Martijn van Calmthout

MAAR DAT KAN IK

Leven en
denkwerk van
Nobelprijswinnaar
Gerard 't Hooft

2023 Prometheus Amsterdam

‘We spelen een heel interessant spel. Pure verbeelding, maar dan in een strakke dwangbuis.’
Richard Feynman, *Surely You’re Joking, Mr. Feynman!*

Woord vooraf

Meer dan tien jaar lang achtervolgde ik als krantenverslaggever en schrijver de Nederlandse Nobelprijswinnaar Gerard 't Hooft met het idee van een biografie, een boek over zijn werk en zijn leven. Hij wilde er lang niet aan. Omdat, meende hij, zijn persoonlijke leven voor niemand interessant was. Omdat zijn werk in de theoretische natuurkunde voor de meeste mensen hoe dan ook onbegrijpelijk zou zijn. Maar vooral omdat hij nog helemaal niet dood was, wat hem voor een biografie toch wel een wezenlijke randvoorwaarde leek. Nu is het boek er toch. Met zijn medewerking, al is het in alle opzichten het boek van de verslaggever.

Dat hij uiteindelijk instemde met een boek over hemzelf, zijn leven en zijn werk, heeft zijn redenen. In de huiskamer van het huis in Houten staat een vleugel. Vroeger speelde hij grote stukken Chopin en andere componisten zo uit het hoofd. Niet briljant, maar wel met groot plezier en tamelijk gemak. De laatste tijd moet hij er de bladmuziek echt bij houden, omdat het geheugen toch duidelijk minder wordt met het stijgen der jaren. En niet alleen in de muziek, merkt hij, maar helaas nu en dan ook waar het gaat over zijn belevenissen in de natuurkunde en het echte leven. Niet de natuurkunde zelf, overigens, die is misschien wat trager dan vroeger, maar nog steeds vlijmscherp.

Het zou vooral jammer zijn als het avontuur van zijn wetenschapsleven allemaal zomaar zou verdwijnen. Daar komt bij dat januari 2021 zijn vroegere leermeester Martinus Veltman overleed. Tini en hij, dat is geen geheim, konden het later niet met elkaar vinden. Zolang Veltman nog leefde was dat nog een reden om geen biografie te willen. Alleen al om geen oude wonden open te rijten. Of misschien zelfs nieuwe te maken. Gerard houdt niet van conflicten, negeert die het liefst. Zou willen dat ze niet bestonden. Maar vooral: hij wil gewoon werken.

Het werk aan deze biografie begon met een reeks gesprekken met 't Hooft gedurende ruim een jaar, vaak op vrijdagmiddag aan de keukentafel in Houten. Zijn laptop steeds bij de hand, met daarin zijn publicatielijst en een chronologie van persoonlijke aantekeningen die hij nu en dan even raadpleegt als houvast in zijn verhalen. Namen. Plaatsen. Data. Veel weet hij uit het hoofd. Maar niet alles. Met op het aanrecht een koffieapparaat dat meestal uren praten later onaangeroerd bleek, net als de stroopwafels op een wit schaaltje ernaast. Alweer vergeten. Te veel te bespreken gehad.

Martijn van Calmthout
Amsterdam/Dwingeloo, voorjaar 2023

o

Vragen die niemand stelt

De eerste week van juli 1971 is de RAI in Amsterdam het internationale hoofdkwartier van de theoretische natuurkunde. In het congrescentrum waar doorgaans politieke toespraken worden gehouden of industriëlen hun handel doornemen, gaat het van 30 juni tot 6 juli over elementaire deeltjes. De bouwstenen van de schepping. Honderden fysici zijn die dagen naar Nederland gekomen om de laatste theoretische ideeën uit te wisselen en nieuwe resultaten te bespreken, afkomstig van versnellerlaboratoria zoals CERN in Genève.

