

Aidadreef 12, 3561 GE Utrecht

Postbus 9432, 3561 GE Utrecht

commissie Toekomst WiskundeOnderwijs
T.a.v. prof. dr. D. Siersma, voorzitter
Postbus 80010
3508 TA Utrecht

Datum

10 november 2006

Onderwerp

Reactie FI op concept-visiedocument cTWO

**Faculteit Bètawetenschappen
Wiskunde**

Freudenthal Instituut

Fax

(030) 266 04 30

Telefoon

(030) 263 55 18 / 55 01

E-mail

maanen@fi.uu.nl

Webadres

www.fi.uu.nl

Blad

Blad 1 van 3

Utrecht, 8 november 2006

Geachte heer Siersma,

Met veel belangstelling heb ik kennis genomen van het concept-visiedocument van de commissie Toekomst WiskundeOnderwijs, getiteld 'Rijk aan betekenis'. Graag wil ik mijn waardering uitspreken voor de brede en veelomvattende benadering die uit dit document naar voren komt, doordat terecht een breed scala aan facetten wordt belicht, die medebepalend zijn voor het welslagen van het wiskundeonderwijs in Nederland. Dat u het hele 'landschap' in kaart poogt te brengen en zich niet beperkt tot de examenprogramma's in engere zin, is prijzenswaardig. Immers, een goed examenprogramma zonder bijvoorbeeld goed opgeleide docenten heeft weinig kans van slagen. Verder stel ik de opbouw en helderheid van het stuk op prijs, die het mogelijk maken om er over te discussiëren en erop te reageren. De reactie die ik hieronder geef, is mede gebaseerd op een discussie die we intern over het visiedocument hebben gehouden.

Wat opvalt in het visiedocument, is de sterk Platonische kijk op wiskunde. Er wordt een scheiding gemaakt tussen enerzijds de aanleiding voor en het toepassen van wiskunde, en anderzijds de wiskunde als zelfstandige abstracte discipline. Dat laatste lijkt het hogere doel te zijn waarop het wiskundeonderwijs zich volgens cTWO moet richten. Zonder het belang van abstractie als wezenskenmerk van wiskunde te willen bestrijden, is de keerzijde van deze optiek dat in het visiedocument vrij weinig aandacht wordt besteed aan het toepassen van wiskunde, aan het modelleren, aan de inductieve kant van de wiskunde. De rol en het belang van de discrete wiskunde is in de afgelopen decennia sterk toegenomen. In het visiedocument herken ik dat niet. Men kan zich afvragen of wiskundeonderwijs dat zich zo sterk richt op het abstracte bouwwerk van de discipline niet te veel voorbijgaat aan het belang van 'common sense', van het 'vertalen', van het inzicht dat wiskunde vaak een integraal onderdeel van het werken in een praktijksituatie is. Naar mijn idee verliest het onderwijs zo een deel van haar (doorstroom!-)relevantie.

Deze Platonische visie is tevens van invloed op de visie op het gebruik van contexten. Ik begrijp de kritische toon van het visiedocument waar het gaat om het gebruik van contexten in bijvoorbeeld schoolmethoden. Dat neemt niet weg dat onderzoek de laatste decennia aantoont dat kennis-constructie altijd gesitueerd plaatsvindt (in de definitie van Noss en Hoyles, bijvoorbeeld in hun boek

Windows on mathematical meanings uit 1996). De commissie lijkt zich hiervan geen rekenschap te (willen) geven. Onderwijs dat aan dit aspect van leren voorbijgaat, roept het risico over zich af betekenisloze kennis te genereren, wat toch in strijd is met de fraaie titel van het visiedocument. Het gebruik van authentieke contexten en paradigmatische voorbeelden in de geest van Freudenthal is natuurlijk een uitstekend streven; laten we er echter voor waken het belang van gesitueerde abstractie uit het oog te verliezen.

Behalve de Platonische kijk op wiskunde valt ook op, dat het document sterk geschreven lijkt te zijn met het oog op de betere vwo-leerling die opteert voor een exacte vervolgstudie aan een technische universiteit. Dit is een te beperkte, eenzijdige benadering. Natuurlijk moeten deze leerlingen in het VO aan hun trekken komen, en misschien zijn ze in de afgelopen jaren wel tekort gekomen. Maar wat te denken van de havo-leerling? En van de vwo-leerling die na een N-profiel met veel plezier en succes een studie als geneeskunde of rechten aanvangt? De belangen van deze (grote) groepen leerlingen, en van de leerlingen met een M-profiel, komen in het visiedocument onvoldoende naar voren, en dat is een gemis. Ik wil de commissie de suggestie meegeven om in de eindversie van het visiedocument het perspectief te verbreden en ook aan te geven hoe de visie voor andere groepen leerlingen gestalte kan krijgen. En daarbij aansluitend wil ik bovendien wijzen op de bredere doelen van ons onderwijs, die voor alle leerlingen van belang zijn: algemene vorming, gebruik in dagelijks leven, en toerusting voor verdere opleiding. Van de twee eerste doelen treffen we erg weinig aan in het stuk; culturele waarde wordt wat gemakkelijk vertaald in historische kennis en opsommen van moderne toepassingen, terwijl het onderdeel 'maatschappelijke relevantie' niet meer doet dan aansluiten bij algemene omschrijvingen van waarde van onderwijs en deze relevantie niet specifiek vanuit de wiskunde aanduidt.

