

Hogeschool Inholland

Mathematical Engineering

Uitgebreide opleidingsbeoordeling

Samenvatting

De hbo-bacheloropleiding Mathematical Engineering van Hogeschool Inholland is een vierjarige Engelstalige voltijdopleiding die studenten opleidt tot Bachelor of Science. In oktober 2015 is de opleiding bezocht door een panel van NQA. Het panel beoordeelt de opleiding als **voldoende**.

Beoogde eindkwalificaties

De opleiding Mathematical Engineering (ME) van Hogeschool Inholland leidt studenten op tot wiskundig ingenieurs die zich richten op wiskunde, ICT gerelateerde thema's, software engineering en netwerken (netwerkmanagement gericht op Cisco-certificaten). Afgestudeerden ontvangen het diploma Bachelor of Science.

De opleiding ME opereert op het snijvlak van wiskunde en ICT. Daarmee onderscheidt zij zich van de andere opleidingen Toegepaste Wiskunde. Thema's waar de opleiding zich op richt zijn big data, algoritmieken en operations research, softwareontwikkeling en netwerken. De opleiding wordt volledig in het Engels aangeboden¹. Studenten van over de hele wereld komen naar Diemen om de opleiding te volgen, dat geeft een bijzondere dynamiek. Hiermee onderscheidt de opleiding zich ook.

De opleiding heeft haar uitgangspunten helder verwoord in een eigen opleidingsprofiel, dat is gebaseerd op het landelijk beroepsprofiel Toegepaste Wiskunde (2014) en het landelijk profiel Bachelor of Engineering (2012). De eindkwalificaties van de opleiding zijn beschreven aan de hand van de acht engineering competenties en sluiten aan bij het hbo-bachelorniveau. De opleiding besteedt zichtbaar aandacht aan de ontwikkeling van het onderzoekend vermogen bij studenten. De opleiding ontvangt voor standaard 1 het oordeel **goed**.

Programma

De opleiding ME is gericht op de ontwikkeling van de acht engineering competenties. De opleiding gaat uit van 60 studiepunten per studiejaar. Het programma is sinds 2013 vernieuwd, verstevigd en geactualiseerd. Er is meer aandacht voor toegepaste wiskunde en meer onderwijs op de gebieden (mobiele) softwareontwikkeling en big data. De huidige studenten volgen het vernieuwde programma. Studenten krijgen eerst een brede wiskundebasis. Die kennis leren zij in kleinere projecten toepassen waarna verdieping van de kennis plaatsvindt via vakken en meer projecten. In het derde studiejaar lopen studenten een half jaar stage bij een bedrijf waar zij meewerken en de opgedane kennis toepassen. In het vierde jaar vindt verdiepend onderwijs plaats op verschillende ICT gerelateerde thema's. In het laatste half jaar studeren studenten af. Daarvoor werken zij aan een onderzoeksopdracht voor een bedrijf of organisatie, dat resulteert in een scriptie en een beroepsproduct. De lesinhoud die studenten wordt aangeboden is van voldoende kwaliteit. Binnen de digitale leeromgeving Blackboard is al het lesmateriaal voor studenten beschikbaar. In de leswijzers en handleidingen vinden studenten alle informatie over vakken en projecten. De relatie met de praktijk is duidelijk aanwezig via de projectopdrachten die de authentieke beroepspraktijk weerspiegelen, het studiemateriaal en de docenten die beschikken over actuele kennis van de beroepspraktijk. Om toegelaten te worden gaat de opleiding uit van de wettelijke instroomeisen die gelden voor een hbo-bacheloropleiding. Studenten moeten wiskunde hebben gehad. Studenten van 21 jaar en ouder kunnen via een instroomtoets worden toegelaten. In deze toets wordt onder andere het wiskundeniveau

¹ Vanaf september 2016 start de opleiding met een Nederlandstalig eerste studiejaar om de overgang van Nederlandstalig naar Engelstalig onderwijs te ondersteunen.

beoordeeld. De opleiding informeert studenten via bijvoorbeeld voorlichtingsbijeenkomsten over de inhoud en vormgeving van het programma. Buitenlandse studenten worden vanuit het *international office* vroegtijdig geïnformeerd over de studie en wat er allemaal bij komt kijken om te wonen en studeren in Nederland. Het *international office* begeleidt deze studenten aanvullend gedurende hun het eerste studiejaar. De opleiding ontvangt voor de standaarden 2, 3 en 5 het oordeel **voldoende** en voor standaard 4 het oordeel **goed**.

Personeel

Het onderwijs wordt verzorgd door gemotiveerde en betrokken docenten die beschikken over passende kwalificaties voor mathematical engineering. Alles bij elkaar een voldoende kundig team dat qua omvang ruim toereikend is om het programma te verzorgen en verder te ontwikkelen. De opleiding ontvangt voor standaard 6 het oordeel **voldoende**.

Voorzieningen

De materiële voorzieningen van de opleiding en het schoolgebouw waar de lessen plaatsvinden zijn prima. De materiële voorzieningen bieden een uitstekend platform voor studenten om de gevraagde competenties te ontwikkelen. Studenten worden tijdens hun studie begeleid door de docenten, die hen vooral vakinhoudelijk bijstaan, en een study career coach. De begeleiding is afgestemd op de competentieontwikkeling van de studenten en gaat uit van meer zelfsturing bij studenten naarmate het programma vordert. De informatievoorziening is vooral digitaal. Dit sluit aan op de behoeften van de studenten. De opleiding ontvangt voor standaard 7 het oordeel **goed** en voor standaard 8 het oordeel **voldoende**.

Kwaliteitszorg

De opleiding ziet continu toe op de kwaliteit van het onderwijs. Zij doet dit door periodiek te evalueren onder relevante betrokkenen. Daarin stelt zij streefwaarden centraal. Studenten zijn onder andere via de opleidingscommissie betrokken bij de kwaliteit van de opleiding. Verder is de opleiding actief in landelijke platforms waar zij meedenkt over uitgangspunten voor opleidingen Toegepaste Wiskunde. De opleiding ontvangt voor standaard 9 het oordeel **voldoende**.

Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

De competenties van de opleiding staan centraal in de toetsing. Dit wordt geborgd via de competentiematrix en de toetsmatrices en de collegiale consultatie die op iedere ontwikkelde toets plaatsvindt (vier-ogenprincipe). De toetsen in de opleiding zijn gevarieerd en sluiten goed aan op de competenties van de opleiding. Toetsvormen die de opleiding inzet, zijn onder meer (deel)producten, (tussentijdse) verslagen, een onderzoeksverslag (scriptie), schriftelijke kennistoetsen en presentaties. Via de toetsen waarborgt de opleiding het juiste niveau. De studenten geven aan dat zij duidelijk en tijdig worden geïnformeerd over de beoordelingscriteria en toetsprocedures. Docenten zorgen in de eerste plaats voor de kwaliteit van de toetsen. Daarnaast ziet de examencommissie toe op een goede verantwoording van toetsing en op de borging van het gewenste eindniveau. Zij heeft taken gemandateerd aan een toetscommissie. Na bestudering van alle eindproducten van de afgestudeerden die de opleiding telt, stelt het auditpanel vast dat de studenten de beoogde eindkwalificaties realiseren. Het panel beoordeelt de resultaten positief en is van mening dat deze over de hele linie het gewenste hbo-bachelorniveau laten zien. De opleiding ontvangt voor de standaarden 10 en 11 het oordeel **voldoende**.

Inhoudsopgave

Inleiding		7
Beoogde eindkwalificaties		11
Standaard 1	Beoogde eindkwalificaties	11
Programma		13
Standaard 2	Oriëntatie van het programma	13
Standaard 3	Inhoud van het programma	16
Standaard 4	Vormgeving van het programma	17
Standaard 5	Instroom	19
Personeel		21
Standaard 6	Kwaliteit van het personeel	21
Voorzieningen		22
Standaard 7	Materiële voorzieningen	22
Standaard 8	Studiebegeleiding	23
Kwaliteitszorg		25
Standaard 9	Evaluaties	25
Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties		28
Standaard 10	Toetsing	28
Standaard 11	Gerealiseerde eindkwalificaties	31
Eindoordeel over de opleiding		33
Aanbevelingen		35
Bijlagen		37
Bijlage 1	Eindkwalificaties van de opleiding	38
Bijlage 2	Overzicht opleidingsprogramma	39
Bijlage 3	Rendementen	41
Bijlage 4	Deskundigheden leden visitatiepanel en lead auditor	42
Bijlage 5	Bezoekprogramma	42
Bijlage 6	Bestudeerde documenten	45
Bijlage 7	Overzicht bestudeerde afstudeerwerken	47
Bijlage 8	Verklaring van volledigheid en correctheid	48

Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande hbo-bacheloropleiding Mathematical Engineering van Hogeschool Inholland. Het visitatiepanel van NQA dat de beoordeling heeft uitgevoerd is samengesteld door NQA, in opdracht van Hogeschool Inholland en in overleg met de opleiding. Voorafgaand aan de visitatie heeft de NVAO het panel goedgekeurd.

Het rapport beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel. Ook bevat het enkele aanbevelingen voor de opleiding. Het rapport is opgesteld conform het *Beoordelingskaders accreditatiestelsel hoger onderwijs* van de NVAO (19 december 2014) en het *NQA-protocol 2015 voor de uitgebreide opleidingsbeoordeling*.

De visitatie heeft plaatsgevonden op 6 oktober 2015. Het visitatiepanel bestond uit:

Dhr. dr.ir. C.J.M. Verhoeven (voorzitter, domeindeskundige)

Dhr. drs. R.A. Mantel (domeindeskundige)

Dhr. dr. S. Bhulai (domeindeskundige)

Dhr. M.L. van den Bergh Weerman (studentlid)

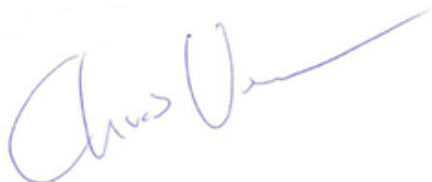
Mw M. Snel BHRM & BEd, auditor van NQA, trad op als secretaris van het panel.

Bij de aanvraag heeft de instelling een kritische reflectie aangeboden. Deze voldeed naar vorm en inhoud aan de eisen van het desbetreffende NVAO-beoordelingskader en aan de eisen van het *NQA-protocol 2015*. Het visitatiepanel heeft de kritische reflectie bestudeerd en een bezoek aan de opleiding gebracht. Met alle (mondeling en schriftelijk) verstrekte informatie heeft het panel tot een weloverwogen oordeel kunnen komen.

Het visitatiepanel verklaart dat de beoordeling van de opleiding in onafhankelijkheid heeft plaatsgevonden.

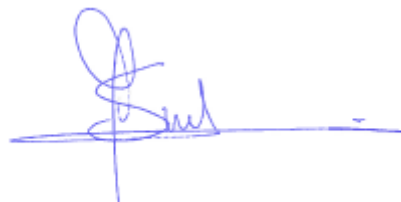
Utrecht, 11 december 2015

Panelvoorzitter



dr.ir. C.J.M. Verhoeven

Panelsecretaris



M. Snel BHRM & BEd

Basisgegevens van de opleiding

Administratieve gegevens

<i>Administratieve gegevens opleiding</i>	
naam opleiding zoals in CROHO	B Toegepaste Wiskunde (tot september 2015 Bedrijfs-wiskunde) - Mathematical Engineering
oriëntatie en niveau opleiding	Hbo-bachelor
voor opleidingen in het hoger beroepsonderwijs de te hanteren toevoeging aan de graad	Science (<i>tot 1 september 2015 Bachelor of Engineering</i>)
aantal studiepunten	240
afstudeerrichtingen	Geen
locatie	Diemen
variant(en)	voltijd (Engelstalig)
joint programme	n.v.t.
onderwijstaal	Engels
registratienummer in CROHO	35168

<i>Administratieve gegevens instelling</i>	
naam instelling	Hogeschool Inholland
contactpersoon instelling	Jochem Westendorp
e-mailadres voor kopie aanmelding	jochem.westendorp@inholland.nl
status instelling	bekostigd
resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	n.v.t.

Schets van de opleiding

De opleiding Mathematical Engineering is een vierjarige voltijd hbo-bacheloropleiding van Hogeschool Inholland die wiskundige ingenieurs opleidt. De opleiding in Diemen maakt deel uit van het landelijke cluster Toegepaste Wiskunde (voor september 2015 'Bedrijfs-wiskunde'). De opleiding hanteert de Engelse naam, omdat het programma volledig Engelstalig is en een internationale studentpopulatie kent. Afgestudeerden ontvangen met ingang van 1 september 2015 de titel Bachelor of Science (voorheen Bachelor of Engineering).

