

Lone Frank

**MIJN
SUPER
GENEN**

opkomst van de
huis-tuin-en-keukengenetica

INHOUD

Proloog

9

Hoofdstuk 1

Gids voor de revolutie

21

Hoofdstuk 2

De familie in je bloed

47

Hoofdstuk 3

Mijn genetische ik

85

Hoofdstuk 4

Proefkonijnen van de revolutie

133

Hoofdstuk 5

Genen op de sofa

171

Hoofdstuk 6

Persoonlijkheid in je genen

223

Hoofdstuk 7
Het antwoord in epigenetica
267

Hoofdstuk 8
Homo sapiens 2.0
291

Woord van dank
335

PROLOG

10 Ik ben doodop. Anderhalf uur lang ben ik door de mangel gehaald met proeven en tests die een licht moeten werpen op mijn karakter, mijn humeur en mijn intellectuele vermogen. Ik heb me vrijwillig opgegeven als proefpersoon bij een groot experiment dat de samenhang onderzoekt tussen bepaalde genen aan de ene kant en karakter en aanleg voor depressie aan de andere kant. We zijn eindelijk bij het laatste vragenformulier aangekomen. De jonge vrouwelijke onderzoeker zit aan de andere kant van de ronde tafel en kijkt me opgewekt aan.

‘Nu wil ik je graag een paar vragen stellen over je naaste familie. Die gaan over verslaving, criminaliteit en psychische aandoeningen.’

Haar blonde paardenstaart zwaait heen en weer en geeft haar een frisse, efficiënte uitstraling.

‘Het gaat níét om jezelf, maar om familieleden in de eerste graad. Ouders, broers en zussen en kinderen.’

‘Ik heb geen kinderen.’

‘Maar broers of zussen en ouders dan.’

‘Mijn ouders zijn overleden, maar ik heb een broer.’

‘Of ze nog leven of al overleden zijn is niet belangrijk, de vragen zijn dezelfde,’ zegt ze. ‘Laten we beginnen met alcohol. Zijn er familieleden in de eerste graad die verslavingsproblemen hebben gehad?’

‘Problemen? Ja, daar moet ik wel bevestigend op antwoorden. Min of meer.’

‘Ja...?’

‘Mijn vader. Er zijn ongetwijfeld mensen die zouden beweren dat hij een alcoholprobleem had.’

Je dag beginnen met een wodkaatje in de koffie en daarna een bier uit een mok zouden sommigen misschien zelfs bestempelen als een ernstige verslaving.

‘Gedurende langere tijd?’

‘Zo lang ik me kan herinneren, eigenlijk. Maar hij vond het zelf op zich geen probleem, hij functioneerde prima.’

Ze slaat het eerste blad om en volgt de aanwijzingen.

‘Was er sprake van een verslaving die ooit heeft geleid tot een scheiding of een breuk?’

‘Ja.’

Ze kijkt me vragend aan en wil blijkbaar dat ik het verder toelicht.

‘Goed, drie keer. Gescheiden bedoel ik.’

Haar wenkbrauwen schieten omhoog.

‘Goh. Is hij ooit van zijn werk naar huis gestuurd of is er ooit sprake geweest van arbeidsongeschiktheid?’

‘Nee, nee hoor.’ Natuurlijk niet. Mijn vader was zijn hele leven lang een zeer gewetensvolle, goede leraar. Wat er ook gebeurde, hij deed gewoon zijn werk.

‘Geen problemen op dat gebied.’ Ik denk dat het ergste achter de rug is, maar dan wil ze horen of ‘er ooit sprake is geweest van inhechtenisneming of een veroordeling voor rijden onder invloed’.

‘Ja, dat is gebeurd. Een paar keer. Ja, ik herinner me dat niet meer precies.’ Ik vind dat ik het moet toelichten. Met een verweer

moet komen. Als je in zo'n sombere kamer van een wetenschapper zit klinkt het allemaal veel erger dan ik het me herinner.

