

Avans Hogeschool

B Technische Informatica Breda vt

Beperkte opleidingsbeoordeling

Samenvatting

In februari 2019 is de bestaande, voltijdse hbo-bacheloropleiding Technische Informatica (locatie: Breda) van Avans Hogeschool bezocht door een visitatiepanel van NQA. Het panel beoordeelt de opleiding als **voldoende**.

Standaard 1: Beoogde leerresultaten

De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Het panel concludeert dat de opleiding werkt vanuit een beroepsbeeld waarin het dynamische karakter van het TI-veld en het bredere ICT domein worden onderkend. Passend bij die dynamiek van het beroepsbeeld wordt het accent gelegd op het opleiden van een toekomstbestendige TI-professional. Aspecten als onderzoekend en lerend vermogen en duurzame inzetbaarheid zijn daarbij van belang. In de vertaling van het beroepsbeeld naar het competentieprofiel heeft de opleiding adequaat gebruik gemaakt van de landelijke domeinbeschrijving HBO-I. Vanuit dit profiel hanteert de opleiding vijf eindkwalificaties als haar beoogde leerresultaten, aangevuld met een zesde eigen P&O-competentie (professionele & ontwikkel competentie). Inhoudelijke en wat betreft niveau zijn de eindkwalificaties passend. Op verschillende wijzen onderhoudt de opleiding contacten met het werkveld ter bewaking van de beroepsgerichte oriëntatie van haar doelstellingen en programma. De werkveldadviesraad is binnen dit instrumentarium een belangrijke schakel. Wat betreft de profilering van de opleiding concludeert het panel dat er een beweging in gang is gezet om tot een update van de huidige profileringsaspecten (*mixed reality* en *internet of things*) te komen. Naast een verbinding met nieuwe technologische ontwikkelingen, geeft het panel de opleiding mee de profilering ook te verbinden met de (regionale) werkveldbehoefte en wijst op de mogelijkheden dit ook tot uitdrukking te laten komen in de competentieset.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Het panel concludeert dat het onderwijs is aangesloten op de beoogde leerresultaten. Het onderwijsconcept van de opleiding TI is te kenmerken als project gestuurd, competentiegericht onderwijs. In elke periode staat een project (proftaak) centraal. Een profstaak is een afgeleide van een beroepstaak die representatief is voor een startbekwame TI-er. De proftaken worden ondersteund met gekoppeld onderwijs, maar de perioden kennen ook losstaande modulen. Het panel concludeert dat het programma inhoudelijk een voldoende basis biedt aan studenten al kan het door verdere actualisering inspirerender en uitdagender worden. Wat betreft onderzoeksvaardigheden ziet dat de opleiding recent een beweging in gang heeft gezet waarmee de software engineeringscyclus (m.n. fasen ontwerpen en testen) expliciet in het programma te verankeren.

De vormgeving van de opleiding is adequaat met de proftaken als de essentie, de backbone van elke onderwijsperiode. Het panel ziet voldoende variatie in werkvormen en herkent ook een passende begeleidingsstructuur. De kwalificaties van docenten op dit terrein zijn op orde, evenals hun vakinhoudelijke expertise. Na een periode waarin lange tijd sprake van onderbezetting, zijn zowel docenten als studenten blij met de versterking die per september 2018 gevonden is met twee nieuwe docenten. Met het huidige team kan, aldus het panel, vorm worden gegeven aan de door de opleiding beoogde onderwijskundige vernieuwing en –innovatie.

Standaard 3: Toetsing

De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Het panel heeft de verschillende aspecten die binnen deze standaard relevant zijn tegen elkaar afgewogen en komt tot de conclusie dat er op opleidingsniveau net voldaan wordt aan de basiskwaliteit die hier verwacht mag worden. Dat positieve oordeel rust op een aantal aspecten: het systeem van toetsing is adequaat ingericht met een passende visie, een adequate vertaling naar een toetsprogramma en relevante kwaliteitsnormen. Ook over de uitvoering van toetsing is het panel positief: de inhoud van toetsen passen bij de leerdoelen van de betreffende modulen, er is een mooie combinatie van toetsvormen waarbij de toetsing van kennis, houding en vaardigheden zowel zelfstandig als integratief aan bod komt en waarbij een voor de beroepspraktijk gangbare balans is tussen groepswork en individuele opdrachten. Het panel zag bovendien dat de toetsing beroepsgericht is en passend opbouwt in niveau gedurende de opleiding. Naast deze positieve aspecten ziet het panel ook gewichtige aandachtspunten die met name betrekking hebben op de beoordeling en de borgende rol van de examencommissie. Voor beide geldt dat de aandachtspunten grotendeels in zicht zijn bij de opleiding/examencommissie en dat hiernaar gehandeld wordt. Het panel moedigt de opleiding en de examencommissie nadrukkelijk aan haar voorgenomen verbeteractiviteiten door te zetten.

Standaard 4: Gerealiseerde eindkwalificaties

De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**. Het panel concludeert dat de afstudeerdossiers in voldoende mate de beheersing van de beoogde leerresultaten aantonen. In de geselecteerde afstudeerdossiers zag het panel voldoende beheersing van de vakinhoud tot uitdrukking komen om als startend TI-er het werkveld tegemoet te treden. De afgestudeerden zijn in staat een praktijkvraagstuk analytisch te benaderen, waarbij dit vraagstuk veelal adequaat in een TI-context geplaatst worden. In het totaalpakket aan (eind)toetsproducten kwam tot uiting dat afgestudeerden sterk zijn in het (technisch) programmeren. Passend bij de beoogde curriculumontwikkeling ziet het panel dat het onderzoekend vermogen nog voor verbetering vatbaar is, al zag het panel ook enkele mooie voorbeelden. Met name de methodische kwaliteit en het vermogen tot het onderbouwen van resultaten mag sterker. Alumni en vertegenwoordigers van het werkveld tonen zich positief over de kwaliteit van de opleiding en van het afstudeerniveau. De technische beheersing, het organisatorisch vermogen en de mate van zelfstandigheid van afgestudeerden worden onder meer als positieve elementen genoemd. Enkele alumni geven naast hun waarderende opmerkingen aan de opleiding mee dat het onderwijs hier en daar wat uitdagender en diepgaander mag zijn.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inleiding	7
Standaard 1 Beoogde leerresultaten	9
Standaard 2 Onderwijsleeromgeving	13
Standaard 3 Toetsing	18
Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten	21
Eindoordeel over de opleiding	25
Aanbevelingen	26
Bijlagen	27
Bijlage 1 Bezoekprogramma	28
Bijlage 2 Bestudeerde documenten	29

Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande, voltijdse hbo-bacheloropleiding Technische Informatica (locatie: Breda) van Avans Hogeschool. Het visitatiepanel van NQA dat de beoordeling heeft uitgevoerd is samengesteld door NQA, in opdracht van Avans Hogeschool 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 *Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs* van de NVAO (september 2016) en het *NQA-protocol 2018 voor de beperkte opleidingsbeoordeling*.

De visitatie heeft plaatsgevonden op 12 februari 2019 en het visitatiepanel bestond uit:

Dhr. drs. J.W. Schmeltz (voorzitter, domeindeskundige)

Dhr. ir. C.J. Rijsenbrij (domeindeskundige)

Dhr. ing. E.A.A. van Hees (domeindeskundige)

Dhr. R. Sponselee (studentlid)

De heer P. van Achteren, auditor (sr.) van NQA, trad op als lead-secretaris van het panel.

