

REACTIE OP 'DE WISKUNDISERING VAN HET VOORTGEZET ONDERWIJS'

Heleen Verhage

De genderkwestie in relatie tot het onderwijs in de exacte vakken ligt mij na aan het hart. Het fenomeen dat meisjes gemiddeld veel minder voor de bètarichtingen kiezen dan jongens is erg hardnekkig. Dit verschijnsel doet zich voor op alle niveaus, van vbo/mavo tot en met de Technische Universiteiten. Dat is jammer, want de bètavakken zijn bijzonder boeiend en bieden goede kansen op de arbeidsmarkt. De vele pogingen die de afgelopen vijftien tot twintig jaar zijn ondernomen om hierin verandering te brengen, hebben tot nu toe nog niet het gewenste resultaat opgeleverd. Blijkbaar is de materie weerbarstig, en is een lange adem noodzakelijk. Sommige zaken veranderen immers pas over generaties.

Helaas zijn veel initiatieven op het gebied van emancipatie, die in het begin van de jaren tachtig zijn gestart, weer ter ziele gegaan (met als bekend voorbeeld de Emancipatieraad) of leiden een sluimerend bestaan (bijvoorbeeld de werkgroep Vrouwen en Wiskunde, waar ik vele jaren actief in ben geweest). Was het werk van die groepen soms af? Waren ze met de verkeerde dingen bezig? Sloeg er een zekere vermoedelijkheid toe? Begon men het politiek maatschappelijke klimaat tegen te krijgen? Is emancipatie uit de mode, eind jaren negentig? Het zal wel een combinatie van factoren zijn.

Toch gebeurt er hier en daar nog wel het een en ander, bijvoorbeeld in dit *Tijdschrift voor Genderstudies*. Onlangs verscheen het artikel 'De wiskundisering van het voortgezet onderwijs' van Marjolijn Witte. In dit artikel concludeert ze dat de seksesegregatie in het wiskunde-onderwijs versterkt zal worden door toenemende 'wiskundisering' van het onderwijs. Althans, zolang de inhoud van dat onderwijs niet verandert. Ze stelt dat het huidige 'genderscript' van het wiskunde-onderwijs werkt als een filter en nadelig uitpakt voor meisjes.

Witte kiest in haar artikel voor een analytische benadering, maar gaat in haar betoog hier en daar wel erg kort door de bocht. Bovendien staan er een aantal feitelijke onjuistheden in het artikel. Zaken die dringend rechtgezet moeten worden, omdat ze zeer blokkerend werken voor een meer inhoudelijke discussie met Witte.

Witte stelt dat met het verplicht worden van wiskunde in de tweede fase alle leerlingen over meer wis-

kundige kennis gaan beschikken dan nu het geval is. Die redenering is iets te simpel. Om vast te kunnen stellen of er werkelijk sprake is van 'wiskundisering' (lelijk woord trouwens) van het onderwijs, is het nodig de mogelijke betekenissen van dit woord nader uiteen te rafelen. Gaat het vooral om deelnamepercentages van leerlingen aan wiskunde-onderwijs? Gaat het om de omvang van de diverse wiskundevakken? Of gaat het soms om de inhoud van de diverse wiskundevakken? Op al deze aspecten gaat Witte in haar artikel ook nader in en in het onderstaande volg ik de lijn van haar betoog.

Over de deelnamepercentages

Met de komst van wiskunde-A en -B op havo en vwo zijn in totaliteit meer meisjes (en jongens) wiskunde gaan kiezen dan voorheen. Op het vwo is het percentage niet-kiezers (jongens en meisjes samen) volgens de CITO-gegevens zelfs maar 4%. Voor de havo bedraagt dit percentage 14%. Het aantal kiezers van wiskunde-B op de havo loopt daarentegen al jaren gestaag terug en bedraagt voor 1998 slechts 27% (weer jongens en meisjes samen). Er zijn dus twee tegengestelde bewegingen aan de gang: steeds meer leerlingen doen wiskunde tot en met examenniveau havo/vwo en steeds minder leerlingen kiezen wiskunde-B. Moet je dit nou 'wiskundisering' noemen of niet? Wie zijn blik richt op de 'harde wiskunde', zal absoluut geen wiskundisering van het onderwijs kunnen constateren. Wie zijn blik richt op 'wiskunde voor allen' zal een toenemende aandacht voor 'numeracy' op alle niveaus kunnen constateren. Het gaat dan vooral om het schoolvak wiskunde als basis voor het doorgronden van wiskundig getinte redeneringen in de maatschappij en als voorbereiding voor studies in sociaal/economische richtingen. Het verplicht stellen van wiskunde in alle profielen van de nieuwe tweede fase is een logische stap in deze ontwikkeling, maar het leidt niet tot meer wiskunde voor allen, zoals ik verderop nog zal aantonen.

