

Avans Hogeschool

**Technische Informatica Den Bosch,
bachelor, voltijd**

Beperkte opleidingsbeoordeling

Samenvatting

In december 2018 is de hbo-bacheloropleiding Technische Informatica van Avans Hogeschool, locatie Den Bosch bezocht door een visitatiepanel van NQA. Het betreft een beperkte opleidingsbeoordeling van de vierjarige voltijdopleiding. Het panel beoordeelt de opleiding als **voldoende**.

Standaard 1: Beoogde leerresultaten

De opleiding ontvangt voor standaard 1 het oordeel **goed**.

De opleiding TI-Den Bosch werkt, samen met de TI-opleiding van Saxion Hogeschool, met het landelijk beroeps- en domeinprofiel Engineering. Daarmee kiest TI-Den Bosch voor een nauwe aansluiting op en samenwerking met de Avans-opleiding Elektrotechniek (ET). De beoogde leerresultaten komen overeen met de domeincompetenties en zijn helder uitgewerkt naar het te behalen beheersingsniveau.

TI-Den Bosch hanteert een duidelijke profilering met een sterke focus op de embedded systems in de Smart World. Studenten leren technische software te ontwikkelen en af te stemmen op de hardware. De opleiding kiest hiermee ook een goede aansluiting op het regionale werkveld waar de vraag naar dergelijk breed geschoolde TI'ers groot is. Dit is stevig geborgd vanuit de consultatie met alumni en het regionale werkveld.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

De opleiding ontvangt voor standaard 2 het oordeel **goed**.

De opleiding TI-Den Bosch heeft een sterk onderwijsprogramma met een uitdagende leeromgeving voor studenten. De opleiding heeft samen met de opleiding Elektrotechniek een helder curriculum ontwikkeld waar samenwerking centraal staat en waar studenten opleidingsspecifiek onderwijs volgen. Studenten krijgen een stevige basis in het technische vakgebied en leren samenwerken met verschillende disciplines. Het onderwijs wordt verzorgd door een gekwalificeerd en hecht docententeam. Het TI-ET docententeam heeft de juiste kwaliteiten in huis om het onderwijs te verzorgen en tegelijkertijd onderwijsvernieuwingen door te voeren. Dit heeft wel geleid tot stijging van de ervaren werkdruk. De opleiding moet daar voor blijven waken, zeker als de groei van de opleiding verder doorzet. De duidelijke betrokkenheid van het management is hierbij een positieve factor. Studenten zijn zeer positief over het onderwijs qua inhoud en vormgeving, over de begeleiding en de kwaliteit van de docenten. De persoonlijke onderwijsbenadering en de begeleiding van studenten dragen daar positief aan bij.

In de onderwijsvernieuwing heeft praktijkgerichtheid een belangrijke focus, evenals de doorvoering van een duidelijker en steviger onderzoeksleerlijn. De vernieuwingen zijn gevorderd tot aan het derde studiejaar. De opleiding krijgt de aanmoediging om de ingeslagen weg voortvarend door te zetten. De kwaliteiten om dat te doen zijn ruim aanwezig in het docententeam. Voor de onderzoeksleerlijn kan de opleiding de contacten met lectoraten meer aanhalen. Het nieuwe onderwijs geeft alle betrokkenen positieve energie, zo blijkt ook evaluatieresultaten. Een ontwikkelpunt is de internationalisering. Met de ingevoerde taalleerlijn en aandacht voor interculturele vaardigheden zet de opleiding ook daar gerichte stappen.

Het zeer positieve oordeel van de studenten over de onderwijsleeromgeving en de waardering voor het docententeam geeft voor het panel de doorslag naar het oordeel goed. Het is knap hoe het team de lopende zaken draaiende houdt en de onderwijsvernieuwingen doorvoert.

Standaard 3: Toetsing

De opleiding ontvangt voor standaard 3 het oordeel **voldoende**.