Binnen Hogeschool Inholland is het onderwijs en onderzoek georganiseerd in zes domeinen. De opleiding Mathematical Engineering maakt deel uit van het domein Techniek, Ontwerpen en Informatica ('domein TOI'). Daarbinnen vormt de opleiding samen met de ICT-opleidingen Informatica, Business IT & Management en Technische Informatica het opleidingscluster ICT. De opleidingen beschikken over een gemeenschappelijke examencommissie en een gemeenschappelijke toetscommissie. De opleiding Mathematical Engineering heeft een eigen opleidingscommissie, beroepenveldcommissie en curriculumcommissie.

Diemen is één van de acht onderwijslocaties van de hogeschool waar in totaal circa 28.500 studenten studeren en 1.750 fte medewerkers werken. Zij vertegenwoordigen bij elkaar meer dan 100 nationaliteiten. Mathematical Engineering telt 99 studenten. Daarvan zijn er 77 bekostigd (oktober 2015). De opleiding wordt ontwikkeld en verzorgd door een kernteam van zeven docenten. Zij hebben een gedeelde verantwoordelijkheid voor het programma en de uitvoering ervan. De leiding van de opleiding is in handen van de teamleider die verantwoordelijk is voor de planning en organisatie van onderwijsactiviteiten op locatie.

De opleiding opereert op het snijvlak van wiskunde en ICT en zit in Diemen dicht bij het vuur. De metropoolregio Amsterdam geldt als een van de belangrijkste ICT-steden van Nederland. In deze regio zijn meer dan 19.000 ICT-bedrijven actief die samen goed zijn voor 96.000 arbeidsplaatsen. Daarnaast zijn tienduizenden ICT'ers werkzaam voor bedrijven in andere sectoren. De ICT-sector is goed voor een omzet van € 18 miljard per jaar. In de regio is een groeiende vraag naar ICT-experts. Hierbij is er onder andere een tekort aan talent op het snijvlak van ICT en andere disciplines. Ook op het gebied van big data speelt de regio een belangrijke rol. Zo heeft Almere zich uitgeroepen tot 'Data Capital' en is Big Data Value Center Almere opgericht met als doel bedrijven, onderwijs- en onderzoeksinstituten op dit gebied in de regio bij elkaar te brengen. De opleiding Mathematical Engineering van Hogeschool Inholland speelt in op deze ontwikkelingen door in haar profiel nadrukkelijk aan te sluiten op ICT en in haar nieuwe curriculum onder meer een focus te leggen op big data. Daarvoor participeert de opleiding in het werkveld om aan te blijven sluiten op de actuele ontwikkelingen. Ook is het vanuit het domein TOI een ambitie om een lectoraat op het gebied van big data op te zetten om ontwikkelingen in het werkveld via onderzoek te bestendigen in het onderwijs.

Enkele jaren terug viel een aantal ontwikkelingen samen wat ertoe heeft geleid dat de opleiding per september 2013 een nieuw curriculum aanbiedt. De herziening van SEFI², met de landelijke *body of knowledge and skills*, en de verkregen inzichten uit eigen evaluaties, waren daar concreet de aanleiding toe. Met het vernieuwde curriculum biedt Mathematical Engineering een geactualiseerd programma. Concreet is dit zichtbaar in meer toegepaste wiskunde en meer onderwijs op de gebieden (mobiele) software ontwikkeling en big data. Daarnaast maakten ontwikkelingen in het hoger onderwijs een toenemende aandacht voor onderzoek noodzakelijk, zowel in het programma als in de praktijkonderdelen. De opleiding speelt hier via een onderzoekslijn op in. Naast versteviging van inhoudelijke thema's, is de samenhang in het programma is versterkt. Het herontwerp van het curriculum is zoveel mogelijk over de vier jaren tegelijk ingevoerd, zodat alle studenten optimaal profiteren van de vernieuwingen. De afgestudeerden van de afgelopen twee jaar hebben in het vierde jaar een combinatie tussen het oorspronkelijke en het vernieuwde programma doorlopen.

² SEFI is een Europese organisatie voor Engineering opleidingen

Beoogde eindkwalificaties

Standaard 1 Beoogde eindkwalificaties

De beoogde eindkwalificaties van de opleiding zijn wat betreft inhoud, niveau en oriëntatie geconcretiseerd en voldoen aan internationale eisen.

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel over de beoogde eindkwalificaties. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **goed**.

Bevindingen

Inhoud en oriëntatie

De opleiding Mathematical Engineering leidt wiskundig ingenieurs op. Afgestudeerden ontvangen de titel Bachelor of Science. Binnen het profiel van Toegepaste Wiskunde opereert Mathematical Engineering op het snijvlak van wiskunde en ICT. Zij biedt wiskunde voor de IT en IT voor de wiskunde: “math for IT and IT for math”. In een eigen opleidingsprofiel heeft Mathematical Engineering de uitgangspunten voor de inhoud van haar programma helder omschreven. Zo geeft zij aan via de focus op ICT in te spelen op ontwikkelingen in de samenleving die vragen om meer wiskundige expertise, zoals de groei van informatie en data die beschikbaar is en de snelheid waarmee deze groei en veranderingen plaatsvinden. Kwantitatieve modellen en methoden spelen in toenemende mate een belangrijke rol. Ook is er behoefte aan wiskundigen en informatici die breed inzetbaar zijn in multidisciplinaire teams, of zelfstandig een breed gebied kunnen bestrijken. De opleiding haakt aan bij deze ontwikkelingen. Zij richt zich op het verstrekken, analyseren en beheersen van informatie en focust op de combinatie van wiskunde en algoritmiëk met netwerken en software engineering. Ook besteedt zij aandacht aan multidisciplinair samenwerken, waar vanuit nationaal en internationaal perspectief waarde aan wordt gehecht. (*Opleidingsprofiel Mathematical Engineering, november 2014*)

Het opleidingsprofiel van Mathematical Engineering is gebaseerd op het landelijk ontwikkelde *Beroepsprofiel Toegepaste Wiskunde (2014)*³ en het landelijke profiel *Bachelor of Engineering (2012)*⁴. De opleiding participeert in het landelijk overleg en is actief betrokken bij de totstandkoming van het landelijke profiel en de *body of knowledge and skills*. De aansluiting vanuit de wiskunde op ICT werkt versterkend en aanvullend. Afgestudeerden van Mathematical Engineering kunnen bijvoorbeeld als allround wiskundig ingenieur aan het werk in de functie van data-analist, software-engineer of IT consultant. ICT is nadrukkelijk geen doel, zoals bij ICT-opleidingen wel het geval is. Afgestudeerden kunnen wel kiezen voor een carrière in de ICT. Zij hebben, vergeleken met andere ICT'ers, een breder begrip van de werking van de ICT-systemen op alle niveaus (versterkend). Afgestudeerden die kiezen voor een wiskundig beroep zijn in staat ICT-mogelijkheden ten volle te benutten (aanvullend).

³ *Beroepsprofiel Toegepaste Wiskunde (versie 11 november 2014)*

⁴ *Bachelor of Engineering, een competentiegerichte profielbeschrijving, november 2012*

Eindkwalificaties

De eindkwalificaties van de opleiding zijn beschreven aan de hand van de acht engineering competenties (zie bijlage 1 Eindkwalificaties van de opleiding). Binnen het domein zijn de competenties beschreven op hbo-bachelorniveau, doordat deze zijn gerelateerd aan de Dublin-descriptoren. Ook zijn de eindkwalificaties op drie niveaus uitgewerkt. De opleiding heeft deze niveaus verder uitgewerkt in competentiekaarten die als uitgangspunten gelden voor de verdere uitwerkingen van het onderwijs. De opleiding gaat uit van de niveaus die landelijk voor Toegepaste Wiskunde-opleidingen zijn bepaald en streeft daarbij een hoger niveau na voor de competentie 'realiseren' dan landelijk is vastgesteld. In het vierde jaar rondt de student alle competenties af op bachelorniveau. In het laatste half jaar, de afstudeerfase, ligt de focus op 'onderzoeken'.

De opleiding besteedt ruim aandacht aan het ontwikkelen van onderzoekend vermogen bij studenten. Zij doet dit vanaf het eerste studiejaar, zodat de student in staat is om zelfstandig een onderzoekstraject in te richten, uit te voeren en te evalueren (competentie 'onderzoeken').

Profilering

De opleiding richt zich expliciet op ICT-gerelateerde thema's, zoals 'data science' (big data), 'algoritmie & operations research' en 'software ontwikkeling'. Daarnaast besteedt de opleiding aandacht aan een vierde focusgebied in de ICT waarin wiskunde een grote rol speelt, 'netwerken'. Hiervoor maakt zij gebruik van het Cisco Certified Network Associate en Professional (CCNA en CCNP) programma van Cisco. Hiermee kunnen studenten via Cisco aanvullende certificaten verkrijgen. De vier thema's, en de nadrukkelijke relatie met ICT, geven de opleiding een uniek profiel. De andere opleidingen Toegepaste Wiskunde in Nederland zijn meer gericht op actuariële wiskunde, logistiek en/of statistiek. Het auditpanel vindt dat de opleiding in de breedheid van onderwerpen een concretere focus kan aanbrengen. In de gesprekken constateert het panel dat een versterking van de focus op big data in het verschieft ligt. Het panel vindt dit een logische keuze in het licht van huidige ontwikkelingen in het werkveld. In het verlengde daarvan is de uitgesproken ambitie om een lectoraat te verkrijgen op dit thema (big data) ook een logische.

De opleiding in Diemen is de enige opleiding met een internationaal georiënteerd programma dat volledig in het Engels wordt aangeboden. Hiermee onderscheidt de opleiding zich duidelijk ten opzichte van andere opleidingen in het cluster Toegepaste Wiskunde en daarbuiten (ICT).

Internationalisering

In het landelijke beroepsprofiel voor Toegepaste Wiskunde is voor de bepaling van de *body of knowledge and skills* aansluiting gezocht bij het internationale SEFI framework. Mathematical Engineering participeert in het landelijk overleg en volgt - vanzelfsprekend - deze uitgangspunten. Daarnaast is het beleid van het domein TOI haar studenten *international* en *cross cultural* competent te maken (*Internationalisering TOI 2015*). Daarvoor maakt de opleiding gebruik van internationale universele (vak)kennis en plaatst zij deze in een internationale context. Aanvullend heeft de opleiding in haar curriculum nadrukkelijk aandacht voor het werken in multidisciplinaire teams wat vanuit internationaal perspectief gewenst is. Bovendien werken en studeren mensen met verschillende nationaliteiten samen in de opleiding en is het onderwijs volledig Engelstalig. De *multicultural environment* is volgens het panel uniek voor een dergelijke opleiding en geeft een extra dynamiek aan het onderwijs.

Overwegingen en conclusie

Het visitatiepanel stelt vast dat de eindkwalificaties van de opleiding zijn ontleend aan het landelijk ontwikkelde competentieprofiel voor Engineering en het geactualiseerde beroepsprofiel voor Toegepaste Wiskunde. De opleiding Mathematical Engineering heeft de eindkwalificaties helder uitgewerkt in een eigen opleidingsprofiel waarin zij de inhoudelijke keuzes en aansluiting op ontwikkelingen in het werkveld helder heeft verwoord.

Het panel constateert verder dat de eindkwalificaties aansluiten op hbo-bachelorniveau en dat er zichtbaar aandacht is voor de ontwikkeling van het onderzoekend vermogen bij studenten. Ook sluiten de eindkwalificaties aan op hetgeen er nationaal en internationaal vanuit het werkveld wordt gevraagd. De opleiding is actief betrokken geweest bij de totstandkoming van de hernieuwde uitgangspunten voor Toegepaste Wiskunde. De eindkwalificaties zijn uitgewerkt op drie niveaus die de opleiding verder heeft uitgewerkt in competentiekaarten die als uitgangspunten gelden voor het onderwijs.

Alles overziend concludeert het visitatiepanel dat de eindkwalificaties inhoudelijk relevant zijn voor een bachelor Mathematical Engineering; ze zijn gericht op de toepassing van wiskunde binnen de ICT met een focus op big data, algoritmieken en operations research, softwareontwikkeling en netwerken. Versterking van actuele thema's kan nog plaatsvinden. Met dit programma, dat volledig in het Engels wordt aangeboden, biedt de opleiding een eigen uniek profiel binnen het cluster Toegepaste Wiskunde. Het programma dat bovendien bestemd is voor internationale studenten zorgt voor een bijzondere dynamiek. Hoewel de focusgebieden een breedheid weerspiegelen waarin het panel aanscherping vraagt, waardeert het panel de gehele profilering en de uniciteit daarvan als **goed**.

Programma

Standaard 2 Oriëntatie van het programma

De oriëntatie van het programma waarborgt de ontwikkeling van vaardigheden op het gebied van wetenschappelijk onderzoek en/of de beroepspraktijk.

