



Mensen hebben altijd antwoorden willen hebben op grote vragen. Waar komen we vandaan? Hoe is het heelal begonnen? Wat is de betekenis van alles en wat het doel? Is er iemand daarbuiten? De scheppingsverhalen van vroeger lijken nu minder relevant en geloofwaardig. Ze zijn vervangen door een verscheidenheid aan wat we slechts bijgeloof kunnen noemen, dat gaat van New Age tot *Star Trek*. Maar echte wetenschap kan nog veel vreemder zijn dan sciencefiction, en veel bevredigender.

Ik ben wetenschapper. Een wetenschapper die in hoge mate gefascineerd wordt door natuurkunde, door kosmologie, het heelal en de toekomst van de mensheid. Van mijn ouders heb ik een niet-aflatende nieuwsgierigheid meegekregen om, net als mijn vader, de vele vragen te onderzoeken die de wetenschap ons voorlegt en te trachten ze te beantwoorden. Ik heb gedurende mijn hele leven door het heelal gereisd, in gedachte tenminste. Via theoretische natuurkunde heb ik gezocht naar ant-

woorden op enkele van de grote vragen. Op een gegeven moment dacht ik dat ik het einde van de natuurkunde zoals we die kennen, mee zou gaan maken, maar nu denk ik dat het verrassende van het doen van ontdekkingen nog lang na mijn dood zal heersen. We zijn dicht bij een paar van de antwoorden, maar we zijn er nog niet.

Het probleem is dat de meeste mensen denken dat echte wetenschap te moeilijk en te ingewikkeld voor ze is. Maar volgens mij is dat niet zo. Onderzoek doen naar de fundamentele wetten die het heelal regeren zou een hoeveelheid tijd vergen die de meeste mensen niet hebben; de wereld zou knarsend tot stilstand komen als we allemaal aan theoretische natuurkunde zouden gaan doen. Maar de meeste mensen kunnen wel degelijk de basisideeën begrijpen en op waarde schatten, als die maar op duidelijke wijze en zonder wiskundige vergelijkingen worden gepresenteerd, wat volgens mij mogelijk is en wat ik gedurende mijn hele leven heb geprobeerd.

Het is een heerlijke tijd om in te leven en onderzoek te doen in de theoretische natuurkunde. Ons beeld van het heelal is de afgelopen vijftig jaar enorm veranderd en ik ben blij als ik daar een kleine bijdrage aan heb geleverd. Een van de grote onthullingen van het ruimtetijdperk is het perspectief dat de mensheid op zichzelf heeft gekregen. Als we de aarde vanuit de ruimte zien, zien we onszelf als een geheel. We zien de eenheid, niet de verschillen. Het is zo'n eenvoudig beeld

met een meeslepende boodschap, één planeet en één menselijk ras.

Ik wil meedoen in het koor van hen die willen zien dat er onmiddellijk actie wordt ondernomen met betrekking tot de grote problemen waar de wereldgemeenschap voor staat. Ik hoop dat er in dat proces, ook al ben ik er zelf niet meer bij, mensen zijn met macht die creativiteit, moed en leiderschap kunnen tonen. Laat hen de uitdaging aannemen van de duurzame ontwikkeling en niet uit eigenbelang handelen, maar uit gemeenschappelijk belang. Ik ben me er zeer bewust van dat de tijd kostbaar is. Grijp dit moment aan. Doe het nu.



Ik schreef al eerder over mijn leven, maar sommige van mijn vroegste ervaringen zijn de moeite waard om te herhalen terwijl ik mijn levenslange fascinatie met de grote vragen overdenk.

Ik werd precies driehonderd jaar na het overlijden van Galileo geboren en ik denk graag dat deze toevaligheid invloed heeft gehad op hoe mijn wetenschappelijke leven eruit is gaan zien. Maar ik geloof dat er op die dag nog zo'n 200.000 baby's zijn geboren en ik weet niet of er meer van hen belangstelling hebben gekregen voor astronomie.