De opleiding heeft haar toetsbeleid, -ontwikkeling, -uitvoering en –borging goed in lijn gezet met de onderwijsvernieuwing. Procedures, taken en verantwoordelijkheden zijn helder en worden gehanteerd. In het vernieuwde curriculum zijn de toetsen valide, betrouwbaar en transparant. Toetsmatrijzen en rubrics zijn aanwezig en worden gehanteerd. De overzichtsdatabase helpt het docententeam om onderwijs en toetsing af te stemmen binnen en tussen vakken en tussen onderwijsblokken en –jaren. Er is in het vernieuwde programma een duidelijke lijn van competenties tot aan toetscriteria. Het vier-ogen-principe wordt bij toetsontwikkeling gehanteerd en er is controle op toetskwaliteit voor- en achteraf. De pdca-cyclus wordt duidelijk gesloten, zo blijkt ook uit de rubrics voor het afstuderen die op basis van evaluaties, kalibratie en nieuwe inzichten is bijgesteld. De nodige commissies (examen, toets en onderwijs) zijn duidelijk in stelling gebracht. De toetscommissie heeft daarbij een meer ondersteunende rol naar het docententeam en minder een borgende rol onder de examencommissie. Dit heeft een positief effect op de onderwijs- en toetsontwikkeling. De opleiding loopt op het gebied van de vernieuwing van de toetsing parallel aan het onderwijs voor op menig andere opleiding en krijgt de aanmoediging om dat in het derde en vierde jaar door te zetten. Een verbeterpunt is het kalibreren van beoordelaars/examinatoren op de wijze waarop zij in de beoordelingsformulieren de verantwoording van de (individuele) beoordeling noteren. Daarmee kan ook voor duo werkstukken duidelijker kan worden gemaakt wat het onderscheidende oordeel is per student. Een tweede verbeterpunt ligt bij de examencommissie die tot voor kort vooral een reactieve houding aannam en in 2018 een onderzoeksagenda heeft opgesteld om de kwaliteit van de toetsing en het eindniveau meer actief te monitoren. Het panel vindt dit een positieve ontwikkeling die voortzetting verdient. In het verslag van de examencommissie zijn verbeterpunten benoemd die navolging verdienen om aan te tonen dat men in control is over de monitoring van de toetskwaliteit en dat het toetsbeleid volledig is geïmplementeerd. Dit is voor het panel reden om het oordeel voor deze standaard op voldoende te houden. De benodigde kwaliteiten en acties (SKE en BKE, BKE scholing ligt op schema) zijn aanwezig om dit te door te trekken.

Standaard 4: Gerealiseerde eindkwalificaties

De opleiding ontvangt voor standaard 4 het oordeel **voldoende**.

De opleiding laat met de resultaten uit de afstudeerfase en de tevredenheid in het werkveld en onder alumni duidelijk zien dat de beoogde leerresultaten worden behaald. De afstudeerwerken sluiten duidelijk aan op het TI-opleidingsprofiel en het gewenste bachelorniveau. Wel zijn aanscherpingen mogelijk in de onderzoeksmatige onderbouwing in de eindwerken. Met het doorzetten van de onderzoekslinerlijn in het nieuwe curriculum zal de onderzoeksmatige aanpak worden versterkt. Het nieuwste beoordelingsformulier met rubric voor de beoordeling van het afstudeerwerk is een verbetering om de totale beoordeling per student vast te leggen. Aandachtspunten zijn: de hantering en volledige invulling van de formulieren en het duidelijke onderscheid maken in de beoordeling bij duo-opdrachten. Deze punten hebben al de aandacht van de opleiding.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inleiding	7
Schets van de opleiding	9
Standaard 1 Beoogde leerresultaten	11
Standaard 2 Onderwijsleeromgeving	14
Standaard 3 Toetsing	22
Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten	26
Eindoordeel over de opleiding	29
Aanbevelingen	30
Bijlagen	31
Bijlage 1 Bezoekprogramma	32
Bijlage 2 Bestudeerde documenten	33

Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande hbo-bachelor voltijd-opleiding Technische Informatica (TI) van Avans Hogeschool, locatie Den Bosch. 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 11 december 2018.

