

*Proefschrift Annemarie van Langen*

## **Unequal Participation in Mathematics and Science Education**

*Bespreking door:*

Pauline Vos

Instituut voor Didactiek en Onderwijsontwikkeling  
Rijksuniversiteit Groningen

Het proefschrift "Unequal participation in mathematics and science education" van Annemarie van Langen is niet bètadidactisch, maar wel van belang voor het bètaonderwijs. De centrale vragen het proefschrift zijn: in hoeverre zijn in Nederland sekse en sociale/etnische afkomst van invloed op de keuze voor exacte vakken in het voortgezet onderwijs? En welke factoren houden hiermee verband?

Dit proefschrift gebruikt het volgende theoretische kader. Er is enerzijds een *meritocratisch* gehalte van het onderwijs en anderzijds een *reproducerend* gehalte. In het eerste geval zijn verschillen in onderwijsdeelname gebaseerd op verschillen in individuele bekwaamheden. In het tweede geval zijn verschillen in onderwijsdeelname gebaseerd op groepskenmerken en niet op individuele bekwaamheden. In dat geval bestendigt het onderwijs ongelijkheden tussen bijvoorbeeld jongens en meisjes, of tussen sociale of etnische groepen.

Van Langen onderscheidt vervolgens de onderwijsongelijkheden nog op een tweede manier: een verticale ongelijkheid en een horizontale ongelijkheid. De eerste doet zich voor als bepaalde groepen leerlingen onevenredig op een bepaald schoolniveau zitten, zoals leerlingen van Marokkaanse afkomst oververtegenwoordigd zijn op het vmbo.

De horizontale onderwijsongelijkheid doet zich voor als bepaalde groepen leerlingen binnen één schooltype, bijvoorbeeld op het vwo, achterblijven in deelname aan de exacte vakken. De exacte vakken zijn cruciaal voor de toegang tot een groot aantal vervolgopleidingen en, bijgevolg, tot de arbeidsmarkt. Een eenmaal gemaakte vakken- of profielkeuze is tevens praktisch onverbeterlijk op individueel niveau en kan nauwelijks ongedaan gemaakt worden in een latere opleidingsfase. Dat meisjes achterblijven in hun keuze voor de exacte vakken is dus een voorbeeld van horizontale onderwijsongelijkheid.

Van Langen ontkent niet dat meisjes in aanleg en attitudes verschillen van jongens. Daarmee is de horizontale ongelijkheid tussen meisjes en jongens dus deels meritocratisch. Tegelijkertijd wijst zij op het feit dat Nederland internationaal opvalt met een bijzonder lage deelname van vrouwen en meisjes in de exacte en technische vakken. Er zijn ook Europese landen waar bijvoorbeeld meer dan 50% van de universitaire wiskundestudenten vrouw is (Italië, Polen en Spanje). Er zijn ook landen waar de technische studies niet ongevoelbaar zijn voor vrouwen (in Nieuw Zeeland en Tsjechië zijn 30% van de ingenieurstudenten vrouw, in Nederland is dit slechts 12%). Al deze cijfers wijzen erop dat sekseongelijkheid bij de exacte vakken niet uitsluitend genetisch verklaard kan worden, dat Nederlandse meisjes méér exact zouden kunnen

kiezen en dat er ook een reproducerende kant zit aan deze horizontale onderwijsongelijkheid.

Van Langen benaderde haar onderzoeksvragen grotendeels kwantitatief met behulp van drie grote databases met gegevens over het voortgezet onderwijs. De eerste twee databases waren afkomstig uit het NWO-onderzoek Voortgezet Onderwijs Cohort Leerlingen (VOCL-93 en VOCL-99, waarbij het jaartal aangeeft wanneer het cohort aan de brugklas begon). De derde database was afkomstig uit het internationaal vergelijkende OECD-onderzoek Programme for International Student Assessment (PISA-2000). Met deze databases verrichte ze multi-level analyses en een padanalyse. Aanvullend verzamelde Van Langen zelf, middels interviews met onderwijsexperts uit Nederland, Zweden, het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten, interpretaties van de internationale verschillen.

