

## Jack van Lint

Faculteit Wiskunde en Informatica  
Technische Universiteit Eindhoven  
Postbus 513, 5600 MB Eindhoven  
J.H.v.Lint@tue.nl

### Onderwijsvisitatie Wiskunde 2001–2002

# Rendement versus niveau

De visitatie wiskunde voor het universitaire onderwijs is in februari 2002 afgerond. De commissie, bestaande uit prof.dr. J.H. van Lint (voorzitter), prof.dr. F. Takens (vice-voorzitter), prof.dr.ir. H. Kwakernaak, prof.dr. A. van Streun, drs. A.L.M. de Theije (studentlid), prof.dr. J. Wessels en drs. J.C.X. Weijters (secretaris) van de Vereniging van Universiteiten (VSNU) bezocht in een periode van een half jaar de wiskundefaculteiten van de Nederlandse universiteiten. Hoewel het eindrapport nog niet gereed is, doet Jack van Lint voor het Nieuw Archief verslag van de voorlopige bevindingen.

Van september 2001 tot en met februari 2002 vond de visitatie wiskunde (onderwijs) aan de Nederlandse universiteiten plaats. De commissie zal pas lang na het schrijven van dit artikel bijeen komen om het eindrapport vast te stellen. Hieronder volgen dus slechts voorlopige conclusies en wellicht een persoonlijk oordeel van de voorzitter. Vooraf kan gesteld worden dat de commissie de bezoeken als zeer plezierig heeft ervaren. De gesprekken vonden plaats in een positieve sfeer en de kritische kanttekeningen van de commissie werden doorgaans als herkenbaar ervaren en aanvaard als pogingen om de faculteiten te helpen om de opleidingen verder te versterken.

We constateren dat in Nederland weliswaar te weinig wiskundigen worden opgeleid maar nog steeds wel goede wiskundigen die ook een internationale vergelijking goed kunnen doorstaan. Er is een duidelijke kentering in de opvatting over “Wat willen we dat de studenten kunnen aan het eind van de opleiding?”. De technische universiteiten beantwoorden die vraag (nog steeds) helder door te kiezen voor het opleiden van ingenieurs met omschrijvingen van vereiste kennis die passen bij die keuze. Daarentegen willen de wiskunde-opleidingen aan de algemene universiteiten enerzijds onderzoekers opleiden voor een (vaak te) breed gamma van wiskundige richtingen en anderzijds toegepast wiskundigen afleveren die goed inzetbaar zijn in het bedrijfsleven. Bij deze laatste categorie blijkt in het algemeen de richting Statistiek/Operations Research aanmerkelijk meer studenten te trekken dan andere richtingen van toepasbare wiskunde. Op grond van onze waarnemingen komen we tot de conclusie dat globaal gesproken de toekomstige wiskundige onderzoekers behoorlijk aan hun trekken komen en aan het eind van hun studie een goede uitgangspositie hebben voor promotie-onderzoek.

Wat de toekomstige toegepast wiskundigen aan de algemene universiteiten betreft is de situatie in het algemeen verre van rooskleurig.

In de eerste jaren van de studie zien we te weinig onderwerpen en onderwijsvormen die toegespitst zijn op de praktische afstudeerrichtingen. We dienen ons daarbij te realiseren dat het hier aan bijna alle algemene universiteiten om een relatief groot deel van de afstudeerenden gaat; aan sommige universiteiten betreft het een ruime meerderheid. Wat hun programma's betreft zullen de algemene universiteiten duidelijker moeten kiezen wat ze willen.

### Rendement

Veel van de problemen bij de opzet van het programma voor de algemene universiteiten zijn het gevolg van het convenant over de vijfjarige studieduur aan deze universiteiten. Daarin zijn beroepsgerichte opleidingen genoemd en daarnaast zijn volkomen onrealistische doelen gesteld betreffende het rendement van de opleidingen. Pogingen om die rendementen te halen leiden tot conflicten met het streven om het niveau van de Nederlandse opleidingen te handhaven. Verder is het duidelijk dat de nog steeds dalende kwaliteit van de instroom en de eis dat het propedeutisch examen selecterend moet zijn voor de rest van de studie niet te verenigen zijn met een hoog rendement voor dat examen.

Het was teleurstellend om te constateren dat veel universiteiten ondanks een goed selecterende propedeuse er niet in slagen een hoog percentage van de instroom in de doctorale fase aan de eindstreep te brengen. Het was moeilijk om hiervoor een verklaring te vinden. Er wordt namelijk steeds meer begeleid en geadviseerd en de studenten zijn overal erg te spreken over de toegankelijkheid van de staf. Dat de studenten die wel afstuderen er vaak veel te lang over doen is wel te verklaren. Ze zien zelf weinig reden om snel hun studie te voltooien en de opvattingen van de oudere generatie over de hoeveelheid tijd die aan studie moet worden besteed worden niet gedeeld door de jongere generatie. Het verschil is groot. Bovendien is de studiefinanciering inmiddels zo bedroevend laag dat veel studenten gedwongen zijn om relatief veel tijd te besteden aan bijbaantjes. Aan diverse universiteiten waren te weinig student-assistent plaatsen om aan dit bijverdienen een zinvolle invulling te geven. Overal hebben we de studenten gevraagd of zij wiskunde studeren leuk vonden en of ze hun eigen universiteit waardeerden. Bijna allen antwoordden met een krachtig "ja". Zoals verwacht kon worden was de eindfase leuker dan het begin.