Maar eerst ga ik in op enkele feitelijke onjuistheden in de historische schets die Witte geeft.

Over de voorgeschiedenis van wiskunde-A en -B

De bewering van Witte dat de vakken wiskunde-A en -B door de overheid zijn geïntroduceerd met als doel

het keuzegedrag van meisjes te beïnvloeden, klopt niet. Voor wat betreft het vwo was de werkelijke reden dat de oude indeling in wiskunde-I en -II (geïntroduceerd ten tijde van de invoering van de Mammoetwet, eind jaren zestig) niet langer voldeed aan de behoeften van het vervolgonderwijs. Wiskunde-I was voor veel studies een vereiste. Niet alleen voor de exacte studies, maar ook voor studies in de sociaal/economische hoek, en klassen van wiskunde-I waren dus vaak zeer heterogeen samengesteld. Zo maakte het voor het vervolgonderwijs belangrijke onderdeel statistiek er een groot aantal jaren helemaal geen deel van uit. Het examenprogramma van wiskunde-I was bovendien voor de alfa- en gamma-studies minder adequaat. Wiskunde-II was eigenlijk alleen zinvol voor leerlingen die een studie in de bètarichting wilden gaan doen, en het vak werd door zeer weinig leerlingen gekozen (inderdaad, voornamelijk jongens). Deze leerlingen hadden sowieso ook wiskunde-I in hun pakket.

Begin jaren tachtig is als antwoord op deze kritiek het nieuwe vak wiskunde-A ontwikkeld om tegemoet te komen aan de wens uit het hoger onderwijs om leerlingen beter voor te bereiden op studies in deze sociaal/economische richtingen (Hewet-rapport, 1980).

Wiskunde in de profielen

Een aantal zorgen die Witte uit over de gang van zaken rond de nieuwe profielen deel ik. In haar artikel plaatst Witte vraagtekens bij de civiele waarde van het profiel 'Natuur en Gezondheid'. Het is inderdaad waar dat het WO en HBO in eerste instantie niet om dit profiel gevraagd hebben, en hun voorkeur uitspraken voor het zwaardere, maar ook eenzijdige, 'Natuur en Techniek' profiel. Even leek het erop dat leerlingen die 'Natuur en Gezondheid' zouden kiezen in een fuik dreigden lopen, vanwege de beperkte toelatingsmogelijkheden tot het hoger onderwijs. Dit gevaar is echter inmiddels afgewend doordat het hoger onderwijs eieren voor haar geld heeft gekozen: het profiel 'Natuur en Gezondheid' zal toegang geven tot een groot aantal vervolgopleidingen in de bètarichting. Dat het blokje geschiedenis van de wiskunde is komen te vervallen voor 'Cultuur en Maatschappij' is inderdaad jammer, dat ben ik met Witte eens.

De schets die Witte geeft van de wiskunde in de profielen is echter niet geheel in overeenstemming met de werkelijkheid. Zo stelt Witte dat alle leerlingen in havo en vwo meer verplichte uren wiskunde zullen krijgen. Deze constatering is, zeker voor het vwo, niet juist. Dat wiskunde nu verplicht is in alle profielen klinkt wel heel zwaar, maar in de oude situatie hebben op het vwo alle leerlingen verplicht wis-

kunde in 4 vwo en zijn er slechts zeer weinig leerlingen (4% van de examenkandidaten) op het vwo die geen wiskunde in het pakket hebben. De leerlingen op het vwo die in de oude situatie Wiskunde A zouden kiezen maar in de nieuwe situatie het profiel 'Cultuur en Maatschappij', besteden in de toekomst juist minder uren aan wiskunde in plaats van meer.

Witte stelt dat er met de komst van de profielen vier verschillende wiskundevakken zijn. Nu zijn er weliswaar vier verschillende profielen, maar de inhoudelijke invulling voor wiskunde in die profielen vertoont een grote overlap, zowel bij de Maatschappij-profielen (wiskunde-A1 voor 'Cultuur en Maatschappij' en wiskunde-A1,2 voor 'Economie en Maatschappij') als bij de Natuur-profielen (wiskunde-B1 voor 'Natuur en Gezondheid' en wiskunde-B1,2 voor 'Natuur en Techniek').