Zoals alle dagen van de conferentie zit organisator professor Martinus Veltman van het Instituut voor Theoretische Fysica in Utrecht op zaterdag 3 juli in de zaal op de voorste rij. Een robuuste man, Tini voor intimi en collega's, die iedereen lijkt te kennen en zonder schroom het woord voert. Nederlanders herkennen meteen de Brabantse tongval, ook in zijn Engels.

Onderwerp deze ochtend is renormalisatie, een thema waarmee de theoretische fysica al jaren worstelt en dat erop neerkomt dat met voorgestelde deeltjestheorieën niet te rekenen valt omdat ze vergeven lijken van oneindigheden. Weinig reden om zulke theorieën erg serieus te nemen, weet Veltman. En reden te meer om er vol tegenaan te gaan.

De eerste spreker is de Pakistaan Abdus Salam, een flamboyante theoreticus die een stroom aan wilde oplossingen presenteert maar er, in elk geval naar het oordeel van gastheer Veltman, niet echt uitkomt. Daarna volgt de Amerikaan van Chinese komaf T.D. Lee, ook al een legende in het vak. Theoreticus Lee kreeg in 1957 op 31-jarige leeftijd de Nobelprijs voor natuurkunde voor de ontdekking van symmetrieschending in de natuur. Samen met C.N. Yang, de man van de Yang-Millstheorieën, met wie hij in de jaren zestig brak omdat ze beiden de eigenlijke doorbraak claimden. Maar ook Lee heeft geen remedie voor de hardnekkige oneindigheden in de berekeningen. De theorie lijkt zich niet te laten temmen.

En dan is er het moment waarop Veltman die hele ochtend al ongedurig heeft gewacht. Voor het laatste kwartier van de sessie geeft hij zonder dat dat eerder is aangekondigd graag nog het woord aan zijn student Gerard 't Hooft, die wel een oplossing heeft. 'Een renormaliseerbare theorie die net zo goed werkt als quantumelektrodynamica,' zegt Veltman alvast veelbetekenend. Hij weet wat er komt en heeft zich al dagen op dit moment verheugd.

't Hooft, een bedeesde promovendus die een dag later bij zijn ouders in Den Haag zijn 25ste verjaardag zal vieren, doet ondanks de zenuwen en vlekkerige overheadsheets wat er van hem verwacht wordt. Hij presenteert met zijn lichte stem in kort bestek een theorie voor de zwakke kernkracht, die wordt overgedragen door fotonachtige deeltjes, maar anders dan lichtdeeltjes hebben deze deeltjes wel massa. En waar zulke theorieën eerder onberekenbaar bleken, laat hij zien dat deze versie zich netjes gedraagt. Tien minuten later is hij klaar. Voor het eerst kijkt hij de zaal in. Of er nog vragen zijn?

Het publiek is verbluft. Hoe Veltmans leerling het precies doet, begrijpt dan nog vrijwel niemand. Maar de conclusie dat het kán: een werkbare deeltjestheorie met massieve krachtdragers, is te mooi om niet serieus te nemen. Tot bij de broodjes en tijdens het folkloristische uitstapje naar het dorpje Marken later die middag hebben de grote namen van de theoretische fysica het over deze 't Hooft. Het nieuws bereikt al snel ook andere fysici. Heeft een student zomaar een van de hardnekkigste problemen in de deeltjesnatuurkunde opgelost? 'Dit is een totale idioot, of het is een genie,' zegt deeltjesgigant Sheldon Glashow later die zomer op een zomerschool op Corsica, als een collega hem vraagt wat hij van het nieuws denkt.

Het Amsterdamse betoog van Gerard 't Hooft is niet opgenomen in de conferentiebundel die een jaar later bij North-Holland Publishers verschijnt. Twee witte pagina's markeren nog altijd de plek waar het had moeten staan. Een halve eeuw later weet eigenlijk niemand meer precies waarom het artikel daar ontbreekt. Mogelijk ontbreekt het omdat de auteur van het stuk beduidend meer haast had dan de makers van deze proceedings.

