

Klaas Landsman

IMAPP, Faculty of Science

Radboud Universiteit Nijmegen

Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen

landsman@math.ru.nl

## Onderwijs

# Terug naar de werkelijkheid

De realistische, contextrijke aanpak van het wiskundeonderwijs heeft zich inmiddels geheel losgezongen van de realiteit aan de universiteiten. Studenten kunnen niet meer rekenen en zijn nauwelijks meer in staat tot abstract redeneren. Deficiëntiecurussen zijn aan alle universiteiten ingevoerd om beginnende studenten klaar te stomen voor de universitaire colleges. In het onlangs verschenen Masterplan Toekomst Wiskunde, dat in opdracht van het ministerie van OC&W is opgesteld, is een substantieel gedeelte gewijd aan het wiskundeonderwijs. De auteurs bepleiten een aantal verstrekkende maatregelen om de koers van het wiskundeonderwijs te wijzigen. Klaas Landsman, hoogleraar mathematische fysica aan de Radboud Universiteit en co-auteur van het Masterplan, licht de plannen toe.

Terwijl ik dit schrijf woedt in Nederland ogenschijnlijk een nieuwe Brede Maatschappelijke Discussie, deze keer niet over kernenergie maar over het rookverbod in de horeca. Verbitterde kroegbazen op de rand van hun failissement, aangejaagd door een aantal eveneens aan de sigaret verslaafde dagbladjournalisten, wekken de indruk dat 'de politiek' zich vanuit een ivoren toren tegen het gemeene volk heeft gekeerd en zich met alle macht vastklampt aan een door vrijwel niemand gewenste wet.

Niet alleen de rokers zijn boos op de politiek. In de petitie 'Stop Kaalslag Wiskundeonderwijs' (zie [www.ipetitions.com/petition/wiskunde](http://www.ipetitions.com/petition/wiskunde)) lezen we zinnen als: "Maar op voorhand weet de ambtelijke staf van de Staatssecretaris [d.i. Marja van Bijsterveldt-Vliegthart] het beter en wordt op een achternamiddag het veld gepasseerd" en worden we opgeroepen "massaal te protesteren tegen deze visie op ons wiskundeonderwijs". Het artikel van Theo van den Bogaart in het NAW van december 2008 (pp. 283-284) heeft een soortgelijke inzet en is nog maar de top van een ijsberg van woedende artikelen en editorials in *Euclides* (orgaan van de Nederlandse Vereniging voor Wiskundeleren) en de *Nieuwe Wiskrant* (een publicatie van het Freudenthal-Instituut). Zelfs de anders zo ai-

mabele Dirk Siersma ergert zich in zijn afscheidsrede (zie ook het NAW van december 2008, p. 282).

### Realistisch wiskundeonderwijs en de belanghebbenden

Heeft het kabinet na het roken nu ook de wiskunde verboden? Je zou het bijna gaan denken. De eruptie van ongenoegen blijkt te zijn ontstaan naar aanleiding van de "beslissing over het voorstel examenprogramma [van de vernieuwingscommissie wiskunde cTWO onder voorzitterschap van Siersma] na de commentaren van de resonansgroep wiskunde en de lerarenvereniging" door Van Bijsterveldt-Vliegthart d.d. 8 april 2008. In dit besluit omtrent de centrale eindexamens wiskunde A, B en C per 2011 (het precieze jaartal waarin de nieuwe programma's in moeten gaan blijkt echter een functie van de tijd, die waarden aanneemt tussen 2011 en 2015) neemt zij niet alle voorstellen van cTWO over, maar waagt zij het om deze wat betreft wiskunde A en C te amenderen, zoals voorgesteld door de zogenaamde resonansgroep wiskunde. Deze laatste commissie was naar aanleiding van een met algemene stemmen aangenomen motie van De Tweede Kamer op 1 augustus 2006 ingesteld door de toenmalige minister van OC&W Maria van der Hoeven, en had tot taak

de examenvoorstellen van cTWO te beoordelen op hun doorstroomrelevantie voor het hoger onderwijs. De resonansgroep werd voorgezeten door Jan van de Craats en bestond uit vertegenwoordigers van dit hoger onderwijs. Zo zaten er maar liefst drie studenten in, onder wie Gonny Hauwert (een van de twee initiatiefnemers van de actie 'Lieve Maria' in januari 2006).