Deelname aan de profielen

Hoe de procentuele verdeling van de leerlingen over de verschillende profielen uitvalt, is even afwachten. Witte doet hierover een uitspraak die gebaseerd is op gegevens van het scholennetwerk Midden-Nederland, maar die gegevens zijn niet erg betrouwbaar en inmiddels bovendien verouderd. Het gaat hier om een klein onderzoek in een deel van het land, waarvan de uitkomsten in de pers helaas een volstrekt eigen leven zijn gaan leiden. Beter is het om te wachten tot er nieuwe gegevens bekend zijn (op het moment van dit schrijven helaas nog niet het geval), en dan conclusies te trekken.

Het ligt inderdaad wel in de lijn der verwachting dat weinig leerlingen (en zeker weinig meisjes) het profiel 'Natuur en Techniek' zullen kiezen, maar wat is daar eigenlijk het probleem aan? Het hoger onderwijs heeft haar eisen al bijgesteld, en vroeger koos tenslotte ook maar zo'n 17% van de leerlingen het vak wiskunde-II. Witte blijft hardnekkig vergelijken met het percentage wiskunde-I-kiezers uit 1985, maar die vergelijking gaat echt mank. Wiskunde-I is noch met wiskunde-A te vergelijken, noch met wiskunde-B. Door de introductie van wiskunde-A en -B is er nu zelfs enige flexibiliteit gecreëerd, omdat leerlingen meer wiskunde mogen doen, of zelfs andere wiskunde, dan voor hun profiel strikt noodzakelijk is.

Opvattingen over wiskunde-onderwijs

Het karikaturale beeld dat Witte neerzet van het huidige wiskunde-onderwijs, is wel erg bezijden de werkelijkheid, en kan zelfs als beledigend ervaren worden door docenten en onderwijsontwikkelaars.

Dit is bijzonder jammer, want daardoor vervreemt Witte zichzelf van wiskundig-vakdidactisch Nederland. Inhoudelijk gezien is het wiskunde-onderwijs voortdurend in beweging en internationaal gezien

heeft Nederland zich een toonaangevende positie weten te verwerven. De invloed van Hans Freudenthal, oprichter van het IOWO (Instituut voor Ontwikkeling van Wiskunde Onderwijs, de voorloper van het huidige Freudenthal Instituut) kan in dit verband niet onvermeld blijven en het is jammer dat Witte hem niet noemt. Witte schermt met Brouwer en claimt een nieuw inzicht te presenteren door 'een bredere benadering van wiskunde voor te stellen'. Dit inzicht is echter helemaal niet zo nieuw. Het was Freudenthal die er in de jaren zestig en zeventig bij herhaling op wees dat het onverstandig was om de inzichten over de fundamenteën van de wetenschappelijke discipline wiskunde, zoals de verzamelingen-theorie, ook als startpunt voor wiskunde-onderwijs te nemen (De Lange, 1987). Zijn visie was dat wiskunde een menselijke activiteit is, dat je wiskunde leert door het te doen, dat in het onderwijs het leren van kinderen voorop moet staan, dat wiskunde op een geleide manier herontdekt kan worden (*guided reinvention*), en dat onderwijsontwikkelaars er verstandig aan doen te kijken naar de ontwikkeling van de wiskunde door de eeuwen heen. Bij deze opvatting hoort ook het principe dat de werkelijkheid niet alleen als toepassingsgebied, maar ook als bron voor het leren van wiskunde kan dienen. In de afgelopen decennia is er hard aan gewerkt om deze principes uit te werken voor de praktijk van het wiskunde-onderwijs, zowel voor het basisonderwijs als voor het voortgezet onderwijs en thans ook voor het beroepsonderwijs. Het vak wiskunde-A voor het vwo liep bij deze ontwikkelingen voorop. Natuurlijk, in de weerbarstige praktijk van het onderwijs moeten er altijd concessies gedaan worden aan principes en idealen, maar het streven is er en de nieuwe tweede fase biedt zeker voor een vak als wiskunde-A weer nieuwe kansen en uitdagingen. In elk geval geven praktische opdrachten en profielwerkstukken de ruimte om een onderzoekende houding en creativiteit te stimuleren.

