

## Boekbesprekingen

**Troph, F.C.** *Social science genetics and fertility: Essays on the Interplay Between Genes, Social Environment and Human Fertility*. Universiteit van Groningen, Groningen, Nederland

Het aantal kinderen dat mannen en vrouwen krijgen, en de leeftijd waarop ze hun eerste kind krijgen, variëren sterk tussen landen en over de tijd, maar ook binnen dezelfde populatie tussen verschillende typen families. Sociale wetenschappers verklaren zulke verschillen in fertiliteitsgedrag doorgaans door te kijken hoe zaken als motivaties, intenties, en bewuste gedragskeuzes rond fertiliteit worden vormgegeven door de familie, vrienden en institutionele context. Onderzoek laat echter zien dat verschillen in fertiliteit niet alleen sociaal bepaald worden, maar dat verschillen in genetische aanleg ook een belangrijke rol spelen. Omdat deze twee factoren niet onafhankelijk van elkaar opereren, onderzoekt Felix Troph in zijn dissertatie het samenspel tussen omgevingsfactoren en genen om fertiliteit beter te kunnen begrijpen. Zijn proefschrift is uiteraard relevant voor mensen die geïnteresseerd zijn in fertiliteit. Het is echter ook belangwekkend voor hen die willen begrijpen waarom het in het algemeen voor sociologen verstandig zou zijn om de invloed van genen te onderzoeken, en waarom er juist voor sociologen een grote rol is weggelegd in dit type onderzoek. Het boek biedt bovendien een aardig overzicht welke methoden beschikbaar zijn om sociaalwetenschappelijk en genetisch onderzoek te combineren.

Een misverstand dat soms bestaat onder sociale wetenschappers, is dat de invloed van genen onveranderbaar is. Er bestaan weliswaar aandoeningen waarbij de drager van een bepaald gen zeker weet dat de aandoening zich zal openbaren, zoals bij de ziekte van Huntington. Voor verreweg de meeste uitkomsten geldt echter dat genen niet deterministisch zijn. Iemands genetische architectuur geeft een aanleg voor een uitkomst weer, maar de omgeving bepaalt of de aanleg daadwerkelijk tot uiting komt. Zo hebben medische ontwikkelingen ervoor gezorgd dat bepaalde erfelijke vruchtbaarheidstoornissen tegenwoordig veel minder tot kinderloosheid leiden dan vroeger.

De genetische invloed op fertiliteitsuitkomsten via fysieke aandoeningen ligt voor de hand. Een punt dat heel fraai in Trophs boek naar voren komt, is dat genen ook op veel indirectere manier een invloed kunnen hebben, namelijk via de motivaties die mensen hebben en via de keuzes die ze maken. Een belangrijke

hypothese is daarom dat als de sociale context restricties oplegt aan de keuzevrijheid, de genetische predisposities van mensen minder tot uiting komen. Bras, Van Bavel & Mandemakers (2013) lieten eerder al zien dat voor Nederlandse vrouwen de genetische invloed op het aantal ooit gekregen kinderen inderdaad groter werd na de Eerste Demografische Transitie, toen normatieve regels over het aantal te krijgen kinderen minder strikt werden. Bovendien bleek dit sterker te gelden onder vrouwen uit steden en liberale religieuze milieus. Tropf laat voor het Verenigd Koninkrijk, in overeenstemming met dit idee, zien dat de genetische invloed op de leeftijd bij de eerste geboorte klein is bij maatschappelijke onrust (eind WOII, economische crises in de jaren zeventig en tachtig) en groter was in tijden van de seksuele revolutie (jaren zestig). Opgemerkt moet worden dat bovengenoemde resultaten niet significant zijn, omdat standaardfouten doorgaans groot zijn in dit type onderzoek.

Een bijzondere bijdrage van het boek is dat het aantoont dat de omgeving niet alleen bepaalt hoe groot de invloed van genen is, maar ook wélke genen van belang zijn. Zo blijkt dat genen slechts ongeveer 4 procent van de variantie in fertiliteitsgedrag verklaren wanneer we een groot aantal landen en cohorten op een hoop gooien, maar dat dit vijf keer zo groot is als we de verschillende populaties apart bestuderen. Met andere woorden: er is maar een klein aantal genen dat in alle populaties ertoe doet, maar een veel groter aantal waarvan de invloed plaats- en tijdgebonden is. Dit benadrukt dat genen via veel verschillende mechanismen een invloed kunnen hebben, en dat de interactie tussen genen en omgeving hierbij cruciaal is. Tropf is de eerste die dit op deze manier laat zien, omdat hij gebruik maakt van nieuwe moleculair-genetische methoden.