Afstemming tussen alle deelpanels heeft allereerst plaatsgevonden door de instructie die de panelleden krijgen met betrekking tot het beoordelingskader. De tussen Hobéon en NQA gekalibreerde criteria voor de beoordeling maken onderdeel uit van deze instructie. Daaraan voorafgaand is de afstemming geborgd door overlap in de bezetting tussen alle deelpanels. Daarnaast is, rekening houdend met het feit dat elke opleidingsbeoordeling een individuele beoordeling betreft, vanuit de overlap in de bezetting, waar relevant, voortschrijdend gereflecteerd op vorige bezoeken binnen deze visitatiegroep. Verder wordt de afstemming tussen de panels geborgd door de ondersteuning van zo veel mogelijk dezelfde secretaris vanuit zowel Hobéon als NQA en door de inzet van getrainde voorzitters.

Bij de aanvraag heeft de instelling een Zelfevaluatierapport (ZER) aangeboden. Deze voldeed naar vorm en inhoud aan de eisen van het desbetreffende NVAO-beoordelingskader en aan de eisen van het *NQA-protocol 2018*. Het visitatiepanel heeft de ZER bestudeerd en een bezoek aan de opleiding gebracht; zie bijlage 1 en 2. 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, april 2019

Panelvoorzitter

Jos Schmeltz

Lead-auditor

Peter van Achteren

Standaard 1 Beoogde leerresultaten

De beoogde leerresultaten passen bij het niveau en de oriëntatie van de opleiding en zijn afgestemd op de verwachtingen van het beroepenveld en het vakgebied en op internationale eisen.

Conclusie

De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Het panel concludeert dat de opleiding werkt vanuit een beroepsbeeld waarin het dynamische karakter van het TI-veld en het bredere ICT domein worden onderkend. Passend bij die dynamiek van het beroepsbeeld wordt het accent gelegd op het opleiden van een toekomstbestendige TI-professional. Aspecten als onderzoekend en lerend vermogen en duurzame inzetbaarheid zijn daarbij van belang. In de vertaling van het beroepsbeeld naar het competentieprofiel heeft de opleiding adequaat gebruik gemaakt van de landelijke domeinbeschrijving HBO-I. Vanuit dit profiel hanteert de opleiding vijf eindkwalificaties als haar beoogde leerresultaten, aangevuld met een zesde eigen eindkwalificatie, de professionele & ontwikkel competenties (P&OC's). Inhoudelijk en wat betreft niveau zijn de eindkwalificaties passend. Op verschillende wijzen onderhoudt de opleiding contacten met het werkveld ter bewaking van de beroepsgerichte oriëntatie van haar doelstellingen en programma. De werkveldadviesraad is binnen dit instrumentarium een belangrijke schakel. Wat betreft de profilering van de opleiding concludeert het panel dat er een beweging in gang is gezet om tot een update van de huidige profileringen (*mixed reality* en *internet of things*) te komen. Naast een verbinding met nieuwe technologische ontwikkelingen, geeft het panel de opleiding mee de profilering ook te verbinden met de (regionale) werkveldbehoefte en wijst op de mogelijkheden dit ook tot uitdrukking te laten komen in de eindkwalificaties.

Onderbouwing

Beroepsbeeld

In haar opleidingskader (2018) schetst de opleiding haar visie op de startbekwame TI-er waarin het beroepsbeeld verankerd ligt. De startbekwame TI-er is een toekomstbestendige professional die software ontwikkelt voor consumentenproducten of ICT-(deel)systemen waarin integratie van software met (ICT-)hardware en/of het gebruik van infrastructuur een belangrijke rol speelt. Toekomstbestendig betekent dat de startbekwame TI-er een onderzoekend vermogen heeft, verantwoordelijkheid toont (verantwoording aflegt over opgeleverde producten en gemaakte keuzes), een brede basis heeft aan (conceptuele) kennis en in staat is om deze zelfstandig uit te breiden (lerend vermogen). De startbekwame TI-er staat open voor feedback en reflecteert op het eigen handelen. Daardoor kan de TI-er zich als professional voortdurend verbeteren.

Het werkveld van de TI-er, het ICT-domein, is erg dynamisch. Nergens anders voltrekken technologische ontwikkelingen zich zo snel als in de ICT, zo schrijft de opleiding. Tegelijkertijd is het belang van ICT groot. De stelling van de stichting HBO-I dat "de ICT-sector een onmisbare motor is voor innovatie in alle kennisintensieve domeinen in onze samenleving" wordt door de opleiding onderschreven. Het panel constateert dat de opleiding in haar visie een accent legt op 'toekomstbestendigheid'. Daarmee maakt de opleiding zichtbaar dat de TI-er adaptief en flexibel

moet zijn om zich in de beweeglijkheid van de sector staande te houden. Passend hierbij is in de opleiding aandacht voor onder meer het onderzoekend en het lerend vermogen. Daarmee streeft de opleiding naar het opleiden van TI-professionals die duurzaam inzetbaar zijn.

Eindkwalificaties: van ICT-Cube naar 5 + 1

Voor haar beoogde leerresultaten sluit de opleiding aan bij de domeinbeschrijving die landelijk door de stichting HBO-I wordt onderhouden. In de domeinbeschrijving (2014), die zoals de naam al aangeeft voor het gehele ICT-domein toepasbaar is, wordt een raamwerk geboden waarmee de opleidingen gestalte kunnen geven aan hun opleidingsprofiel. Dit raamwerk wordt concreet gevormd door de ICT-Cube. De ICT-Cube kent drie assen:

- Activiteiten (analyseren, adviseren, ontwerpen, realiseren en beheren)
- Architectuurlagen (gebruikersinteractie, bedrijfsprocessen, software, infrastructuur en hardware interfacing)
- Niveaus (drie niveaus met als onderleggers: zelfstandigheid, gedrag en context).

De ICT-Cube voorziet op de raakvlakken van de assen in 75 beschrijvingen van ICT-beroepstaken. De opleiding TI van Avans Breda gebruikte de ICT-Cube om te komen tot haar set eindkwalificaties. Het betreft de volgende set:

TI-Breda					
Eindkwalificatie	ICT-Cube				
	analyseren	adviseren	ontwerpen	realiseren	beheren
Gebruikersinteractie	1	1	1	1	
Bedrijfsprocessen					
Software	3	2	3	3	2
Infrastructuur	2	2	2	2	2
Hardware Interfacing	2	2	2	2	2

Vanwege het domeinkarakter van de ICT-Cube en vanuit de wens om richting het TI-werkveld helder te kunnen communiceren, presenteert de opleiding aansluitend bij haar keuzes in de ICT-Cube de beoogde leerresultaten (de eindkwalificaties) in vijf kernachtige zinnen:

Eindkwalificatie	Omschrijving
Gebruikersinteractie	De startbekwame technisch informaticus kan in een multidisciplinair ontwikkelteam meedenken bij het vaststellen van user experience requirements en op basis daarvan binnen bepaalde technische randvoorwaarden de mens-machine interactie realiseren.
Bedrijfsprocessen	De startbekwame technisch informaticus benoemt de plaats van zijn project binnen de structuren en processen van de opdrachtgevende organisatie en weet wat dat betekent voor die organisatie.
Software	De startbekwame technisch informaticus kan zowel zelfstandig als in een multidisciplinair team een complex en/of grootschalig software engineering traject uitvoeren met toepassing van actuele analyse- en ontwerpstechnieken en moderne ontwikkelomgevingen.
Infrastructuur	De startbekwame technisch informaticus kan advies uitbrengen over toe te passen software, hardware en architectuur omtrent realisatie van een

	netwerksysteem.
Hardware Interfacing	De startbekwame technisch informaticus realiseert innovatieve embedded softwaresystemen waarbij koppelingen gemaakt worden met intelligente sensoren, actuatoren en hardware.

Aan deze set beroepsspecifieke eindkwalificaties heeft de opleiding een zesde eindkwalificatie toegevoegd. Het betreft een set van zes zogenaemde Professionele & Ontwikkel-competenties (P&OC's) die zijn grondslag vinden in de algemene hbo-kwalificaties Het gaat om de volgende P&OC's: samenwerken, communiceren, projectmatig werken, analyseren & oordeelsvorming, leren & ontwikkelen en omgevingsbewust denken & handelen. Binnen de opleiding spreekt men met deze toevoeging van de "5 + 1 eindkwalificaties".

