

## Besluit

### Besluit strekkende tot het verlenen van accreditatie aan de opleiding wo-bachelor Technische Wiskunde van de Technische Universiteit Eindhoven

#### Gegevens

<b>datum</b>	Naam instelling	: Technische Universiteit Eindhoven
30 september 2014	Naam opleiding	: wo-bachelor Technische Wiskunde (180 ECTS)
<b>onderwerp</b>	Datum aanvraag	: 23 december 2013
Definitief besluit	Variant opleiding	: voltijd
accreditatie wo-bachelor	Locatie opleiding	: Eindhoven
Technische Wiskunde van de	Datum goedkeuren	
Technische Universiteit	panel	: 7 oktober 2013
Eindhoven	Datum locatiebezoeken	: 19 en 20 november 2013
(002489)	Datum visitatierapport	: 5 maart 2014
<b>uw kenmerk</b>	Instellingstoets kwaliteitszorg	: Ja, positief besluit d.d. 6 mei 2014
<b>ons kenmerk</b>		
NVAO/20143412/ND	<b>Beoordelingskader</b>	
<b>bijlagen</b>	Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO (Stcrt. 2010, nr 21523).	
3		

#### Bevindingen

De NVAO stelt vast dat in het visitatierapport deugdelijk en kenbaar is gemotiveerd op welke gronden het panel de kwaliteit van de opleiding voldoende heeft bevonden.

#### Advies van het visitatiepanel

Samenvatting bevindingen en overwegingen van het panel (hierna ook: de commissie).

#### Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties

De commissie beoordeelt Standaard 1 voor de bacheloropleiding Technische Wiskunde als goed.

De bacheloropleiding beoogt de vorming van een technisch wiskundige op academisch bachelorniveau. Dat wil zeggen dat de opleiding zich tot doel stelt de bachelorstudent een brede basiskennis bij te brengen van de toegepaste wiskunde en de betekenis hiervan voor andere technisch-wetenschappelijke disciplines. Daarnaast beoogt de opleiding de bachelorstudent relevante (ICT-) vaardigheden aan te leren in het gebruiken van wiskunde, in het bijzonder op het gebied van wiskundig modelleren, en hierover adequaat te communiceren in een multidisciplinaire omgeving met oog voor de maatschappelijke

#### Inlichtingen

Frank Wamelink  
+31 (0)70 312 23 43  
f.wamelink@nvaio.net

Parkstraat 28 | 2514 JK | Postbus 85498 | 2508 CD Den Haag  
P.O. Box 85498 | 2508 CD The Hague | The Netherlands  
T + 31 (0)70 312 2300 | F + 31 (0)70 312 2301  
info@nvaio.net | www.nvaio.net

Pagina 2 van 9 context. Tot slot beoogt de opleiding de bachelorstudent adequaat voor te bereiden op een technisch- wetenschappelijke masteropleiding van wiskundig toegepaste signatuur.

De commissie concludeert dat de eindkwalificaties van de bacheloropleiding Technische Wiskunde in overeenstemming zijn met het domeinspecifieke referentiekader. Ook concludeert de commissie dat de eindkwalificaties qua inhoud en niveau voldoen aan de eisen die gesteld worden aan wetenschappelijke bacheloropleidingen in dit vakgebied. De commissie complimenteert de opleiding met de weloverwogen wijze waarop de eindkwalificaties zijn geformuleerd. Zij noemt ze bijzonder helder, reëel en goed gedoseerd. Bovendien reflecteren de eindkwalificaties op zeer adequate wijze het toegepaste profiel van de opleiding, passend bij het technisch-wiskundige domein.

#### *Standaard 2: Onderwijsleeromgeving*

De commissie beoordeelt Standaard 2 voor de bacheloropleiding Technische Wiskunde als voldoende.

De visitatie vond plaats tijdens een grootschalige onderwijsvernieuwing waarin de Technische Universiteit Eindhoven alle bachelorprogramma's heeft samengebracht binnen het TU/e Bachelor College. De bacheloropleiding Technische Wiskunde voert sinds 2012 gradueel een nieuw onderwijsprogramma in. Het oude onderwijsprogramma, dat geldt voor studenten die in 2011-2012 of eerder aan hun studie begonnen, bestaat uit een major van 150 EC en een minor van 30 EC. De onderwijseenheden in het programma zijn onderverdeeld in zes clusters: algemene basisvorming (40 EC); brede vorming in de toegepaste wiskunde (55 EC); het leren gebruiken van wiskunde in een praktische context (32 EC); het kennen van toepassingsgebieden (5 EC + 30 EC minor); het kennismaken met onderzoek (8 EC); en maatschappelijke en academische vorming (10 EC). Om de structuur van de opleiding helder te maken, kent de opleiding zes leerlijnen bestaande uit inhoudelijk met elkaar samenhangende en op elkaar volgende vakken. De student sluit de bacheloropleiding af met een bachelorproject van 8 EC (kennismaken met onderzoek).