Voor lange tijd waren tweelingstudies praktisch de enige manier om de invloed van genen en omgevingsfactoren uit elkaar te trekken. Bij tweelingstudies worden eeniïge met twee-eiïge tweelingparen vergeleken, omdat die in dezelfde omgeving opgroeien maar verschillen in genetische verwantschap (100% vs. ~50%). Er wordt geconcludeerd dat genen een invloed hebben als eeniïge tweelingen meer op elkaar lijken wat betreft een uitkomst zoals fertiliteit, dan twee-eiïge tweelingen. Doordat het afnemen van DNA bij mensen steeds goedkoper wordt, kan de invloed van genen tegenwoordig ook met moleculair-genetische data worden onderzocht. Zo wordt bij de zogenaamde *Genomic-relationship-matrix Restricted Maximum Likelihood* (GREML)-methode voor een groot aantal niet-verwante mensen bepaald in hoeverre ze genetisch op elkaar lijken. Vervolgens wordt geanalyseerd in hoeverre deze genetisch overlap tussen mensen leidt tot overeenkomsten in hun fertiliteitsgedrag. Een sterk punt van Tropfs boek is dat hij beide methoden inzet, omdat beide hun voor- en nadelen hebben. Voor mensen die willen weten welke methoden er te koop zijn en wat hun eigenschappen zijn, was het ideaal geweest als Tropf in zijn boek ook de nu meest gebruikte moleculair-genetische methode in het veld,

*Genome-Wide Association Study* (GWAS), had toegepast<sup>1</sup>. Hij doet dit echter wel in vervolgstudies met collega's (Barban et al. 2016; Tropf et al. 2017; Verweij et al. 2017).

Tropfs boek illustreert op mooie wijze dat sociologische en genetische invloeden niet los van elkaar gezien kunnen worden, en het kan in die zin als blauwdruk voor toekomstig onderzoek dienen. Ik zie hierin een grote rol voor sociologen weggelegd. Om de invloed van genen te begrijpen is immers kennis van de omgeving nodig. Het systematisch ontwikkelen en toetsen van theorieën is niet het sterkste punt van de gedragsgenetica. Tropf doet in die zin een stap in de goede richting, maar is voor sociologische begrippen nog steeds niet overdadig. Er is kortom werk aan de winkel, en de expertise van sociologen zou hierbij goed van pas kunnen komen. Bovendien helpen sociologen hiermee niet alleen de gedragsgenetica, maar ook zichzelf: door onderzoek te doen naar de invloed van genen leren we niet in de laatste plaats meer over de rol van de omgeving.

*Antonie Knigge, Afdeling Sociologie, Universiteit Utrecht*

## Noot

1. Bij een GWAS wordt in een eerste stap gekeken welke van de variaties die in het genetisch materiaal van mensen voorkomen, geassocieerd worden met verschillen in de uitkomst van interesse. In vervolgstudies kunnen deze resultaten gebruikt worden om aan mensen een score (Polygenic Risk Score) toe te kennen die aangeeft in hoeverre ze op basis van hun genetische materiaal aanleg hebben voor die uitkomst. Een voordeel is dat deze score gemakkelijk in standaard analysetechnieken (zoals regressie) kan worden opgenomen en geïnteracteed met andere variabelen. Een nadeel van deze methode is vooralsnog dat aangenomen wordt dat in elke populatie dezelfde genen van invloed zijn, terwijl Tropf juist heeft laten zien dat dit niet het geval is.

## Literatuur

- Barban, N., Jansen, R., de Vlaming, R., Vaez, A., Mandemakers, J.J., Tropf, F.C., Shen, X., Wilson, J.F., ... Mills, M.C. (2016). Genome-wide analysis identifies 12 loci influencing human reproductive behavior. *Nature Genetics*, 48, 1462.
- Bras, H., Bavel, J.V., & Mandemakers, K. (2013). Unraveling the intergenerational transmission of fertility: genetic and shared-environment effects during the demographic transition in the Netherlands, 1810-1910. *The History of the Family*, 18, 116-134.
- Tropf, F.C., Lee, S.H., Verweij, R.M., Stulp, G., van der Most, P.J., de Vlaming, R., Bakshi, A., Briley, D.A., ... Mills, M.C. (2017). Hidden heritability due to heterogeneity across seven populations. *Nature Human Behaviour*, 1, 757-765.
- Verweij, R.M., Mills, M.C., Tropf, F.C., Veenstra, R., Nyman, A., & Snieder, H. (2017). Sexual dimorphism in the genetic influence on human childlessness. *European Journal of Human Genetics*, 25, 1067-1074.