In de ogen van het panel sluiten de eindkwalificaties voldoende aan op de landelijke vereisten wat betreft de inhoud en het niveau, blijkend uit de inhoudelijke verantwoording binnen de ICT-Cube en de verantwoording van het niveau via de Dublin descriptoren en het gebruik van de algemene HBO-kwalificaties. Wel vindt het panel dat de opleiding door de sterke gerichtheid van de eindkwalificaties op de architectuurlagen, de relatie met de ICT-beroepstaken (zie boven) enigszins naar de achtergrond verdwijnt.

Het panel heeft tevens gezien dat de opleiding de ontwikkelingen binnen het ICT-opleidingsdomein scherp in zicht houdt. Eind 2018 werd de nieuwe HBO-I domeinbeschrijving gepresenteerd en door de opleiding is al een eerste verkenning gedaan in welke mate de huidige eindkwalificaties aansluit en waar eventuele aanpassingen nodig zijn. Doordat de opleiding reeds werkt met de P&OC, lijken de benodigde aanpassingen gering aangezien één van de voornaamste veranderingen in de domeinbeschrijving de uitwerking betreft van de professionele skills. Een uitgebreidere toetsing van de eindkwalificaties aan het vernieuwde HBO-I model staat voor de komende periode op de rol, zo vernam het panel in het gesprek met docenten. Het panel stimuleert om het nieuwe HBO-I model adequaat in te bedden als beoogde leerresultaten.

Afstemming met het werkveld

Op verschillende wijzen houdt de opleiding contacten met het werkveld om haar opleidingsprofiel te toetsen en scherp te houden. Een centrale rol is daarbij weggelegd voor de werkveldadviesraad (WAR) van de opleiding. In 2013 is de eigen WAR van de opleiding samengegaan met die van de opleidingen Informatica en Business, IT & Management. Vergaderingen van de WAR, die drie tot vier keer per jaar gehouden worden, kennen een plenaire en een opleidingsspecifieke agenda. Tijdens de visitatiedag hoorde het panel van enkele WAR-leden terug dat zij zeer tevreden zijn over de wijze waarop zij bij de opleiding betrokken worden. De input die zij leveren ten aanzien van het curriculum, ontwikkelingen in het werkveld en reflecties op afstudeerwerken worden door de opleiding serieus genomen en vertaald naar activiteiten om het onderwijs te verbeteren. Ook de eindkwalificaties zijn regelmatig onderwerp van gesprek in de WAR, maar ook in andere contacten met het werkveld. Het panel stelt vast dat de opleiding hiermee de beroepsgerichte oriëntatie van het onderwijs goed bewaakt.

Profilering: Mixed Reality & Internet of Things

In haar zelfevaluatierapport geeft de opleiding aan zich sinds 2011 te profileren op de onderwerpen *mixed reality* (waaronder *augmented* en *virtual reality*) en *internet of things*. Deze profilering krijgt concreet vorm in het onderwijsprogramma door studenten de mogelijkheid te

bieden één van beide differentiaties te volgen. Bij de keuze voor deze profileringsthema's sloot de opleiding destijds aan bij ontwikkelingen in de sector, onder meer zichtbaar gemaakt in de Hype-Cycle van Gartner en door afstemming met haar werkveldadviesraad. Richting de nabije toekomst beraadt de opleiding zich op de profilering. Eerste interne gedachten over vernieuwing van de profilering ontspringen zich rondom nieuwe technologieën als *machine learning*, *blockchain*, *artificial intelligence* en *cybersecurity*. Net als bij de vorige profilering maakt de opleiding bij de (voor)selectie gebruik van o.a. de hype-cycle. Het panel vindt het verstandig dat de opleiding kijkt naar de (technologische) ontwikkelingen in de sector en daarbij aansluiting zoekt. Echter geeft het panel ook mee om ervoor te waken een model als de hype-cycle een te exclusieve waarde toe te kennen bij het bepalen van haar profilering. De hype-cycle kent bijvoorbeeld de kwetsbaarheid dat niet alle aangeduide 'hypes' (technologieën) het gegarandeerd gaan redden. Het panel geeft de opleiding dientengevolge mee te trachten de (bredere) onderliggende rode draden/thema's in de technologische bewegingen te ontdekken als input voor haar profilering.

De eerste gedachten van de opleiding over de vernieuwing van de profilering zullen overigens nog afgestemd worden met het werkveld, zo gaf de opleiding aan. Het panel vindt dit zeer van belang, aangezien de sector-brede ontwikkelingen waar de opleiding bij aanhaakt niet per definitie de behoefte vanuit het (regionale) werkveld weerspiegelen. In de visitatiegesprekken kwam tot uitdrukking dat de regio veel maakindustrie kent en dat daarmee een aspect als onderhoud/beheer voor de IT-professionals die in de regio aan de slag willen een belangrijke kwalificatie is. Het panel geeft de opleiding mee om niet alleen de bredere technologische ontwikkelingen als aangrijpingspunt te nemen, maar deze ook te verbinden met dergelijke regionale karakteristieken. Zo zou bijvoorbeeld een accent op beheer tot uitdrukking kunnen komen in het nastreven van een hoger competentieniveau op die activiteit uit de ICT-Cube.

Standaard 2 Onderwijsleeromgeving

Het programma, de onderwijsleeromgeving en de kwaliteit van het docententeam maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde leerresultaten te realiseren.

Conclusie

De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Het panel concludeert dat het onderwijs is aangesloten op de beoogde leerresultaten. Het onderwijsconcept van de opleiding TI is te kenmerken als project gestuurd, competentiegericht onderwijs. In elke periode staat een project (proftaak) centraal. Een proftaak is een afgeleide van een beroepstaak die representatief is voor een startbekwame TI-er. De proftaken worden ondersteund met gekoppeld onderwijs, maar de perioden kennen ook losstaande modulen. Het panel concludeert dat het programma inhoudelijk een voldoende basis biedt aan studenten al zijn er mogelijkheden tot verdere actualisering, waarmee bovendien het onderwijs inspirerender en uitdagender kan worden. Wat betreft onderzoeksvaardigheden ziet het panel dat de opleiding recent een beweging in gang heeft gezet om deze via de software engineeringscyclus explicieter in het programma te verankeren.

De vormgeving van de opleiding is adequaat met de proftaken als de essentie, de backbone van elke onderwijsperiode. Het panel ziet voldoende variatie in werkvormen en herkent ook een passende begeleidingsstructuur. De kwalificaties van docenten op dit terrein zijn op orde, evenals hun vakinhoudelijke expertise. Na een periode waarin lange tijd sprake was van onderbezetting, zijn zowel docenten als studenten blij met de versterking die per september 2018 gevonden is met twee nieuwe, deskundige docenten. Met het huidige team kan, aldus het panel, vorm worden gegeven aan de door de opleiding beoogde onderwijskundige vernieuwing en –innovatie.

Onderbouwing

Opzet programma

In de eerste twee jaren van de opleiding komt het brede spectrum van software ontwikkeling voor het technisch domein aan de orde. Enerzijds leidt de opleiding breed op in de vorm van een oriëntatie, waardoor de studenten kennisnemen van de vele facetten van ICT. Anderzijds ligt de focus op het ontwerpen en realiseren en is er veel aandacht voor de ontwikkeling van technische vaardigheden. In jaar 3 loopt de student stage en leert zo in toenemende mate zelfstandig in een organisatie te werken aan een beroepsvraagstuk. Na de stage brengt de differentiatie verdieping op basis van de keuze die de student maakt voor *mixed reality of internet of things*. In het vierde, afsluitende jaar is de minor geprogrammeerd en werken studenten in het kader van het afstuderen aan een meesterstuk waarin zij aan de hand van verslagen, reflectie, presentatie en verdediging laten zien de beoogde leerresultaten behaald te hebben.