Ik ben opgegroeid in een hoog en smal victoriaans huis in Highgate, Londen, dat mijn ouders heel goedkoop hadden weten te kopen tijdens de Tweede We-

reldoorlog, toen iedereen dacht dat Londen platgebombardeerd zou gaan worden. Een V2 kwam zelfs op een huis vlak bij het onze terecht. Op dat moment waren mijn moeder, mijn zus en ik niet thuis en mijn vader raakte gelukkig niet gewond. Nog vele jaren daarna was er verderop in de straat een open plek waar die bom terechtgekomen was en ik speelde daar vaak met mijn vriendje Howard. We onderzochten de gevolgen van de ontploffing met dezelfde nieuwsgierigheid die me mijn hele leven heeft gedreven.

In 1950 kreeg mijn vader een baan aan het net opgerichte National Institute for Medical Research in Mill Hill aan de noordkant van Londen en verhuisde ons gezin naar het kathedraalstadje St. Albans. Ik kwam hier terecht op de Highschool for Girls, die ondanks de naam ook jongens toeliet tot ze tien jaar oud waren. Later ging ik naar de St. Albans School. Ik was altijd heel middelmatig op school – het was een heel slimme klas – maar mijn klasgenootjes gaven me de bijnaam Einstein, dus vermoedelijk zagen zij bij mij signalen dat ik beter kon. Toen ik twaalf was, wedde een paar van mijn vriendjes om een zak snoep dat er nooit iets van me terecht zou komen.

Ik had zes of zeven echte vriendjes op St. Albans en ik herinner me dat we eindeloze discussies en ruzies hadden over bijna alles, van radiografisch bestuurd modelvliegtuigjes tot godsdienst. Een van de grote zaken waarover we discussieerden, was de oorsprong van het heelal en of er een God nodig was geweest om

het te scheppen en op gang te brengen. Ik had gehoord dat licht van verre sterrenstelsels naar het rode uiteinde van het spectrum verschoof en dat dit erop zou duiden dat het heelal uitzet. Maar ik was ervan overtuigd dat er een andere oorzaak moest zijn voor deze roodverschuiving. Misschien dat het licht op zijn weg naar ons moe werd en daarom roder? Een in wezen onveranderlijk en eeuwigdurend heelal leek zo natuurlijker. (Het was pas jaren later, na de ontdekking van de kosmische achtergrondstraling toen ik al twee jaar bezig was met het onderzoek voor mijn proefschrift, dat ik besepte dat ik het bij het verkeerde einde had gehad.)

Ik heb altijd willen weten hoe dingen werken en ik haalde van alles uit elkaar om te zien hoe het precies functioneerde, maar ik was niet zo goed in het weer in elkaar zetten ervan. Mijn praktische vaardigheden waren nooit zo goed als mijn theoretische talent. Mijn vader moedigde mijn belangstelling voor wetenschap aan en wilde heel graag dat ik naar Oxford of Cambridge ging. Zelf had hij het University College van Oxford bezocht en dus vond hij dat ik daar ook terecht moest zien te komen. Op dat moment had het University College geen medewerker wiskunde, het vak dat ik wilde studeren, en dus had ik weinig andere mogelijkheden dan te proberen een beurs te krijgen voor natuurwetenschappen. Het was voor mij een grote verrassing dat ik daarin nog slaagde ook.

De heersende houding aan Oxford in die tijd was er een van helemaal niks doen. Je werd als student geacht

briljant te zijn zonder enige inspanning of je beperkingen te aanvaarden en genoeg te nemen met een graad van de vierde klasse, de laagste graad om te slagen, als uitkomst van je tentamens. Ik beschouwde dit als een uitnodiging om heel weinig uit te voeren. Daar ben ik niet trots op, ik beschrijf alleen maar mijn houding van dat moment, die door de meeste van mijn medestudenten werd gedeeld. Een van de gevolgen van mijn ziekte was, dat dat totaal veranderde. Als je wordt geconfronteerd met de mogelijkheid van een vroege dood, ga je beseffen dat er een heleboel dingen zijn die je wilt doen voordat je leven voorbij is.

Omdat ik niet had gewerkt, had ik gedacht het afsluitende tentamen te halen door de vragen te ontwijken waarvoor feitenkennis nodig was en me in plaats daarvan te richten op problemen in de theoretische natuurkunde. Maar de nacht voor dat tentamen had ik niet geslapen en het ging dus ook niet erg goed. Ik zat op de grens tussen de graad voor de eerste klasse (cum laude) en die voor de tweede (ruim voldoende) en moest worden overhoord door de examinatoren om te bepalen welke het zou worden. In dat gesprek vroegen ze me naar mijn toekomstplannen. Ik antwoordde dat ik onderzoek wilde gaan doen. Als ze me een eerste-klasgraad zouden geven, dan zou ik naar Cambridge gaan, kreeg ik slechts een tweedeklasgraad, dan bleef ik in Oxford. Ze gaven me een eersteklasgraad.

