

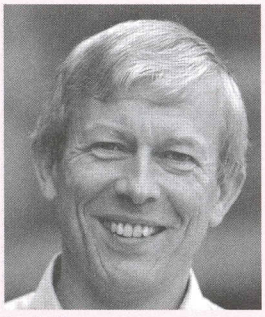
Naar een oriënteringsproef voor technologie en wetenschap

JOOS VANDEWALLE
LUDO FROYEN

Joos Vandewalle doceert aan de Faculteit Ingenieurswetenschappen van de Katholieke Universiteit Leuven en heeft jarenlang mee het toelatingsexamen ondervraagd (Joos.Vandewalle@esat.kuleuven.be). Ludo Froyen is decaan van de Faculteit Ingenieurswetenschappen van de Katholieke Universiteit Leuven (decaan@eng.kuleuven.be).



Joos Vandewalle



Ludo Froyen

Het toelatingsexamen burgerlijk ingenieur werd meer dan 100 jaar geleden ingericht, analoog aan het toelatingsexamen aan de Militaire School in België en aan het toelatingsexamen aan de Franse Speciale Scholen. Bij de regionalisering van de onderwijsbevoegdheid was het toelatingsexamen decretaal vereist om de studies burgerlijk ingenieur in Vlaanderen te mogen aanvatten. Het omvatte een vijftal examens wiskunde nl. algebra, analyse, meetkunde, analytische meetkunde in twee dimensies, numeriek rekenen en goniometrie, die per universiteit werden afgenomen. Er werd ook een variante georganiseerd voor de studies van burgerlijk ingenieur-architect. Het toelatingsexamen werd gebruikt als een niveautest, niet om het aantal studenten te beperken met een soort numerus clausus.

In de laatste jaren van zijn bestaan werd het aantal examens tot drie gereduceerd en werden de examens gecoördineerd op Vlaams niveau. Dezelfde vragen werden op hetzelfde ogenblik gesteld aan de drie universiteiten en de antwoorden werden collectief verbeterd. Dit toelatingsexamen had een stimulerende en zelfs een normerende invloed op het wiskundeonderwijs in het secundair onderwijs. Het heeft naast de enorme inzet van wiskundeleraars in het secundair onderwijs ook bijgedragen tot de internationale reputatie van het Vlaamse wiskundeonderwijs. Dit blijkt uit de excellente resultaten bij internationale PISA-evaluaties van 15-jarige studenten om concrete vraagstukken met een wiskunde-inslag op te lossen[1]. Historisch gezien is de rol van de wiskunde in de ingenieursopleiding belangrijk omwille van haar gebruik als taal om wetenschap te bedrijven, om ingenieursproblemen op te lossen en ontwerptaken uit te voeren. Het belang van de wiskunde is in onze huidige maatschappij nog toegenomen, enerzijds door het gebruik van computers en allerhande ICT-instrumenten en anderzijds door de informatisering en automatisering in bedrijven met zelfs het gebruik van 'virtuele' (d.w.z. op wiskundige modellen gebaseerde) prototypes.

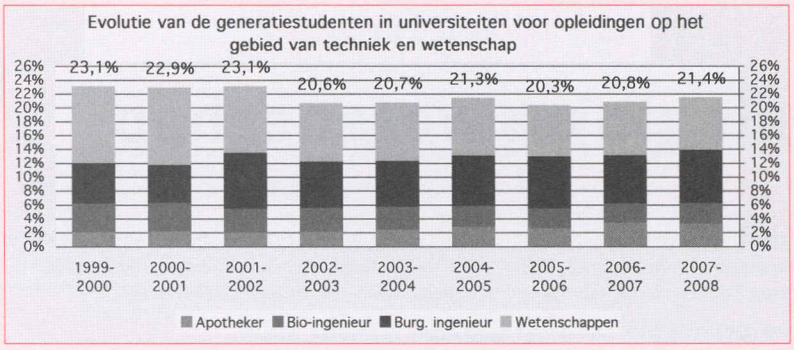
Door het verdwijnen van het toelatingsexamen is nu ook deze stimulerende rol in het secundair onderwijs verdwenen. Dit heeft mede geknaagd aan de algemene wiskundekennis in het secundair en aan de motivatie van scholen om richtingen zoals de 8 uur wiskunde te organiseren.

