveningen ?



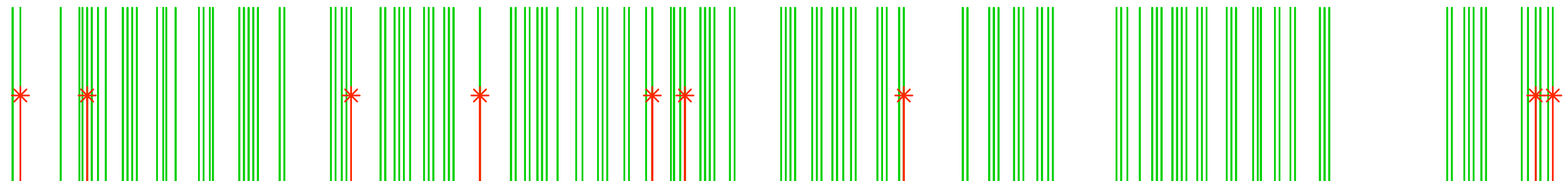
6 Aug 1997 – 27 Nov 1997
incidents (red) and Lucia's shifts (green)

JKZ



2 Sept 1999 – 9 Sept 2001
incidents (red) and Lucia's shifts (green)

(previous year discarded)



Original data

Current data

JKZ

	Incident	Normal
Lucia	8	134
Others	0	887

	Incident	Normal
Lucia	5	137
Others	2	885

RKZ-41

	Incident	Normal
Lucia	1	0
Others	4	361

	Incident	Normal
Lucia	1	2
Others	4	359

RKZ-42

	Incident	Normal
Lucia	5	53
Others	9	272

	Incident	Normal
Lucia	1	57
Others	10	271

Elffers: 1 in 324 million

- imbecilic multiplication: factor ≈ 10000
- incorrect data: factor ≈ 1000
- innocent heterogeneity: factor ≈ 10 ?

⇒ ***my current best guess***: 1 in 9

and I am *still* not taking account of:

hospital-period selection, post hoc problem, ...