Het onderwijsconcept van de opleiding TI is te kenmerken als project gestuurd, competentiegericht onderwijs. In elke periode staat een project (proftaak) centraal. Een proftaak is een afgeleide van een beroepstaak die representatief is voor een startbekwame TI-er. De proftaken vormen daarmee het uitgangspunt van het curriculum. De proftaken worden

ondersteund met gekoppeld onderwijs, maar de perioden kennen ook losstaande modules. Schematisch ziet het onderwijsprogramma er, bekeken vanuit de proftaken, daarmee als volgt uit:

	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
Propedeuse	Proftaak TI1.1	Proftaak TI1.2	Proftaak TI1.3	Proftaak TI1.4
Jaar 2	Proftaak TI2.1	Proftaak TI2.2	Proftaak TI2.3	Proftaak TI2.4
Jaar 3	Stage (gezelstuk)		Differentiatie (R&D-project)	
Jaar 4	Minor		Afstuderen (meesterstuk)	

Inhoud programma

De inhoud van het onderwijs is gestoeld op de beoogde leerresultaten en kent een sterke – maar niet uitputtende - verbinding met proftaken. Daarbij werkt de opleiding tevens vanuit beroepsrollen, die eveneens onderlegger zijn voor de inhoud van de modules. Het gaat om de beroepsrollen: aspirant programmeur, aspirant embedded software engineer, aspirant graphics programmeur, junior applicatie programmeur, junior network engineer, junior software engineer, junior embedded software engineer en junior graphics engineer. In een schematisch programmaoverzicht toont de opleiding de relatie tussen het onderwijs (proftaken, beroepsrollen en modules) en de eindkwalificaties, zo constateert het panel.

Kennis en beroepsvaardigheden

In de eerste twee studie jaren biedt de opleiding per periode modules aan die de studenten kennis en vaardigheden aanreiken onder meer op het gebied van programmeren (Java, Android, C, C++, C#, Angular en Node.js), software ontwikkeling (UML, SCRUM, versiebeheer, code reviews, realtime software engineering, design patterns en datastructuren), 2D-/3D-computergraphics (Shaderprogrammeren, Unity), hardware interfacing (sensoren, actuatoren en microcontrollers) en infrastructuur (netwerkprotocollen en cybersecurity). De inhoud van deze modules is telkens gekoppeld aan de proftaak die eveneens gedurende die periode loopt. Ter illustratie: in de vierde periode van jaar 1 werken studenten aan de proftaak 'Mobiël Beleven' vanuit de beroepsrol junior applicatie programmeur. Deze proftaak wordt ondersteund met de modules netwerk programmeren, android programmeren en user experience design. Op basis van bestudering van divers cursusmateriaal, vindt het panel vindt het een positieve ontwikkeling dat de opleiding meer aandacht besteedt aan het documenteren van de opleidingsinhoud. Door middel van vernieuwde periodebeschrijvingen en modulebeschrijvingen, is duidelijker dan voorheen vastgelegd wat er binnen een periode/module verwacht wordt van studenten. Het panel geeft de opleiding mee op deze voet verder te gaan en daarbij ook aandacht te hebben voor een eenduidige koppeling vanuit de eindkwalificaties naar leerdoelen binnen de modules, deze werd nog niet altijd aangetroffen.

Naast de hiervoor omschreven modules en proftaken, worden tijdens een periode ook modules verzorgd die niet direct gekoppeld zijn aan de proftaak, maar wel van waarde zijn in de ontwikkeling naar TI-professional. Het gaat onder meer om modules wiskunde (vier keer), databases, bedrijfskunde en English (presentation & writing). Ook de studieloopbaanoriëntatie (SLO) maakt onderdeel uit van het niet-gekoppelde onderwijs.

In het zelfevaluatierapport van de opleiding kwam tot uitdrukking dat de opleiding de afgelopen jaren geen grootschalige curriculumvernieuwingen doorvoerde, maar het accent legde op de

uitvoering en het actualiseren van programmaonderdelen. Het panel hoorde dit ook in het gesprek met docenten. Zij gaven aan dat bijvoorbeeld het programmeeronderwijs in het eerste studiejaar is aangepast aan de technologische ontwikkelingen en aan het gebruik daarvan in het TI-werkveld. Ondanks deze updates, toonden studenten zich in het gesprek met het panel niet onverdeeld positief over de actualiteit van het onderwijs. Hoewel ze ook voorbeelden noemen van proftaken en opdrachten die ze waarderen, wordt ook gewezen op projecten met verouderde toepassingen (internetradio) of waar de aangeboden materialen (sensoren) niet geschikt zijn (het fiets-project). In de basis voldoet het programma, maar het zou uitdagender en inspirerender worden als hierin nog een stap gezet zou worden, zo luidt ook de reflectie van het panel. Het panel is van oordeel dat het programma inhoudelijk een voldoende solide basis biedt aan studenten, onder meer zichtbaar in het palet aan programmeertalen dat studenten krijgen aangereikt, maar dat een actualiseringsslag nodig is.

Onderzoeksvaardigheden

Het panel constateert dat de insteek op het gebied van de onderzoeksvaardigheden in het TI-programma momenteel een update ondergaat. Op basis van de Avans-publicatie 'Passend onderzoek in het HBO' (2018) kiest de opleiding voor een sterkere beroepsgerichte benadering van het onderzoek. Het gaat, zo stelt de opleiding en onderschreven door het panel, om het opleiden van startbekwame TI-ers met een onderzoekend vermogen. De opleiding geeft hieraan gevolg door de software-engineeringscyclus (SE-cyclus) meer centraal te stellen. De SE-cyclus is een beroepsspecifieke ontwikkelmethode waarop professionals in het ICT-domein en TI-ers daarbinnen, systematisch werken aan oplossingen voor praktijkvraagstukken. In de SE-cyclus worden een analyse-, ontwerp-, realisatie- en testfase onderscheiden; fasen waarbinnen de TI-ers verschillende onderzoekstechnieken dienen toe te passen. Gesprekken met studenten toonden het panel dat zij zich bewust zijn van het nut en de noodzaak van hun onderzoekend vermogen. Zij zien dat hier ook aandacht voor is in de opleiding. Zo benadrukken ze het belang van analyse bij de start van een opdracht en van gedegen literatuuronderzoek en het belang van het onderbouwen van gemaakte keuzes. De opleiding wil de onderzoeksvaardigheden van studenten verder versterken. Het programma heeft momenteel meer aandacht voor de fasen analyse en realisatie dan voor ontwerpen en testen, zo luidt haar zelfreflectie. In de komende periode wordt de cyclus in alle fasen steviger verankerd. Het panel ondersteunt dit passende voornemen van de opleiding (zie ook standaard 4).

Internationalisering

Op het gebied van internationalisering volgt de opleiding het beleid van het instituut. Vertaald naar het onderwijs worden er aan studenten mogelijkheden geboden om een internationale studie-ervaring op te doen: via de stage en/of het afstuderen. Als basis wil de opleiding ervoor zorgen dat studenten zich in een internationale context kunnen bewegen mede vanwege het internationale karakter van het ICT-domein. Naast de eerder genoemde modules Engels, wordt er in de opleiding ook aandacht besteed aan interculturele aspecten en wordt er met internationale opdrachtgevers gewerkt.