Bij het bestuderen van rendementen duikt ook het afschuwelijke woord 'studeerbaarheid' op. Een overgrote meerderheid van de studenten die wij gesproken hebben was van oordeel dat als ze wel hard zouden werken het geboden programma binnen de vijf jaar kon worden afgerond. Algemeen werd wel gevreesd dat een periode van studie in het buitenland voor vertraging zou zorgen. Het was opvallend dat van de ruime mogelijkheden die worden geboden om inderdaad een tijd aan een buitenlandse universiteit door te brengen vrijwel geen gebruik wordt gemaakt. De Universiteit Twente was hierop de uitzondering; daar gaat meer dan de helft van de wiskundestudenten drie tot zes maanden naar het buitenland.

### Instroom

In het onderwijs zien we een aantal elementen die een tijd geleden niet of nauwelijks voor kwamen. Om te beginnen zijn bij de binnenkomende studenten allerlei vaardigheden niet aanwezig. Het is al geruime tijd zo dat bewijzen een bezigheid is waar de studenten nog geen kennis mee gemaakt hebben (hoewel dit met de invoering van het nieuwe wiskundeprogramma misschien wel beter wordt), maar nu blijken aankomende studenten soms zelfs de stof, waarover nog wel geëxamineerd wordt, niet (meer) in voldoende mate te beheersen. Dit

vergt extra cursussen en maakt het nodig zeer voorzichtig te beginnen. Vakken als fundamentele analyse komen pas aan het eind van het eerste jaar. Toch komen er nog steeds heel goede studenten aan.

Op veel plaatsen bestaat al enige tijd de mogelijkheid om een zogenaamde dubbele propedeuse te doen: wiskunde en informatica of wiskunde en natuurkunde. De studiebelasting is ongeveer 125% van een normaal propedeutisch examen. De ervaringen zijn gunstig. De studenten blijken het ook na het eerste jaar heel goed te doen. Helaas gaat een groot deel verder in de andere richting. Wellicht moeten we wat meer boeiende en uitdagende elementen in deze variant inbouwen.

### Vaardigheden

Er is in de programma's aandacht voor computervaardigheden, mondeling en schriftelijk rapporteren (vrijwel overal met behulp van  $\text{\LaTeX}$ ) en modelleren (sterker bij de technische wiskunde). Dat de verslagen ook in goed Nederlands (of redelijk Engels) moeten worden geschreven werd vaak te weinig benadrukt. Op veel universiteiten worden sommige onderdelen ingevuld via projecten, soms in groepjes uit te voeren. Het was opvallend dat boeken en de bibliotheek een geringe rol spelen bij de studie.

Een andere trend is de opdeling van het jaar in zeer kleine blokken. Het onderwijs wordt telkens afgesloten met een tentamen waarin noodgedwongen weinig stof wordt getoetst. De commissie was hier niet gelukkig mee. We zagen ook vaak dat de tentamens lang niet het niveau van de collegestof haalden. Alweer die rendementseisen?

### Afstuderen

De rol van het afstudeerproject varieerde sterk, zowel in omvang als in aard en zwaarte. De studenten die zich voorbereiden op een positie in het bedrijfsleven voeren hun afstudeerproject vaak uit bij een bedrijf. Voor de Technische Universiteiten is dat bijna regel. Daarbij vielen twee zaken op. Ten eerste dat de bedrijven meestal erg tevreden zijn over het door de afstudeerder geleverde werk. Ten tweede dat het bij een aantal algemene universiteiten vaak opdrachten betreft waarvan het wiskundig niveau tamelijk laag is. Hier is een betere selectie van de projecten wenselijk.

De meer 'zuivere' afstudeerrichtingen nemen doorgaans genoeg met een veel kortere afstudeerperiode en het werk is in veel gevallen voornamelijk literatuurstudie. Desondanks leidt zo'n 10 tot 15% van de afstudeerscripties (later) tot een publicatie in een wetenschappelijk tijdschrift. Dit betekent dat veel afstudeerders een niveau bereiken dat in de meeste landen niet wordt bereikt. Meer dan de helft van de afstudeerscripties die wij onder ogen kregen was in het Engels geschreven. De commissie heeft als algemene aanbeveling gesteld dat de studenten veel eerder in de studie de gelegenheid moeten krijgen om hun schrijfvaardigheid in het Engels te oefenen bijvoorbeeld via een miniscriptie als afsluiting van een klein project.