'Er is nooit iets gebeurd. Ongelukken, bedoel ik. Mijn vader reed uitstekend, ook al was hij onder invloed, hij had alleen de pech dat hij werd gesnapt. Een paar keer.'

'O, oké. Dan zijn we klaar met alcohol.' Ze gaat met een veel optimistischere toon verder met de vragen.

'Zijn er onder je familieleden in de eerste graad mensen die psychische problemen hebben gehad?'

'Ja,' antwoord ik en ik word natuurlijk meteen gevraagd om een toelichting.

'Wij allemaal.'

'Allemaal? Oké, goed. Waar beginnen we?' mompelt ze voor zich uit en ze bladert wat verward in haar papieren. Ik wil graag behulpzaam zijn en begin snel te tellen. Vanaf dat ik heel klein was leed mijn moeder aan depressies, die tijdens haar laatste levensjaren heel zwaar werden. Mijn jongere broer heeft daarvan ook een vleugje en mijn vader was manisch-depressief, maar die diagnose werd pas gesteld toen hij zestig werd – op dat moment was dat al bipolaire stoornis gaan heten.

'Dus hij had last van manieën?'

'Daar moet ik wel ja op antwoorden.' Ik krijg een soort flashback van die kerst, toen hij bijna een week niet sliep, maar rondliep met een stenen vuistbijl in de ene hand en zijn oude, versleten bijbel in de andere. Hij bleef maar praten en werd steeds onverstaanbaarder. Uiteindelijk konden we er niet meer omheen en moesten we hem laten opnemen.

'Psychoses?'

Nu moet ik mijn poot stijf houden. We hebben het hier niet over een gezin met gekken.

'Nee, nee hoor,' antwoord ik. 'Misschien afgezien van... dat er een paar situaties waren waarbij mijn vader dacht dat er 's nachts iemand in zijn werkplaats inbrak om gereedschap te stelen. Hij dacht ook een tijdje dat iemand 's nachts via de radiatoren tegen

hem praatte, maar dat duurde niet zo lang. Het verdween zodra hij wat olanzapine kreeg.’

Ze kijkt opnieuw in haar papieren en maakt een aantekening. Ook al is het op de kop, ik zie dat er ‘lichte paranoia’ staat.

‘Zijn er behalve je vader nog anderen in psychiatrische behandeling geweest?’

‘Wij allemaal.’

‘Medicijnen of gesprekken bij een psychiater?’

‘Beide,’ zeg ik en er schiet me ineens iets te binnen. ‘Hoe zit het met pogingen tot zelfmoord, tellen die ook mee?’

De jonge onderzoekster knikt zwijgend en vindt een speciale rubriek voor zelfmoordpogingen.

‘Goed, dat waren er twee – twee waarvan ik het in elk geval weet. Mijn vader. Mijn moeder had het er alleen over, zij is er nooit aan toegekomen.’

De blonde arts staart uitsluitend in haar papieren, terwijl ze de laatste vragen stelt, die over drugsverslaving gaan. Daarop kan ik met een schoon geweten en opgeheven hoofd antwoorden dat we bij ons thuis nooit een tendens hebben gehad drugs te gebruiken. Natuurlijk niet.

‘Heb je zelf ook nooit enige vorm van drugs gebruikt?’

‘Begin jaren negentig heb ik op oudejaarsavond een wietborrel gedronken, maar dat is alles. En die werkte niet eens.’ Of beter gezegd, hij werkte zo goed dat ik door het hele feest, dat naar verluidt in de ‘Grijze Hal’ in Christiania werd gehouden, heen ben geslapen.

‘Wat alcohol betreft,’ zegt ze, ‘wil ik je ook nog iets persoonlijks vragen. Hoeveel glazen drink je per week?’

‘Dat zullen er zo’n veertien zijn,’ lieg ik prompt en geroutineerd. Maar hoog in de twintig klinkt op de een of andere manier niet goed en ik strééf ernaar maximaal veertien glazen te drinken.