Vormgeving van het programma

Didactisch concept

De proftaken vormen de essentie, de backbone van elke onderwijsperiode. Daarmee zet de opleiding, zo stelt het panel, opdrachten leidend tot relevante beroepsproducten centraal in het onderwijs. De opleiding werkt al geruime tijd langs dezelfde didactische principes voortkomend uit

het sociaal constructivisme. Zij benadert hiermee het leerproces als een actief proces van kennisverwerving, waarin kennis geconstrueerd wordt in een context en samen met anderen. De opleiding neemt daarbij als uitgangspunt dat studenten al beschikken over (relevante) kennis, inzichten, vaardigheden en houding. In het onderwijsprogramma wordt daarom niet de nadruk gelegd op wat de docent moet doen, maar wat studenten moeten doen om zich verder te ontwikkelen. In de vertaling van het didactisch concept naar het onderwijs kiest de opleiding voor het hanteren van verschillende werkvormen geënt op de leerdoelen. Het gaat onder meer om hoor- en werkcolleges, practica en projecten. Het panel is positief over de werkvormen en ziet dat daarmee recht wordt gedaan aan het projectgestuurde, competentiegerichte onderwijs dat de opleiding wil verzorgen.

Begeleiding

De begeleidingsstructuur van de opleiding is gestoeld op het didactisch concept, leidend tot verschillende begeleidingsrollen voor de docenten. Docenten functioneren in het onderwijs in een seniorrol, trainersrol, tutorrol, als opdrachtgever en als studieloopbaancoach. In de lijn studieloopbaanontwikkeling (SLO) krijgen de studenten inzicht in hun eigen leer- en ontwikkelingsproces, gekoppeld aan de ervaringen die ze bijvoorbeeld opdoen in de proftaken. De SLO is gericht op maximale ontplooiing van de capaciteiten van de studenten door:

- het actief en systematisch leren reflecteren op studiekeuzes, het studiegedrag, de eigen ontwikkeling en het studieverloop;
- het bevorderen van de studievoortgang;
- het stimuleren van motivatie en betrokkenheid bij de studie.

In het eerste studiejaar voert elke student vier keer (elke periode) een gesprek met de studieloopbaancoach, in het tweede studiejaar twee keer (elk semester). Na de stage wordt de SLO overgenomen door de doorstroomcoördinator die de studenten onder meer begeleidt richting de keuzes voor de minor en voor het afstuderen. Het panel constateert dat de opleiding binnen de SLO-lijn passend de P&O-competentie heeft belegd, waarin studenten onder meer werken aan hun vermogen tot samenwerken, projectmatig werken, communiceren en leren & ontwikkelen. Studenten tonen zich positief over de aandacht voor deze soft-skills in het programma. Zij zien de waarde ervan voor hun toekomstig functioneren in het werkveld. Een verbeterpunt dat in het studentengesprek naar voren kwam betreft de kwalificaties 'samenwerken' binnen de P&O-competentie. Hier wordt door de opleiding veel waarde aan gehecht, echter komt het onderwijs op het gebied van samenwerken pas in het tweede studiejaar expliciet aan de orde. Zij zouden dat onderwijs graag verplaatst zien naar het eerste studiejaar, zodat zij dit al direct mee kunnen nemen bij het projectwerk.

Docenten

Het team van de opleiding TI in Breda bestaat op het moment van de visitatie uit veertien personen: dertien docenten en een instructeur (in totaal: 13,2 fte). Zes docenten beschikken over een mastertitel, één docent is gepromoveerd en zes docenten hebben een bachelor diploma. De teamsamenstelling is in de afgelopen jaren een aandachtspunt geweest voor de opleiding. De krapte op de ICT-arbeidsmarkt was ook voor de opleiding merkbaar bij het werven van nieuwe collega's. In haar zelfevaluatierapport schrijft de opleiding dat vacatures lang open stonden; het was lastig voor hen de juiste professionals te vinden voor het opleiden van de studenten. Per 1 september 2018 is het team weer op sterkte.

Het panel is positief over de kwalificaties van de docenten. Naast de indrukken die zij hierover kreeg vanuit cv-overzichten, wordt dit beeld ondersteund vanuit de gesprekken met de docenten. Het panel waardeert de openheid van het team en het management, die tonen dat de periode van onderbezetting moeite heeft gekost. Het accent heeft in die periode gelegen op het primaire onderwijsproces: het verzorgen van onderwijs en het up-to-date houden van de inhoud. Voor meer onderwijskundige aanpassingen of grootschalige curriculumvernieuwing was geen ruimte. Met het aannemen van twee nieuwe, en naar oordeel van het panel deskundige docenten in 2018, is nu de capaciteit aanwezig om hier gevolg aan te geven. Studenten gaven in gesprek met het panel aan veel waardering te hebben voor de bereikbaarheid, de betrokkenheid en het enthousiasme van de docenten. Zij zijn voor hen langs verschillende kanalen bereikbaar. Desondanks gaven de studenten vanuit hun ervaringen in de lessen ook aan de indruk te hebben dat de docenten zeer druk zijn. Maar met de komst van de twee nieuwe deskundige docenten, ervaren de studenten meer rust in het docententeam, alles lijkt wat soepeler te gaan en dat vinden ze erg prettig. Het panel vindt het daarnaast goed te zien dat met de komst van de twee nieuwe docenten ook binnen het team de inhoudelijke expertise is versterkt op het gebied van software- en hardware interfacing (embedded systemen en –programmeren) en infrastructuur (blockchain en security). Met de gevonden versterking ziet het panel dat er ook weer ruimte ontstaat voor bredere onderwijsvernieuwingen. Na de periode waarin het accent lag op ‘uitvoeren en onderhouden’ veelal op moduleniveau is er nu ook weer ruimte om opleidingsbreed en diepgaander het curriculum onder de loep te nemen. Het panel heeft het vertrouwen dat de opleiding in haar vernieuwde samenstelling, en met ondersteuning vanuit Avans op onderwijskundig terrein, vorm kan worden gegeven aan de door de opleiding beoogde onderwijskundige vernieuwing en –innovatie.

Standaard 3 Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Conclusie

De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Het panel heeft de verschillende aspecten die binnen deze standaard relevant zijn tegen elkaar afgewogen en komt tot de conclusie dat er op opleidingsniveau net voldaan wordt aan de basiskwaliteit die hier verwacht mag worden. Dat positieve oordeel rust op een aantal aspecten: het systeem van toetsing is adequaat ingericht met een passende visie, een adequate vertaling naar een toetsprogramma en relevante kwaliteitsnormen. Ook over de uitvoering van toetsing is het panel positief: de inhoud van toetsen passen bij de leerdoelen van de betreffende modulen, er is een mooie combinatie van toetsvormen waarbij de toetsing van kennis, houding en vaardigheden zowel zelfstandig als integratief aan bod komt en waarbij een voor de beroepspraktijk gangbare balans is tussen groepswork en individuele opdrachten. Het panel zag bovendien dat de toetsing beroepsgericht is en passend opbouwt in niveau gedurende de opleiding. Naast deze positieve aspecten ziet het panel ook gewichtige aandachtspunten die met name betrekking hebben op de beoordeling van de toetsen en de borgende rol van de examencommissie. Voor beide geldt dat deze aandachtspunten grotendeels in zicht zijn bij de opleiding/examencommissie en dat hiernaar gehandeld wordt. Het panel moedigt de opleiding en de examencommissie nadrukkelijk aan haar voorgenomen verbeteractiviteiten door te zetten.

Onderbouwing

Toetssysteem

Het toetssysteem van de opleiding is neergelegd in het *Opleidingskader* (2018). In een apart hoofdstuk behandelt de opleiding onder meer haar visie op toetsing, het toetsprogramma en de uitgangspunten van waaruit zij de kwaliteit van toetsing bewaakt. Dat laatste betreft zowel de organisatie van kwaliteitszorg rondom toetsing als ook inhoudelijke criteria.