De onderwijseenheden in het nieuwe onderwijsprogramma, dat geldt voor studenten die in 2012-2013 of later aan hun studie begonnen, zijn onderverdeeld in de volgende zes clusters: algemene basisvorming (39 EC); brede vorming in de toegepaste wiskunde (46 EC); het leren gebruiken van wiskunde in een praktische context (15 EC); het kennen van toepassingsgebieden (5 EC); het kennismaken met onderzoek (10 EC); en maatschappelijke en academische vorming (20 EC).

De keuzeruimte heeft een omvang van 45 EC en kan gevuld worden met keuzevakken en coherente keuzepakketten met een algemene omvang van 15 EC. Het nieuwe programma kent eveneens diverse leerlijnen. Het afsluitende bachelorproject omvat 10 EC.

De commissie concludeert voor zowel het oude als het nieuwe programma dat de inhoud en het niveau van de bacheloropleiding Technische Wiskunde adequaat zijn en waarborgen dat afgestudeerden voldoen aan de eindkwalificaties van de opleiding. De commissie spreekt haar waardering uit voor de wijze waarop het nieuwe onderwijsprogramma is vormgegeven. Zij stelt vast dat het nieuwe programma overzichtelijker en beter gestructureerd is dan het oude programma. De commissie is echter wel van mening dat er in het nieuwe programma beperkte aandacht is voor numerieke wiskunde. Zij beveelt de opleiding dan ook met klem aan om er goed op toe te zien dat studenten voldoende numerieke kennis en vaardigheden opdoen. Verder adviseert de commissie de opleiding,

Pagina 3 van 9 gezien de grote keuzevrijheid in het nieuwe programma, om de keuzes van studenten goed te monitoren in het licht van de te bereiken eindkwalificaties.

Wat betreft de tweedegraads wiskundelerarenopleiding, constateert de commissie dat de roostering van de twee educatieve samenhangende keuzepakketten in het nieuwe curriculum problemen oplevert, met als gevolg dat een aantal studenten deze keuzepakketten niet heeft gekozen. Gezien de grote tekorten aan wiskundeleraren op de middelbare scholen, acht de commissie deze situatie zeer onwenselijk. Zij beveelt de opleiding aan om samen met de binnen de TU/e betrokken partijen spoedig tot een oplossing te komen.

De commissie is te spreken over de didactische werkvormen. Zij acht deze passend voor wiskundeonderwijs op universitair bachelorniveau. Ook heeft de commissie kunnen constateren dat ze goed aansluiten bij de leerdoelen en onderwijsvormen van de verschillende programmaonderdelen. De commissie stelt voorts met genoegen vast dat de instroom een stijgende lijn vertoont en dat het percentage vrouwen in de opleiding toeneemt. De opleiding besteedt op diverse manieren zorg aan een goede aansluiting op het voortgezet onderwijs.

De commissie constateert dat de rendementscijfers van de opleiding zorgwekkend zijn. Zij constateert evenwel ook dat de opleiding diverse adequate maatregelen neemt teneinde de studeerbaarheid van de opleiding te vergroten en de rendementen te verbeteren. De eerste resultaten hiervan zijn bemoedigend. De commissie heeft veel waardering voor het nieuwe coachingsysteem door studentmentoren en docentcoaches. Alhoewel het effect van de maatregelen nog niet zichtbaar is in de cijfers, spreekt de commissie haar vertrouwen uit dat men op de goede weg is. De commissie komt dan ook tot de slotsom dat de opleiding studeerbaar is en dat de opleiding voldoende zicht en grip heeft op de studievoortgang van studenten.

De commissie concludeert dat de opleiding kan beschikken over voldoende stafleden om de programma's adequaat uit te kunnen voeren. Bovendien stelt de commissie vast dat er sprake is van inhoudelijk en didactisch gekwalificeerde en nauw betrokken stafleden. Het valt de commissie op dat de sfeer binnen de staf open, constructief en coöperatief is. De communicatielijnen zijn kort. Ook de rol van de studieadviseurs is de commissie in positieve zin opgevallen. De studenten weten de weg naar de docenten en de studieadviseurs te vinden.