‘Je weet wel – twee glazen rode wijn per dag uit louter medische redenen. Omdat er in rode wijn resveratrol zit, dat voor alles gezond is. Hart, bloeddruk en cognitieve vermogens.’

Mijn supergenen

Mijn ondervrager knikt enthousiast.

‘Veertien glazen, dat is nog binnen het advies van de Raad voor de Volksgezondheid. Goed, goed,’ zegt ze ten slotte en ze lacht enigszins opgelucht.

‘Nou, dan ik heb ik geen verdere vragen meer, denk ik.’

Maar ik wel. Ik heb wél vragen. Die hebben stilletjes liggen smeulen en waren ongetwijfeld de reden dat ik me als vrijwilliger heb aangemeld, toen ik over dat genetisch onderzoek hoorde.

Als ik eerlijk ben, loopt er een rechte lijn van dit gesprek aan deze ronde vergadertafel naar de ziekenhuiskamer in de provincie, waar ik mijn vader bij de hand vasthield, toen hij iets meer dan een jaar geleden op een zomerdag overleed. Het klinkt misschien bizar en macaber, maar zo is het. Want waar gaat de interesse voor genetische informatie in wezen over – die gaat over erfelijkheid, geschiedenis, identiteit.

14 Daar zat ik dan, in een benauwde ziekenhuiskamer met de persoon van wie ik het allermeeest hield van iedereen, en ik kon alleen maar wachten op het einde. En als het uiteindelijk gebeurt, als mijn vader – mijn vader – van het ene op het andere moment gewoon wég is, begint een enkele heldere zin ergens in mijn achterhoofd te malen: ik ben ouderloos. IK BEN OUDERLOOS!

Het was niet alleen een kil gevoel van alleen zijn, maar ook van geen oorsprong en daarmee geen geschiedenis meer hebben. Nu was er niemand meer die getuige was geweest van mijn leven in de periode die ik me zelf niet kon herinneren. Niemand die de rode draad in mijn leven kon zien en kon vertellen hoe ik me had ontwikkeld van de kleine spruit tot degene die ik nu ben. Het verleden was in zekere zin verdwenen. En de toekomst – die is eindig.

Met 43 jaar heb ik de leeftijd bereikt waarop de mogelijkheid om kinderen te krijgen ruwweg theoretisch is. Dat is op zich prima, want ik heb nooit echt behoefte gehad om ze te krijgen, maar zo zonder oorsprong en zonder nakomelingen voelt ook een beetje aan alsof je vrij in de lucht zweeft. Als je je niet in iemand anders

kunt spiegelen is het alsof je je af en toe helemaal uit het oog verliest.

Waar kom ik vandaan? Wie ben ik? Zal ik straks op mijn ouders lijken? Hoe zal ik doodgaan? En wanneer?

Het zijn vragen die we ons altijd hebben gesteld, maar die we nu heel concreet kunnen stellen en kunnen ophangen aan iets heerlijk concreets, namelijk het DNA. Het erfelijke materiaal en zijn vele duizenden genen. En zo iemand als ik moet noodzakelijkerwijs zijn vragen stellen aan de biologie. Ik ben niet alleen bioloog, maar diep en hopeloos gefascineerd door de mens als organisme, als het miraculeuze resultaat van blinde, onbewuste microscopische processen.

Ik moest denken aan iets wat mijn vader in de loop der jaren talloze keren zei, als hij zelf in een sentimentele bui was of ik om wat voor reden dan ook moest worden opgevrolijkt.

‘Lieve dochter van me.’ Altijd met een bijzondere klemtoon op lieve. ‘Jij bent een geweldig gelukkige genetische combinatie. Je hebt alle goede dingen van je moeder en van mij, terwijl alle slechte eigenschappen ontbreken.’ Daarna volgde er een korte pauze. ‘Nou ja, afgezien van die depressies dan. Maar verder heb je op alle terreinen gescoord.’