De precieze inhoud van het oorspronkelijke voorstel van cTWO [1], de reactie daarop van de resonansgroep, en het uiteindelijke besluit van de staatssecretaris [2] doen er nu even minder toe dan haar vaststelling, geciteerd uit haar brief aan de Tweede Kamer d.d. 22 mei 2008 [3]:

"Er waren twijfels over de 'realistische wiskunde' (...). Op de achtergrond speelt een tegenstelling die kort kan worden samengevat als een meer didactische (het hoe) en een op de inhoud van het vak (het wat) gerichte benadering. In het didactische kamp bevinden zich FI [Freudenthal Instituut], SLO [Stichting Leerplan Ontwikkeling], hoogleraren vakdidactiek, organen van de lerarenvereniging (NVvW). De inhoudelijke benadering is overheersend in het hoger onderwijs, maar ook bij veel leraren. (...) Ik moet vaststellen dat er verdeeldheid is in de wiskundewereld."

Deze laatste vaststelling slaat de spijker op de kop, want als er verdeeldheid heerst is er ook geen 'veld' dat je kunt passeren, laat staan zelfbenoemde woordvoerders daarvan. In werkelijkheid gaat het zowel bij de rokers als bij de didactici om een achterhoedegevecht van een slinkende maar des te luider roepende minderheid, die het maar moeilijk kan accepteren dat zij niet meer het primaat heeft in de besluitvorming rond 'het hoe' van

het Nederlandse wiskundeonderwijs. Want laten we wel wezen: de meeste academische wiskundigen hebben niet zozeer 'twijfels' over het realistische wiskundeonderwijs en de daarbij behorende verhaaltjessommen en grafische rekenmachine: zij ergeren zich daar nu al twintig jaar kapot aan!

CTWO heeft daar ondanks haar evenwichtige samenstelling (al ontbraken studenten en scholieren) en ervaren voorzitter niet of onvoldoende mee afgerekend: het woord 'context(en)' komt maar liefst 47 keer voor in haar Visiedocument, waarbij mag worden aangetekend dat 'realistische' wiskunde tegenwoordig als 'contextrijke' wiskunde te boek staat en dat het bij aanvragen van een Dudocsubsidie van het Platform Bèta Techniek voor didactisch onderzoek 'ter ondersteuning van de vernieuwingscommissies' verplicht was het concept-context model te hanteren.

### Standpunt van het hoger onderwijs

Het is opvallend hoe breed de steun uit het hoger onderwijs voor het besluit van de staatssecretaris is: zowel de HBO-raad als de VSNU deelden haar op resp. 26 juni en 4 november mee daar achter te staan (geheel resp. grotendeels, met een voorbehoud voor wiskunde C). Ook het op 8 december verschenen *Masterplan Toekomst Wiskunde* (d.i. het nieuwe sectorplan) stelt zich achter 'de politiek' op. Bij al deze drie steunbetuigingen mag worden opgemerkt dat uitgebreide consultaties hebben plaatsgevonden voor men tot een standpunt kwam, en dat in ieder geval bij het Masterplan zelfs geen discussie nodig was om consensus over dit standpunt te bereiken.

Intussen moeten de wiskundigen en de didactici wel 'samen verder'. Grof gezegd weet de eerste groep veel van wiskunde en weinig van didactiek, terwijl voor de tweede het omgekeerde geldt; je zou zowaar hopen dat ze elkaar kunnen aanvullen en misschien zelfs iets van elkaar zouden kunnen leren. Bovendien moet je wel een enorme hekel aan het Freudenthal Instituut hebben om niet te kunnen genieten van de jaarlijkse Nationale Wiskunde Dagen in Noordwijkerhout. De door Siersma in zijn afscheidrede gesignaleerde polarisatie is natuurlijk niet nieuw, ze was er al minstens twintig jaar, maar ze was grotendeels onuitgesproken, met enkele uitzonderingen als de oratie 'Naar de knoppen' van Frans Keune [4].