Voor haar visie op toetsing sluit de opleiding aan bij de visie op toetsing neergelegd in de Avans-brede onderwijsvisie. In de basis komt deze visie erop neer dat toetsing ten dienste staat van het leren. In aanvulling hierop wordt toetsing als certificerend instrument ingezet. Leren en certificeren gaan hierbij hand in hand en het één sluit het ander niet uit, zo schrijft de opleiding. In de visie onderkent de opleiding verder dat het takenpakket van beroepsprofessionals divers is en dat daarom studenten op verschillende momenten, op verschillende manieren en in verschillende contexten moeten worden getoetst. Aan die grondslag wordt in het verdere systeem van toetsing goed gevolg gegeven door bijvoorbeeld cruciale toetsmomenten aan te duiden gekoppeld aan niveau (incl. context) en een raamwerk te schetsen voor mogelijk te hanteren toetsvormen. Wat betreft de bewaking van de kwaliteit van toetsing hanteert de opleiding uitgangspunten die Avans breed zijn vastgelegd in de notitie *Handreiking toetsprogramma* (2017). Het gaat onder meer om uitgangspunten op het gebied van fit for purpose, validiteit, betrouwbaarheid, transparantie, leereffect en haalbaarheid. Het panel vindt hiermee dat het systeem van toetsing adequaat is ingericht.

Toetsuitvoering

De opleiding hanteert een gevarieerd toetsaanbod, gebaseerd op een onderverdeling naar het toetsobject: kennis, houding, vaardigheid of een combinatie daarvan (integratief). De opleiding hanteert schriftelijke en digitale toetsen (kennis), individuele- en groepsassessments (houding en integratief), beroepsproducten (vaardigheid), practicumopdrachten (vaardigheid) en reflectieverslagen (houding). Het panel vindt de toetsvormen passend en is ook tevreden over de combinaties van toetsen die de opleiding binnen een periode inzet. Zo ziet het panel dat naast de holistische wijze waarop kennis in de proftaken (beroepsproducten) wordt beoordeeld er ook aparte toetsen zijn waarin de kenniscomponent analytisch getoetst wordt. Verder is het panel positief over de wijze waarop de opleiding de combinatie maakt in het toetsprogramma tussen groeps- en individuele toetsing. Hiermee kiest de opleiding, passend bij gangbare werkwijzen in de beroepspraktijk, voor projecten waarin samengewerkt moet worden maar blijft er gekoppeld aan de leerdoelen telkens aandacht voor het beoordelen van het kennen en kunnen van een individuele student.

Het panel bestudeerde een selectie representatieve toetsen, daarbij behorend gemaakt werk van studenten en de beoordelingen. Op basis van het bestudeerde materiaal constateert het panel dat de toetsen inhoudelijk een voldoende afspiegeling vormen van de leerdoelen van een module. Wel ziet het panel mogelijkheden de “constructive alignment” te verbeteren. Bij standaard 2 benoemde het panel reeds de ruimte om de leerdoelen eenduidiger aan de eindkwalificaties te koppelen. In lijn hiermee zijn ook de toetsmatrijzen voor verbetering vatbaar. De opleiding is zich hiervan bewust. In de nabije toekomst zal een herijking plaatsvinden van de eindkwalificaties (o.b.v. HBO-I model) en de opleiding staat aan de vooravond van een herziening van het curriculum. Genoemde “constructive alignment” zal hierbij een belangrijk aandachtspunt zijn. De SKE-certificering die voor vier kerndocenten aanstaande is, zal hier eveneens aan bijdragen.

De toetsen die het panel bestudeerde zijn beroepsgericht en toonden passend bij de fase van de opleiding voldoende diepgang; gedurende de opleiding zag het panel dat de complexiteit in de toetsing opbouwt passend bij het beoogde bachelorniveau. Niet alleen was dit zichtbaar in de complexiteit van een opdracht, de opbouw wordt ook gefaciliteerd door de toename van het integratieve gehalte (kennis, vaardigheden en houdingsaspecten) in de toetsing. Over het geheel van toetsen bezien sprong het festival-project bijzonder in het oog. Hierin werken studenten aan een simulatie van looppatronen tijdens grote events. Qua uitdagendheid, aansprekendheid en gevraagde *effort* van studenten vindt het panel dit een mooi voorbeeld dat ook ter inspiratie kan dienen voor de doorontwikkeling van andere projecten.

Wat betreft de beoordelingen vindt het panel dat dit voldoet, maar hier zijn mogelijkheden tot verbetering zo constateert ook de opleiding zelf. Dit besef bij de opleiding kwam mede naar aanleiding van het doorlopen van het BKE-certificeringstraject dat door alle docenten (> 1 jaar werkzaam) is doorlopen. In dit traject namen docenten ieder een eigen module onder de loep, hetgeen leidde tot het bewustzijn dat verbeterstappen mogelijk zijn. Dit betreft onder meer het aanscherpen van de beoordelingscriteria bij de assessments (van impliciet naar expliciet) en het beter documenteren van (doorlopen) beoordelingsprocedures en cesuur. Het panel onderschrijft deze verbeterpotentie en ziet dat dit voor een deel van de toetsing al gerealiseerd of in gang gezet is. Zo zijn de beoordelingsformulieren voor het afstuderen en voor de proftaken vernieuwd

door aanscherping en verduidelijking van de beoordelingscriteria. Dit komt tegemoet aan feedback van studenten die het panel in het gesprek met een vertegenwoordiging studenten hoorde en in het studentenhoofdstuk van de zelfevaluatie tot uitdrukking werd gebracht. Ook komt het tegemoet aan constatering van het panel bij de bestudering van afstudeerdossiers en andere toetsonderdelen. De uitgevoerde beoordelingen vond het panel te vaak niet goed herleidbaar, onder meer door de holistische component in de beoordelingssystematiek. Daarbij trof het panel meer dan eens beoordelingen aan die slechts (zeer) summier onderbouwd waren. Die onderbouwing werd juist verwacht door het panel bij de holistische benadering die de opleiding in haar beoordelingssystematiek hanteerde.

De opleiding is, zo constateert het panel, bezig met een verbeterslag ten aanzien van de beoordelingen. De volgende stap in dit verbeterproces is het opstellen van rubrics, deze zijn vooralsnog alleen beschikbaar voor de stage en het afstuderen. Het panel constateert dat de opleiding toewerkt naar een versterking van de transparantie in de toetsing evenals van de validiteit en betrouwbaarheid van de beoordeling. Daarmee vult de opleiding de huidige implicietere systematiek (met o.a. vier-ogenprincipe bij constructie, afname en beoordeling van toetsen en kalibratiesessies) aan met een sterkere schriftelijke vastlegging van beoordelingsaspecten. Een planning van verbeteractiviteiten heeft het panel laten zien dat aan het eind van het studiejaar 2019-2020 voor elk toetsonderdeel een rubric is opgesteld. Naast de kwaliteitsborging bij het opstellen van de rubrics, organiseert de opleiding ijk-sessies waarin het gebruik van de rubrics wordt geanalyseerd en deze zo nodig wordt bijgesteld. Met de reeds uitgevoerde en de voorliggende activiteiten, vindt het panel dat de beoordelingskant van haar systeem van toetsing sterk wordt verbeterd.

Borging toetskwaliteit

De examencommissie is wettelijk verantwoordelijk voor de borging van de kwaliteit van toetsing. Onder borgen verstaat de examencommissie het systematisch activiteiten uitvoeren om in voldoende mate vertrouwen te kunnen geven dat aan de kwaliteitseisen wordt voldaan. De examencommissie van de TI-opleiding (locatie Breda) van Avans is tevens bevoegd ten aanzien van de voltijdopleidingen Informatica en Business IT & Management (ook in Den Bosch). Er is aldus één examencommissie voor de genoemde opleidingen.