Hoe reageer je als kind op zoiets? Je laat je ogen rollen en negeert het. Ouderlijke trots is beslist goed voor je broze ego en je haperende gevoel van eigenwaarde, maar je weet tegelijkertijd ook dat het nogal overdreven is.

‘Hou eens op, pap, je kletst.’

Als kind en als jongere zag ik mezelf beslist niet als een tengerere, lichtgroene jonge scheut op een stam met dikke takken en kronkelige wortels. Ik was gewoon mezelf, met mijn eigen wil en helemaal vrij van de vorige generaties en hun eigenaardigheden. Wat kon zoiets abstracts als hun biologische erfenis nou betekenen voor mij, die zelfstandig kon nadenken maar ook uitsluitend van plan was om vooruit te kijken? Helemaal niets.

Dat is nu anders. Nu de behoefte aan een band met het ver-

leden voortdurend aan me blijft knagen, betekent het plotseling iets. Nú wil ik graag iets weten over mijn erfmassa. Ik wil weten wat er precies aan genetische variaties en mutaties in mijn biologische broodtrommel is gestopt en wat ze betekenen voor wie ik ben. Ik wil graag begrijpen hoe mijn toevallige biologische erfenis mijn leven heeft gevormd. Welke mogelijkheden en beperkingen die me heeft gegeven.

Voor de spiegel zie ik natuurlijk een erfmassa die rechtstreeks en niet altijd even gelukkig in mijn fysieke kenmerken naar voren komt. De markante neus komt duidelijk van mijn moederskant, je kunt hem zelfs terugzien in de sepiakleurige foto's van mijn overgrootvader. Mijn dunne, knokige gestalte stamt daarentegen van zijn vrouw – mijn opa's knotsgekke moeder voor wie iedereen bang was. Een gierige feeks en een eersteklas huistiran, die ik me vaag herinner uit de bezoeken in mijn jeugd aan een appartement dat doordringend rook naar mottenballen en was volgestouwd met mahoniehouten meubels en gehaakte tafelkleedjes. Verder is er mijn iets te lange gezicht en mijn mond met de smalle lippen, een duidelijke packagedeal geleverd door mijn vader via zijn moederskant.

16

Daar komt ook zonder enige twijfel mijn chronische neiging tot sarcasme vandaan. Af en toe hoor ik gewoon de stem van mijn vader in mijn eigen venijnigheden en voel ik bijna zijn mimiek in mijn eigen gelaatstrekken. Maar wordt dat soort overerving voortgebracht door chromosomen of wordt ze veroorzaakt door eenvoudige beïnvloeding? Is het puur een kwestie van keiharde training vanaf je vroegste jeugd, of zit er ook nog iets biologisch in? Hoe verhoudt dat zich in het algemeen tot alles wat je niet aan de buitenkant kunt zien, maar wat aan een mens écht interessant is?

‘Het is niet zo dat ik het leuk vind dit te zeggen, Lone,’ zei een goedbedoelende studiegenoot jaren geleden tegen me, ‘maar jij hebt je karakter tegen.’ Grappig genoeg was het op ongeveer hetzelfde moment dat een Amerikaanse vriendin me doodeerlijk

noemde. Een oordeel dat me vanbinnen een heel warm gevoel gaf, totdat ze haar handen in haar zij zette en schreeuwde: ‘Het is onbeschoft! Begrijp jij dan niet dat mensen eerlijkheid verafschuwen?’

Maar hoeveel van dat karakter en van mijn psyche kan ik toeschrijven aan piepkleine variaties die in mijn DNA staan geschreven? Is het de combinatie van een handjevol onfortuinlijke genen uit twee families die me steeds terugkerende depressies geeft en een constant pessimisme bezorgt? Of zijn beide afkomstig uit een af en toe zeer veeleisende jeugd met een stel ouders dat elkaar altijd in de haren vloog tot hun huwelijk werd beëindigd met een akelige scheiding?