Het kan anders:

- Wiskunde is persoonlijke vorming. Het gaat erom dat de leerling kennismaking met en leert deelnemen aan een stijl van denken en communiceren waarin argumentatie een groot goed is en kritisch beoordeeld wordt. Wiskunde kan heel goed een specifieke en stimulerende rol vervullen. Veel onderwijsgeveenden die bewust vanuit een ideaal met hun leerlingen omgaan, zien hun vak, de wiskunde, als belangrijk onderdeel in deze vorming.
- Wiskunde wordt zichtbaar en onzichtbaar gebruikt in dagelijks leven, allerlei wetenschappen en technische of andere toepassingen. Goede kennismaking met dit aspect van wiskunde—op eigen persoonlijk niveau—behoort tot de noodzakelijke bagage van elk lid van onze maatschappij.
- Wiskunde draagt bij aan een pakket noodzakelijke vaardigheden voor vele vervolgopleidingen. Daar is al veel over gezegd. Maar ik voeg er nadrukkelijk aan toe dat deze vaardigheden niet tot de algebraïsche beperkt moeten worden. De brede discussie die aan de gang is, legt momenteel een eenzijdige focus op de algebra, en het zou wijs zijn nu al te constateren dat die eenzijdigheid heerst, voor over een tiental jaren het roer weer met een nieuwe wilde slag om moet.

In het licht van de naam van de commissie is het verrassend te constateren dat het visiedocument de klok in een aantal opzichten wat lijkt te willen terugzetten. Wat daarbij opvalt, is dat stellige overtuigingen en meningen worden geponeerd, maar dat onderbouwingen daarvoor, bijvoorbeeld in de vorm van gegevens uit recent onderzoek, veelal ontbreken. Het meest duidelijk komt dat naar voren in de paragraaf over ICT. Hoewel de rol van de grafische rekenmachine moet worden 'heroverwogen', wordt het onderzoek, zoals dat bijvoorbeeld door Van Streun gedaan is, genegeerd. In hun artikel over 'Integratie van de grafische rekenmachine' uit 1997 tonen Van Streun, Harskamp en Suhre aan dat juist de zwakkere leerlingen veel profijt hadden van het gebruik van de GR. Zonder de moeilijkheden met de implementatie van ICT te willen bagatelliseren, zou een toekomstgerichte commissie toch meer kunnen zeggen dan ze nu doet. Daarbij staat voor mij vast dat verzet tegen een steeds grotere rol van ICT in samenleving en (wiskunde)onderwijs een achterhoedegevecht is.

Ik nodig de commissie dan ook uit om een meer toekomstgerichte visie op ICT-gebruik te (laten) ontwikkelen, bijvoorbeeld in de geest van de reactie van Van Eekelen op het forum van www.ctwo.nl.

Een vergelijkbaar gemis aan onderbouwing treedt op in de stukken over het ontbreken van algebraïsche vaardigheden. Dit is zeker een kwestie die aandacht verdient, maar al te eenvoudige oplossingen in de stijl van 'veel oefenen van basisvaardigheden' zijn gedoemd te mislukken. Recente inzichten over het leren van algebra tonen aan dat de beheersing van basisvaardigheden niet automatisch leidt tot toepasbare en flexibele algebraïsche kennis; vgl. Malle in *Didaktische Probleme der elementaren Algebra* (1993). Heuristieken zijn wellicht belangrijker dan automatiseren, evenals betekenisvolle ondersteuning van die geautomatiseerde vaardigheden (die het traceren van betekenis en vorm van de 'automatismen' mogelijk maken). Uit het visiedocument blijkt niet dat men dergelijke inzichten, bijvoorbeeld rond het zogenaamde *symbol sense* (Arcavi in *For the Learning of Mathematics*; 2005), serieus neemt. De toekenning van een project aan het SLO dat in samenwerking met het Freudenthal Instituut de algebra in de onderbouw opnieuw gaat bezien, is in dit opzicht overigens hoopgevend.

Tenslotte rijst de vraag in hoeverre de geformuleerde visie haalbaar en realiseerbaar is. Het op zichzelf mooie toekomstperspectief dat de commissie schetst, staat of valt met voldoende goed opgeleide leraren, met een maatschappelijke en politieke waardering van exacte vakken in het algemeen en wiskunde in het bijzonder, met voldoende faciliteiten op scholen, et cetera. Natuurlijk is het goed om in een visiedocument te durven stellen waar het heen moet, maar door het gebrek aan aandacht voor de implementatieproblemen wordt voorbijgegaan aan de vraag van de haalbaarheid. Het visiedocument zou aan kracht winnen als erin beter wordt aangegeven op welke manier het toekomstideaal in welke mate gerealiseerd zou kunnen worden. Dat vraagt ook om duidelijker keuzes en concretere standpunten. Hoe denkt de commissie bijvoorbeeld over competentiegericht leren, dat op veel scholen geïntroduceerd wordt? Hoe denkt men over samenwerkend leren, over vakkenintegratie en samenhang? Wat te zeggen over alternatieve toetsvormen, die gericht zijn op andere aspecten dan reproductie? Ik wil niet suggereren dat deze ontwikkelingen zonder meer omarmd moeten worden; door zich over deze punten niet expliciet uit te spreken, wekt het visiedocument echter de indruk dat de commissie niet op de hoogte is van de bewegingen die in het veld aan de gang zijn.

Naar ik hoop draagt mijn commentaar bij aan het belangrijke en complexe werk van de commissie. Vanzelfsprekend is het Freudenthal Instituut graag bereid tot meedenken en meewerken als de commissie dat op prijs stelt. Het gemeenschappelijke uitgangspunt daarbij is het besef dat het nodig en mogelijk is om het wiskundeonderwijs in Nederland relevanter, uitdagender en inspirerender te maken!

Met vriendelijke groet,

Prof. Dr. J.A. van Maanen
Freudenthal Instituut
(hoogleraar-directeur)