WAAROM WERD DE PROEF AFGEVOERD?

Het bedrijfsleven, de ingenieursvereniging KVIV en de drie Vlaamse faculteiten ingenieurswetenschappen in 2003 wensten het toelatingsexamen te behouden om de kwaliteit van de instroom en de uitstroom op een hoog peil te houden. Maar bij de politieke overheden onderwijs in Vlaanderen leefde duidelijk de wil om dit af te schaffen om een grotere democratisering van het onderwijs te verkrijgen en de grote tekorten aan burgerlijk ingenieurs op te vangen.

EFFECT OP TEKORT AAN BURGERLIJK INGENIEURS?

Het is algemeen bekend en vaak door werkgeversorganisaties zoals Agoria in de media gebracht dat er een groot tekort is aan afgestudeerden in technologie en wetenschap: burgerlijk ingenieurs, bio-ingenieurs, industrieel ingenieurs en 'exacte' wetenschappers. Ook de Koning Boudewijnstichting besteedde hier de voorbije jaren veel aandacht aan via het project *Accent op Talent*. In de Europese context scoort Vlaanderen onder het gemiddelde met ongeveer 21% participatie in het hoger onderwijs voor wetenschappen, wiskunde en technologie (zie ook VRWB-studie[2] [3]). Succesvolle landen zoals Finland en Ierland halen hier cijfers van respectievelijk 38% en 31%. Vlaanderen heeft dus nog een opdracht om technologie en wetenschap verder te stimuleren om een betere afstemming tussen vraag en aanbod te verkrijgen (zie grafiek pagina 16).



Bron: Van den Berghe W. (2008). Vijf jaar Accent op Talent. Brussel: Koning Boudewijnstichting op basis van statistische gegevens van het Ministerie van Onderwijs en Vorming (voor 2007-2008: schatting op basis van oktober- en vorige februaritelling).

Sinds de afschaffing van het toelatingsexamen is het aantal generatiestudenten slechts heel licht[3] gestegen aan de verschillende faculteiten ingenieurswetenschappen. Maar helaas zijn de slaagcijfers overal gedaald, zodat het netto-effect op het aantal afgestudeerden niet substantieel is.

Door gecoördineerde gezamenlijke acties van de drie Vlaamse ingenieursfaculteiten, die bovendien parallel liepen met acties van de Vlaamse overheid en werkgeversorganisaties, is er recent wel een toename van het aantal generatiestudenten, dit academiejaar (2008-09) ruim 5% meer dan in 2007-08.

▶ Het toelatingsexamen heeft bijgedragen tot de excellente wiskunderesultaten bij internationale PISA-evaluatie.

Belangrijk is echter dat de motivatie van de studenten van binnenuit komt via interesse in de taken, de inhoud en de uitdagingen van het ingenieursberoep, niet via externe argumenten als marktschaarste of vooruitzichten van financiële aard.

Internationale studies[4] stellen echter vast dat 'nog geen 20% van de studenten in het hoger onderwijs kan worden gerekend tot de 'gedreven' student'. Het verdwijnen van de positieve aandacht voor wiskunde in het secundair heeft ook een deel van de motivatie bij de studenten voor richtingen wetenschappen en technologie in het hoger onderwijs aangetast. Ook de positieve uitdaging om deel te nemen en te slagen in de toelatingsproef is verdwenen. Dit past in een algemene trend van mindere motivering voor de studies.

EFFECT OP DEMOCRATISERING HOGER ONDERWIJS?