Met de data uit VOCL-93 beschikte Van Langen over een steekproef van 2887 havo- en 2200 vwo-leerlingen. Het betrof een van de laatste cohorten die nog een eindexamenpakket van zes of zeven vakken moesten kiezen. De afhankelijke variabele voor Van Langen was het aantal 'harde' exacte vakken Wiskunde B, Natuurkunde en Scheikunde in het eindexamenpakket. Deze vakken werden door meisjes minder gekozen dan door jongens (op het vwo: 46% van de jongens en 30% van de meisjes koos de drie vakken; op de havo resp. 39% en 16%). Uit de multi-level analyse bleek vervolgens, dat er bij de jongens geen onderlinge keuzeverschillen waren afhankelijk van hun sociaal/etnische achtergrond. Bij meisjes was dit wel het geval: dochters van hoger opgeleide ouders kozen meer exacte vakken. Bij de allochtone meisjes deed zich echter iets afwijkends voor: hoe lager de opleiding van de ouders des te 'harder' het vakkenpakket.

Van Langen identificeerde voorts school-factoren die een verband hadden met het aantal exacte vakken van meisjes. Opvallend sterke factor was het mandaat van de rapportvergadering over de pakketkeuze: hoe meer invloed op het vakkenpakket, des te minder exacte vakken kozen de meisjes. Uit mijn persoonlijke herinnering als jonge lerares kan ik dit verschijnsel overigens bevestigen: een scholiere met een 7 voor wiskunde werd door de lerarenvergadering afgeraden om een bètakeuze te maken; maar een jongen met een 6 voor hetzelfde vak kreeg het voordeel van de twijfel.

Van Langen herhaalde de bovenstaande analyse met een tweede cohort-onderzoek, VOCL-99, dat data bevatte van 1648 havo- en 1965 vwo-leerlingen. Dit betrof leerlingen in de Tweede Fase, die moesten kiezen voor een van de vier profielen (MC, MG, NG of NT). Ook hier kozen de meisjes minder voor de 'harde' exacte kant (op het vwo: 21% van de jongens en 32% van de meisjes koos NG; 28% van de jongens en 4% van de meisjes koos NT; op het havo resp. 14%, 17%, 25% en 2%). De multi-level analyse bevestigde verder het beeld dat hierboven al geschetst is. Opnieuw was er een sterke factor op school-niveau: scholen met een expliciet stimulerend beleid hebben een significant groter aantal meisjes in het NT-profiel.

Uit de internationale vergelijking (zowel kwantitatief als kwalitatief) leidde Van Langen vervolgens af, dat meisjes meer exact kiezen in landen waar die keuze uitgesteld wordt, of waar die keuze gestimuleerd wordt, of waar die keuze niet definitief hoeft te zijn. In Zweden bijvoorbeeld blijken vrouwen veel gebruik te maken van een inhaaltraject, dat wordt aangeboden door de universiteiten en dat toegang geeft tot een exacte studie. Ook observeert Van

Langen dat meisjes veelal de voorkeur geven aan brede, multi-disciplinaire opleidingen waarin ze zich pas in een laat stadium hoeven te specialiseren.

Met deze gegevens levert Van Langen mijns inziens een belangrijke bijdrage aan de vraag hoe het Nederlandse bètatekort enigszins verminderd kan worden door de talenten van meisjes beter te benutten. Uit haar proefschrift destilleer ik de volgende eenvoudige beleidspunten: expliciete aanmoediging op schoolniveau, de creatie van reparatiemogelijkheden tijdens of na de schoolloopbaan en het aanbieden van bijvoorbeeld brede bèta-bachelor opleidingen. Kortom: werk aan de winkel!

Uit het voorgaande zou U kunnen afleiden dat ik enthousiast ben over dit proefschrift. Ik wil echter besluiten met drie kritiekpunten.