Nu de vulkaan dan eindelijk is uitgebarsten, wordt het tijd om zijn hellingen tot vruchtbaar akkerland om te ploegen en mogelijk zelfs weer een dansje te wagen op de



Figuur 1 Het wiskunde toernooi 2007 in Nijmegen

Fotograaf: Dick van Aalst

rand van de krater.

### Masterplan Toekomst Wiskunde

Het Masterplan Toekomst Wiskunde biedt daar duidelijke handreikingen toe, die onderdeel zijn van een veel breder pakket maatregelen die met name het probleem van de lage instroom het hoofd moeten bieden. In het vervolg zal ik vrijelijk uit dit plan citeren, soms parafaserend. In tegenstelling tot het op persoonlijke titel geschreven bovenstaande, kan het onderstaande dan ook worden beschouwd als de mening van de gehele groep auteurs van het Masterplan: Arjen Doelman (voorzitter), Jan van Neerven, Peter Steenhagen, Evgeny Verbitskiy, Arjen Vestjens en ondergetekende, met Petra de Bont als secretaris vanuit NWO. Zoals reeds opgemerkt heeft dit plan bovendien de instemming van een klankbordgroep onder voorzitterschap van Jan Karel Lenstra, welke op zijn beurt weer de steun van een grote academische achterban waarborgt [5].

Het Masterplan formuleert om te beginnen een aantal ambities voor de Nederlandse wiskunde, waaronder als allereerste "het terugdringen van het grote tekort aan wiskundigen in onderwijs en bedrijfsleven". Dit tekort betreft zowel academisch opgeleide leraren als stafleden aan universiteiten en wiskundigen in het bedrijfsleven, en wordt onder meer toegeschreven aan de gedurende de afgelopen decennia dramatisch afgenomen belangstelling van middelbare scholieren voor wiskunde. De universitaire wiskundestudies in Nederland hebben daarom al ruim vijftientig jaar te kampen met een lage en tot voor kort

steeds verder dalende instroom. In de afgelopen twee jaar is er weliswaar sprake van een voorzichtige kentering, maar nog steeds blijft het aantal wiskundestudenten in ons land opvallend achter bij de ons omringende landen. Het totale aantal eerstejaars wiskundestudenten in heel Nederland is zelfs vergelijkbaar met dat aan één enkele grotere Duitse of Engelse universiteit als Keulen of Warwick.

### Academisch gevormde leraar verdwijnt

De universiteiten hebben pas in een laat stadium adequaat op de dalende instroom gereageerd. Inmiddels ontplooiën echter vrijwel alle instellingen prikkelende activiteiten zoals Masterclasses (voor zowel scholieren als docenten), interactieve Webclasses, en begeleiding van profielwerkstukken. Het succesvolle Nijmeegse wiskundetoernooi, waarmee getalenteerde scholieren tegenwoordig een reis naar New York kunnen winnen, verdient daarbij een speciale vermelding. Op het Lowlands Festival staat sinds 2007 een kleine wiskundetent, en de topwiskundigen Robbert Dijkgraaf en Hendrik Lenstra gaven er in het kader van Lowlands University voordrachten voor 1400 festivalgangers. Met dergelijke activiteiten hopen de betrokkenen aan de scholieren (en hun ouders en schooldecanen!) te laten zien dat wiskunde leuk en uitdagend kan zijn, en bovendien een uitstekend beroepsperspectief biedt. Vermoedelijk mede als gevolg van deze inspanningen nam de instroom in 2007 en in mindere mate 2008 weer enigszins toe. Het moge echter duidelijk zijn dat de genoemde activiteiten geen vervanging kunnen bieden voor structurele maatre-