Het college van Oxford bood voor de lange vakantie die volgde op het afsluitende examen, een aantal

kleine reisbeurzen aan. Ik dacht dat mijn kans om er een van te krijgen, groter zou zijn naarmate ik verder weg zou gaan en ik zei daarom dat ik naar Iran wilde. In de zomer van 1962 nam ik de trein naar Istanboel, van daar naar Erzerum in Oost-Turkije, toen de grens over naar Tabriz, Teheran, Isfahan, Shiraz en Persepolis, in de oudheid de hoofdstad van de Perzische koningen. Op de terugweg werden mijn reisgenoot Richard Chiin en ik getroffen door de aardbeving van Buin Zahra, een geweldige aardschok met een kracht van 7,1 op de schaal van Richter waarbij meer dan 12.000 mensen omkwamen. Ik moet vlak bij het epicentrum zijn geweest, maar heb er niets van gemerkt omdat ik ziek was en in een bus zat die hobbelde over de Iraanse wegen, die toen verre van vlak waren.

Daarna brachten we een paar dagen door in Tabriz, waar ik herstelde van een zware aanval van dysenterie en van een gebroken rib, die ik had opgelopen toen ik in de bus tegen een stoel voor me werd gesmeten, en al die tijd wisten we nog steeds niets van de natuurramp, omdat we geen woord Farsi spraken. Pas toen we weer in Istanboel waren, hoorden we wat er was gebeurd. Ik stuurde een kaart naar mijn ouders, die tien dagen doodsbang hadden afgewacht; het laatste wat zij hadden gehoord, was dat ik op de dag van de aardbeving uit Teheran was vertrokken richting rampgebied. Ondanks die aardschok heb ik veel tedere herinneringen aan mijn tijd in Iran. Grote nieuwsgierigheid naar de wereld kan iemand in gevaar brengen, maar dit was vermoedelijk

de enige keer in mijn leven dat dat ook voor mij gold.

Ik was twintig toen ik in oktober 1962 aankwam aan de faculteit toegepaste wiskunde en theoretische natuurkunde in Cambridge. Ik had verzocht te mogen studeren onder Fred Hoyle, de beroemdste Britse astronoom van die tijd. Ik zeg astronoom, aangezien kosmologie toen nauwelijks als een volwaardig wetenschapsterrein werd beschouwd. Maar Hoyle had al voldoende studenten en tot mijn grote teleurstelling werd ik toegewezen aan Dennis Sciama, van wie ik nog nooit had gehoord. Het was echter wel zo goed dat ik geen student van Hoyle was geworden, aangezien ik dan de richting zou zijn opgeduwd van de *steady-state*-theorie, die stelt dat het heelal er altijd al geweest was en altijd zou blijven uitdijen; het verdedigen van die theorie zou echter moeilijker zijn dan onderhandelen over de Brexit. Ik begon mijn werkzaamheden met het lezen van oude studieboeken over de algemene relativiteitstheorie, zoals altijd nieuwsgierig naar de grootste vragen.

Sommigen van jullie zullen in de film waarin Eddie Redmayne een bijzonder knappe versie van mij speelt, wel hebben gezien dat ik in mijn derde jaar aan Oxford merkte dat ik steeds onhandiger leek te worden. Af en toe viel ik en begreep niet hoe dat kwam en ik merkte dat ik niet meer zo goed kon roeien. Iets was niet in orde, dat was wel duidelijk. En ik vond het niet leuk dat een dokter in die tijd tegen me zei dat ik maar geen bier meer moest drinken.

De winter na mijn aankomst in Cambridge was bij-



zonder koud. De vrije dagen rondom Kerstmis bracht ik thuis door waar mijn moeder me overhaalde om te gaan schaatsen op het meer in St. Albans, ook al voelde ik me niet fit. Ik viel en kon slechts met veel moeite weer overeind komen. Nu besepte mijn moeder dat er iets niet in de haak was en ze bracht me naar de dokter.