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel op het gebied van de oriëntatie van het programma. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Bevindingen

Kennis en kunde

De landelijk ontwikkelde uitgangspunten, zoals die zijn vastgelegd voor het domein Engineering (2012), zijn richtinggevend voor het lesaanbod van het huidige vernieuwde curriculum dat per september 2013 is ingevoerd. Het programma biedt studenten eerst een brede wiskundebasis via

kennisvakken en projecten. Vervolgens vindt verdieping plaats op een viertal thema's: big data (1), algoritmieken en operations research (2), software ontwikkeling (3) en netwerken (4). Daarna vindt verdere verdieping van de wiskunde plaats, door de technische toepassing van de wiskunde in projecten. In de verschillende vakken en projecten komen kennis, vaardigheden en inzichten aan bod. De opleiding besteedt, naast wiskundige kennis en vaardigheden, verder aandacht aan (multidisciplinair) samenwerken, presenteren en communicatieve vaardigheden die nodig zijn voor adviseren, leiding geven en de eigen professionalisering.

Het panel heeft diverse modules van de opleiding bestudeerd en constateert dat de lesstof in de modules en projecten een gewenst niveau laat zien. De opleiding gebruikt relevante literatuur voor de ontwikkeling van kennis. De actuele boekenlijst en verschillende lesmaterialen die het panel heeft ingezien getuigen hiervan. Ook maakt de opleiding gebruik van extern lesmateriaal, zoals voor computernetwerken-modules die door Cisco zijn ontwikkeld. Wanneer studenten verdieping willen kunnen zij bij hun docenten terecht. Daarnaast hebben zij via intranet toegang tot de digitale bibliotheekvoorzieningen van de hogeschool en diverse databases, zoals ScienceDirect. *Mathematical Engineering* is een digitaal tijdschrift waartoe studenten toegang hebben. Op basis van de bestudeerde studentproducten vindt het panel dat studenten meer gestimuleerd kunnen worden om (digitale) wetenschappelijke bronnen te gebruiken, zoals artikelen uit vakbladen.

Beroepsvaardigheden die de studenten ontwikkelen betreffen de technische toepassing van wiskunde en zijn bijvoorbeeld gericht op analyseren, ontwerpen en beheren. Studenten ontwikkelen deze vaardigheden door te werken aan projecten waarin realistische beroepsopdrachten centraal staan. Voor deze projecten werken studenten bijvoorbeeld aan de ontwikkeling van wiskundige modellen; een typisch beroepsproduct van de wiskundige ingenieur. In de projecten leren studenten vakinhoud combineren met samenwerken, ondernemerschap en onderzoek. De opleiding besteedt aandacht aan samenwerken in teams door studenten in verschillende rollen samen te laten werken aan opdrachten. Het project *Engineering Entrepreneurship* in jaar 3 is hier een goed voorbeeld van. Studenten leren bijvoorbeeld zichzelf te presenteren en wat er komt kijken bij het maken van een businessplan. In het studiemateriaal herkent het panel interessante projecten voor studenten. Zichtbaar in de documentatie, en zo blijkt ook uit de gevoerde gesprekken, is dat de opleiding de aandacht voor de technische toepassing van de wiskunde heeft versterkt en aan het versterken is. De opleiding kan dit, geheel volgens de eigen ambitie, volgens het panel verder doorvoeren en meer concreet samenwerken met het eigen werkveld. Het panel vindt dat de opleiding meer concreet kan oogsten van haar voordelige positie in de ICT-regio Amsterdam en nabij gelegen Almere (Data Capital). Studenten geven in het gesprek met het visitatiepanel aan dat zij tevreden zijn met de mate waarin de beroepspraktijk aan bod komt in het programma. Positieve enquêteresultaten bevestigen dit beeld.

Onderzoek(svaardigheden)

Onderzoek is een van acht competenties van het profiel waartoe de opleiding opleidt. In het programma is vanaf het eerste studiejaar aandacht voor de ontwikkeling van het onderzoekend vermogen bij studenten. Dit gebeurt via modules *Research* en in projecten waarin studenten de aangeleerde onderzoeksvaardigheden geïntegreerd met de vakinhoud leren toepassen (*Onderzoekslijn Mathematical Engineering*). Het panel vindt het niveau van de modules zeer

gepast. Ook de duidelijke integratie met de vakinhoud vindt het panel positief. De kwaliteit van het onderzoekend vermogen komt ook tot uiting in de vierdejaars eindwerkstukken.

Relatie met de beroepspraktijk

In de projecten speelt de actuele beroepspraktijk een belangrijke rol. Verschillende projecten bevatten voor de beroepspraktijk van de wiskundige ingenieur een realistische casus. Zo is er een project rondom big data met het bedrijf Basefarm als opdrachtgever en ontwikkelen studenten een app voor Staatsbosbeheer. De praktijk wordt verder in het onderwijs gebracht door de inzet van gastsprekers, bijvoorbeeld van Synerscope en Red Data, en door het labonderwijs dat studenten een realistische setting biedt. Het Cisco-onderwijs is hier een voorbeeld van. Daarnaast lopen studenten in het derde jaar een half jaar stage in de beroepspraktijk en werken zij in het laatste semester in jaar 4 aan hun afstudeeropdracht voor een opdrachtgever uit het werkveld.

Docenten zorgen voor een inbedding van de praktijk in het onderwijs. Zij houden voeling met het werkveld en de ontwikkelingen die er spelen door onder andere te participeren in het landelijk overleg van Toegepaste Wiskunde en deel te nemen aan scholingsactiviteiten en landelijke bijeenkomsten, zoals Bètapartners van Its Academy en het Nederlands Wiskundecongres.

Internationalisering

Het programma kent een sterke internationale focus die deels is ingegeven vanuit het landelijke profiel en deels vanuit het beleid van het domein TOI. De opleiding volgt de landelijke vastgelegde uitgangspunten voor *body of knowledge and skills* die aansluiten bij het SEFI-framework (zie standaard 1). Alle (vak)literatuur en overig lesmateriaal is Engelstalig. De opleiding biedt modules Engels en er zijn studenten die hun stage lopen in het buitenland. Daarnaast vindt docentuitwisseling plaats naar het buitenland (Kaapstad, Zuid-Afrika). Aanvullend is het voor de opleiding van belang dat studenten goed leren samenwerken en is het een ambitie van TOI om studenten *international* en *cross cultural* competent te maken. De opleiding werkt hieraan door studenten, die samen een internationaal gekleurd gezelschap vormen, te voorzien van voorlichting en intensieve begeleiding. Vooral in het begin van de studie hebben docenten in de procesbegeleiding bij projecten nadrukkelijk aandacht voor het samenwerkingsproces en sturen zij op zaken als wederzijds vertrouwen en (leren) initiatief nemen in groepswerk, zo blijkt uit de gevoerde gesprekken. Het gegeven dat studenten van over de hele wereld komen en allemaal een andere eigen cultuur meebrengen, geeft een extra dynamiek aan het leren samenwerken en maakt dat studenten daadwerkelijk *cross cultural* competent raken.

Overwegingen en conclusie

Het panel is van mening dat de aangeboden vakinhoud in het programma van Mathematical Engineering van voldoende niveau is. Naast een brede wiskundebasis vindt de ontwikkeling van de toepassing van wiskunde plaats op verschillende relevante gebieden, de focusgebieden. Ook heeft de opleiding nadrukkelijk aandacht voor communicatieve vaardigheden, ondernemen en onderzoek. Het panel waardeert dit als positief. Studenten zijn hierover ook tevreden. Erg goed vindt het panel de aandacht voor internationalisering en (multidisciplinair) samenwerken.

Het panel vindt ook dat de opleiding vakinhoudelijk meer focus kan aanbrengen. Bijvoorbeeld door meer concrete actuele ontwikkelingen tot uiting laten komen in het onderwijs en partijen uit het werkveld daarin te laten participeren. Hoewel het panel goede voorbeelden heeft gezien, kan de aandacht hiervoor in het licht van het eigen profiel, steviger.

Het panel komt op grond van voorgaande tot de conclusie dat studenten de gevraagde kennis en vaardigheden op een gewenst niveau ontwikkelen gebruikmakend van actuele theorie en inzichten. De aandacht voor internationalisering is goed. De focus binnen de aangeboden kennisgebieden kan op onderdelen scherper, juist in het licht van ontwikkelingen en het geschetste profiel. Het panel beoordeelt deze standaard daarom als **voldoende**.

Standaard 3 Inhoud van het programma

De inhoud van het programma biedt studenten de mogelijkheid om de beoogde eindkwalificaties te bereiken.

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel over de inhoud van het programma. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Bevindingen

De acht competenties van de Engineering zijn in het landelijke domein op drie niveaus uitgeschreven. De opleiding heeft deze competenties in competentiekaarten uitgewerkt. Hierin zijn per competentieniveau beheersingsniveaus terug te vinden. Deze dienen als uitgangspunten voor de onderwijseenheden (modules en projecten). Op die manier staan de domeincompetenties van Engineering centraal in het onderwijs. Daarbij streeft de opleiding Mathematical Engineering een hoger niveau na voor de competentie 'realiseren'.

Het programma bestaat uit modules en projecten verdeeld over vier studiejaar. Een overzicht is te vinden in bijlage 2 Overzicht opleidingsprogramma. In de leswijzers en projecthandleidingen zijn de indicatoren voor studenten verder uitgewerkt in leerdoelen. De leswijzers en projecthandleidingen zijn voor studenten terug te vinden op de digitale leeromgeving Blackboard en bieden studenten houvast. Per module is beschreven aan welke competenties (via nummering) de student werkt en welke leerdoelen centraal staan. Het panel stelt op grond van de documentenstudie vast dat het programma de beoogde eindkwalificaties afdekt. Verder vindt het panel een paar modules/projecten bijzonder interessant en van een goed niveau, waaronder Engineering Entrepreneurship en Data Mining & Business Intelligence.

Het onderwijs is concentrisch opgebouwd. De student werkt eerst aan de competenties op het eerste niveau, vervolgens op niveau 2 en volgens op bachelorniveau (niveau 3). Het opleidingsprofiel van de opleiding (2014) is leidend voor de inrichting van het programma. Studenten verwerven eerst een brede wiskunde basis, vervolgens vindt verdieping plaats van de wiskunde in de semesters waarin een thema centraal staat; één van de focusgebieden. Alleen het thema netwerken (Cisco-onderwijs) is verspreid over de eerste twee studiejaar. Verdere verdieping vindt plaats in de projecten, de stage en het afstuderen waarin studenten het geleerde toepassen in een opdracht. De toename in niveau komt in het programma ook tot uiting in de

eisen die gelden bij opdrachten. Dit is bijvoorbeeld het geval in de onderzoeksleerlijn waarbinnen de student met steeds strengere eisen voor rapporteren te maken heeft, en bij de vakinhoudelijke projectopdrachten waarin een steeds complexere casuïstiek centraal staat. Het panel vindt dat de opleiding de relatie tussen modules in een semester in de betreffende handleidingen kan verduidelijken.

In de projecten wordt de relatie tussen theorie en praktijk gelegd. Hiervan is ook concreet sprake in de derdejaars stage en tijdens het afstuderen wanneer de student werkt aan een opdracht bij een bedrijf en zijn tot dan toe verworven kennis en kunde moet toepassen.

De docenten bewaken de kwaliteit van de inhoud en het niveau van de eigen modules. De curriculumcommissie bewaakt de samenhang in het gehele programma, tussen de modules en in relatie tot het opleidingsprofiel. Zo is bijvoorbeeld de samenhang in het gehele programma versterkt met de intrede van het vernieuwde curriculum door meer expliciete aandacht voor de wiskunde en de toepassing daarvan binnen de thema's.

Overwegingen en conclusie

Het panel stelt vast dat de eindkwalificaties van de opleiding zichtbaar centraal staan in het programma. Via de leerdoelen worden studenten hierover geïnformeerd. Dat is voor hen helder. De verschillende programmaonderdelen laten een opbouw in moeilijkheid zien die toewerkt naar het gewenste hbo-bachelorniveau.

Het panel is van oordeel dat de inhoud van het vernieuwde programma aansluit op de landelijke thema's en uitgangspunten die gelden voor Toegepaste Wiskunde. Enkele modules schieten daar in positieve zin bovenuit. De relatie tussen modules en projecten onderling (per thema) kan duidelijker. De samenhang tussen theorie en praktijkonderwijs waardeert het panel eveneens positief. Het panel komt op basis van deze overwegingen tot het oordeel **voldoende**.

Standaard 4 Vormgeving van het programma

De vormgeving van het programma zet aan tot studeren en biedt studenten de mogelijkheid om de beoogde eindkwalificaties te bereiken.

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel over de vormgeving van het programma. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **goed**.

Bevindingen

Het programma wordt in voltijd aangeboden, telt vier studiejaar van elk 60 studiepunten die zijn opgedeeld in twee semesters met daarin twee periodes van elk 10 weken. In elke periode staan vier tot zes modules/projecten centraal (zie ook bijlage 2). De studiebelasting is evenredig verdeeld en bedraagt per periode 15 studiepunten. Per semester zijn de modules en projecten aan een thema gerelateerd (zie ook standaard 3). Na een brede basis wiskunde in het eerste studiejaar ontwikkelen studenten meer kennis en theoretische inzichten in de latere jaren die zij vervolgens toepassen. Dit gebeurt in projecten en in de stage en het afstuderen.