Een van de overwegingen was de verwachting dat de afschaffing van het toelatingsexamen een positief effect zou hebben op de percentages meisjesstudenten en allochtonen die de ingenieursstudies beginnen. Er is inderdaad een zeer beperkte vooruitgang in de aantrekkingskracht van meisjesstudenten vastgesteld. Bij de studies burgerlijk ingenieur-architect zijn de meisjesstudenten duidelijk evenwichtig aanwezig, maar in de algemene richting ligt het percentage maar rond 17%. Er valt ook geen opvallende trendbreuk te constateren in de aantrekking van allochtonen voor de studies van burgerlijk ingenieur. Een meer inhoudelijke aanpak zal de interne motivatie voor de studies en het beroep moeten verstevigen om de participatie in die bevolkingsgroepen te verhogen. Ook moeten getalenteerde leerlingen in het secundair onderwijs gestimuleerd worden om een studierichting te kiezen die goed op de ingenieursstudies voorbereidt.

GEVOLGEN VOOR DE FACULTEITEN

Door de afschaffing is de populatie studenten die aan de studies burgerlijk ingenieur begint meer heterogeen geworden. De opleiding kan niet meer vertrekken van dezelfde basiskennis wiskunde zoals voorheen, hoewel het nog steeds aangewezen is dat de studenten minstens 6 uur wiskunde in de laatste twee jaar van het secundair hebben gevolgd. Gelukkig voldoet de overgrote meerderheid van de generatiestudenten hieraan.

De meer heterogene instroom heeft echter voor de meeste vakken wiskunde in het eerste jaar een grondige aanpassing vereist. Aangezien noch de universiteiten, noch het bedrijfsleven wensten dat het niveau van de studies zou dalen, werd vooropgesteld dat de studenten na het eerste jaar hetzelfde niveau moesten halen als voorheen. Om iedereen toch gelijke kansen te geven, is het noodzakelijk om van een meer elementair studieniveau te vertrekken en een iets steiler leerpad te volgen. Ook is het verondersteld abstractieniveau bij het begin van de studies minder hoog gelegd om ook de minder goed voorbereide, maar gemotiveerde studenten een realistische kans te geven. Een gelijkaardige situatie doet zich voor in de Verenigde Staten. Van hun ervaring werd gebruikgemaakt bij de keuze van handboeken en cursusinhoud. Jammer genoeg mist toch nog een significant deel van de huidige generatiestudenten voldoende motivatie, gedrevenheid of capaciteiten. Zij haken af in de loop van het jaar. Een sterkere motivering of een heroriëntering naar studierichtingen die beter op hun mogelijkheden en interesse aansluiten is hier aangewezen.



▶ Nog geen 20% van de studenten is een gedreven student.

Door de afschaffing van het toelatingsexamen is er een significante daling[5] vastgesteld van het aantal geslaagden na het 1ste bachelorjaar. Deze terugval valt nog mee omdat zeker in de eerste jaren na de afschaffing de opleiding het correcte imago had van studies met hoge niveau-eisen voor wiskunde, wetenschappen en abstraheervermogen. In die zin is er tot vandaag een blijvende positieve weerslag op het keuzeproces van jongeren voor deze opleiding.

Dat keuzeproces kan ook worden gefaciliteerd door bv. tests op het web om het niveau te toetsen in een bepaalde discipline. Zo hebben de drie Vlaamse ingenieursfaculteiten een gezamenlijke webtest[6] ontwikkeld die het niveau van de vooropleiding inschat van de kandidaat-student. Hij krijgt ook de kans om op basis van de behaalde score een oriënterend gesprek te voeren. Andere initiatieven om de overgang tussen het middelbaar onderwijs en de universiteit te ondersteunen zijn gerichte zomercursussen, die fragmentarische tekorten bijvoorbeeld in bepaalde wiskundige of wetenschappelijke domeinen bijstellen. Dergelijke initiatieven kunnen het comfort van de beginnende studenten in de eerste maanden aan de universiteit verhogen en voor meer zelfvertrouwen zorgen, wat essentieel is voor een goede studiemotivering.