Ik lag enkele weken in St. Bartolomew's Hospital in Londen, waar ze allerlei tests deden. Het was begin 1963 en die tests waren nog een stuk primitiever dan nu. Er werd een stukje spierweefsel uit mijn arm gehaald, er werden elektroden in me geprikt en er werd een vloeistof in mijn ruggengraat gespoten waar röntgenstralen niet doorheen kunnen dringen en waar de dokters naar keken terwijl het bed op en neer bewogen werd. Ze hebben me nooit rechtstreeks verteld wat er mis was, maar ik raadde voldoende om te weten dat het er behoorlijk slecht uitzag, en dus wilde ik er niet naar vragen. Uit de gesprekken van de dokters had ik afgeleid dat het, wat 'het' ook was, alleen maar erger zou worden en dat ze niets anders konden doen dan me vitaminen voorschrijven. En de arts die de tests uitvoerde, trok zijn handen van me af en ik heb hem nooit meer gezien.

Op een gegeven moment moet ik hebben gehoord dat de diagnose amyotrofe laterale sclerose of ALS was, een ziekte waarbij de zenuwcellen van de hersenen en het ruggenmerg afsterven en littekenweefsel achterlaten of verharden. Ook hoorde ik dat mensen met deze ziekte geleidelijk de beheersing verliezen om te bewe-

gen, te praten, te eten en uiteindelijk om adem te halen.

Mijn ziekte verliep heel snel. Uiteraard werd ik depressief en zag ik niet in waarom ik het onderzoek voor mijn proefschrift voort zou zetten, omdat ik niet wist of ik wel lang genoeg zou leven om het af te ronden. Maar toen leek de voortgang van mijn ziekte te vertragen en werd ik opnieuw gegrepen door mijn werk. Nadat mijn toekomstverwachtingen tot nul waren gereduceerd, werd iedere dag een bonus en begon ik steeds meer te waarderen wat ik wel had. Zolang er leven is, is er hoop.

En natuurlijk was er ook een jongedame bij betrokken, Jane, die ik op een feestje had ontmoet. Ze was vastbesloten dat we mijn aandoening samen konden bestrijden. Haar vertrouwen gaf mij hoop. Mijn humeur klaarde op toen we ons verloofden en ik beseftte dat ik, als we zouden trouwen, wel een baan moest zien te krijgen en mijn proefschrift moest voltooien. En zoals altijd werd ik door die grote vragen voortgedreven. Ik begon hard te werken en genoot ervan.

Om mezelf tijdens mijn studie te kunnen onderhouden, solliciteerde ik naar een onderzoeksbaan aan het Gonville & Caius College. Tot mijn grote verrassing werd ik uitgekozen en sindsdien ben ik medewerker van Caius. De betrekking was een keerpunt in mijn leven. Het betekende dat ik mijn onderzoek voort kon zetten ondanks mijn toenemende invaliditeit. Ook betekende het dat Jane en ik konden trouwen, en dat deden we dan ook in juli 1965. Ons eerste kind, Robert,

werd geboren nadat we ongeveer twee jaar getrouwd waren. Drie jaar later werd ons tweede kind geboren, Lucy. Ons derde kind, Timothy, kwam in 1979 ter wereld.

Als vader zou ik altijd blijven benadrukken hoe belangrijk het stellen van vragen is. Mijn zoon Tim vertelde eens in een interview het verhaal over een vraag die hij stelde waarvan hij, geloof ik, dacht dat die een beetje dom was. Hij wilde weten of er hier en daar nog een heboel kleine heelallen bestonden. Ik vertelde hem dat hij nooit bang moest zijn om met een idee of hypothese te komen, hoe dwaas (zijn woord, niet het mijne) die ook lijkt.



De grote vraag binnen de kosmologie begin jaren 1960 was of het heelal een begin had. Veel wetenschappers waren gevoelsmatig tegen het idee, omdat ze dachten dat iets van een schepping het einde zou zijn van de wetenschap. Daar zou men een beroep moeten doen op religie en de hand van God om te bepalen hoe het heelal dan wel was begonnen. Dit was duidelijk een fundamentele vraag en dat was precies wat ik nodig had om mijn proefschrift te voltooien.

Roger Penrose had aangetoond dat, als een stervende ster eenmaal voorbij een zeker punt implodeert, er onvermijdelijk een singulariteit ontstaat, dat wil zeggen een punt waarin een einde komt aan ruimte en tijd. Ze-