Marian Aalderink, prof Odd O. Aalen ([med. statistiek Univ. Oslo](#)), Max Adams, prof Colin Aitken ([forensisch statistiek Univ. Edinburgh](#)), Martin van den Akker, Ramon van den Akker, Gertjan Akkers, prof Wim Albers, dr C.J. Albers, Wim Aleven, Jonathan Allen, Pek van Andel ([M. Med. Sc.](#)), Carolyn J. Anderson, Phipps Arabie, Lidia Arends, prof Giacomo Mauro D’Ariano ([natuurkunde Univ. Pavia](#)), Andrea van Arnhem, Bass van Arnhem, Kelly Arnstein, Rosanne van Asperen de Boer, mr Céline van Asperen de Boer, prof R.H. Baayen ([linguistiek Univ. Nijmegen](#)), Tim Baggaaley, prof Chris Bain, P.M.M. Bakens, Marton Balazs, Santi Banks, Rob Barber, prof H.P. Barendregt ([lid KNAW – Spinoza prijs math. logica](#)), prof Ole E. Barndorff-Nielsen ([vm. president Bernoulli Society](#)), Sami Barnett-Jones, F. Bas, Joost Batenburg, Karin Baumanns, Loes Bazen, Peter Beerents, Ronald Beetz, dr Svetlana Belitser ([med. statistiek en pharmacie](#)), Marlies van Bommel, Jan Berends, Jaap Berends, Alf Berendse, Daan Berg, Weik van den Berg, Richard van de Berg, Ronald van den Berg, prof Tracy Bergemann ([biostatistiek Univ. Minnesota](#)), prof Martijn P.F. Berger (statistiek in de sociale wet.), Paul van den Bergh, E.G. Berink, Ourie de Berk sr ([namens de familie](#)), Sijf van Bers, Aad Bervoets, prof J.G. Bethlehem ([statistisch methodologie CBS](#)), D. Betlem, B. Beurs, Irene van Beveren, Toke Bezuijen ([dr. med.](#)), Michael Bieler, Michan Biesbroek, Fetsje Bijma, prof Olav Bijvoet ([interne geneeskunde](#)), Terry Bingely, Chantal van Binsbergen, prof Lucien Birgé ([Univ. Parijs VI – Brouwer medaille](#)), Mary Bjoraker, Frank Blaakmeer, Amparo Bloemen, Jantine Bloemhof, Stephen Bloyce, prof Mischa Bonn, Jose Booij ([dr. med.](#)), dr A.C. Borstlap, Lieke Bos, Ulla Bosman, Wendy Bouman, dr Luc Bouten, prof Onno Boxma ([directeur EURANDOM](#)), Ans Braakman, mr Martin van Brakel ([LLM Bj](#)), Erica Brandsma, drs H.C.A. Brandt, Bart Braun ([journalist](#)), William ten Brink, prof Jos van den Broek, Aleida Broertjes, S. Brouwers, prof N.G. de Bruijn ([lid KNAW](#)), G. de Bruin, Josine Bruin, M. ten Brummelhuis, Willie Brunekreeft, Sebastian Buhai, prof Peter Buhlmann ([ETH Zürich](#)), prof Harry Buhrman ([CWI](#)), Harry Buhrman sr, Louw Buijs, Maaike Buijs, C. Bunnik, Gert van de Bunt, Sarah Burleigh, Richard Burnham, Dave Bush, Chris Buskes, Margarethe Busschers, Jelle van Buuren, George M. Campbell, Beppie Campfens, Jacco Camphens, David Cann, prof Raymond J. Carroll ([Texas A&M](#)), Louize Catling, dr Eric Cator, David Chamberlin, G.A. Charlton, Charlie Charman, Sophie Christiaens, Nicolas Clark, prof Paul Cobben, drs F.B. de Cock, Patrick Coleman, Jessica Coleman, Marijke Confrurius, prof Roger Cooke ([risico analyse en kansrekening](#)), Thomas Cool ([econometrist](#)), Frank Coolen, dr Richard Cooper, James Cosby-Wolf, Ad Cosijn, prof [Sir David Cox \(master Nuffield college Oxford\)](#), prof J. van de Craats ([wiskunde onderwijs](#)), prof mr Hans Crombag, F.J.L. Crombag, Leon Cych, M.R. van Dam, M.C. Davenne, Hazel Davis, prof A. Philip Dawid ([evidence science Univ. Cambridge](#)), Vivien Dawson, prof F.M. Dekking ([kansrekening](#)), dr A.Th. Derksen, Mien Derksen-Munnik, Saqib Deshmukh, Martin Deutsch, prof D. Dieks ([grondslagen van de natuurwet.](#)), prof Herman K. van Dijk ([econometrie](#)), Evert Dijkema, Borix Dijkhuizen, Timothy Dixon, Anna ten Doeschate, Natasha Dogmetchi, Jan Donker, mr van Donselaar, prof E.A. van Doorn Annika Döring, Julie Downing, dr Driver, Johan Dubbeldam, Anton van den Dubbers, R. van Dulmen, Carole Duménil, Steve Dzincielewski, Irene Easton, Barrie Eden, Edrich, Phil Edwards, prof Constance van ([Stanford Univ.](#)), prof A.E. Eiben, prof John L.H. Elbers, prof Chris Elliott, Lex Emmanuel, Es, dr A.J. van Es, Erno Eskens, Peter van Eymers, Frans Faase, dr Joop Faber Fang ([biostatistics – PhD Berkeley – Sun Yat China](#)), Dave Fargher, Mirre Farwick, Han filosoof – columnist – jurist), prof David Fernie, Fornerod, Mieke Francis, Peter J. Franke, prof E.H. Furnée, M. van der Gaag, prof A R ([Univ. Dortmund](#)), Adrian P Gaylard ([BSc. hons Zürich](#)), dr ir Maurits W. Geerlings, Geert Gelderen, prof Edward I. George (Wharton Gerritsen, Rein Gerritsen, Bart Geurts, Paul Gill [voorz. VVS-OR](#)), Ed Giskes, Hester Gleijm, Godliman, Dick Goedhart, dr Jelle Goeman Paula Grassart, Kevin A. Gravener, Jan (WitJay), prof P. Groeneboom (Rollo Davidson Patrick Groenen ([statistiek in de economische Groot, dr Karin Groothuis-Oudshoorn, C.A. Grünwald-Schindl, Gerwald van Gulick, \(biostatistiek\), dr Madalin Guta, Dieuwke van Steven Hagers, prof Olle Haggstrom \(Zweeds Rob Hak, mr Sjako ten Haken, James McHale, Johannes Harleman \(inkomende voorzitter Pathologie\), Ruud Harmsen, Paul Harrison, dr Hazenberg, Hans van Hechten, Jan Heijn, prof S.H. Heisterkamp \(biostatistiek\), Gert A.P.J. Hendriks, Willem Hendriks, dr Amanda Heskes, Peter de Heus, Caroline van den Hiddingh, Denise Hijde, Judy Hill \(counsellor\), Hirst, Michael Hirst, prof Nils Lid Hjort Jan B. Hoeksma, Jetty Hoekstra, Bernadette Hoeve, Nelly van der Hoeven, Anneke Hoff, talen\), prof Jan P. Hogendijk \(geschiedenis van Hollander \(KNAW – vm. voorzitter Univ., dr J.D. Holtzer \(internist\), prof G. ’t Susan Hoogeland, dr Adriaan W. Hoogendoorn, Hooijmans, prof Willem van Hoom, F.Y.S. ter Hughes, G. Hulscher, J. Hultzink, prof Marie Ingham, Ada Ipenburg, Gavin Ives, Kees van prof Peter Jagers \(vice-president Zweeds M.O. Janse, Marije Jansen, Jeroen Jansen, Jelicie, prof David Johnson, Niels de Jong, Jose](#)