Bestudering van de jaarverslagen van de examencommissie (2016-2017 en 2017-2018) heeft het panel laten zien dat de examencommissie nog zoekend was naar een wijze waarop zij haar rol volwaardig kan invullen. In het jaarverslag van 2017-2018 noemt zij haar eigen rol ten aanzien van de borging van toetsing reactief en kwam zij door externe signalen tot de conclusie dat haar impliciete systeem van borging van het eindniveau niet houdbaar was. Sindsdien is er een omslag zichtbaar in het bewustzijn van de examencommissie van haar rol en haar handelen. Er werd een onderzoeksagenda opgesteld waarmee de borging van het eindniveau werd versterkt. In het najaar van 2018 werd hier voor het eerst gevolg aangegeven. Het panel is positief over deze stap, maar raadt de examencommissie aan haar onderzoeksagenda scherper in te richten per opleiding waar nu één rapportage over haar gehele bevoegdheidsdomein is geschreven. Conclusies van het uitgevoerde onderzoek zijn daarmee niet goed herleidbaar naar de individuele opleidingen, waarmee waarde van het onderzoek verloren kan gaan. Ook stimuleert het panel de examencommissie de borgingsagenda voor de overige toetsing te concretiseren en daar uitvoering aan te geven. Dit is tot op heden niet gebeurd.

Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.

Conclusie

De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**. Het panel concludeert dat de afstudeerdossiers in voldoende mate de beheersing van de beoogde leerresultaten aantonen. In de geselecteerde afstudeerdossiers zag het panel voldoende beheersing van de vakinhoud tot uitdrukking komen om als startend TI-er het werkveld tegemoet te treden. De afgestudeerden zijn in staat een praktijkvraagstuk analytisch te benaderen, waarbij dit vraagstuk veelal adequaat in een TI-context geplaatst worden. In het totaalpakket aan (eind)toetsproducten kwam tot uiting dat afgestudeerden sterk zijn in het (technisch) programmeren. Passend bij de beoogde curriculumontwikkeling ziet het panel dat het onderzoekend vermogen nog voor verbetering vatbaar is, al zag het panel ook enkele mooie voorbeelden. Met name de methodische kwaliteit en het vermogen tot het onderbouwen van resultaten mag sterker. Alumni en vertegenwoordigers van het werkveld tonen zich positief over de kwaliteit van de opleiding en van het afstudeerniveau. De technische beheersing, het organisatorisch vermogen en de mate van zelfstandigheid van afgestudeerden worden onder meer als positieve elementen genoemd. Enkele alumni geven naast hun waarderende opmerkingen aan de opleiding mee dat het onderwijs hier en daar wat uitdagender en diepgaander mag zijn.

Onderbouwing

Beschrijving afstuderen

Ter beoordeling van het finale competentieniveau van de studenten heeft de opleiding een afstudeerprogramma ingericht dat recht doet aan de rijkheid van de eindkwalificaties en de verschillende streefniveaus daarbinnen (zie standaard 1). Het afstudeerprogramma wordt gevormd door vier onderwijseenheden:

- UX-design: eindkwalificatie Gebruikersinteractie
- Netwerktechnologie: eindkwalificatie Infrastructuur
- R&D project 1&2: eindkwalificatie Hardware Interfacing, en de
- Afstudeerperiode: eindkwalificaties Bedrijfsprocessen, Software en P&OC.

De afstudeerperiode kent met drie eindkwalificaties en daarbinnen de belangrijke niveau 3 eindkwalificatie software het meeste gewicht. In deze periode van twintig weken (30 EC) is het doel dat afstudeerders laten zien klaar te zijn om het werkveld als startbekwame TI-beroepsprofessional tegemoet te treden. In een individueel traject werkt de afstudeerder ontwerpgericht (methodisch) aan het oplossen van een beroepsvraagstuk. De beantwoording van de beroepsvraag (resultaat is een beroepsproduct = meesterstuk) wordt ondersteund met verslagen waarin de afstudeerder zijn bewuste bekwaamheid toont. Aan het eind vindt een presentatie en verdediging plaats. Voor de beoordeling geldt vanaf de tweede helft van 2017-2018 het volgende gewicht tussen deze onderdelen:

- Meesterstuk – 40 procent

- Verslag leerervaringen – 20 procent
- Eindverslag – 20 procent
- Presentatie – 10 procent
- Verdediging – 10 procent

Reflectie op afstudeerdossiers

Om zich een beeld te vormen van de gerealiseerde leerresultaten bestudeerde het panel in totaal vijftien afstudeerdossiers van afgestudeerden. De vijftien dossiers werden geselecteerd uit een overzichtslijst van afgestudeerden van de afgelopen twee jaar en bij de selectie werd gezorgd voor representativiteit, onder meer door te differentiëren naar eindbeoordeling (hoog – middel – laag). Naast de afstudeerdossiers kreeg het panel onder meer tijdens de visitatiedag inzicht in andere producten waarin eindkwalificaties op het beoogde niveau werden getoetst, zoals van de modulen Netwerktechnologie en R&D projecten.

De afstudeerdossiers hebben het panel laten zien dat de afgestudeerden de beoogde leerresultaten (de eindkwalificaties) in voldoende mate beheersen. Over het totale palet heen, ziet het panel in de toetsproducten voldoende beheersing van de vakinhoud tot uitdrukking komen om als startend TI-er het werkveld tegemoet te treden. Het panel ziet in de uitwerkingen het vermogen van de studenten om vraagstukken vanuit de beroepspraktijk analytisch te benaderen, waarbij de eerste stap de verkenning van de vraag betreft. Dit vindt het panel een sterk punt. Het panel is voorts tevreden over de relevantie van de thematiek blijkend uit de afstudeerdossiers. Bij het geprogrammeerde deel van het afstudeerprogramma (UX Design, Netwerktechnologie en de R&D projecten) zorgt de opleiding daar adequaat voor, maar in de afstudeerperiode is het aan de studenten om een praktijkprobleem in de TI-context te plaatsen. In een groot deel van de afstudeerwerken is het TI-profiel - met software als accent binnen de eindkwalificaties – duidelijk herkenbaar. In een enkel geval lag het accent weliswaar op software, maar was de opdracht passender geweest bij de opleiding Informatica. Het panel zag in het totaalpakket aan (eind)toetsproducten dat de afgestudeerden sterk zijn in het (technisch) programmeren.

In de verdere uitwerking van de producten is het panel wat minder enthousiast over de onderzoeksvaardigheden die de afstudeerders laten zien, al staan daar ook enkele mooie voorbeelden tegenover. De constatering van het panel onderschrijven de door de opleiding beoogde aanpassingen van het curriculum op het gebied van de SE-cyclus (zie standaard 2) als noodzakelijkheid om studenten richting de afstudeerfase extra handvatten voor onderzoek te bieden. Met de SE-cyclus als houvast ziet het panel mogelijkheden om de methodische kwaliteit van de producten een stapje verder te brengen. Daarmee groeit de aantoonbaarheid van de beheersing van studenten in de breedte en specifiek op het gebied van 'ontwerpen', zo is de overtuiging van het panel. Ook zou het panel graag zien dat het vermogen van afstudeerders om de resultaten te onderbouwen groeit.

Functioneren afgestudeerden

Tijdens de visitatiedag sprak het panel met enkele vertegenwoordigers vanuit het werkveld en met afgestudeerden over de kwaliteit van de opleiding afgemeten aan het functioneren van de afgestudeerden in de beroepspraktijk. Hierop kreeg het panel (zeer) positieve reflectie van beide groepen. Vertegenwoordigers van het werkveld gaven aan zeer positief te zijn over de technische beheersing van de afgestudeerden. Ook typeerden ze de afgestudeerden als zelfstandig en

vonden ze het organisatorisch vermogen (o.a. projectmatig werken) goed ontwikkeld. De reflectie van afgestudeerden is eveneens positief. Onder meer het structureel werken binnen de opleiding met een plan van aanpak (bij elke profzaak) wordt positief beleefd. Veel afgestudeerden merken hier dagelijks de waarde van bij het uitvoeren van projecten, al werd ook door een afgestudeerde opgemerkt dat er ook behoefte is daarnaast meer volgens de Agile principe te werken. Met waardering voor vrijwel alle onderdelen van het programma, merken afgestudeerden wel op dat de opleiding wel iets diepgaander en daarmee uitdagender had mogen zijn. Deels is die behoefte, zo merken zij op, afhankelijk van de werkplek waar je uiteindelijk terecht komt. De alumni met wie het panel sprak, noemden hardware interfacing, databases en testen als elementen die wat sterker in de opleiding belegd hadden mogen worden.