Die haast is onmiskenbaar. Het artikel van 22 pagina's met 't Hoofts ideeën wordt al een week na de conferentie in Amsterdam gepubliceerd in het tijdschrift *Nuclear Physics B* en sindsdien wereldwijd door alle deeltjesfysici nauwgezet bestudeerd. Iedereen kan zien dat de jonge Nederlandse promovendus een theoretische brug voor de deeltjesfysica heeft geslagen waarnaar velen al eindeloos hadden gezocht. Hoe hij dat heeft gedaan is lastiger te volgen, want hij gebruikt een wiskundige formulering die op dat moment voor velen niet heel gangbaar is.

Vijftig jaar later is 't Hoofts artikel 'Renormalizable

Lagangrians for Massive Yang-Mills Fields' een van de meest geciteerde publicaties in de theoretische deeltjesfysica. De jonge auteur en zijn leermeester Veltman kregen in 1999, bijna dertig jaar na dato, een Nobelprijs voor hun werk dat in zekere zin de hedendaagse deeltjesfysica tot een theoretisch geheel smeedde.

Tegelijk blijft het wel een mirakel dat een jongeman uit Utrecht, een tweedejaars promovendus die wetenschappelijk nog nauwelijks meters heeft gemaakt, de oplossing vindt voor een crisis waar zelfs de knapste koppen in het vakgebied niet uit kwamen. Wat deed Gerard 't Hooft precies anders dan de rest? Waar haalde hij dat vandaan? En wat bracht het hem wetenschappelijk gezien verder nog, behalve dan die Nobelprijs?

Om zulke vragen te beantwoorden volstaat geen strikt chronologische biografie, die rechtdoor loopt van geboorte naar dood en nalatenschap. Om met dat einde te beginnen: Gerard 't Hooft is niet dood, bepaald niet. Voor zover het kan reist hij, en ontmoet hij nog steeds vaak en graag collega's en belangstellenden. In de huiskamer in Houten werkt hij, halverwege de zeventig inmiddels, nog altijd bij theoretische ideeën, over deeltjes, maar meer nog over nog veel diepere zaken. Niet in de hoofdstroom van de natuurkunde, maar juist ergens aan de fundamenten. Dat de natuurkunde op een aantal punten nog steeds wankelt is te wijten aan gebreken aan de basis, is zijn uitgangspunt.

Gerard 't Hooft heeft zijn hele leven vragen gesteld die haast niemand stelt. Over zaken die gemakshalve voor waar worden aangenomen. Die te logisch of vanzelfsprekend lijken om steeds weer opnieuw te overdenken. In de wetenschap. In het dagelijkse leven. Voor 't Hooft is niets

vanzelfsprekend. Totdat hij zelf besloten heeft dat het vanzelfsprekend is.

Gerard, zei zijn promovendus van lang geleden Robbert Dijkgraaf ooit in de krant, doet alles zelf. 'Wij theoretici denken, om in computertermen te spreken, in hogere programmeertalen, we klikken en combineren. Gerard denkt in machinetaal.' Dijkgraaf bedoelde hiermee dat waar de meeste theoretici resultaten en werk van anderen gebruiken, 't Hooft elke stelling, elke methode eigenhandig afleidt. Opnieuw, als een ander het al goed gedaan heeft. En nu en dan voor het eerst, als niemand hem voorging. Dan ontdekt hij iets.