Aan de vormgeving van het onderwijs ligt een didactisch model ten grondslag. De verschillende onderdelen in het programma zijn onder te brengen in leerlijnen die mede borgen dat de gewenste competentieontwikkeling plaatsvindt. De leerlijnen zijn:

- de integrale leerlijn: via de projecten, stage en het afstuderen laat de student zien dat hij meerdere competenties op een bepaald niveau beheerst.
- de conceptuele lijn: via hoor- en werkcolleges en zelfstudieactiviteiten verwerft de student de nodige theoretische kennis.
- de vaardighedenleerlijn: via praktijktrainingen, opdrachten, producten, rapporten, Engels, onderzoek maakt de student zich verschillende beroepsvaardigheden eigen.
- de ervarings- en reflectieleerlijn: via stage, afstuderen, coaching in projecten en reflectie vanuit de studieloopbaanbegeleiding verwerft de student inzicht in zijn eigen ontwikkeling.

Via projectonderwijs krijgt de competentieontwikkeling concreet vorm. De verantwoording van de competentieontwikkeling vindt plaats via het opleveren van diverse beroepsproducten, waar studenten in de projecten aan werken. De kennis en kunde die nodig is om deze projecten goed uit te kunnen voeren, c.q. de competenties te kunnen ontwikkelen, worden aangeboden vanuit de conceptuele- en vaardighedenleerlijn. In een project staat een authentieke of aan de beroepspraktijk ontleende casus centraal. Voorbeelden van projecten zijn het bedenken en ontwikkelen van een casual game of voorspellingen doen op basis van patronen in netwerkdata van een datacentrum. De opzet van het programma (kennisverwerving in vakken gevolgd door toepassing van deze kennis in projecten) waardeert het panel als goed. Daarbij biedt de opleiding een mix aan werkvormen en maakt de opleiding gebruik van computerlabs om bepaalde technische vaardigheden (netwerken) te ontwikkelen. Ook wordt er in het begin van de studie nadrukkelijk aandacht besteed aan samenwerken in de groep.

Tijdens een project worden product en proces apart begeleid en beoordeeld. Eén docent treedt op als adviseur (*consultant*) en biedt studenten vakinhoudelijke ondersteuning. Een tutor begeleidt studenten op procesniveau en stuurt op een goede samenwerking, evenredige taakverdeling, communicatie et cetera. De mate van begeleiding is intensief in het begin van de studie en neemt af naarmate de studie vordert. Studenten zijn tevreden over de begeleiding. Docenten zijn goed bereikbaar voor vragen en extra uitleg, zo geven studenten aan.

Om een gewenste studievoortgang te realiseren voert de opleiding verschillende interventies door. Zo heeft de opleiding met het vernieuwde curriculum al een aantal zaken opgepakt die de studeerbaarheid mede ten goede komen, zoals het verbeteren van de samenhang en de extra tijd voor wiskunde in de eerste twee jaar. Daarnaast hanteert de opleiding studiedrempels waarmee zij stuurt op een gewenste studievoortgang, zoals de regeling voor een bindend studieadvies en drempels die gelden voor de aanvang van de stage en het afstuderen. Deze drempels zijn allemaal vastgelegd in de onderwijs- en examenregeling van de opleiding. In de leswijzers en module-, stage- en afstudeerhandleidingen vinden studenten alle informatie die voor hen van belang is, waaronder informatie over leerdoelen, werk- en toetsvormen, literatuur en aantal studiepunten. Op basis van de gevoerde gesprekken en bestudeerde documenten beschouwt het panel de ervaren studielast door studenten als reëel. Er bestaan extra voorzieningen voor studenten met een functiebeperking.

Overwegingen en conclusie

Het panel stelt vast dat de vormgeving van het programma de gewenste competentieontwikkeling bij studenten op een goede manier ondersteunt. De student krijgt kennis en kunde aangeboden die hij vervolgens toepast in projecten. De opleiding zet een variatie aan passende werkvormen in. Studenten worden goed begeleid bij hun competentieontwikkeling. Daarbij heeft de opleiding aandacht voor de ontwikkeling van andere vaardigheden zoals samenwerken, presenteren, en Engels. Wanneer studenten een functiebeperking hebben kan extra ondersteuning vanuit de hogeschool worden geboden. De studielast is evenredig verdeeld over het curriculum. De ervaren studiebelasting is naar het idee van het panel reëel.

Alles overziend is het panel van oordeel dat de opleiding de ontwikkeling van competenties in de projectgerichte opzet goed heeft vorm gegeven. Daarbij maakt zij gebruik van verschillende interessante werkvormen en begeleidt zij studenten op een passende manier. Op grond hiervan beoordeelt het panel deze standaard als **goed**.

Standaard 5 Instroom

Het programma sluit aan bij de kwalificaties van de instromende studenten.

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel op het gebied van instromende studenten. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Bevindingen

Voor de toelating tot het curriculum hanteert de opleiding de wettelijke toelatingseisen die gelden voor instroom tot een hbo-bacheloropleiding. Aspirantstudenten met een havo-, vwo- of mbo-diploma (niveau 4) zijn toelaatbaar. Havisten en vwo-studenten met een profiel natuur & techniek en natuur & gezondheid zijn direct toelaatbaar, evenals vwo'ers met een profiel economie & maatschappij. Voor havisten en vwo'ers met een ander profiel gelden aanvullende eisen, zij moeten wiskunde hebben gehad. De specifieke instroomeisen zijn vastgelegd in de onderwijs- en examenregeling. Het panel stelt vast dat dit passende toelatingseisen zijn.

Het programma van Mathematical Engineering is interessant voor buitenlandse studenten. Dit omdat het programma van Inholland volledig Engelstalig is. De studentenpopulatie, die diverse nationaliteiten kent, getuigt ook van deze wereldwijde interesse. Voor de buitenlandse studenten gelden dezelfde instroomeisen als voor de Nederlandse studenten. De diploma's van de buitenlandse studenten moeten vergelijkbaar zijn met een diploma waarmee een Nederlandse student kan instromen. Het 'international office' van Inholland toetst de waarde van de buitenlandse diploma's. Voor studenten voor wie Engels niet de eerste taal is, geldt de aanvullende eis dat zij eerst een internationaal erkende test (TOEFL) met voldoende positief resultaat moeten afronden voor toelating.

Studenten ouder dan 21 jaar kunnen via een toelatingsonderzoek, waarin onder meer het wiskundeniveau wordt getoetst, worden toegelaten.

Wanneer studenten denken in aanmerking te komen voor vrijstellingen kunnen zij hiertoe een verzoek indienen bij de examencommissie. De afgelopen jaren is dit zelden voorgekomen, zo laten de stukken van de examencommissie zien.

Vanuit Hogeschool Inholland worden diverse activiteiten georganiseerd om de studenten goed voor te lichten over de inhoud van de opleiding en de wijze waarop het onderwijs is georganiseerd. Het *international office* speelt hierin voor de opleiding Mathematical Engineering een belangrijke rol. Vanuit deze afdeling worden buitenlandse studenten geïnformeerd over praktische zaken waar studenten rekening mee moeten houden wanneer zij studeren en wonen in Nederland. Ook worden studenten bij het zoeken naar woonruimte en het regelen van financiële zaken begeleid vanuit *international office*. Verder heeft een medewerker van het *international office*, samen met een vakdocent, via Skype contact met aspirantstudenten voor de instroom om verwachtingen duidelijk te stellen. Begeleiding vanuit het *international office* wordt ongeveer een jaar geboden, daarna moeten studenten hun eigen weg weten te vinden, zo geven studenten in het gesprek met het panel aan.

De opleiding heeft te maken met een hoge uitval in het eerste jaar. Dat is in het licht van de streefnorm ongewenst veel. De hoge uitval kent verschillende redenen, aldus de opleiding. Zo stelt de opleiding in het begin van het programma strengere eisen aan het wiskundeniveau om een latere teleurstelling bij studenten voor te zijn (strengere selecterende functie in de propedeuse) en is een deel van de uitval gewoonweg niet te voorkomen bij deze studentpopulatie. Dit deel is bijna in te calculeren, zo blijkt uit de gevoerde gesprekken. Zo zijn er studenten die zich wel inschrijven en ook collegegeld betalen, maar niet daadwerkelijk onderwijs volgen. Het afgelopen jaar waren dat er vijf en dat is relatief veel op het totale instroomaantal.

Hoewel de opleiding veel buitenlandse studenten telt, zijn Nederlandse studenten evenzeer welkom. De opleiding start volgend studiejaar met een eerste Nederlandstalig jaar voor Nederlandse studenten. Die studenten kunnen in jaar 1 wennen aan het Engels om vervolgens vanaf jaar 2 het Engelstalige onderwijs te volgen.

Overwegingen en conclusie

De opleiding hanteert de wettelijke toelatingseisen voor instroom tot het programma. Voor Nederlandse studenten gelden aanvullende vak- en profieisen die borgen dat aspirantstudenten een minimum hoeveelheid wiskunde hebben gehad. Voor buitenlandse studenten gelden dezelfde instroomeisen. Het *international office* ziet erop toe dat deze studenten ook over de gewenste instroomkwalificaties beschikken. Zij toetsen de diploma's. Eventuele vrijstellingen worden door de examencommissie afgehandeld, zo stelt het panel vast.

Naast de aansluiting op inhoudelijke instroomkwalificaties voorziet de opleiding in begeleiding en ondersteuning voor aansluiting van randvoorwaardelijke zaken (vanuit het *international office*). Dat waardeert het panel als positief. De mate waarin de opleiding aandacht heeft voor de inhoudelijke aansluiting en voorlichting over dat aspect, behoeft continu aandacht volgens het panel. Alles overziend, komt het panel op grond van voorgaande tot het oordeel **voldoende**.

Personeel

Standaard 6 Kwaliteit van het personeel

Het personeel is gekwalificeerd en de omvang is toereikend voor de inhoudelijke, onderwijskundige en organisatorische realisatie van het programma.

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel over de kwaliteit van het personeel. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Bevindingen

De opleiding wordt verzorgd door een kernteam van zeven docenten (oktober 2015) die verschillende achtergronden hebben in relevante werkvelden en vakgebieden, zo blijkt uit de CV-gegevens die het panel heeft ingezien. Vakgebieden die de docenten vertegenwoordigen zijn onder andere algoritmie en operational research, Cisco en netwerken, software engineering en big data. Maar ook expertise op het gebied van studentbegeleiding, Engels en onderzoek zit in het kernteam. Alle docenten beschikken over een didactische bevoegdheid (basiskwalificatie didactische bevoegdheid). Vijf docenten hebben een mastergraad, één docent is gepromoveerd en meerdere docenten beschikken over relevante werkervaring. Uit de documenten en de gevoerde gesprekken blijkt verder dat expertise op het gebied van onderzoek ook via scholing in het team is gebracht. Het kernteam wordt aangevuld met twee medewerkers van Inholland met een kleine vaste aanstelling. Zij brengen onder andere expertise in op het gebied van software engineering, big data en data science en onderzoek.

Een aantal docenten heeft in het buitenland gewerkt en gewoond wat bijdraagt aan de *cultural awareness* binnen het team.

Naast het vaste docententeam maakt de opleiding gebruik van docenten die zij 'inhuurt' van andere opleidingen binnen het domein of binnen Inholland of van extern. Wanneer haar studentpopulatie groeit, groeit de vaste formatie mee, zo geeft de opleiding aan.

De totale formatie bedraagt 4,7 fte. Met de huidige studentaantallen leidt dat tot een ruime bezetting van 1:21,1. De kleinschaligheid van de opleiding maakt individuele aandacht mogelijk. Docenten en studenten kennen elkaar goed, zo blijkt ook uit de gevoerde gesprekken, waarin studenten aangeven dat docenten erg betrokken zijn en benaderbaar.

De teamleider evalueert het functioneren van de docenten via verschillende gesprekken die volgens een vaste gesprekscyclus plaatsvinden. In deze gesprekken wordt ook de individuele scholingsbehoefte geïnventariseerd. Richtinggevend daarbij is het beleid van het domein TOI, waarin gestreefd wordt naar vakmanschap en meesterschap bij docenten (*Scholing en professionalisering TOI, 2013*). Via individuele afspraken met docenten worden afspraken voor individuele scholing gemaakt gericht op (het bijhouden van) de vakdeskundigheid van de docent. Een voorbeeld hiervan is het bijwonen van een seminar. Daarnaast is, in lijn met het streven van TOI op het gebied van 'meesterschap', het team de afgelopen jaren geschoold op het gebied van didactische vaardigheden. Op grond van de gevoerde gesprekken, waarin onder meer duidelijk werd dat de opleiding met de start van het nieuwe curriculum ook een aantal nieuwe docenten

heeft aangesteld, is het panel van mening dat deze stap deels ook nodig was. Verder streeft het domein er naar docenten te certificeren voor het begeleiden en beoordelen van studenten in het afstudeertraject en zijn kalibratiesessies georganiseerd waarin onder andere het beoordelen van eindwerkstukken centraal stond. De docenten worden in 2016 gekwalificeerd voor BKE.