Eindoordeel over de opleiding

Oordelen op de standaarden

Het visitatiepanel komt tot de volgende oordelen op de standaarden:

Standaard	Oordeel
<i>Standaard 1 Beoogde leerresultaten</i>	Voldoende
<i>Standaard 2 Onderwijsleeromgeving</i>	Voldoende
<i>Standaard 3 Toetsing</i>	Voldoende
<i>Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten</i>	Voldoende

Het panel heeft een opleiding leren kennen waar de afgelopen jaren het accent heeft gelegen op het uitvoeren en onderhouden van het bestaande curriculum. Deze inspanningen blijken naar oordeel van het panel voldoende effectief geweest om de basiskwaliteit van het onderwijs te waarborgen.

De opleiding staat nu aan de vooravond van het tot uitvoer brengen van haar voornemens voor onderwijsinnovatie, zowel op onderwijskundig als op technisch vlak. Onder meer een periode van krappe bemensing van de opleiding zorgde ervoor dat het realiseren van die ambities nog niet haalbaar was. Die situatie is met het invullen van twee (langdurige) vacatures achter de rug. Tijdens de visitatie heeft het panel in verschillende gesprekken gekeken naar het gevoel van urgentie bij de opleiding om tot realisatie van de voornemens te komen en ook naar de mate van rijkheid ervan. De gesprekken en enkele concrete resultaten, onder meer op het gebied van toetsing, hebben het panel laten zien dat dit aanwezig is en dat eerste stappen reeds gezet zijn. Met de nieuw gevonden menskracht kan het team nu vervolgstappen zetten.

Het visitatiepanel beoordeelt de kwaliteit van de bestaande, voltijdse hbo-bacheloropleiding Technische Informatica (locatie: Breda) van Avans Hogeschool als **voldoende**.

Aanbevelingen

Het panel geeft de opleiding de volgende aanbevelingen mee:

Standaard 1

- De opleiding beweegt toe naar een update van de huidige profileringen (*mixed reality* en *internet of things*). Hiertoe wordt de verbinding gezocht met nieuwe technologische ontwikkelingen. Het panel vindt dit positief, maar raadt de opleiding aan de profilering ook sterk te verbinden met de (regionale) werkveldbehoefte. Tijdens de visitatiedag kwam tot uitdrukking dat het regionale werkveld zich in de breedte laat typeren als 'maakindustrie'
- Daarnaast geeft het panel de opleiding in overweging om de profilering ook duidelijk zichtbaar te maken in de beoogde leerresultaten (de eindkwalificaties).
- Het panel stimuleert de opleiding om het nieuwe HBO-I model adequaat in te bedden als beoogde leerresultaten.

Standaard 2

- Nu de teamsamenstelling weer op sterkte is gebracht, acht het panel het raadzaam om de huidige dynamiek van 'uitvoeren en onderhouden' te doorbreken en om te buigen naar de gewenste en beoogde periode van onderwijsinnovatie.
- Ten behoeve van die onderwijsinnovatie stimuleert het panel de opleiding alle fasen van de SE-cyclus stevig te verankeren in het programma en de opmerkingen ten aanzien van actualisatie en diepgang van programmaonderdelen (mede op basis van reflectie van studenten en alumni) hierin mee te nemen.
- Het panel raadt de opleiding aan om bij de verdere ontwikkeling van de eindkwalificaties, het programma en de toetsing het principe van "constructive alignment" te hanteren.

Standaard 3

- De opleiding is onderweg de beoordelende component binnen het systeem van toetsing te verstevigen. Het panel raadt de opleiding aan op de ingeslagen weg door te gaan en voldoende capaciteit (tijd en expertise) te faciliteren om de voornemens waar te maken.
- Het panel beveelt nadrukkelijk aan de rol van de examencommissie volwaardiger in te vullen waarbij zij haar borgende taak nadrukkelijk richt op individuele opleidingen (in dit geval TI Breda, voltijd) en haar verantwoordelijkheden zowel ten aanzien van de kwaliteit van toetsen als voor het eindniveau versterkt.
- In het verlengde van de verbetervoornemens van de opleiding op het gebied van toetsing, raadt het panel de opleiding de verbeteracties concreet te (blijven) benoemen, te monitoren en te evalueren.

Standaard 4

- Ten behoeve van de gerealiseerde leerresultaten geeft het panel de opleiding mee de verwachte versterking van het onderzoekend vermogen van de studenten (door versterking onderwijs SE-cyclus) scherp te monitoren.

Bijlagen

Bijlage 1 Bezoekprogramma

Tijdstip	Thema	Deelnemers
08.30 – 08.45	Welkom en ontvangst van het panel	
08.45 – 09.15	Presentatie door de opleiding waarin zij zich positioneert ten aanzien van gemaakte keuzes, stand van zaken en openstaande wensen & voornemens. Het panel kan toelichtende vragen stellen	Presentatie door directielid, student en curriculumcoördinator
9.15 – 10.15	Bestudering van materiaal	Toelichting door curriculumcoördinator en projectleider accreditatie
10.15 – 11.15	Gesprek met onze studenten	1 ^e jaars 2 ^e jaars 3 ^e jaars 4 ^e jaars Alumnus
11.15 – 11.30	Pauze	
11.30 – 12.15	Gesprek met onze docenten en examinatoren	
12.15 – 12.45	Rondleiding door studenten	
12.45 – 13.30	Lunchpauze	
13.30 - 14.15	Toetsing en afstuderen	
14.15 – 14.30	Pauze	
14.30 – 15.00	Gesprek met opleidingsmanagement	
15.00 – 16.00	Overleg	
16.00 – 16.15	Terugkoppeling bevindingen	Alle betrokkenen
16.15 – 17.30	Ontwikkelgesprek incl. samenvatting	
17.30	Afsluiting	

Bijlage 2 Bestudeerde documenten

Zelfevaluatie-rapport Technische Informatica Avans Breda, 2018
Opleidingskader TI (incl. opleidingsprofiel en eindkwalificaties), 2018
Schematisch programma-overzicht met koppeling naar eindkwalificaties
Overzicht docenten (kwalificaties)
Onderwijs en Examenreglement TI, 2017-2018
Examenprogramma TI, 2017-2018
Toetsprogramma TI en benchmark HBO-I
Lijst van afgestudeerden TI, 2016-2017 en 2017-2018
Toetsbeleid AE&I, 2016
Handboek Afstuderen TI, 2016-2017
Handboek Afstuderen TI, 2017-2018
Modulewijzers andere afstudeeronderdelen: o.a. Netwerktechnologie, R&D en UX Design
Onderwijsbeleid AE&I, 2015
Domeinbeschrijving Bachelor of ICT, 2014
Passend Onderzoek in het hbo, Avans-publicatie 2018
Representatieve selectie modules, bijbehorende toetsen, incl. studentuitwerkingen en beoordelingen
Jaarverslagen examencommissie 2017 en 2018
Notitie borging afstudeerniveau
Stand van zaken-notitie verbeteractiviteiten toetsing en beoordeling
Resultaten en analyses van nationale studentenenquête
Afstudeerdossiers van vijftien afgestudeerden uit de periode 2016-2018.