Er is ook de vraag over lichamelijke ziekten. Zal ik zo doodgaan als mijn ouders? Word ik op jonge leeftijd getroffen door borstkanker, of moet ik jarenlang pillen slikken voor hart en bloeddruk? Hoe goed voerspelt een erfmassa dat soort dingen? En als je die voorspellingen ruim van tevoren kent, kun je de toekomst dan herschrijven?

17

Dat we nu eindelijk deze vragen kunnen gaan stellen komt doordat er iets bijzonder revolutionairs plaatsvindt. Genetica is niet langer alleen een zaak voor wetenschappers en experts, maar wordt iets heel alledaags. Iets waar iedereen zich mee bezig kan houden, omdat de genetica opeens echt voor iedereen een praktische mogelijkheid gaat worden. Er is een duidelijke parallel te trekken met de wereld van de computers. Oorspronkelijk waren computers grote, ingewikkelde apparaten – mainframes – die op universiteiten en bij privébedrijven stonden, goed afgeschermd van de gewone man en uitsluitend toegankelijk voor ingewijden en specialisten. Maar toen brak de technologische dijk, de prijzen daalden drastisch en computers werden een gereedschap voor de massa. De pc was geboren en de wereld was voor altijd veranderd.

Over tien jaar zal bij pasgeborenen in de geïndustrialiseerde wereld puur automatisch de complete erfmassa worden geanaly-

seerd en ontcijferd. De trotse ouders krijgen die dan in de kraamkliniek op een cd mee naar huis.

Waar kun je die heerlijk goedkope genomesequenties dan voor gebruiken? Jay Flatley, directeur van Illumina, een van de leidende bedrijven op het gebied van DNA-sequentie, heeft gezegd dat 'de begrenzingen sociologisch zijn'. Dat is natuurlijk waar. Alles is mogelijk en de technologie zal nauwelijks grenzen stellen. Daarentegen zullen de normen van de maatschappij en de wetgeving van de politici voorschrijven wat we mógen, en de cultuur zal bepalen wat we willen en wat we gaan doen.

Je kunt je allerlei discussies voorstellen. Als jonge mannen meer moeten betalen voor een autoverzekering omdat ze vaker een ongeluk krijgen, waarom zouden mensen met riskante genen dan niet meer moeten betalen voor een ziektekostenverzekering?

18 Het eerste genetische datingaanbod bestaat al, namelijk bij het Zwitserse GenePartner dat denkt naar liefde hunkerende singles bij elkaar te kunnen brengen op basis van geselecteerde genen uit hun immuunsysteem. Een aanbod dat voortkomt uit een handjevol onderzoeken dat erop wijst dat een goede genetische match gezondere kinderen én een beter seksleven oplevert. Je kunt ook een stap verder gaan en je geliefde laten testen – gelukkig is het alleen mogelijk om mannen te testen – of hij een ongelukkige genetische predispositie heeft die hem problemen bezorgt een vaste relatie aan te gaan.

Als er al kinderen zijn voortgekomen uit een relatie is het logisch om hen op de een of andere manier te laten checken. Uiteraard om te kijken of ze aanleg hebben voor ziekten, maar ook om te zien wat ze aan mogelijkheden in zich dragen.

In China zijn ambitieuze – en rijke – ouders al begonnen hun dreumesen op kleuterleeftijd te testen om hun een optimale jeugd te kunnen geven. Of dat optimaal is voor het kind of voor de ouders is onduidelijk, maar de test zelf kan heel praktisch deel uitmaken van een zomerkamp. In het Chongqing Children's Palace bestaat een deel van het programma uit een test van elf verschillende

geselecteerde genen, die een uitstekend beeld moet geven van het potentieel van ieder afzonderlijk kind. Je stuurt wat speeksel op naar de Shangai Biochip Corporation, die je een verklaring terugstuurt over de intelligentie van het kind, zijn emotionele controle, het concentratievermogen, het geheugen en de atletische aanleg. De kampleiders vullen dat aan met interpretaties over de richting van de carrièrekeuze. Zit er een directeurkje in, moet je je kind in de richting sturen van een academische carrière of gewoon onderkennen dat je te maken hebt met een toekomstige accountant?