Alles overziend beschouwt het panel de kwalificaties die de docenten vertegenwoordigen als voldoende. Alle nodige vakgebieden zijn vertegenwoordigd. De didactische kundigheid vindt het panel op basis van de gevoerde gesprekken voldoende. Het opleidingsniveau in het team vindt het panel ruim voldoende. Studenten zijn tevreden over de kwaliteit van de docenten. Zij vinden de docenten bekwaam in hun vakgebied en zeer betrokken bij de opleiding. Studenten waarderen bovenal de inbreng van praktijkvoorbeelden door docenten en dat zij korte lijnen in de communicatie met hen hebben. Ook het niveau van het Engels vinden zij prima in orde.

Overwegingen en conclusie

Het panel stelt vast op basis van de CV-gegevens van de docenten vast, dat de docenten beschikken over de nodige vakinhoudelijke kennis en didactische bekwaamheid. De opleiding voorziet in interne en externe scholing van het personeel. Ook stelt het panel vast dat docenten hun eigen expertise bijhouden. Studenten zijn positief over de kwaliteiten van hun docenten en hun betrokkenheid bij de opleiding. Ten slotte constateert het panel dat de opleiding over ruim voldoende formatie beschikt voor de ontwikkeling en verzorging van het onderwijs. Omdat de teamkwalificaties naar het oordeel van het panel over de breedte de gewenste kwaliteit overtuigend op voldoende niveau weerspiegelen, beoordeelt het panel deze standaard als **voldoende**.

Voorzieningen

Standaard 7 Materiële voorzieningen

<i>De huisvesting en de materiële voorzieningen zijn toereikend voor de realisatie van het programma.</i>

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel over de materiële voorzieningen. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **goed**.

Bevindingen

De opleiding wordt verzorgd in het gebouw van Hogeschool Inholland te Diemen. Hier worden ook andere opleidingen van de hogeschool verzorgd. Het gebouw is goed bereikbaar met openbaar en eigen vervoer en kent ruime openingstijden. De inrichting herbergt ruimtes met verschillende afmetingen en functies. De materiële voorzieningen voldoen aan gangbare moderne eisen.

Naast de algemene en gangbare onderwijsvoorzieningen in Diemen, maken studenten van de opleiding gebruik van het Cisco-lab voor netwerkenmodules en van het softwarelab voor programmeren. Studenten zijn tevreden over de voorzieningen. Er zijn meer dan voldoende werk- en studieplekken en de labs zijn buiten de lessen om ook toegankelijk voor studenten.

Het panel heeft een rondgang langs de onderwijsvoorzieningen gehad en stelt vast dat deze ruim toereikend zijn voor de studenten van de opleiding. Er zijn verschillende les- en werkruimtes beschikbaar voor de onderwijsactiviteiten die plaatsvinden. Daarnaast is er een *international office* waar studenten terecht kunnen met allerlei denkbare vragen over Nederland en de hogeschool. Ook is er een uitleenloket waar studenten diverse audiovisuele middelen kunnen lenen, een servicepunt en een restaurant. Verder beschikt de locatie over een eigen bibliotheek en studieruimte. De bibliotheek wordt per september 2016 volledig gedigitaliseerd; er komen dan meer studieruimtes voor studenten.

Overwegingen en conclusie

Het panel vindt de voorzieningen meer dan toereikend. Ze sluiten goed aan op het onderwijs binnen Mathematical Engineering, er is meer dan voldoende ruimte om in projectgroepen te werken. De materiële voorzieningen sluiten daar goed op aan. Daarnaast volgen studenten onderwijs in computerlabs, waar zij buiten de lessen om ook gebruik van kunnen maken. Omdat het panel de voorzieningen in het geheel meer dan toereikend acht, beoordeelt het deze standaard als **goed**.

Standaard 8 Studiebegeleiding

De studiebegeleiding en de informatievoorziening aan studenten bevorderen de studievoortgang en sluiten aan bij de behoefte van studenten.

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel op het gebied van studiebegeleiding. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Bevindingen

Studiebegeleiding

Studiebegeleiding kent verschillende vormen in de opleiding. Binnen de opleiding speelt de studieloopbaanbegeleiding (*study career coaching* genoemd, verder: SCC) een belangrijke rol bij de competentieontwikkeling en sturing op de gewenste studievoortgang bij studenten. De uitgangspunten en vormgeving van de SCC in het programma staan beschreven in de handleiding *Manual Study Career Coaching ME* (2015). Via individuele voortgangsgesprekken en groepsbijeenkomsten die ieder kwartaal plaatsvinden besteedt de opleiding, met name in het eerste jaar, specifiek aandacht aan studievaardigheden, studieplanning en het studeren aan een hbo-opleiding. Naarmate het programma vordert, stimuleert de SCC via coaching meer zelfsturing bij studenten.

Studenten hebben gedurende het eerste jaar een vaste coach. Deze coach, docent aan de opleiding, begeleidt de student in een juiste oriëntatie op de opleiding en de arbeidsmarkt en ondersteunt de student in het realiseren van een juiste studieplanning. Daarvoor schrijven studenten bijvoorbeeld in jaar 1 een motivatiebrief aan de opleiding, wordt in jaar 2 de studievoortgang benadrukt, en wordt de student in jaar 3 en 4 begeleid in de voorbereiding en de uitvoering van de stage en het afstuderen.

Naast de coaching vanuit de SCC begeleiden de docenten de studenten op vakinhoudelijk gebied. Dit gebeurt direct in de colleges. Bij de uitvoering van projecten ontvangen studenten specifieke projectbegeleiding. Een docent begeleidt als tutor de procesgang en de samenwerking. De inhoudelijke begeleiding wordt door een andere docent (in de rol van consultant) gedaan. Na afloop van een project schrijft de student een individueel reflectieverslag waarin hij terugblijkt op aanpak en ontwikkeling en vooruitkijkt naar zijn rol in komende projecten.

Tijdens de derdejaars stage en het afstuderen in het vierde jaar ontvangt de student individuele begeleiding gericht op het onderwerp waarmee de student zich bezig houdt. Een stagedocent van de opleiding verzorgt de stagebegeleiding in studiejaar 3. De bedrijfsbegeleider (*company-supervisor*) vanuit het stagebedrijf begeleidt de student op de werkplek. Criteria voor de stage en de manier waarop de begeleiding is vormgegeven is voor studenten beschreven in de stagehandleiding (*Internship Manual ME 2014-2015*). De stagedocent van de opleiding bezoekt de student minimaal één keer op zijn stageplek. Verder is er een gezamenlijke stageterugkomdag op school, waarin studenten ervaringen uitwisselen met elkaar en de eerste- en tweedejaars studenten om hen voor te bereiden op hun stage. De presentatievaardigheden van de stagestudenten krijgen zo ook aandacht.

Tijdens het afstuderen in jaar 4 hebben studenten te maken met een afstudeerbegeleider die de inhoudelijke en procesmatige voortgang van het afstudeeronderzoek bewaakt en feedback geeft op tussenproducten van de student. Ten minste elke vier weken vindt er een gesprek plaats tussen de student en de afstudeerbegeleider. Tevens is er een terugkomdag (*Graduation Manual ME, 22 November 2014*). Over de stagebegeleiding oordelen studenten kritisch in de evaluaties. Dit heeft de aandacht van de opleiding.

Voor studenten die langer dan vijf jaar over hun studie doen is er een langstudeerbegeleider. Deze begeleider bekijkt per student op basis van een test wat de mogelijkheden zijn om de studie af te ronden. Dit kan ook betekenen dat studenten wordt geadviseerd te stoppen met de studie.

De *international classroom* die de opleiding kenmerkt, vraagt om specifieke begeleiding. Vanuit de docenten, zo blijkt uit de gevoerde gesprekken, en vanuit de SCC heeft het benutten van de *multicultural classroom* de aandacht. Het internationale gezelschap biedt een natuurlijk platform om studenten *international* en *crosscultural* competent te maken. Docenten begeleiden studenten tijdens groepsopdrachten in de samenwerking en bijvoorbeeld in initiatieven nemen.

Informatievoorziening

Via het intranet Insite en de elektronische leeromgeving Blackboard heeft de student toegang tot alle inhoudelijke informatie over de opleiding. Alle studiemateriaal, literatuurlijsten en roosters zijn hier op te vinden, evenals het OER en het studentstatuut. Alles is in het Engels. Het lesmateriaal is voor studenten beschreven in leswijzers. Hierin staan leerdoelen, de te bestuderen lesstof en is informatie over de toetsing te vinden. De leswijzers zijn voor studenten te vinden op Blackboard.

Via Insite ontvangen studenten meer overkoepelende, algemene informatie, zoals over de bibliotheek, de examencommissie (procedures), de organisatie als geheel en de commissies die daarbinnen fungeren.

De studievoortgang is voor studenten zichtbaar in het cijferregistratiesysteem Peoplesoft. Op de monitoren in het gebouw en via e-mail worden eventuele ziekmeldingen van docenten bekend gemaakt. Studenten kunnen ook thuis, of via een app, de actuele stand van zaken bekijken rondom roosterwijzigingen of eventuele lesuitval. Daarnaast zijn docenten van Mathematical Engineering erg benaderbaar voor vragen van studenten, er zijn korte lijnen, en is er het *international office* waar studenten met vragen terecht kunnen. Deze begeleiding ervaren studenten als heel positief.

Overwegingen en conclusie

Het panel stelt vast dat studenten worden begeleid door de docenten, een studietoestel en vanuit het *international office*. Docenten en studenten hebben zicht op de studieresultaten en studievoortgang. Voor studenten die langer over hun studie doen voorziet speciale begeleiding in maatwerkoplossingen. Dit kan ook betekenen dat studenten wordt geadviseerd te stoppen met de studie.

Vanuit de lessen wordt vakinhoudelijke begeleiding gegeven. Via de SCC-lijn wordt gestuurd op de gewenste studievoortgang. Via de coaching (SCC) en vanuit het *international office* heeft de opleiding ook zicht op de (persoonlijke) omstandigheden waarin studenten verkeren. Studenten waarderen deze begeleiding als positief. Over de stagebegeleiding oordelen zij kritischer. Dit heeft de aandacht van de opleiding.

Het panel constateert dat de studentbegeleiding via korte lijnen loopt, deels informeel. Studenten waarderen dit als positief. De begeleiding vanuit het *international office* beschouwen zij als zeer prettig. De informatievoorziening is vooral digitaal. Deze is toereikend voor studenten. Het panel komt op basis van bovenstaande overwegingen tot het oordeel **voldoende**.

Kwaliteitszorg

Standaard 9 Evaluaties

<i>De opleiding wordt periodiek geëvalueerd, mede aan de hand van toetsbare streefdoelen.</i>

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel op het gebied van kwaliteitszorg. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Bevindingen

Het domein TOI heeft het systeem van kwaliteitszorg dat van toepassing is op Mathematical Engineering uitgewerkt in een handboek (*Handboek Kwaliteitszorg TOI, 2015*). Dit systeem beschrijft twee kwaliteitszorgcycli, een grote en een kleine, die beide uitgaan van de plan-do-

check-act-cyclus om toe te zien op kwaliteit en deze te verbeteren. De kleine kwaliteitszorgcyclus vindt plaats op het niveau van de studenten. Via enquêtes aan het eind van iedere periode worden verbeterpunten geanalyseerd en opgepakt. De grote cyclus vindt plaats op opleidingsniveau. Alle uitkomsten van metingen die gedurende een jaar plaatsvinden, worden meegenomen waaronder die van de periode-evaluaties, de Nationale Studenten Enquête en de managementinformatie.

Het panel constateert dat in het *Handboek Kwaliteitszorg* is uitgewerkt hoe de opleiding via formele lijnen toeziet op de kwaliteit van onderwijsinhoud, uitvoering en organisatie. In het handboek zijn streefwaarden voor kwaliteit opgenomen voor onder meer rendementen (domeinbreed) en tevredenheidsscores. Daarnaast is beschreven via welke evaluaties en onder welke betrokkenen de opleiding wanneer wat evalueert. Het panel vindt niet alle streefwaarden, bijvoorbeeld die voor rendementen, passen bij de realiteit van de opleiding.