In verband met de basisvorming noemt Witte de verminderde kennis van 'diverse wiskundige technieken'. Ze doelt waarschijnlijk op de verminderde algebraïsche vaardigheden. Hier zit inderdaad een knelpunt, alhoewel dat zich alweer gedeeltelijk lijkt op te lossen. Het is prettig om te kunnen melden dat de eerste lichting basisvormers die in mei 1998 eindexamen havo deed, het er goed heeft afgebracht. De resultaten waren niet slechter dan vorig jaar, terwijl daar wel voor gevreesd werd. Hoe het de vwo-ers zal vergaan, moeten we nog even afwachten. Verder wordt in de nieuwe edities van de schoolboeken weer eerder begonnen met algebra en het is dus zeker niet zo, dat alle moeilijkheden in vwo 4 opgelost moeten worden. Alhoewel er dus enkele lichtpuntjes te noe-

men zijn, blijft fundamenteel onderzoek naar de algebra-problematiek wel hard nodig. Een schrale troost is, dat de didactiek van het algebra-onderwijs ook internationaal als een knelpunt wordt ervaren.

Wel of geen 'wiskundisering'?

Wat Witte bedoelt met 'wiskundisering van het onderwijs' blijkt bij nadere beschouwing helemaal niet zo helder te zijn. Er zijn immers twee tegengestelde bewegingen aan de gang: aan de ene kant is wiskunde langer verplicht voor alle leerlingen dan in het verleden het geval was, aan de andere kant is daar de geleidelijk aan afnemende belangstelling voor wiskunde-B. Dit is een tendens die al jaren aan de gang is en vrij los staat van de invoering van de profielen. Ook de landen om ons heen kampen met een geringe belangstelling voor de bètastudies. Veel samenhang met het examenprogramma wiskunde hoeft er niet te zijn, want die programma's zijn in de diverse landen behoorlijk verschillend.

De inhoud van het wiskunde-onderwijs verandert voortdurend en de opvatting dat het ultieme doel van wiskunde-onderwijs het aanleren van een verzameling wiskundige technieken en algoritmen zou zijn, is allang losgelaten.

Al met al is het artikel van Witte hier en daar op drijfzand gebaseerd en dat is jammer. Liever had ik de discussie met Witte willen beperken tot enkele vanuit het genderperspectief essentiële aspecten, zoals haar stelling dat 'het genderscript kan worden gewijzigd door een bredere benadering van wiskunde te kiezen' bijvoorbeeld uit te werken in 'een vak algemene wiskunde, vergelijkbaar met het nieuwe vak algemene natuurwetenschappen'. Misschien liggen onze opvattingen over hoe 'genderinclusief' wiskunde-onderwijs eruit zou moeten zien, namelijk wel helemaal niet zo ver uiteen.

Evenals Witte ben ik een groot voorstander van een brede benadering van de wiskunde, met veel aandacht voor reflectie, probleemaanpak, het terugvertalen van wiskundige uitkomsten naar het oorspronkelijke probleem, het werken met wiskundige modellen en het kritisch beschouwen daarvan, et cetera. Maar, in tegenstelling tot Witte, zou ik niet durven beweren dat ik hiermee iets *nieuws* verkondig in wiskundididactisch Nederland. Aan het inbouwen van dergelijke elementen in het wiskunde-onderwijs wordt door vakdidactici en onderwijsontwikkelaars immers al twintig jaar lang gewerkt in Nederland.

Ik deel de opvatting van Witte dat deze aspecten vermoedelijk kunnen bijdragen aan het verminderen van de voor meisjes nadelige filterende werking van wiskunde. Hoe dat in de praktijk precies gestalte moet krijgen, is trouwens helemaal niet zo duidelijk, want anders waren we daar allang achter gekomen.

Op dit terrein is nog veel praktijk-gerelateerd onderzoek nodig.

Evenals Witte voel ik mij zeer betrokken bij de genderproblematiek en principieel ben ik het misschien ook wel helemaal niet zo met haar oneens. Wat mij stoort is, dat Witte vanaf de zijlijn allerlei zaken beweert over wiskunde-onderwijs die niet kloppen, en bovendien claimt de wijsheid in pacht te hebben als het erom gaat in welke richting het wiskunde-onderwijs moet veranderen. Een constructieve discussie die het wiskunde-onderwijs in Nederland werkelijk verder brengt, komt op deze manier slecht van de grond.

Literatuur

Hewet-rapport (1980). *Rapport van de Werkgroep van Advies voor de herverkaveling Eindexamenprogramma's Wiskunde I en Wiskunde II vwo*. 's Gravenhage: Staatsuitgeverij.

Lange, J. de (1987). *Mathematics, insight and meaning*. Dissertatie. Utrecht: Vakgroep OW&OC, Rijksuniversiteit Utrecht.