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. K. Schelfer (studentlid)

Mw. ir. M. Dekker-Joziase, seniorauditor van NQA, trad op als secretaris en lead-auditor van het panel.

De opleiding TI-Den Bosch behoort tot de visitatiegroep HBO Technische Informatica, samen met de zusteropleidingen van Stenden Hogeschool, Hogeschool Rotterdam, Saxion Hogeschool en Hogeschool INHOLLAND.

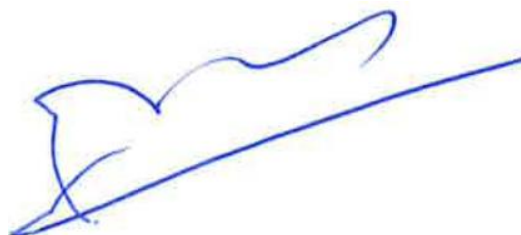
Afstemming tussen alle deelpanels heeft allereerst plaatsgevonden door de instructie die de panelleden krijgen met betrekking tot het beoordelingskader. De tussen Hobéon en NQA gekalibreerde criteria voor de beoordeling maken onderdeel uit van deze instructie. Daaraan voorafgaand is de afstemming geborgd 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 Zelfevaluatie-rapport (ZER) aangeboden. Deze voldeed naar vorm en inhoud aan de eisen van het desbetreffende NVAO-beoordelingskader en aan de eisen van het *NQA-protocol 2017*. 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, 9 april 2019

Panelvoorzitter



Drs. J.W. Schmeltz

Lead-auditor



ir. M. Dekker-Joziase

Schets van de opleiding

De voltijdopleiding Technische Informatica te Den Bosch (TI Den Bosch) is van de Academie voor Industrie & informatica (AI&I) van Avans Hogeschool, samen met de opleidingen Elektrotechniek, Informatica, Technische Bedrijfskunde, Werktuigbouwkunde en Communication & Multimedia Design. Ook de Avans-locatie Breda heeft een Technische Informatica opleiding. Beide opleidingen verschillen in competentie profiel en inhoudelijke focus. TI Den Bosch werkt met de landelijke Engineering competenties en legt de vakinhoudelijke focus bij embedded systems binnen de Smart World. TI-Breda werkt met de landelijke ICT-competenties en legt vakinhoudelijk de focus bij Mixed Reality en Internet of Things. Beide TI-opleidingen vallen onder dezelfde croho-registratie, maar opereren wel zelfstandig.

De opleiding heeft een sterke groei doorgemaakt en telt in 2018 120 studenten (65 studenten in 2013). Het onderwijs wordt verzorgd door een team van 17 docenten en 2 instructeurs. Door de sterke groei is er sprake van onderbezetting en investeert de opleiding in het vinden van kwalitatieve goede docenten met zowel vakinhoudelijke als onderwijskundige capaciteiten. Het docententeam is verantwoordelijk voor zowel de opleiding TI-Den Bosch als de opleiding Elektrotechniek in Den Bosch.

TI-Den Bosch heeft twee opleidingscoördinatoren; een meer technisch inhoudelijk voor de onderwijsuitvoering en de ander meer onderwijskundig voor de onderwijsontwikkeling. Een goede mix volgens het panel.

TI-Den Bosch heeft een onderwijscommissie die de inhoud en opzet van het curriculum borgt, inclusief de aansluiting op de vooropleiding van studenten en de aansluiting op het werkveld. De opleidingscommissie is op AI&I-niveau georganiseerd. Daarnaast werkt TI-Den Bosch met een opleidingsforum met docenten en studenten dat als klankbord fungeert en waar de kwaliteit van het onderwijs en van de toetsing vaste onderwerpen zijn voor bespreking.