gelen om het enthousiasme voor de wiskunde onder scholieren te bevorderen en met name de vicieuze cirkel tussen het vwo en het wo te doorbreken: te weinig eerstegraads bevoegde wiskundecolleges, dus te weinig studenten wiskunde, dus nog minder eerstegraads bevoegde wiskundecolleges, enz. Nederland is nu zelfs in de situatie terechtgekomen dat de meeste wiskundeleraars die in het vwo lesgeven aan het hbo opgeleid zijn, en bovendien op een aanzienlijk lager wiskundig niveau dan vroeger. Hier komt bij dat het aantal wiskundestudenten dat jaarlijks na een (educatieve) universitaire masteropleiding kiest voor het onderwijs, op de vingers van twee handen is te tellen. Onder de nu beginnende wiskundecolleges komen dan ook nauwelijks nog academici voor.

### Verdwijnen van abstractie uit het onderwijs

Hoe is dit zo gekomen? Vanaf de wet Middelbaar Onderwijs van 1863 waren er tot 1987 twee kwalificaties voor de lesbevoegdheid in het middelbaar (c.q. voortgezet) onderwijs, namelijk de universitaire titel van doctorandus (met onderwijsaantekening) en de MO-akte (A of B), die overigens ook op de meeste universiteiten kon worden behaald.

In 1987 werden de buiten het universitaire bestel bestaande MO-opleidingen (soms genaamd 'leergangen'), die op dat moment bijna de helft van de docenten in het voortgezet onderwijs leverden, ondergebracht in het hbo. De aandacht verschoof daarbij van vakinhoudelijke bekwaamheid naar een veelheid van competenties, waarvan kennis van (in het onderhavige geval) de wiskunde er slechts één is. Veel sterker dan bij de vroegere MO-opleidingen, wordt in de hbo-opleiding aandacht besteed aan onderwijskunde, sociologie, didactiek en psychologie. De vak-kennis was bij het behalen van de MO-A en MO-B akten vrijwel gelijk aan respectievelijk die van het universitaire kandidaats- en doctoraalexamen, terwijl momenteel zelfs degenen die een volledig eerstegraads (M.Ed.) traject op het hbo hebben doorlopen, nauwelijks het wiskundige niveau van de universitaire propedeuse halen. Dit blijkt uit de moeilijkheden die studenten met een dergelijke achtergrond ondervinden als zij overstappen naar een universitaire wiskundestu-

die, en uit het speciale, aangepaste, niveau van de (enkele) colleges die door universiteiten aan aanstaande eerstegraads hbo-leraren gegeven werden.

Tegelijk nam de instroom in de universitaire lerarenopleidingen om een aantal redenen dramatisch af. Men kan hierbij denken aan de enorme toename in de beroepsmogelijkheden voor academisch opgeleide wiskundigen, de salarisreducties voor beginnende docenten en de honorering naar andere maatstaven dan vakbekwaamheid, en ten slotte het feit dat de inspanningen die nodig zijn om het academisch traject succesvol af te leggen zo veel groter zijn dan voor het hbo-traject. Tevens zorgden allerlei vernieuwingen in zowel de uitvoering als de organisatie van het onderwijs ervoor dat de centrale positie van de leraar in de verdrinking kwam. In de jaren '80 werd bovendien het al genoemde realistische wiskundeonderwijs ingevoerd. De methodiek waarbij ieder wiskundig begrip direct in een context wordt beschouwd en de vervolgstap naar abstractie in het algemeen ontbreekt, heeft zeker haar positieve kanten, met name in het toegankelijker worden van het vak. Voor de wiskundig getalenteerde leerlingen is zij echter funest, omdat het kind zo met het badwater wordt weggegooid: met de abstractie verliest de wiskunde haar essentie en universaliteit. De wiskunde ontleent haar kracht aan het samenspel tussen abstractie, toepassing, en generalisatie. Toepassingen met enige diepgang zijn zonder een voorafgaande fase van abstractie niet mogelijk, en het realistisch gehalte van dit type wiskundeonderwijs is de facto dan ook uiterst beperkt. Academisch opgeleide docenten kunnen binnen deze methodiek hun eigen kennis en visie niet kwijt. Wiskundig getalenteerde leerlingen krijgen niet de gelegenheid de onderliggende abstracties te herkennen en raken dus niet geïnspireerd door de kracht van de wiskunde. Beide factoren hebben een sterke negatieve invloed op een mogelijke keuze van deze leerlingen voor een wiskundestudie. Deze zorgen zijn de afgelopen jaren in brede kring geuit, onder meer door de Onderwijsraad en de Tweede Kamer.