Als je bang bent de aangeboren talenten van je nakomelingen niet tijdig te ontdekken en te stimuleren, dan kun je je ook wenden tot het Amerikaanse My Gene Profile. In hun heftige promotiefilms komt een mollige, zeer volhardende man voor die uitlegt dat het er echt om gaat je kinderen zo vroeg mogelijk in de richting van succes en geluk te sturen. En dat deze doelgerichtheid het best kan plaatsvinden door hun talenten te bepalen met een test van veertig geselecteerde genen. De test – of beter gezegd de interpretatie die je krijgt van het bedrijf – zal de ouders informeren over de vrijetijdsbestedingen waar ze het individuele kind voor moeten opgeven en welke opleiding voor hem of haar het meest de moeite waard is.

19

Helaas is deze genetische horoscoop op dit moment nog een illusie. Het Chinese kinderkamp en het Amerikaanse testpakket met bijbehorende boeken over kinderopvoeding zijn pure onzin. Iedere serieuze geneticus zal zijn hoofd schudden en ze als oplichterij en kwakzalverij betitelen. Niemand kan vandaag de dag een mooie verzameling individuele genen aanwijzen die je als standaard kunt gebruiken om iemands potentieel te beschrijven en er de optimale richting in het leven mee aan te wijzen. Het is een verzinsel.

Maar het feit dat je zoiets met groot succes kunt verkopen zegt iets over welke status en welke rol onze genen gaan krijgen in onze ideeën over onszelf. Het illustreert ook de drang die er bestaat om een leven te kunnen voorspellen, of dit misschien naar

Mijn supergenen

onze eigen ideeën te vormen en te optimaliseren.

Maar komt het zover? Kan het genoom de kristallen bol worden die vertelt hoe ons leven eruit zal zien? Kan het DNA de weg zijn naar zelfkennis?

Bezorgd over je gezondheid? Een commercieel bedrijf berekent voor iedereen die het wil weten de kans op borstkanker, overgewicht, depressiviteit en honderden andere aandoeningen. **Wil je het beste voor je kinderen?** Een zomerkamp voor Chinese kinderen gebruikt genetische scans om ze beroepskeuzeadvies te geven. **Op zoek naar liefde?** Een Zwitserse datingsite koppelt potentiële partners op basis van DNA-profielen.

Het zijn slechts enkele van de tientallen genetische producten en diensten die momenteel als paddenstoelen uit de grond schieten. In **Mijn supergenen** duikt Lone Frank, neurobiologe en wetenschapsjournalist, in de wereld van de commerciële genetica. Aan de hand van gesprekken met vooraanstaande wetenschappers en ondernemers beschrijft ze een opkomende industrie die ingrijpende gevolgen zal hebben voor onze samenleving. Door zelf

tevens als proefpersoon op te treden, toont Frank aan hoe deze gevolgen zowel beperkend en beangstigend, als bevrijdend en inspirerend kunnen zijn.

Eerder verscheen van Lone Frank **De vijfde revolutie: Omdat hersenwetenschap onze wereld gaat veranderen**. Het boek zorgde zowel in Nederland als de Verenigde Staten voor flinke discussie.

'De volgende Bill Gates is waarschijnlijk een vijftienjarige die nu thuis op zijn laptop met genetische informatie zit te knutselen.'

George Church, professor in de genetica,
Harvard University



9 789490 574154

MAVEN
PUBLISHING
mavenpublishing.nl



We gaan onszelf op geheel nieuwe wijze leren kennen