In voorgaande jaren heeft TI-Den Bosch vernieuwingen doorgevoerd in het traject Smart Software en in het academiebrede project Verrijking. In het traject Smart Software is in samenwerking met het regionale werkveld gewerkt aan een scherpere profilering. Dit resulteert in meer samenwerking (inhoudelijk en organisatorisch) met de opleiding Elektrotechniek en versterking van de toetsing en de afstudeerfase. In het project Verrijking zijn de onderzoeksleerlijn en de studieloopbaanbegeleiding (SLB) versterkt, evenals de aandacht voor een goede balans tussen werk en privé-tijd voor docenten.

Deze vernieuwingen zijn in 2017-2018 gestart in de propedeuse en ten tijde van de visitatie waren de vernieuwingen gevorderd tot in het tweede studiejaar. In 2020-2021 zal het hele curriculum vernieuwd zijn. Het oude, bestaande curriculum faseert per studiejaar uit.

Studiejaar	Blok	OPLEIDING TI
4	Blok 15-16	Afstuderen
	Blok 13-14	Minor
3	Blok 11-12	Major Embedded Systems
	Blok 9-10	Stage
2	Blok 5-8	Traject Smart Software
1	Blok 1-4	Gezamenlijke propedeuse met de opleiding ET

Aangeboden onderwijs studiejaar 2018-2019

Per 2019-2020 zal de major Embedded Systems worden vervangen door het opleidingstraject Smart Software. Vanwege de overlap in de vakgebieden werken de opleidingen TI en ET nauw samen in het curriculumontwerp, onder andere in de gezamenlijke propedeuse. Gezamenlijk bieden zij drie opleidingstrajecten aan: Smart Software, Smart Hardware en Smart Automation. Studenten hebben de mogelijkheid om cross-over vakken te volgen samen met Elektrotechniek studenten. Dit biedt studenten eigen profileringsruimte en bevordert de multidisciplinaire samenwerking in projecten en in het latere werkveld.

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 **goed**.

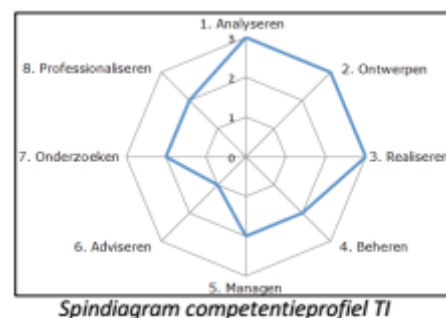
De opleiding TI-Den Bosch sluit, samen met de TI-opleiding van Saxion Hogeschool, aan bij het landelijk beroeps- en domeinprofiel Engineering. Daarmee kiest TI-Den Bosch voor een nauwe aansluiting op en samenwerking met de opleiding Elektrotechniek (ET). TI-Den Bosch hanteert een duidelijke profilering met een heldere focus op de embedded systems in de Smart World, waarbij studenten leren de technische software te ontwikkelen en af te stemmen op de hardware. De opleiding kiest hiermee ook een goede aansluiting op het regionale werkveld waar de vraag naar breed geschoolde TI'ers groot is. Dit is stevig geborgd vanuit de consultatie met alumni en het regionale werkveld. De beoogde leerresultaten zijn gebaseerd op de domeincompetenties en zijn helder uitgewerkt naar het te behalen beheersingsniveau.

Onderbouwing

Beoogde leerresultaten

De opleiding TI-Den Bosch heeft, samen met de TI-opleiding van Saxion Hogeschool, gekozen voor een aansluiting bij het landelijke beroeps- en opleidingsprofiel van de Bachelor of Engineering. Dit is beschreven in een verantwoordingsdocument waarin beide domeinprofielen zijn vergeleken. Deze keuze is gemaakt omdat technische informatici in de beroepspraktijk regelmatig nauw samenwerken met elektrotechnici, waardoor het een voordeel is dat de studenten van beide opleidingen dezelfde competenties ontwikkelen. Deze keuze is geaccordeerd in het landelijk overleg van TI-opleidingen en door de beroepenveldcommissie van TI-Den Bosch.