### Keuzemogelijkheden

De opvattingen van de opleidingen over keuzemogelijkheden verschillen sterk. Er waren plaatsen waar slechts sprake was van enkele keuzemomenten (zoals de keuze van afstudeerrichting) terwijl in andere plaatsen een grote vrijheid bestond voor studenten om uit een veelheid van colleges individuele programma's samen te stellen. Het eerste werkte soms demotiverend op de studenten en het tweede gaf aanleiding tot studieovertraging, onder andere door uitstelgedrag. Bovendien bleek dat een te groot aanbod van vakken ertoe leidde dat sommige van die vakken niet werden gegeven omdat slechts enkele studenten zich

er voor hadden aangemeld. Onverwacht was ook dat de opvattingen over het belang van algebra zo verschillend zouden zijn. In sommige opleidingen was behalve lineaire algebra bijna geen algebra te vinden; bij andere vonden wij de aandacht overdreven en ten koste van in onze ogen onmisbare vakken.

#### **Aanbevelingen van de vorige commissie**

Uiteraard komt een visitatiecommissie ook allerlei zaken tegen waar maatregelen ter verbetering van de situatie geboden zijn. Het was teleurstellend om te constateren dat diverse aanbevelingen van dit type letterlijk kunnen worden overgeschreven uit het visitatierapport van maart 1996. In het volgende deel van dit verslag volgen we een aantal paragrafen uit dat vorige rapport. De vorige commissie wees erop dat men voorzichtig moet zijn met het optuigen van allerlei nieuwe opleidingen en varianten. Toch zagen wij nu dat de helft van de universiteiten denkt zich in de toekomst te kunnen 'profilieren' (sic) met een opleiding Financiële Wiskunde.

Bij de inrichting van de nieuwe Masters opleidingen zal men zich eerder moeten beperken dan een zeer divers aanbod te maken. Wat wel een goed idee lijkt zijn de plannen van veel opleidingen om een deel (soms 100%) van de opleiding tot leraar te laten 'indalen' in de Masters opleiding. De belangstelling voor het ambt van leraar is groeiend. Het is zinvol om die trend te bevorderen door de weg er naar toe niet te lang te maken.

Ook dit keer kan men van de instroomcijfers niet vrolijk worden. In het jaar '88/'89 was de totale instroom bij de Nederlandse wiskunde-opleidingen 427; vijf jaar later was dit gedaald tot 277 en weer vijf jaar later waren het er nog slechts 191. Het lijkt erop dat we het dieptepunt voorbij zijn.

#### **Verademing**

Terecht is in het verleden de universiteiten verweten dat zij zich nauwelijks met het vwo bemoeiden. De kloof tussen wetenschappelijk onderwijs en vwo werd steeds groter. Daar is nu een enorme verbetering in opgetreden. Veel universiteiten hebben regelmatig en gestructureerd contact met scholen in hun regio. Bij veel opleidingen zijn er nu leraren van het vwo in deeltijd in dienst om eerstejaars te begeleiden bij de overgang naar wetenschappelijk onderwijs. Die overgang heeft soms merkwaardige aspecten: een eerstejaars (produkt van het studiehuis) vertelde ons dat de universiteit voor haar een verademing was omdat ze eindelijk weer les kreeg!

Op veel plaatsen worden regelmatig masterclasses voor scholieren gehouden om de belangstelling voor wiskunde te bevorderen. Zij worden goed bezocht en door de leerlingen positief beoordeeld. Diverse faculteiten zijn zeer verdienstelijk in het steunen van zaken als de Wiskunde Olympiade, de Kangoeroe wedstrijd, het tijdschrift Pythagoras en de Stichting Vierkant voor Wiskunde. In dit verband ook lof voor het Ratio project van de KUN.

In het rapport van 1996 wordt er op gewezen dat onderwijs in de wiskunde voor andere studierichtingen dient te worden gegeven door gekwalificeerde docenten, dat wil zeggen, mensen die ook onderzoek in wiskunde doen. Er werd (terecht) gesteld dat het een taak is van de colleges van bestuur om hierover een duidelijk standpunt uit te spreken. Uiteraard is de kwaliteit van het onderwijs aan de universiteit het belangrijkste argument. Daarnaast spelen ook financiële belangen van de wiskundefaculteiten een rol. De toestand is inmiddels verergerd in plaats van verbeterd en er zijn universiteiten waar het de spuigaten uit loopt. Alweer om financiële redenen worden stukken wiskunde verwerkt in andere colleges en gegeven door docenten die niet gekwa-

lificeerd zijn om die wiskunde op het voor een universiteit gewenste niveau te geven. Er zit niets anders op dan dat wij nog eens krachtig aan de bel trekken.

#### **Kwaliteitszorg**

We eindigen met een positieve noot. Overall is hard gewerkt om het systeem van interne kwaliteitszorg goed van de grond te krijgen. Er zijn diverse methoden bedacht om studenten invloed te geven. Vaak kunnen klachten over colleges, tentamens en dergelijke open besproken worden met de docenten, een zaak die een compliment waard is. De studenten waren van oordeel dat weliswaar niet altijd, maar toch heel vaak hun kritiek ook aanleiding was tot aanpassingen en verbeteringen. De visitatiecommissie hoopt dat onze goed bedoelde kritiek en aanbevelingen ook heel vaak een nuttig effect zullen hebben. ◀