Mijn eerste punt betreft de diepgang. Kwantitatief onderzoek, zoals het onderzoek van Van Langen grotendeels is, beschrijft maar geeft geen verklaringen. Het is prachtig als haar multi-level model 79% van de variantie *verklaart*, maar dit betekent alleen dat het model de werkelijke situatie goed benadert. Een multi-level analyse kan verrassende factoren opleveren, zoals bijvoorbeeld de invloed van de rapportvergadering op de vakkenkeuze van meisjes. Maar het model geeft geen verklaring *waarom* die leraren dergelijk gedrag vertonen en *waarom* meisjes hun keuze hierdoor laten beïnvloeden. Daarbij heeft Van Langen een hele stapel verklarende onderzoeksliteratuur gemist; althans veel onderzoek naar 'meisjes en de exacte vakken' blijft in dit proefschrift onbesproken. Bekende Nederlandse voorbeelden zijn onder andere Jan Raat, die in de jaren tachtig van de vorige eeuw al onderzoek deed naar het bescheiden en volgzame gedrag van meisjes bij natuurkundepractica. Marjolijn Witte deed onderzoek naar hoe meisjes zich gaandeweg tijdens hun opleiding sterker buitengesloten voelden in wiskundelessen. Marja van den Heuvel liet zien hoe sekseverschillen bij rekenen al op de basisschool zichtbaar zijn. En Monique Volman liet zien hoe een gelijke behandeling van jongens en meisjes bij computerlessen juist ongelijkheden versterkte. Uit deze studies komt naar voren dat meisjes de leerstof vooral goed willen begrijpen, willen kunnen verbinden met herkenningspunten, en snel onzeker worden als dit niet lukt. Dit stereotyper leergedrag en de vele studies ernaar blijven volledig onvermeld.

Mijn tweede kritiekpunt sluit aan op het vorige en betreft het feit, dat dit proefschrift niet *self-contained* is. Een wetenschappelijke publicatie in boekvorm moet in grote mate op zichzelf kunnen staan. Dit houdt in, dat de lezer alle relevante gegevens zo veel mogelijk in het boek-zelf kan vinden. Indien de auteur verwijst naar een andere publicatie, dan moet de kern ervan goed zijn samengevat zodat de lezer niet meteen naar die andere publicatie hoeft te grijpen. Ik vond het dan ook storend dat in de hoofdstukken 4, 5 en 6 voor meer achtergrondinformatie werd verwezen naar 'Van Langen (forthcoming)'. Ik werd dus verwezen naar een aankomende publicatie van de auteur van ditzelfde proefschrift. Daarmee werd mij als lezer informatie onthouden, die enerzijds nog niet gepubliceerd en dus ontoegankelijk was, maar die anderzijds wel al in de computer van Van Langen zat tijdens het schrijven van haar proefschrift!

Een derde kritiekpunt betreft de taal. Wie in het Engels wil publiceren, moet geen 'stone coal' produceren. Van Langen maakt bijvoorbeeld letterlijke vertalingen uit het Nederlands. Als er iets centraal staat in haar betoog, dan schrijft ze: "*At this point (...) the economic consequences of such a shortage stand central*" (p 1). Als ergens sprake van is, dan schrijft ze: "*[despite the*

*meritocratic calibre of education], there is still always talk of a reproductive element”* (p 10). In plaats van *headmaster* of *principal* staat er “*school directorate*” (p 29) en in plaats van een *summit* staat er “*the EU top in Lisbon in 2000*” (p 65). Dit zijn slechts enkele voorbeelden en het is even doorbijten met deze afleiding. Maar wie doorbijt vindt belangrijke statistische feiten over het onderwijs in de exacte vakken in dit proefschrift.

Van Langen, A. (2005). *Unequal participation in mathematics and science education*. Proefschrift Radboud Universiteit Nijmegen.

### Referenties

- Heuvel-Panhuizen, M. van den & Vermeer, H.J. (1999). *Verschillen tussen meisjes en jongens bij het vak rekenen-wiskunde op de basisschool; eindrapport van het MOOJ-onderzoek*. Utrecht: CDβ.
- Mottier, I & Raat, J.H. (1991). *Equal opportunities in physics education*. Eindhoven: Technon Foundation.
- Volman, M. (1994). *Computerfreak of computervrees. Sekseverschillen en egalitair informatiekunde-onderwijs*. Amsterdam: UvA.
- Witte, M. (1994). *Meisjes meegerekend; de constructie van wiskundige begaafdheid*. Amsterdam: UvA.