De opleiding werkt met de acht domeincompetenties voor de Bachelor of Engineering, conform de eerder genoemde landelijke overeenkomst. De Engineering competenties analyseren, ontwerpen, realiseren, beheren en adviseren komen op hoofdlijnen overeen met HBO-I competenties, waar een overlap op de kern van het TI-vakgebied is gegarandeerd. De competenties adviseren, ontwerpen en realiseren moeten op niveau 3 (professioneel) worden behaald. De competenties beheren, managen, onderzoeken en professionaliseren moeten op niveau 2 (gevorderd) worden behaald. De competentie adviseren dienen studenten op niveau 1 (startend) te behalen. In het landelijke profiel *Bacheloropleidingen Engineering: een competentiegerichte profielbeschrijving 2016* is verantwoord hoe wordt

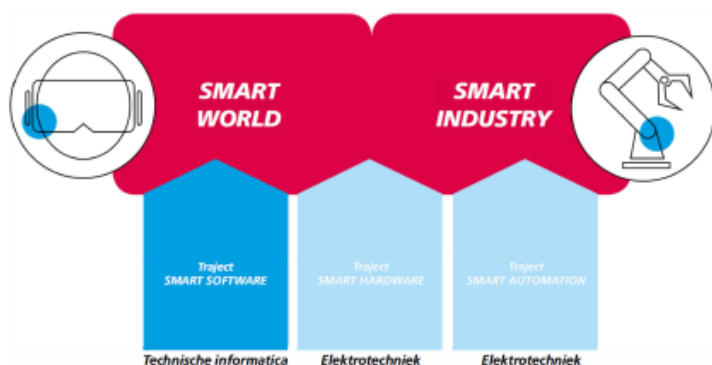


voldaan aan de Dublin descriptoren (bachelorniveau), de hbo-standaard en het EQF¹.

De opleiding is bezig om een Body of Knowledge and Skills (BoKS) op te stellen samen met TI-Saxion, die is gekoppeld aan de acht kennisdomeinen uit het Engineering profiel. Het panel vindt dit een goede ontwikkeling. Het panel geeft de opleiding de overweging mee om de TI-BOKS in de toekomst ook te spiegelen aan de nieuwe HBO-I domeinbeschrijving (2018) waarin ook een beschrijving van Professional Skills is opgenomen.

Beroepsbeeld en profilering

Het panel is van mening dat de opleiding een helder beroepsbeeld en eigen profilering hanteert, met nadruk op embedded systems in de Smart World. De opleiding ziet de TI'er als 'een veelzijdige professional die technische software voor embedded systems ontwerpt en bouwt in een omgeving die steeds intelligenter wordt. De TI'er stemt de software af op de hardware tot op het laagste niveau en maakt de wereld slimmer met hightech toekomstbestendige oplossingen. Dit vraagt om TI'ers die met verschillende disciplines kunnen samenwerken, methodisch kunnen werken en analytisch, nieuwsgierig en innovatief zijn. De TI'er realiseert technische software vanuit een helder geformuleerde probleemstelling en op basis van een gedegen pakket van eisen, met oog voor de realiseerbaarheid en de impact er van voor de gebruikers en hun omgeving'. Afgestudeerden komen terecht in een breed scala aan functies (technisch software engineer, technisch architect, test engineer, systeemontwikkelaar) in verschillende branches (ingenieursbureaus, elektronicafabrikanten, technisch georiënteerde ICT-bedrijven). Uit documentatie en gesprekken constateert het panel dat het beroepsbeeld, de profilering en keuze van het landelijke beroeps- en opleidingsprofiel tot stand zijn gekomen vanuit nauwe afstemming met de TI-Den Bosch werkveldadviescommissie (WAR), zo blijkt uit de notulen van de WAR. In het regionale werkveld werken TI'ers veel samen met elektrotechnici.