Het is om die reden dat deze biografie geen strikt chronologische structuur heeft, al is ten behoeve van de lezer achterin wel een tijdlijn opgenomen. Niet zijn levensloop is leidend voor het verhaal over het leven van Gerard 't Hooft, na Hendrik Lorentz misschien wel de invloedrijkste Nederlandse natuurkundige ooit, in elk geval in de moderne tijd. Interessanter is het om het verhaal over dat leven op te hangen aan de vragen die hij in bepaalde episodes van zijn leven stelt. Vragen die niemand stelde. Als kleine jongen in Den Helder en Den Haag. Als scholier op het Haagse Dalton Lyceum met een dan al overduidelijke aanleg voor wis- en natuurkunde. Maar vooral ook als student en promovendus in Utrecht, doorgaans op het instituut van zijn geleerde oom Nico van Kampen, ook theoretisch natuurkundige. Als jonge theoreticus die bedeesd overkomt, maar oudere en beroemde collega's onbevreesd het hemd van het lijf vraagt. Als theoreticus onder de theoretici op CERN. Als scherp criticus van al te modieuze stromingen in zijn vak. Als Nobelprijswinnaar die opeens in het centrum van de belangstelling staat. Als aardbewoner die onwillekeurig de

blik naar de sterrenhemel richt en zich afvraagt waar het allemaal vandaan komt en heen gaat. Hoe zwarte gaten werken. Wat ruimte en tijd is. Hoe we naar de sterren kunnen reizen. Of in elk geval naar de planeten. Vragen te over. Nu de antwoorden nog.

1

Is alles uitgevonden?

Den Helder is een gehavende stad als op 5 juli 1946 op Javastraat 155 Gerardus 't Hooft wordt geboren. Hij is na een dochter het tweede kind van scheepsingenieur bij de Koninklijke Marine ir. Hendrik 't Hooft en diens vrouw Margaretha Agnes van Kampen. Vader Henk is de zoon van een scheepsingenieur. Moeder Margreet is dochter uit een intellectueel en kunstzinnig geslacht. Margreet wil overigens al van jongs af aan liever 'Peggy' worden genoemd.

De 't Hoofts zijn dus scheepsbouwers. Hendrik heeft in Delft scheepsbouw gestudeerd, net als zijn vader Gerardus, naar wie traditiegetrouw de eerste mannelijke telg wordt vernoemd. De stille hoop van vader en opa is lang dat de kleine Gerard later ook weer schepen zal gaan bouwen.

Een jaar later verhuist het gezin 't Hooft naar Den Haag, nadat vader Hendrik een nieuwe aanstelling krijgt op Bureau Scheepsbouw bij het ministerie van Marine. Ze betrekken een etagewoning aan de Viviënstraat 47, op twee hoog, in het Statenkwartier in het noorden van de stad.

In 1949, midden in de wederopbouw, neemt ingenieur Henk 't Hooft ontslag bij het ministerie en begint bij de scheepswerf Wilton-Fijenoord in Schiedam, als bedrijfsleider Scheepsbouw. Het gezin verhuist opnieuw, naar een

rijtjeshuis in de Riënzistraat, op nummer 31, toen nog aan het einde van de Laan van Meerdervoort in Den Haag.

In het nette rijtjeshuis, het eerste huis dat Gerard zich kan herinneren, wordt een jaar later Gerards jongste zuster Agnes geboren. Gerards oudste zus Elize, in het gezin meestal 'Ita' genoemd, is dan vier jaar oud. De kleine Gerard, dan twee jaar, heet thuis meestal 'Geer'. Zijn beide zussen zullen hem hun hele leven zo blijven aanspreken.

Terug naar Gerards geboortejaar 1946. Marinestad Den Helder is kort na het einde van de oorlog een regelrechte ravage. In het eerste oorlogsjaar hebben de Engelsen met brandbommen de door de Duitsers overgenomen scheepswerven van de stad gebombardeerd, maar daarbij ook in de rest van de stad dood en verderf gezaaid.

Er zijn tientallen doden en honderden gewonden te betreuren geweest. Gebouwen en huizen liggen gedurende de oorlogsjaren in puin of zijn dichtgetimmerd. Een spookstad die vanaf eind 1943 zelfs tot spergebied wordt verklaard door de bezetter, verboden voor wie er in Duitse ogen niets te zoeken heeft.