De commissie waardeert het dat de faculteit recent de Basis Kwalificatie Onderwijs (BKO) verplicht heeft gesteld voor alle wetenschappelijke stafleden en dat er per docent een traject daartoe is uitgestippeld. Op dit moment (peildatum november 2013) beschikt 35% van de docenten over een BKO. De commissie stelt vast dat dit percentage vrij laag is, maar heeft waardering voor de inhaalslag die op dit moment gemaakt wordt. Ook vindt de commissie het positief dat de faculteit tijdelijke staf heeft aangetrokken om de hoge werkdruk, ten gevolge van de invoering van het nieuwe bachelorcurriculum, ietwat te verminderen én om docenten deels vrij te maken voor hun BKO traject.

De commissie stelt vast dat de opleiding de beschikking heeft over goede onderwijsvoorzieningen. Een verbeterpunt betreft de digitale voorzieningen. De commissie constateert dat er verschillende systemen tegelijk worden gebruikt en dat de informatie in de digitale studiegids van wisselende kwaliteit is waardoor het voor (aankomende) studenten

Pagina 4 van 9 soms lastig is om de juiste informatie te vinden. De commissie beveelt aan om de structuur en inhoud van de digitale (informatie)voorzieningen te verbeteren.

Wat betreft de interne kwaliteitszorg stelt de commissie vast dat er sprake is van een kwaliteitscultuur waarbinnen verbeterpunten worden gesignaleerd en opgepakt. De commissie is positief over de ingezette instrumenten, zoals schriftelijke evaluaties en kringgesprekken met docenten en studenten. De commissie constateert evenwel ook dat de opleidingsdirecteuren zeer nauw betrokken zijn bij al deze processen hetgeen op gespannen voet staat met de onafhankelijke positie die wenselijk is opdat de opleidingscommissie de kwaliteit van de opleiding vanaf een afstand kritisch kan bewaken. De commissie beveelt aan om de onafhankelijkheid van de opleidingscommissie beter te borgen.

#### *Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties*

De commissie beoordeelt Standaard 3 voor de bacheloropleiding Technische Wiskunde als voldoende.

De commissie stelt op basis van de kritische reflectie en het beschikbare toetsmateriaal vast dat het systeem van toetsing van de opleiding voldoet. De commissie constateert dat de staf op weloverwogen wijze werkt aan de implementatie van universitaire en facultaire beleidsrichtlijnen op het gebied van toetsing en beoordeling binnen de eigen opleiding. Ook constateert de commissie dat de opleiding diverse toetsvormen toepast die qua inhoud en niveau goed aansluiten bij de leerdoelen van de cursussen.

De commissie stelt vast dat de opleiding gebruikmaakt van adequate procedures voor het eindproject. De commissie constateert daarbij wel dat de opleiding voornemens is om de eindprojecten te herzien wat betreft de omvang, het protocol, de beoordelingscriteria en normering. Mede gezien de recente wijziging van het aantal studiepunten van het afstudeerproject, ondersteunt de commissie dit voornemen van harte. De commissie is bijzonder te spreken over het beoordelingsformulier voor het eindproject, dat in haar optiek zeer informatief is en bijdraagt tot transparante en betrouwbare beoordelingen.

De kwaliteitszorg rondom toetsing en examens voldoet. De commissie heeft met instemming kennisgenomen van de stappen die op dit terrein zijn gezet door de examencommissie. De commissie is voorts positief over het feit dat alle docenten hun tentamens ten minste aan één collega voorleggen. Ook noemt de commissie als positief punt dat bij twijfelgevallen en bij sommige toetsvormen, zoals mondelinge tentamens en eindverslagen, twee of meerdere beoordelaars worden ingeschakeld. Een en ander draagt volgens de commissie bij aan de kwaliteitsborging van toetsing en beoordeling.

Om het eindniveau van de studenten te bepalen, heeft de commissie verslagen ingezien van het eindproject. De commissie concludeert op basis daarvan dat studenten van de bacheloropleiding Technische Wiskunde de beoogde eindkwalificaties realiseren.

#### **Aanbevelingen**

De NVAO onderschrijft de aanbevelingen van het panel.

Ingevolge het bepaalde in artikel 5a.10, derde lid, van de WHW heeft de NVAO het college van bestuur van de Technische Universiteit Eindhoven te Eindhoven in de gelegenheid gesteld zijn zienswijze op het voornemen tot besluit van 28 juli 2014 naar voren te brengen. Bij e-mail van 8 september 2014, heeft de instelling van deze gelegenheid gebruik gemaakt. Dit heeft geleid tot een enkele tekstuele aanpassing.