Schematische weergave profilering TI-opleiding en relatie tot Elektrotechniek

Het panel vindt dat de opleiding een sterke profilering neerzet die goed aansluit op het regionale werkveld en op landelijke ontwikkelingen. Ook benadrukt dit de nauwe samenwerking die er is met de opleiding ET Den Bosch. De TI'er heeft steeds meer kennis van het elektrotechniekvakgebied nodig. Alumni en de WAR bevestigen dat een brede opgeleide TI'er, met oog voor elektrotechniek, waardevol is voor het werkveld. In de regio Brabant² is veel vraag naar hbo-opgeleid technici met kennis van embedded systemen. De opleiding sluit met haar beroepsbeeld en opleidingsprofiel volgens het panel goed aan bij de productie- en engineeringbedrijven in de

¹ EQF European Qualifications Framework

² De regio Brabant is één van de top vijf meest innovatieve regio's in Europa, met veel maakindustrie, productie en engineering bedrijven.

regio die zich bezighouden met het intelligenter maken van apparaten en systemen voor de wereld om ons heen en voor de industrie.

Borging beroeps- en opleidingsprofiel

Alumni en werkveld zijn door TI-Den Bosch nauw betrokken bij het opstellen van het profiel en beroepsbeeld. Dit blijkt uit alumni-enquêtes en WAR-notulen en in de ontwikkeling van het profiel Smart Software waar is gewerkt aan de aanscherping van de opleidingsprofilering en de samenwerking met het werkveld. De aansluiting op de Engineering domeincompetenties is geaccordeerd in WAR-vergadering van juni 2018. De nauwe betrokkenheid van de WAR, regionale bedrijven en de alumni is duidelijk bevestigd in de gesprekken die het panel heeft gevoerd met betrokkenen.

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 **goed**.

Het panel is van mening dat TI-Den Bosch een sterk onderwijsprogramma neerzet met een uitdagende leeromgeving voor studenten. De opleiding heeft samen met de opleiding Elektrotechniek een helder curriculum ontwikkeld waar wordt samengewerkt waar het kan en studenten opleidingsspecifiek onderwijs volgen waar dat moet. Studenten krijgen een stevige basis in het technische vakgebied en leren samenwerken met verschillende disciplines. Het TI-ET docententeam heeft de juiste kwaliteiten in huis om het onderwijs te verzorgen en tegelijkertijd onderwijsvernieuwingen door te voeren. Dit heeft wel geleid tot stijging van de ervaren werkdruk. Het panel adviseert daar oog voor te houden, zeker als de groei van de opleiding verder doorzet. De duidelijke betrokkenheid van het management is hierbij een positieve factor. Ten tijde van de visitatie leek de werkdruk met gerichte maatregelen onder controle te zijn en ondervonden studenten geen hinder. In het tegendeel, studenten zijn zeer positief over het onderwijs qua inhoud en vormgeving, over de begeleiding en de docenten. De persoonlijke onderwijsbenadering naar en begeleiding van studenten dragen daar positief aan bij.

Het panel stelt vast dat praktijkgerichtheid in het vernieuwde onderwijs een belangrijke focus krijgt, evenals de doorvoering van een duidelijker en steviger onderzoeksleerlijn. De vernieuwingen zijn gevorderd tot aan het derde studiejaar, Het panel moedigt de opleiding aan om de ingeslagen weg voortvarend door te zetten en heeft daar vertrouwen in gezien de gekozen gedegen aanpak en de aanwezige kwaliteiten in het docententeam. Voor de onderzoeksleerlijn kan de opleiding de contacten met lectoraten meer aanhalen. Het nieuwe onderwijs geeft alle betrokkenen positieve energie, zo blijkt ook evaluatieresultaten. Een volgend ontwikkelpunt is de internationalisering. Met de ingevoerde taalleerlijn en aandacht voor interculturele vaardigheden zet de opleiding ook daar gerichte stappen.

Het zeer positieve oordeel van de studenten over de onderwijsleeromgeving en de waardering voor het docententeam geeft voor het panel de doorslag naar het oordeel goed. Het is knap hoe het team de lopende zaken draaiende houdt en de onderwijsvernieuwingen doorvoert.