Het panel heeft kunnen vaststellen de opleiding via alle relevante stakeholders de kwaliteit en of tevredenheid over de opleiding meet. Zij doet dit in verschillende frequenties en via verschillende evaluaties. Zo wordt iedere module per periode onder studenten geëvalueerd middels een standaardevaluatie. Daarnaast voert de opleiding regelmatig gesprekken met de beroepenveldcommissie, de curriculumcommissie, vinden evaluaties plaats onder alumni (HBO-Monitor) en onder het personeel (Medewerkers Tevredenheids Onderzoek), en worden eindwerken van afgestudeerden gereviewed met andere opleidingen Toegepaste Wiskunde. Een alumni-enquête maakt ook deel uit van het kwaliteitszorgsysteem.

Verbetermaatregelen die naar aanleiding van de kwaliteitscycli zijn doorgevoerd, zijn het actualiseren van de stage- en afstudeerhandleidingen, het herinrichten van werk- en studeerplekken op de locatie in Diemen en het aanpassen van de studiedrempels om de studeerbaarheid te vergroten.

Uit de visitatie zes jaar geleden zijn geen concrete aanbevelingen voortgekomen. Wel zijn wat opmerkingen in het rapport opgenomen die de opleiding ter harte heeft genomen. Zo heeft de opleiding de wiskundecomponent vergroot en de criteria bij het afstuderen aangescherpt. De opleiding is toen op de verschillende facetten met ten minste voldoende beoordeeld. De kwaliteit van het personeel en de interne kwaliteitszorg werden destijds als goed gewaardeerd.

Binnen de kwaliteitszorgsystematiek verkrijgt de opleiding via formele commissies feedback en input voor verbetermaatregelen. Er is een opleidingscommissie (EPAC) die bestaat uit zes studenten en twee docenten die in ieder geval adviseert over de OER en de wijze van uitvoeren van de OER. De EPAC komt eens per periode bijeen en bespreekt dan onder andere de voorgaande periode aan de hand van de onderwijs-evaluaties. Het panel stelt vast dat de opleiding serieus omgaat met input van de EPAC.

Daarnaast is er een curriculumcommissie waarin vooral docenten van het kernteam van Mathematical Engineering zitten. Zij zijn verantwoordelijk voor het gehele curriculum en de actualiteit ervan. Signalen vanuit evaluaties en andere commissie worden binnen de curriculumcommissie besproken. Bij de totstandkoming van de het nieuwe curriculum twee jaar geleden heeft de curriculumcommissie een sleutelrol vervuld, aldus de opleiding.

De examencommissie ziet toe op de kwaliteit van de toetsing en examinering. Taken verantwoordelijkheden en procedures staan beschreven in *Handboek Examencommissie TOI 2014-2015*. Het panel stelt op basis van de bestudeerde stukken van de examencommissie vast dat de examencommissie haar wettelijke taken vervult. De samenstelling van de commissie stelt de commissie in staat dat goed te doen.

De commissie heeft een deel van haar werkzaamheden gemandateerd aan een toetscommissie. Deze commissie is verantwoordelijk voor de kwaliteit van de toetsing binnen de opleiding.

Naast de genoemde formele evaluaties vindt veel informele kwaliteitszorg plaats. De lijnen zijn erg kort, zo stelt het panel vast. Er vindt veelvuldig afstemming plaats over allerlei zaken die de opleiding betreffen tussen docenten onderling en tussen docenten en vertegenwoordigers in het werkveld en met studenten.

Overwegingen en conclusie

Het kwaliteitszorgbeleid van de opleiding wordt uitgevoerd conform het kwaliteitbeleidsplan van het domein TOI. Voor de kwaliteitsbewaking gaat de opleiding uit van een plan-do-check-act-cyclus. Bij de evaluatie van kwaliteit en de totstandkoming van verbetermaatregelen zijn verschillende stakeholders van de opleiding actief betrokken.

Alles overziend stelt het panel, op basis van de gevoerde gesprekken en bestudeerde stukken, vast dat de opleiding dicht op de kwaliteit (en beleving daarvan door studenten) zit en continu aandacht heeft voor verbetering daarvan. De herziening van het curriculum en invoering van het vernieuwde curriculum was een grote kwaliteitsslag die niet zomaar gemaakt werd. Het panel constateert dat de opleiding veel zorg en aandacht heeft voor de effecten van die verandering in de verschillende commissies.

De mate waarin de opleiding bij de kwaliteitsbewaking uitgaat van de centrale streefwaarden is volgens het panel beperkt. Deze normen zouden meer betekenis kunnen hebben in de kwaliteitszorgsystematiek van de opleiding.

Het panel komt op basis van bovenstaande overwegingen tot het oordeel **voldoende**.

Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

Standaard 10 Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel over het systeem van toetsing. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Bevindingen

Toetsuitvoering

Uitgangspunten voor de toetsing en examinering zijn vastgelegd in het *Toetsbeleid domein TOI (2011)*, *Ruimte voor Presteren, 2011*, de onderwijs- en examenregeling en in de leswijzers en handleidingen voor studenten. In de leswijzers staan bijvoorbeeld toetsvormen en beoordelingscriteria vermeld. De beoordelingscriteria voor opdrachten en projecten zijn in formulieren opgenomen en voor studenten terug te vinden in de betreffende handleidingen.

De opleiding maakt gebruik van verschillende toetsvormen die aansluiten bij het didactisch concept van de opleiding. Binnen de conceptuele leerlijn worden kennis en inzicht veelal getoetst via schriftelijke toetsen bestaande uit open en / of gesloten vragen en / of het oplossen van vraagstukken. De toetsing van bepaalde vaardigheden vindt plaats binnen de vaardighedenleerlijn. Vaardigheden op het gebied van programmeren, het opstellen van een plan van aanpak en onderzoek vallen onder deze leerlijn en worden getoetst via opdrachten werkstukken, presentaties en rapportages.

In de ervarings- reflectieleerlijn wordt de competentieontwikkeling tegen het licht gehouden en getoetst. Dit gebeurt bijvoorbeeld via de activiteiten die binnen SCC-lijn plaatsvinden, via projectcoaching en de stage- en afstudeerrapportages.

In de integrale leerlijn toetst de opleiding de kennis, vaardigheden en houding in samenhang met elkaar (integraal). Meerdere competenties staan meestal centraal. De studenten voeren binnen de projecten en stages beroepsauthenticke opdrachten uit. De studenten moeten bijvoorbeeld een applicatie ontwikkelen of een onderzoek uitvoeren. Er zijn verschillende competenties nodig om deze opdrachten tot een goed resultaat te brengen. De docenten beoordelen de resultaten van deze opdrachten en het proces waarlangs de (project)producten tot stand zijn gekomen. Criteria zijn in handleidingen opgenomen.

Het panel heeft verschillende voorbeelden van toetsen en toetsresultaten ingezien. Het vindt de vormen passend voor het onderwijs en het aanbod gevarieerd. Het niveau dat wordt getoetst vindt het panel in orde. Wanneer studenten feedback op hun resultaten willen, kunnen zij dit opvragen bij de betreffende docent. Docenten zijn hiervoor volgens de studenten goed benaderbaar. Ook de gebruikte beoordelingsformulieren vindt het panel helder aansluiten op de competenties. Een opmerking betreft het onderdeel 'Beoordeling professionele werkhouding', dat op enkele formulieren terugkomt. Dit kan in de boordeling beter gemotiveerd worden.

Afstuderen: opzet en beoordeling

Voor het afstuderen is de gang van zaken en zijn criteria voor studenten helder omschreven in de handleiding *Graduation Manual ME, 22 November 2014*. Tijdens het afstuderen laat de student zien dat hij de stof overstijgt. Voorafgaand aan het afstuderen heeft de student alle competenties op het eindniveau aangetoond. Tijdens het afstuderen werkt de student zelfstandig en individueel aan een onderzoek bij een bedrijf of een organisatie en laat hij zien dat hij de competenties geïntegreerd kan toepassen in een complexe beroepssituatie. De competentie 'onderzoeken' staat centraal tijdens het afstuderen.

Voor de start van het afstuderen stelt de student een plan van aanpak op waarin de opdracht is uitgewerkt en een voorlopige planning en literatuurlijst zijn opgenomen. Dit plan wordt door twee beoordelaars goedgekeurd: de afstudeercoördinator en één van de andere docenten uit het team die tot examinator benoemd is. Hierna stelt de student in samenspraak met het afstudeerbedrijf een projectplan op dat door de afstudeerbegeleider van de student wordt beoordeeld op basis van een criterialijst. De criteria staan allemaal in de *Graduation Manual (2014)*. Na goedkeuring van het projectplan gaat de student aan de slag. Het onderzoek en de resultaten leiden tot het onderzoeksrapport, de scriptie. Voor oplevering van de definitieve versie wordt de structuur van het rapport becommentarieerd door de afstudeerbegeleider, evenals de conceptversie van het rapport. De eindversie van de scriptie, het product en de verdediging zijn drie onderdelen die elk apart worden beoordeeld.

De beoordeling van het resultaat gaat in twee stappen. Allereerst wordt de scriptie, inclusief product, beoordeeld door een examinator. Dit is een andere docent van de opleiding en in sommige gevallen een docent van een andere opleiding binnen het cluster ICT. De examinator beoordeelt het werk als voldoende/onvoldoende. Bij een voldoende beoordeling vindt de eindbeoordeling plaats (stap 2). De eindbeoordeling bestaat uit een beoordeling van de scriptie en van het product (70 procent) en de beoordeling van de presentatie en verdediging (30 procent). Bij de presentatie/verdediging zijn de afstudeerbegeleider, de bedrijfsbegeleider en de examinator aanwezig. Beide aspecten worden door de examinator beoordeeld volgens vaste criteria. Bij deze beoordeling worden twee adviezen meegenomen: de beoordeling van de bedrijfsbegeleider over de professionele houding van de student en de beoordeling van de afstudeerbegeleider van het rapport en de presentatie. Een en ander is terug te vinden in de beoordelingsformulieren die bij de scripties zitten die het panel heeft ingezien. De uitgangspunten voor de borging van het eindniveau staan helder beschreven in de *Graduation Manual ME, 2014*, *Ruimte voor Presteren, 2011* en *Plan van aanpak update afstuderen TOI, 2013*.

Borging kwaliteit toetsing

Docenten zijn in de eerste plaats verantwoordelijk voor de het opleveren van kwalitatief goede toetsen. Iedere docent ontwerpt voor zijn eigen programmaonderdeel de toetsmatrijs, de toets en het antwoordmodel. In de toetsmatrijzen die ten grondslag liggen aan de schriftelijke toetsen is vastgelegd welke leerdoelen getoetst worden, welke toetsvorm wordt toegepast, welke taxonomie geldt en zijn de weging en cesuur duidelijk gemaakt. Een collega docent valideert de toets vervolgens aan de hand van het toetsreviewformulier (een checklist met kwaliteitscriteria). Voor projecten en opdrachten wordt geen toetsmatrijs opgesteld. De handleidingen en daarin opgenomen beoordelingsformulieren bieden voldoende houvast. Studenten krijgen de beoordelingsformulieren (met criteria) vooraf uitgereikt. Bij de beoordeling van projecten en opdrachten wordt het vier-ogenprincipe toegepast doordat de tutor van de student als tweede lezer optreedt van de consultant die de eerste beoordelaar is.

De toetscommissie heeft vanuit de examencommissie de taak gemandateerd gekregen toe te zien op de kwaliteit van de toetsing. De toetscommissie controleert de kwaliteit na afname van de toetsing. Zij beoordeelt dan de toetsmatrijs, de toets en het antwoordmodel en doet dat steekproefsgewijs aan de hand van hetzelfde toetsreviewformulier. De commissie beoordeelt de toetsen op validiteit, betrouwbaarheid en transparantie. De uitkomst van de screening wordt aan de betreffende docent teruggekoppeld. De opdrachten worden niet door de toetscommissie bekeken (*Handboek Examencommissie TOI, 2014-2015* en *Jaarplan Toetscommissie ICT, 2014*).

De examencommissie kijkt op een hoger organisatieniveau naar de kwaliteit van de opleidingen van het ICT-cluster. De commissie telt drie leden van de ICT-opleidingen, waarvan één afkomstig is van de locatie Diemen (aanverwante opleiding Business IT & Management). Ook heeft commissie een extern lid. Met de samenstelling is de commissie volgens het panel in staat om haar rol naar behoren te vervullen. Het jaarverslag laat zien welke casuïstiek de examencommissie zoal bezighoudt. Dit betreft veelal individuele verzoeken, zoals een verzoek tot een extra toetskans.

Ten behoeve van het eindniveau heeft een kalibratiesessie plaatsgevonden, waarvan één met het CITO, waarin examinatoren hebben overlegd en uitgewisseld over de beoordeling van een eindwerkstuk. Docenten geven ook aan dat zij regelmatig overleg hebben gehad en nog steeds hebben over de beoordeling van het eindniveau. Dat dit een actueel onderwerp is waar de opleiding nadrukkelijk aandacht voor heeft, blijkt ook uit de wijzigingen die de afgelopen jaren zijn doorgevoerd (*Plan van aanpak update afstuderen TOI, 2013*). Het panel vindt de huidige opzet voor het afstuderen en de borging van het eindniveau een adequate werkwijze.