NAAR DUIDELIJKE PROFILERING EN ORIËNTATIEPROEVEN

Zoals al vermeld heeft onze maatschappij nood aan meer afgestudeerden in het domein van de technologie en wetenschap. Maar het zou verkeerd zijn dat diverse opleidingen uit dit domein onderling studenten van elkaar afsnoepen (soms wordt dit ook *kannibaliseren* genoemd). Een duidelijke profilering van de instroom-doorstroom-uitstroom van de opleidingen technologie en wetenschappen is gewenst, zowel voor de studenten, de onderwijsinstellingen – hogescholen en universiteiten – als het afnemend veld.

In concreto kan men stellen dat de verschillen tussen industrieel ingenieur en burgerlijk ingenieur bekend en geapprecieerd zijn door de personeelsdiensten van de bedrijven, waarbij de eerste groep afgestudeerden praktischer en parater zijn en de tweede groep conceptueler en diepgaander. Ook de aspirant-studenten zelf hebben een verschillende ingesteldheid. Daarom wordt als ideaal voor de toekomst gesteld dat aspirant-studenten zo snel mogelijk in de studierichting terechtkomen waarvoor ze motivatie, aanleg en capaciteiten hebben. Indien ze het later wensen, kunnen ze nog bruggen slaan naar andere opleidingen.

Een ideaal systeem zou erin kunnen bestaan om een globale oriënteringsproef voor alle studies technologie en wetenschap te organiseren in Vlaanderen. De resultaten hiervan kunnen de studenten stimuleren voor bepaalde opleidingen en andere ontraden. Hieruit kunnen de studenten oriënterende en niet-bindende informatie halen. De deelname is aanbevolen, maar niet verplicht. Indien er een politieke meerderheid voor is om dit verplicht te stellen voor alle universiteiten, dan is dit zeker positief, want het krijgt dan zeker meer gewicht. Associatievoorzitter André Oosterlinck pleitte trouwens recent daarvoor.

Er bestaan een paar manieren om dit uit te werken. Vooreerst zou men een brede collectie van tests kunnen opzetten, eventueel via het web, waarmee een profiel van de aspirant-student wordt opgesteld aan de hand van een sterdiagram met meerdere rubrieken. Voor iedere opleiding kan een aantal minimale vereisten worden opgesteld voor deze rubrieken. Een tweede mogelijkheid is een collectie van vraagstukken opstellen, die niet zozeer test op de parate kennis, maar eerder gericht is op het redeneervermogen en de capaciteiten, zoals de PISA-testen of de testen van de wiskundeolympiade. Een dergelijke oriënteringsproef zou moeten leiden tot een situatie waarbij de slaagcijfers in het eerste bachelorjaar verbeteren. Dit kan ook leiden tot minder demotiverende ervaringen bij de studenten en hun ouders, tot een kortere studieduur en minder studiekosten.

Eindnoten

1 PISA Technical Report 2003 http://www.pisa.oecd.org/document/13/0,3343,en_32252351_32236173_35188685_1_1_1_1,00.html

2 VLOR & VRWB, *Advies 119. Onderwijs kiem voor onderzoek en innovatie*, 26 mei 2008.

3 Voor de evolutie 1999-2008: Koning Boudewijnstichting, *Vijf jaar Accent op Talent. Een eerste balans*, p.18. http://www.kbs-frb.be/uploadedFiles/KBS-FRB/05)_Pictures,_documents_and_external_sites/09)_Publications/PUB_1792_VijfJaarAccentoptalent

4 O.m. R. Martens en M. Boekaerts, *Motiveren van studenten in het hoger onderwijs, Theorie en interventies*, Wolters-Noordhoff, Hogeronderwijsreeks, 2007. ISBN 978-90-01-71208-2

5 De cijfers variëren naargelang de berekeningswijze, maar zijn significant.

6 http://set.kuleuven.be/zomercursus/zelftestB.html