Onderbouwing

Opzet programma

Het panel is van mening dat de opleiding een heldere programmaopzet heeft, die samen met de opleiding Elektrotechniek (ET) is gebouwd (zie schema bij Schets van de opleiding). Het propedeusejaar is in zijn geheel gezamenlijk met de opleiding ET. Daar verkrijgen studenten een brede basiskennis met vakken als Wiskunde, Programmeren, Interfacetechniek, Micro-controllers en Digitale Techniek. Daarnaast volgen studenten algemene vakken als Nederlands, Engels en studieloopbaanbegeleiding (SLB). Het panel vindt het positief dat het nieuwe

opleidingsprogramma voor een deel gelijk is met de opleiding ET, omdat dat past bij het multidisciplinair en breed opleiden van studenten.

In elk onderwijsblok werken studenten aan een groepsproject gerelateerd aan de beroepspraktijk. In de eerste twee blokken zijn dit brede ET-TI-projecten 'LED cube' en 'lift simulator'. In het derde blok is er een TI-project 'RobotRun'. Het vierde blok heeft een ET-specifiek project Smart Automation. Studenten krijgen in de propedeuse een beeld van de Elektrotechniek- en de TI-vakgebieden en –studieprogramma's. Dit maakt het voor hen mogelijk om een gerichte keuze voor of ET of TI te maken aan het einde van het eerste studiejaar.

In het tweede studiejaar volgen studenten het Traject Smart Software met TI-specifieke vakken als Software Engineering en Ontwerpen, Algoritmiëk en Embedded Operating Systems. Ook zijn er gezamenlijke vakken met ET: Hardware programmeren en OO-programmeren. De tweedejaars projecten zijn afkomstig uit het TI-werkveld, complexer en daarmee gebaseerd op reële praktijkvraagstukken, bijvoorbeeld ontwikkeling van een weerstation met desktop-applicatie.

Het derde studiejaar omvat een semester stage en een semester met major-onderwijs Embedded Systems. Studenten leren werken met Linux, Driver Ontwikkeling, OO-Patronen en Mobile Programming. Het vak Digitale signaalbewerking is gezamenlijk met de opleiding ET. In dit jaar zijn er verdiepende innovatieve bedrijfsprojecten, onder andere met het bedrijf Actemium (inzet drones, besturingssoftware ontwikkeling in relatie tot beeldherkenning) en het lectoraat Solar Engineering. De major Embedded Systems wordt uitgefaseerd en vanaf 2019-2020 worden vervangen door een verdiepend traject voor de eigen profilering Smart Software. In het vierde jaar volgen studenten een minor naar keuze en het afstudeertraject. Beide omvatten een semester.

De opzet en samenhang van het programma wordt geborgd langs de *Onderwijsmatrix ET/TI 2018-2019* waarin is beschreven welke domeincompetenties waar worden ontwikkeld en op welk niveau. Dit is door de opleiding uitgewerkt in een uitgebreide database met vermelding van alle afgeleide leerdoelen en toetsvormen per vak/project. Het vullen van de database loopt parallel met de ontwikkeling van het nieuwe curriculum en is gevorderd tot aan het vierde studiejaar. Het panel is van mening dat de onderwijsmatrix goede houvast biedt bij de verdere ontwikkeling van het curriculum.

De samenhang en inhoud van het curriculum worden geborgd door de curriculumcommissie. De BoKS zal worden voorgelegd aan de WAR met de vraag of deze compleet en 'toekomstproof' is. Het panel vindt het positief dat er vanuit het management gerichte aandacht is voor de tijd en investering die nodig is om het nieuwe curriculum te ontwikkelen en tegelijkertijd het oude curriculum uit te voeren. Per blok zijn er 'hei-dagen' en tweewekelijks zijn er ochtenden waar het docententeam gericht kan werken aan de ontwikkeling van het onderwijs.