Het masterplan stelt een aantal onorthodoxe maatregelen en nieuwe investeringen voor om deze problemen het hoofd te bieden:

### Lesbevoegdheid via bachelor

De academische eerstegraads lerarenopleiding wiskunde dient in te dalen in de universitaire bacheloropleiding. Zij neemt daarin de vorm aan van een educatieve minor. Studenten kunnen zo de eerstegraads lesbevoegdheid wiskunde behalen via het bachelordiploma. Dit voorstel kan op relatief korte termijn een significant aantal nieuwe, enthousiaste en hooggekwalficeerde wiskundecolleges opleveren. Deze ogenschijnlijke verlaging van de academische standaard is in werkelijkheid een verhoging van de kwaliteit van de instroom van wiskundeleraars in het vwo en draagt er toe bij dat het bachelordiploma wiskunde tot een volwaardig diploma wordt en niet, zoals het vroegere kandidaatsdiploma, een afronding van een halve opleiding.

### Universiteit en middelbare school

Om de aansluiting tussen vwo en universiteit te verbeteren pleit het masterplan voor duale aanstellingen tussen universiteit en middelbare school. Dit voorstel is geïnspireerd door een tweetal reeds bestaande best practices, namelijk het Junior College Utrecht en het tutorsysteem dat bijvoorbeeld op de Radboud Universiteit in gebruik is.

### Universiteit en universitaire lerarenopleiding

Om de vakdidactiek beter aan te laten sluiten bij de academische wiskunde stelt het masterplan voor duale aanstellingen tussen het wiskundeinstituut en de lerarenopleiding van de betreffende universiteit te creëren. Op deze wijze verkrijgt men nieuwe, structurele, contactpunten tussen de universitaire wiskunde en de wiskundige vakdidactiek. Studenten worden zo door een docent die zij kennen enthousiast gemaakt voor de educatieve minor in de bachelor (d.i. de vernieuwde eerstegraads lerarenopleiding), terwijl de medewerker in kwestie zijn collega's van de wiskundeafdeling behulpzaam kan zijn bij didactische kwesties.

Zal dit pakket maatregelen, als het al door minister Plasterk gefinancierd wordt, leiden tot een daadwerkelijke koerswijziging in het wiskundeonderwijs? Laten we het hopen! ←

### Referenties

- 1 Zie [www.ctwo.nl](http://www.ctwo.nl)
- 2 Voor beide zie [staff.science.uva.nl/~craats/resonansgroep.htm](http://staff.science.uva.nl/~craats/resonansgroep.htm)
- 3 Brief van Staatssecretaris van Onderwijs Marja van Bijsterveldt-Vliegthart aan de Tweede Kamer, 22 mei 2008, nr. VO/OK/21463
- 4 Frans Keune, Oratie 'Naar de knoppen', [www.math.ru.nl/~keune/oratie/oratie.html](http://www.math.ru.nl/~keune/oratie/oratie.html)
- 5 De tekst van het *Masterplan Wiskunde* is te vinden op [www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOA-7M9GUF](http://www.nwo.nl/nwohome.nsf/pages/NWOA-7M9GUF), waar het ook kan worden besteld.