Overwegingen en conclusie

De competenties van de opleiding staan centraal in de toetsing. Via de uitwerking naar beheersingsniveaus en de matrices is dat geborgd. De opleiding hanteert een palet aan toetsvormen om de beoogde competenties en kennis en kunde te beoordelen. De toetsvormen sluiten goed aan op het didactisch model van de opleiding. De opleiding maakt gebruik van mondelinge en schriftelijke tentamens en diverse producten van (project)opdrachten. Informatie over toetsing is voor studenten te vinden in de leswijzers en handleidingen. De studenten geven aan dat zij goed en tijdig worden geïnformeerd over de beoordelingscriteria en toetsprocedures. Wanneer zij feedback willen op gemaakte resultaten, kunnen zij die opvragen bij de docent.

Docenten zorgen in de eerste plaats voor de kwaliteit van de toetsen. Zij stemmen de toetsen met en op elkaar af. Het vier-ogenprincipe wordt hierbij toegepast. Daarbij gebruiken zij vaste criteria. Docenten waarborgen de validiteit van een toets via een toetsmatrijs. Daarmee verzekert de opleiding zich ervan dat de juiste beheersingsniveaus (leerdoelen) aan bod komen. De toetscommissie ziet toe op de kwaliteit van de toetsen. Dat doet zij achteraf en steekproefsgewijs aan de hand van dezelfde vaststaande criteria als die voor de toetsontwikkeling gelden. De toetscommissie ziet nog niet actief toe op de (project)opdrachten. De examencommissie is verantwoordelijk voor de gehele kwaliteit van examinering. Daarvoor is zij voldoende toegerust.

De borging van het eindniveau is duidelijk weggezet in de toetsystematiek alsmede in de verschillende rollen en bijbehorende verantwoordelijkheden van alle betrokkenen bij het afstuderen. Het panel vindt dat de opleiding een adequate opzet voor het afstuderen hanteert.

Op grond van de aangetroffen kwaliteit van toetsen, de wijze waarop kwaliteit wordt geborgd en wordt ontwikkeld, komt het panel op basis van bovenstaande tot het oordeel **voldoende**.

Standaard 11 Gerealiseerde eindkwalificaties

De opleiding toont aan dat de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd.

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel over de gerealiseerde eindkwalificaties. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Bevindingen

Producten van afgestudeerden

Het panel heeft vijftien eindwerkstukken geselecteerd van een groslijst van afgestudeerden van de afgelopen twee studie jaren. De selectie van het panel bevatte alle eindwerkstukken van de alumni van het afgelopen cohort (2014-2015). Het panel waardeert de eindwerkstukken als representatief voor het hbo-bachelorniveau. De scores waarmee de opleiding de eindwerkstukken heeft beoordeeld, zijn volgens het auditpanel terecht. Een uitzondering hierop betreft één eindwerkstuk van een afgestudeerde uit 2013.

De afstudeerproducten getuigen allemaal van een duidelijke onderzoeks aanpak. De onderwerpen waar studenten voor hun afstuderen aan werken, bevatten altijd een wiskundig component. Dit neigt volgens het panel voor een Mathematical Engineering-opleiding wat vaak naar de technische informatica-kant. De focus die de opleiding in haar curriculum heeft aangebracht op de (technische) wiskunde zal op een termijn van één à twee jaar ook zichtbaar worden in de range van eindproducten (onderwerpen) waar studenten op afstuderen. Het panel stelt vast dat de verschillende afstudeerresultaten over de afgelopen twee jaren de aanscherping van de focus al laten zien, namelijk meer nadrukkelijk op de technische wiskunde.

Het panel heeft ook toetsresultaten van studenten over andere modules ingezien. Ook deze waardeert het panel van voldoende niveau.

Functioneren afgestudeerden

Van de alumni vindt nagenoeg iedereen binnen betrekkelijk korte termijn een baan (*alumni-onderzoek mathematical engineering, 2015*). Het aangetoonde Cisco-niveau draagt daar naar het idee van het panel ook goed aan bij. Daarnaast is er een aantal studenten dat doorstudeert, bijvoorbeeld aan de Universiteit van Amsterdam.

Afgestudeerden geven aan, zo komt naar voren in het alumni-onderzoek en in het gesprek met het panel, dat zij voldoende zijn toegerust voor hun baan en om door te studeren.

Overwegingen en conclusie

Het auditpanel heeft van vijftien recent afgestudeerden van de opleiding de eindwerkstukken met bijbehorende waardering bestudeerd en is van oordeel dat deze eindwerkstukken voldoende representatief zijn voor het beroepsprofiel en voldoende hbo-bachelorniveau weerspiegelen. De aanscherping in de profilering ziet het panel al mondjesmaat terug in de eindproducten (onderwerpen). De meeste alumni hebben binnen korte tijd een passende baan gevonden. Enkele hebben ervoor gekozen om door te studeren.

Alles overziend concludeert het panel dat de beoogde eindkwalificaties in voldoende mate worden aangetoond. Op grond van de eindproducten van de afgestudeerden komt het panel tot het oordeel **voldoende**.

Eindoordeel over de opleiding

Oordelen op de standaarden

Het visitatiepanel komt tot de volgende oordelen op de standaarden:

Standaard	Oordeel
<i>Standaard 1</i> <i>Beoogde eindkwalificaties</i>	Goed
<i>Standaard 2</i> <i>Oriëntatie programma</i>	Voldoende
<i>Standaard 3</i> <i>Inhoud programma</i>	Voldoende
<i>Standaard 4</i> <i>Vormgeving programma</i>	Goed
<i>Standaard 5</i> <i>Instream</i>	Voldoende
<i>Standaard 6</i> <i>Personeel</i>	Voldoende
<i>Standaard 7</i> <i>Materiële voorzieningen</i>	Goed
<i>Standaard 8</i> <i>Studiebegeleiding</i>	Voldoende
<i>Standaard 9</i> <i>Kwaliteitszorg</i>	Voldoende
<i>Standaard 10</i> <i>Toetsing</i>	Voldoende
<i>Standaard 11</i> <i>Gerealiseerde eindkwalificaties</i>	Voldoende

Weging en conclusie

De oordelen zijn gewogen volgens de beslisregels van de NVAO.

De opleiding Mathematical Engineering biedt een programma met een unieke profilering die vooral interessant is voor buitenlandse studenten en waar Nederlandse studenten eveneens van harte welkom zijn. De opleiding heeft zich enige tijd terug goed georiënteerd op haar werkveld en haar klanten waarna een nodige herziening van het programma heeft plaatsgevonden. Van deze herziening begint de opleiding nu de vruchten te plukken. Het vernieuwde programma bevat een aandeel wiskunde dat is versterkt en streeft duidelijkere inhoudelijke keuzes na. Ook is de relatie met de beroepspraktijk krachtiger. Hierin kan de opleiding volgens het panel nog verdere focus aanbrengen wat ook zal gebeuren, zo heeft het panel vernomen. Daarnaast is Mathematical Engineering volledig Engelstalig. Dit brengt ook een eigen kleur aan deze opleiding. Het panel constateert dat de opleiding in staat is om voor een divers publiek, dat specifieke aandacht vraagt, een interessant programma te bieden dat aansluit op actuele wensen vanuit het werkveld en de studenten de bagage meegeeft om in dat werkveld aan de slag te kunnen gaan.

Het visitatiepanel beoordeelt de kwaliteit van de bestaande hbo-bacheloropleiding Mathematical Engineering van Hogeschool Inholland als **voldoende**.

Aanbevelingen

Het panel geeft de opleiding de volgende aanbevelingen mee:

Standaard 1

- Met het vernieuwde curriculum is de opleiding een richting ingeslagen die het panel onderschrijft, ze buigt namelijk terug van de IT-kant naar meer toegepaste wiskunde. Tegelijk vindt het panel dat de opleiding in de herpositionering een duidelijkere focus kan aanbrengen (ook ten opzichte van de andere TW-opleidingen), door een belangrijk ict-component de boventoon te laten voeren: beweeg of duidelijker richting netwerken en software engineering of richting toegepaste wiskunde (big data). Dat laatste doen overigens meerdere TW-opleidingen. In het licht van het nieuwe profiel kan de opleiding volgens het panel het aandeel Cisco-onderwijs heroverwegen.
- In het verlengde van bovenstaande raadt het panel de opleiding aan de samenstelling van de beroepenveldcommissie een goede afspiegeling te laten zijn van het profiel.

Standaard 2

- De opleiding kan in haar focusgebieden actuele ontwikkelingen sterker tot uiting laten komen, in het bijzonder op het gebied van big data als daar de focus meer naar uit zal gaan. De eigen regio biedt daar goede platforms en dus kansen voor die de opleiding kan benutten. Ook het nog te installeren lectoraat (op het gebied van big data) zal daar een rol in gaan spelen.

Standaard 3

- Het panel raadt de opleiding aan de feedback van studenten over Android op te pakken.

Standaard 5

- Het panel adviseert de opleiding om een aanbod van *summercourses* op het gebied van wiskunde en/of Engels na te gaan om de inhoudelijke aansluiting voor een bepaalde instroompopulatie te versterken. Dit zou wat betreft het panel nog aangeroerd kunnen worden om de ongewenste hoge uitval bij eerstejaars studenten terug te dringen.
- Verder ziet het panel kansen voor groei van de opleiding door - nog meer dan nu - een community te creëren van de internationale studenten.

Standaard 8

- Tijdens de stage worden studenten individueel begeleid op verschillende momenten. De kan volgens het panel kijken naar de timing van de begeleiding om sociaal isolement door bijvoorbeeld een taalbarrière in een stagebedrijf tijdig te kunnen tackelen.

Bijlagen

Bijlage 1 Eindkwalificaties van de opleiding

Competentie	Definitie
Analyseren	De identificatie van het probleem of klantbehoefte bij product, proces, dienst of informatiestroom en ook de analyse achteraf en hun onderlinge samenhang en de context en omgeving.
Ontwerpen	Het ontwerpen van een product of dienst of proces of methode op basis van een analyse / specificaties binnen de gestelde kaders.
Realiseren	Het realiseren en opleveren van een product of dienst of de implementatie van een proces of methode op basis van een ontwerp binnen de gestelde kaders.
Beheren	Het optimaal laten functioneren van een product, dienst of proces in zijn toepassingscontext of werkomgeving, binnen de gestelde kaders.
Managen	De engineer geeft richting en sturing aan organisatieprocessen en de daarbij betrokken medewerkers teneinde de doelen te realiseren van het organisatieonderdeel of het project waaraan hij leiding geeft.
Adviseren	De engineer geeft op basis van analyseadviezen over het ontwerpen, verbeteren of toepassen van producten, processen en methoden en brengt renderende transacties tot stand met goederen of diensten.
Onderzoeken	Een beginnend beroepsbeoefenaar kan in een (multidisciplinaire) omgeving een onderzoekstraject zelfstandig inrichten uitvoeren en evalueren.
Professionaliseren	Een beginnend beroepsbeoefenaar kan zijn kennis, inzichten en vaardigheden in uiteenlopende beroepssituaties toepassen, kan zijn taken zelfstandig uitvoeren in een professionele omgeving, zijn eigen ontwikkeling sturen, reflecteren op zijn dagelijks handelen en zijn kennis delen met vakgenoten.