De zaak Lucia de B. moet zo spoedig mogelijk worden heropend

www.luciadeb.nl

www.ipetitions.com/petition/lucia

Lucia de Berk is tot levenslang veroordeeld voor zeven moorden en drie moordpogingen. De sterfgevallen konden volgens de deskundigen afzonderlijk bezien allemaal een natuurlijk dood zijn geweest en waren ook eerst als zodanig opgegeven. Dat Lucia ‘zo vaak’ aanwezig was bij een sterfgeval vond het ziekenhuis verdacht. Er is *geen* getuige, *geen* bewijs, *geen* bekentenis; *wel* beeldvorming door angst en achterklap. Volgens het hof is slechts één ‘moord’ wettig en overtuigend bewezen, de rest volgt via de schakel-constructie. Het zou bij deze ene ‘moord’ om een digoxine-vergiftiging gaan. Volgens toonaangevende experts echter is digoxinevergiftiging uitgesloten. De *Commissie Evaluatie Afgesloten Strafzaken* stelt dat als het gerechtshof dat had geweten, vrijpraak voor alle 10 gevallen had kunnen volgen. Haar rapport concludeert ook dat er sprake is geweest van: onvolledigheid en fouten bij het statistisch onderzoek; onvolledigheid bij het geven van medische informatie; coaching van politie door het ziekenhuis; onjuistheden bij de testmethodes van de digoxine; keuze van deskundigen op basis van persoonlijke bekendheid en niet op basis van deskundigheid; het niet open staan voor alternatieve scenario’s. De commissie spreekt van *onderbuikgevoel*. Toch is heropening nog niet aan de orde: er zal eerst nog wéér een onderzoek plaatsvinden. Lucia zit deze Kerst voor het zevende jaar in de gevangenis.