De meeste inwoners zijn gevlucht, velen wonen in bij boeren in de polder- en duindorpjes bezuiden Den Helder. Het jonge gezin 't Hooft: vader, moeder en hun tweejarige dochter Elize, verblijven het laatste oorlogsjaar bij een boerenfamilie in Anna Paulowna. De barre Hongerwinter valt in het kleine boerendorp verhoudingsgewijs nog mee, is later het verhaal.

De oorlog is niettemin een ingewikkelde tijd geweest voor de familie 't Hooft. De marinewerven in Den Helder zijn bij de bezetting in Duitse handen gekomen en het technische personeel is gedwongen om aan het werk te blij-

ven. Ook de jonge scheepsingenieur Hendrik 't Hooft. De werven worden door de Duitsers gebruikt om beschadigde schepen en duikboten te repareren. Veel van die reparaties duren opmerkelijk lang, vermoedelijk vooral doordat de Nederlandse technici de herstelwerkzaamheden zo traag en omslachtig mogelijk uitvoeren. Formeel zijn zij echter wel in Duitse dienst, en dus is na de oorlog de vraag of ze niet met de bezetter hebben gecollaboreerd. Vader Hendrik wordt in eerste instantie op non-actief gesteld in afwachting van nader onderzoek naar zijn opstelling in de oorlog.

Uiteindelijk wordt hij echter een jaar na de oorlog, waarin hij slechts de helft van zijn salaris betaald krijgt, van alle blaam gezuiverd door de commissie die zijn werk in de oorlog beoordeelt en krijgt hij volledig eerherstel. Zijn collega's hebben verklaard dat 't Hooft absoluut niet 'fout' was in de oorlog. Van belang blijkt ook dat de Duitse opzichter van de Rijkswerf zich in stukken heeft beklaagd over die 't Hooft. 'Ik heb het gevoel dat hij alles doet verzanden en verdwijnen.' Het is de reden dat Henk in de oorlog is weggestuurd van de werf en ingedeeld bij een antisabotagewacht, die naar spijkers en glas op wegen moest speuren. Een NSB-wethouder stuurt hem uiteindelijk met gezin Den Helder uit.

Het neemt allemaal niet weg dat Henk 't Hooft na de oorlog op zoek gaat naar een nieuwe baan in de civiele scheepsbouw. In 1947 vertrekken ze naar Den Haag, als hij aan de slag gaat bij het ministerie van Marine.

Voor Hendriks vader Gerardus, de opa en naamgever van Gerard, is het verhaal rond de oorlog een stuk minder fraai. Geboren in 1881 in Hendrik-Ido-Ambacht onder Rotterdam is hij opgeleid in Delft. In eerste instantie werkt hij bij



Grootvader en naamgever Gerardus 't Hooft.

de directie Scheepsbouw van de Marine, later bij de afdeling Materieel. In 1915 neemt hij ontslag van de Marine en gaat werken voor de scheepswerf Fijenoord in Rotterdam, waar hij snel opklimt tot hoofdingenieur.

Volgens de annalen is hij een veeleisende leidinggevende, scherp van de tongriem gesneden en met name daarom niet erg geliefd onder de collega's. 'Ing. 't Hooft was bovenal scheepsbouwkundige, hij werkte hard, kende geen vrije tijd en ging nooit met verlof,' aldus een bedrijfsgeschiedenis. Een tamelijke vakidioot, denkt zijn kleinzoon Gerard 't Hooft jaren later in het besef dat hij zelf soms ook die indruk kan wekken. Een man die gemakkelijk helemaal opgaat in zijn werk. Schepen bouwen en repareren, in grootvaders geval.

Op een van de weinige foto's van zijn grootvader van vaderskant zien we ondanks de verhalen een man met een smal maar wel olijk gezicht en breed uitstaande oren met een forse geknipte snor die onwillekeurig wel wat doet denken aan die van zijn kleinzoon Gerard, de fysicus die een eeuw later een Nobelprijs zou winnen.