Bijlage 2 Overzicht opleidingsprogramma

Term 1.1		Term 1.2		Term 1.3		Term 1.4	
CCNA – 1 Network Fundamentals	3 EC	Project Casual Games	4 EC	Object oriented programming 1	3 EC	Project Databases	3 EC
		SCC	1 EC	Research 1	2 EC	SCC	1 EC
English 1	2 EC			English 2	2 EC		
Introduction to IT	3 EC					CCNA – 2, Routing Protocols & Concepts	3 EC
Web programming 1	3 EC	Web programming 2	3 EC	DBMS 1	4 EC	DBMS 2	3 EC
Precalculus	4 EC	Calculus 1	4 EC	Calculus 2	4 EC	Linear Algebra	3 EC
		Logic	3 EC			Statistics 1	2 EC

Term 2.1		Term 2.2		Term 2.3		Term 2.4	
CCNA – 3 LAN Switching and Wireless	2 EC	Project Application Development	5 EC	CCNA – 4 Accessing the WAN	2 EC	Project Web Science	5 EC
		SCC	1 EC			SCC	1 EC
English 3	2 EC	English 4	2 EC	Research 2	2 EC	English 5	2 EC
Object oriented programming 2	6 EC	UML	4 EC	Geometry	3 EC		
Probability theory	5 EC	Software Engineering	3 EC	Graph theory	5 EC	Numerical analysis	4 EC
				Algorithms & Datastructures 1	3 EC	Algorithms & Datastructures 2	3 EC

Term 3.1	Term3. 2	Term 3.3		Term 3.4	
Internship	30 EC	Keuze 1: CCNP – 1 Routing	3 EC	Project Engineering Entrepreneurship	10 EC
		Keuze1: CCNP - 2 Switching	3 EC	Keuze 1: CCNP - 3 Troubleshooting	4 EC
				SCC	1 EC
		Research 3	2 EC		
		Statistics 2	3 EC		
		Operations Research 1 – Linear programming	4 EC		
		Keuze 2: Android development 1	6 EC	Keuze 2: Android development 2	4 EC

Term 4.1		Term 4.2		Term 4.3	Term 4.4
		Project Big Data	5 EC	Individual Project – IP Thesis	30 EC
		SCC	1 EC		
Research 4	2 EC				
Java Technology	5 EC	Data Mining & Business Intelligence	4 EC		
Distributed systems & Parallel Computing	3 EC	Data Warehousing and Business Intelligence	2EC		
Advanced Data Disclosure	5 EC	Cryptography	3 EC		

Bijlage 3 Rendementen

- In-, door- en uitstroomgegevens

Rendement en uitval								
Cohort	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Instroom (voor het eerst in het hbo)	36	32	33	27	25	15	24	20
Daadwerkelijke instroom	42	37	38	35	31	23	37	29
Uitval in het eerste jaar (% van instroom)	27,8	46,9	30,3	22,2	32,0	53,3	45,8	n/a
Herinschrijvers	26	16	22	21	17	7	13	n/a
Uitval uit de bachelor (% van instroom)	18,8	12,5	22,8	9,5	n/a	n/a	n/a	n/a
Dipomarendement (% van herinschrijvers dat binnen 5 jaar het diploma behaald)	50,0	56,3	40,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

- Gerealiseerde docent-studentratio
1:21
- Gemiddeld aantal contacturen per fase van de studie

Contacturen	1 ^e jaar	2 ^{de} jaar	3 ^e jaar	4 ^e jaar
	20	15	12	12

Bijlage 4 Deskundigheden leden visitatiepanel en lead auditor

Naam	Rol (voorzitter / lid / studentlid)	Domeindeskundige (ja / nee)
1. De heer dr. Ir. C.J.M. Verhoeven	Voorzitter	Ja
2. De heer drs. R.A. Mantel	Lid	Ja
3. De heer dr. S. Bhulai	Lid	Ja
4. De heer M.L. van den Bergh Weerman	Studentlid	Nee

1	De heer dr.ir. C.J.M. Verhoeven is werkzaam als universitair hoofddocent aan de faculteiten Elektrotechniek en Lucht- en Ruimtevaarttechniek van de Technische Universiteit Delft alsmede als themaleider "Swarm Robots", Zwermrobots en Space Robots in het TU-Delft Robotics Institute.
2	De heer drs. R.A. Mantel is sinds 2014 docentteamleider Technische Natuurkunde bij De Haagse Hogeschool, daarvoor docentteamleider Technische Natuurkunde en Bedrijfswiskunde, alsmede Bedrijfskundige Informatica.
3	De heer dr. S. Bhulai is Associate Professor Business Analytics aan de Vrije Universiteit Amsterdam, mede-oprichter van de Amsterdam Center for Business Analytics, eigenaar van Santrix en algemeen directeur van Prompt Business Analytics BV.
4	De heer M.L. van den Bergh Weerman volgt de hbo-bacheloropleiding Toegepaste Wiskunde aan Hogeschool van Amsterdam.

Naam	Gecertificeerd d.d.	E-mailadres
Mevrouw M. Snel BHRM & BEd	17 november 2010	snel@nqa.nl

Bijlage 5 Bezoekprogramma

<i>Tijdstip</i>	<i>Thema</i>	<i>Deelnemers</i>
09.00-09.30	Presentatie van opleiding	<ul style="list-style-type: none"> - De heer B. Boelman, B, teamleider opleiding ME - Mevrouw Dr. V. Hollink, docent Data Science/Big Data en stage- en afstudeercoördinator - De heer Ir. E. Bol, clustermanager opleidingen domein TOI - De heer Drs. D. van der Bijl MME, directeur domein TOI
09.30-12.00	Materiaalbestudering en voorbereiding	Panel
12.00-12.30	Spreekuur en rondleiding	- De heer B. Boelman , B (rondleiding)
12.30-13.00	Overleg + lunch	Panel
13.00-14.00	Gesprek studenten (6) en alumni (2)	Studenten en alumni, <i>inclusief OC-lid</i> <ul style="list-style-type: none"> - Stella Vouteva, B Eng, afgestudeerd 10-07-2014 - Vinod Sudharshan, B Eng, afgestudeerd 12-02-2015 - Julita Bielik, year 4, - Tobias Winkels-Herding, year 4 - Kevin Baumgarten, year 4, - Nilu Can, year 3 - Niki Shrestha, year 2 - Mohamed Benamar, year 1
	Korte pauze	
14.15-15.15	Gesprek docenten en examinatoren (alle gespreksdeelnemers zijn zowel docent als examiner)	<ul style="list-style-type: none"> - De heer Drs. H. Drillenborg, docent Software Engineering, curriculumcommissie - De heer J. Crabbendam, docent Algoritmiek/ Operations Research - De heer Drs. K. van Tubergen, M, docent Algoritmiek/ Operations Research, curriculumcommissie - Mevrouw Ir. M. Penning, docent Software Engineering, EPAC, Exchange - De heer R. Roosendaal bc, docent Cisco en netwerken - Mevrouw Dr. V. Hollink, docent Data Science/Big Data, stage- en afstudeercoördinator, curriculumcommissie
	Korte pauze	
15.30-16.15	Gesprek opleidingsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> - De heer B. Boelman, B, teamleider opleiding ME - De heer Drs. D. van der Bijl, MME directeur domein TOI

		- De heer Ir. E. Bol , clustermanager opleidingen domein TOI
16.15-16.45	Gesprek borging	<i>Examen- en toetscommissie, opleidingscommissie en curriculumcommissie</i> - De heer B. Janszen BEc (voorzitter examencommissie cluster ICT opleidingen) - Mevrouw Drs. J. Meijer (voorzitter toetscommissie cluster ICT opleidingen) - De heer Ing M. Kampinga MPM (extern lid examencommissie, voormalig voorzitter) - Mevrouw Ir. M. Penning (lid opleidingscommissie/EPAC) - Mevrouw Dr. V. Hollink , lid curriculumcommissie
	Korte pauze	
17.00-17.30	<i>Gesprek vertegenwoordiging werkveld: beroepenveldcommissie</i>	- De heer M. Henriquez, BSc , Red Data Search - De heer Drs. W. Toorop , NLNetLabs - Mevrouw Dr. M.N.M. van Lieshout , CWI
17.30-18.15	Beoordelingsoverleg panel	Panel
18.15-18.30	Terugkoppeling bevindingen opleidingsmanagement en team ME	

Bijlage 6 Bestudeerde documenten

In de Kritische Reflectie worden de volgende onderliggende documenten als bronnen opgevoerd en geplaatst op de NQA portal

Document	Organisatieniveau en documenttype
<i>Bachelor of Engineering (november 2012)</i>	Landelijk – profiel bachelor
<i>Boekenlijst ME 2014-2015 (versie 11 november 2014)</i>	Opleiding – boekenlijst
<i>Beroepsprofiel Toegepaste Wiskunde</i>	Landelijk – beroepsprofiel opleiding
<i>Graduation Manual ME (22 November 2014)</i>	Opleiding - handleiding afstuderen
<i>Handboek Examencommissie TOI 2014-2015</i>	Domein - handboek examencommissie
<i>Handboek Kwaliteitszorg TOI/ME 2015</i>	Domein / opleiding - handboek kwaliteit
<i>Implementatie onderzoekslijn in het curriculum TOI, 2012</i>	Domein - implementatieplan en handreiking
<i>Internship Manual ME 2014-2015</i>	Opleiding – handleiding stage
<i>Jaarplan Toetscommissie ICT, 2014</i>	Domein / opleiding – jaarplan toetscommissie
<i>Manual Study Career Coaching ME 2015</i>	Opleiding – handleiding Studieloopbaanbegeleiding
<i>Onderwijs en Examenregeling Mathematical Engineering (2014-2015)</i>	Opleiding – Studiegids en OER
<i>Onderzoekslijn Mathematical Engineering, 2014</i>	Opleiding – beschrijving onderzoekslijn
<i>Opleidingsprofiel ME 2014</i>	Opleiding – profiel
<i>Overzicht afgestudeerden ME 2013-2014 en 2014-2015</i>	Opleiding
<i>Plan van aanpak update afstuderen TOI, 2013</i>	Domein - Plan van Aanpak afstuderen
<i>Presteren in verbinding, 2012</i>	Hogeschool – beleidsplan prestatieafspraken
<i>Ruimte voor Presteren, 2011</i>	Hogeschool – strategisch plan
<i>Scholing en professionalisering TOI, 2013</i>	Domein – beleidsplan professionalisering
<i>Toetsbeleid domein TOI, 2011</i>	Domein – beleidsplan toetsing

Op de visitatiedag 6 oktober 2015 heeft als hardcopy ter inzage gelegen:

Resultaten van Evaluaties
NSE 2015
Periode evaluaties 2014-2015 en 2013-2014: Jaar 1, 2, 3 en 4
Afstuderen en Stages
Aansluitonderzoek 2014 en 2013
Alumni onderzoek 2015

Toetsen - Opdrachten
Year 1, term 1: English 1 Leswijzer en uitwerkingen.
Year 1, term 1: Webprogramming en uitwerkingen
Year 1, term 1: Precalculus Leswijzer, boek, proef examen, uitwerking proefexamen en Studyguide
Year 1, term 2: Project Casual Games Uitwerking Shark Games op laptop
Year 1, term 3: Resarch 1: Leswijzer, boek, Coversheet tentamen en uitwerkingen
Year 1, term 3: English 2: Leswijzer en uitwerkingen
Year 1, term 3: DBMS, leswijzer, Coversheet tentamen en uitwerkingen
Year 1, term 4: Lineair Algebra
Year 2, term 1: English 3
Year 2, term 2: Project Application Development studieboek A Primer of Ecology
Year 2, term 2, UML Coversheet resit en uitwerkingen
Year 2, term 3: Graph theory
Year 2, term 4, Algorithms, Leswijzer, coversheet tentamen en uitwerkingen
Year 2, term 4, Numerical Analysis
Year 2, term 4, Project Web Science (=evaluation form groupwork, report and individual forms)
Year 3, Internship – 3 Reports and Evaluationforms
Year 3, term 3: Operations Research leswijzer, tentamen en uitwerkingen
Year 3: Engineering Entrepreneurship (project description)
Year 4, term 2: Datamining & Analysis, Lesboek, leswijzer en uitwerkingen
Year 4, term 2: Cryptography, boeken, en toets en uitwerking
Year 4, term 1: Java Technology Lesboek

Jaarverslagen commissies
Examencommissie 2013-2014

Notulen
Opleidingscommissie/EPAC
Beroepenveldcommissie

Handleidingen
Study Career Coaching:
Graduation
Internship

Opleidingsdocumenten
Opleidingsprofiel
Bachelor of Engineering, 2012
Beroepsprofiel Toegepaste Wiskunde
Competentiekaarten 2014-2015
Handboek Kwaliteitszorg 2013 TOI/ME
Handboek Examencommissies TOI 2014-2015

Bijlage 7 Overzicht bestudeerde afstudeerwerken

Hieronder een overzicht van de studenten van wie het panel de afstudeerwerken heeft bestudeerd. Conform de regels van de NVAO zijn alleen de studentnummers opgenomen.

1. 506423 (2014-2015)
2. 510290 (2014-2015)
3. 471032 (2014-2015)
4. 473201 (2014-2015)
5. 494132 (2014-2015)
6. 494851 (2014-2015)
7. 492978 (2014-2015)
8. 477228 (2014-2015)
9. 484930 (2014-2015)
10. 487143 (2014-2015)
11. 494739 (2013-2014)
12. 473116 (2013-2014)
13. 493203 (2013-2014)
14. 458954 (2013-2014)
15. 478732 (2013-2014)

Bijlage 8 Verklaring van volledigheid en correctheid

Netherlands Quality Agency



Bladnummer 3

Verklaring van volledigheid en correctheid van de informatie

Betreffende de visitatie van de opleiding:

Mathematical Engineering

Instelling: Hogeschool Inholland

Visitatiedatum: 6 oktober 2015

Ondergetekende: *Egbert Bol*

vertegenwoordigend het management van de genoemde opleiding,

in de functie van: *Clustermanager*

verklaart hierbij dat alle informatie ten behoeve van de visitatie van de genoemde opleiding in volledigheid en correctheid ter beschikking wordt gesteld, *waaronder informatie over alternatieve afstudeerroutes die momenteel en/of gedurende de afgelopen 6 jaar (hebben) bestaan*, zodat het visitatiepanel tot een op juiste feiten gebaseerde oordeelsvorming kan komen.

Handtekening:

Datum: *31-8-2015*