De zaak Lucia de B. moet zo spoedig mogelijk worden heropend

www.luciadeb.nl

www.ipetitions.com/petition/lucia

Lucia de Berk is tot levenslang veroordeeld voor zeven moorden en drie moordpogingen. De sterfgevallen konden volgens de deskundigen afzonderlijk bezien allemaal een natuurlijk dood zijn geweest en waren ook eerst als zodanig opgegeven. Dat Lucia ‘zo vaak’ aanwezig was bij een sterfgeval vond het ziekenhuis verdacht. Er is *geen* getuige, *geen* bewijs, *geen* bekentenis; *wel* beeldvorming door angst en achterklap. Volgens het hof is slechts één ‘moord’ wettig en overtuigend bewezen, de rest volgt via de schakelconstructie. Het zou bij deze ene ‘moord’ om een digoxinevergiftiging gaan. Volgens toonaangevende experts echter is digoxinevergiftiging uitgesloten. De *Commissie Evaluatie Afgesloten Strafzaken* stelt dat als het gerechtshof dat had geweten, vrijspraak voor alle 10 gevallen had kunnen volgen. Haar rapport concludeert ook dat er sprake is geweest van: onvolledigheid en fouten bij het statistisch onderzoek; onvolledigheid bij het geven van medische informatie; coaching van politie door het ziekenhuis; onjuistheden bij de testmethodes van de digoxine; keuze van deskundigen op basis van persoonlijke bekendheid en niet op basis van deskundigheid; het niet open staan voor alternatieve scenario’s. De commissie spreekt van *onderbuikgevoel*. Toch is heropening nog niet aan de orde: er zal eerst nog wéér een onderzoek plaatsvinden. Lucia zit deze Kerst voor het zevende jaar in de gevangenis.

unde), Maggie Dorey, prof Ann Dring, Keith Duineveld, Tamara N. van Duyvenvoorde, Carole Edrich, Shirley al), prof Bradley Efron a, Thomas Elbers, dr Jong Enschede, Ana van Tijmen Euser, Hester J. Fabius, prof. Jiqian gzhou Canton Province ijn Februari (schrijfster – euren, C. Ford, Maarten (Stanford Univ.), dr ir prof Ursula Gather ara van de Geer (ETH Gelder, drs Marten van errits, J.M. Gerrits, Paola Richard Gill (KNAW – W. Gobius du Sart, Amy Gooch, Emely de Graaf, ziosi, Tim Groeneboom v.), Marco Greco, prof nk de Groot, mr B.W. de dr Peter Grünwald, dr rof Mathisca de Gunst an Haaften, Ash Haeger, appen), Robert Haines, A. Klein Haneveld, prof tie voor Toxicologisch rijver – bioloog), Cees stiek in de sociale wet.), e Helsdingen, drs n, Arjan Hertsbergen, Els . van den Heuvel, René nd, Wendy Hinke, Marty Hoare, An Hoedemaker, n, dr Willem-Jan van ever oude en Oosterse geven, prof W.Th.F. den Susan Holmes (Stanford atuurkunde – KNAW), an Hoogeveen, Anja Sacha Hubert, Mark l. wetenschappen), Julie Jaeger (Univ. Ålborg),

Annika Döring, Ju Driver, Johan Dubbelo Dubbers, R. van Duln Steve Dzincielewski, Iren Edrich, Phil Edwards, (Stanford Univ.), prof L.H. Elbers, prof Chris Es, dr A.J. van Es, Er Eymers, Frans Faas Fang (biostatistics – Ph China), Dave Fargher, filosoof – columnist – ju Fornerod, Mieke Francis E.H. Furnée, M. van (Univ. Dortmund), Adria Zürich), dr ir Maurits Gelderen, prof Edward Gerritsen, Rein Gerritsen voorz. VVS-OR), Ed C Godliman, Dick Goedh Paula Grassart, Kevi (WiiJay), prof P. Groene Patrick Groenen (statisti Groot, dr Karin Gr C.A. Grünwald-Schindl, (biostatistiek), dr Madal Steven Hagers, prof Olle Rob Hak, mr Sjako ten Johannes Harleman (i Pathologie), Ruud Harm Hazenberg, Hans van H S.H. Heisterkamp (A.P.J. Hendriks, Willem Heskes, Peter de Heu Hiddingh, Denise Hijde, Hirst, Michael Hirst, Jan B. Hoeksma, Jetty Hoeve, Nelly van der l talen), prof Jan P. Hoger Hollander (KNAW Univ.), dr J.D. Holtzer Susan Hoogeland, dr Ad Hooijmans, prof Willem Hughes, G. Hulscher, J Ingham, Ada Ipenburg, prof Peter Jagers (vi