De NVAO besluit accreditatie te verlenen aan de wo-bachelor Technische Wiskunde (180 ECTS; variant: voltijd, locatie: Eindhoven) van de Technische Universiteit Eindhoven te Eindhoven. De NVAO beoordeelt de kwaliteit van de opleiding als voldoende.

Dit besluit treedt in werking op 30 september 2014 en is van kracht tot en met 29 september 2020.

Den Haag, 30 september 2014

De NVAO  
Voor deze:



Ann Demeulemeester  
(vicevoorzitter)

Tegen dit besluit kan op grond van het bepaalde in de Algemene wet bestuursrecht door een belanghebbende bezwaar worden gemaakt bij de NVAO. De termijn voor het indienen van bezwaar bedraagt zes weken.

Onderwerp	Standaard	Beoordeling door het panel
<b>1. Beoogde eindkwalificaties</b>	De beoogde eindkwalificaties van de opleiding zijn wat betreft inhoud, niveau en oriëntatie geconcretiseerd en voldoen aan internationale eisen	<b>Goed</b>
<b>2. Onderwijsleeromgeving</b>	Het programma, het personeel en de opleidings specifieke voorzieningen maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde eindkwalificaties te realiseren	<b>Voldoende</b>
<b>3. Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties</b>	De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing en toont aan dat de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd	<b>Voldoende</b>
<b>Eindoordeel</b>		<b>Voldoende</b>

## Basisgegevens opleidingsbeoordelingen – Tabellen wo-BTW (56965)

Tabel 1: *Uitval na 1, 2, en 3 jaar.*

Cohort	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Uitval na 1jr	31%	50%	41%	42%	48%	55*%
Uitval na 2jr	38%	63%	59%	42%	56*%	
Uitval na 3jr	44%	63%	64%	42*%		

\* Voorlopige cijfers op peildatum 1 oktober 2012.

Tabel 2: *Rendement (vwo-instroom).*

Cohort	2006	2007	2008	2009
herinschrijvers	11	12	13	15
percentage	(69%)	(50%)	(59%)	(58%)
Rendement na 3 jaar	27%	0%	15%	7%
Rendement na 4 jaar	45%	25%	54%	
Rendement na 5 jaar	64%	42%		
Rendement na 6 <sup>(+)</sup> jaar	73%			

Tabel 3: *Rendement (totale instroom).*

Cohort	2006	2007	2008	2009
Aantal herinschrijvers	12	12	14	16
percentage	(60%)	(44%)	(56%)	(55%)
Rendement na 3 jaar	25%	0%	14%	6%
Rendement na 4 jaar	42%	25%	50%	
Rendement na 5 jaar	58%	42%		
Rendement na 6 <sup>(+)</sup> jaar	67%			

van herinschrijvers bti (vsnu)

**Tabel 4a: Docentkwaliteit.**

Graad	MA	PhD	BKO
Percentage	100%	98%	20%*

\*Percentage BKO is het percentage ten tijde van opstellen rapport (december 2012), bij bezoekdatum visitatiecommissie (november 2013) bedroeg het percentage 35%

Bijvoorkeur zouden we dat percentage in de tabel willen zien:

**Tabel 4b: Docentkwaliteit.**

Graad	MA	PhD	BKO
Percentage	100%	98%	35%

**Tabel 5: Student-docentratio**

Ratio	26,7
-------	------

<b>Tabel 6: Contacturen</b>			
Studiejaar	1	2	3
College	392	343	250-320
Instructie	336	217	80-120
Divers	22	20	0-20
<b>Contacturen per jaar</b>	750	580	400-450
<b>Contacturen per week</b>	18	14	10-11



- Prof. dr. Frans Keune, emeritus hoogleraar Algebra aan de Radboud Universiteit Nijmegen (voorzitter);
- Dr. Freek van Schagen, gepensioneerd hoofddocent (docent 1) Wiskunde aan de Vrije Universiteit Amsterdam;
- Prof. dr. Paul Igodt, gewoon hoogleraar Wiskunde aan KU Leuven Kulak (Kortrijk), België;
- Prof. dr. Arnold Reusken, hoogleraar Numerieke Wiskunde aan RWTH Aachen University;
- Dr. Nicky Hekster, Technical Leader Healthcare & Lifesciences IBM Benelux;
- Gijs Boosten, bachelorstudent Wiskunde en Natuur- en Sterrenkunde, Universiteit Utrecht.

Het panel werd ondersteund door drs. Renate Prenen, secretaris (gecertificeerd).