Inhoud programma

Kennis en Beroepsvaardigheden

Het panel stelt vast dat het huidige TI-opleidingsprogramma leerlijnen en onderdelen bevat gericht op de kennisgebieden uit de landelijke BoKS TI: programmeren, security, ontwerp-/ontwikkelmethoden, operating systems, digitale techniek, tele- en datacommunicatie, elektrische

netwerken, testen en meten, professionaliseren, toegepast onderzoek, wiskunde en embedded systems. Zodra de Avans-Saxion BoKS is ingevoerd, zal een check worden uitgevoerd of het curriculum deze voldoende dekt. Het programma van de opleiding TI-Den Bosch past goed bij het gekozen profiel en de beoogde leerresultaten (eindkwalificaties).

Het panel herkent de essentiële kennisvakgebieden in de modules. Uit de onderwijsmatrix en de modulebeschrijvingen blijkt dat er aandacht is voor elektriciteitsleer, taal en rapporteren, elektrische aandrijving, micro-controllers en PLC's, interfacetechniek, software engineering, databases, algoritmie, ethics, web design en digitale signaalbewerking. In de derdejaars major maken studenten onder andere kennis met verdieping in embedded systems met vakken als Linux, Driver Ontwikkeling, OO-Patronen, Mobile Programming en het vak Digitale Signaalbewerking. In de major werken studenten aan een bedrijfsproject, bijvoorbeeld het ontwerpen van op afstand bedienbare geautomatiseerde tunnel, waarbij twee tunnelbuizen worden ontworpen en gerealiseerd in samenwerking met het bedrijf. Dit biedt studenten een mooie praktijkervaring.

Uit gesprekken blijkt dat studenten, docenten en het werkveld enthousiast zijn over het curriculum en de vernieuwingen die worden doorgevoerd. De opleiding onderhoudt goed contact met het werkveld via de WAR en contacten met bedrijfsbegeleiders bij de praktijkprojecten, stage- en afstudeertrajecten. Ook de jaarlijkse AI&I-speedmeet waar studenten kunnen kennismaken met tientallen potentiële stage- en/of afstudeerbedrijven uit de technische sector biedt veel mogelijkheden om te verifiëren of de kennis en vaardigheden in het curriculum voldoen of moeten worden bijgesteld.

De opleiding oriënteert zich op een geschikt thema voor een eigen verdiepende minor Smart Software. Het panel adviseert daarbij het goede contact met het werkveld en lectoraten te benutten en ziet mogelijkheden voor een minor gericht op Security en/of op het gebied van schaalbare en robuuste systeemarchitecturen.

Het panel is van mening dat de TI-opleiding een logisch, samenhangend en goed opgebouwd curriculum heeft dat, met de kruisbestuiving met de ET-opleidingstrajecten, mogelijkheden biedt aan studenten tot verdieping en/of verbreding. Kennis en vaardigheden gaan in de onderwijsblokken hand in hand. Dit werkt voor studenten stimulerend. Wat wordt aangeleerd kan snel worden toegepast en in een bredere context worden geplaatst. Studenten bevestigen dat het nieuwe curriculum in de eerste studiejaar sterk praktijkgericht is en een goede samenhang vertoont. Alle vakken in een onderwijsperiode zijn gerelateerd aan het centrale project. Daarmee is er ook doorwerking van kennis in de beroepsvaardigheden zoals projectmatig werken. De taalbeheersingslijn staat ten dienste van de technische vakken en de wiskunde is duidelijk gericht op hetgeen nodig is in het engineering domein. Het enthousiasme van de studenten blijkt ook uit de NSE 2018 waar hoge scores worden gegeven voor het niveau van de opleiding (3,9) en de vraag of men de opleiding zal aanraden bij vrienden en familie (4,4). Studenten oordelen ook positief over de samenhang en aansluiting op actuele ontwikkelingen (4,1 en 4,0), de aandacht voor onderzoek (4,0) en de vrije keuzeruimte (3,9). In een alumni-enquête ET/TI 2018 wordt dit positieve beeld bevestigd. Ook docenten zijn in een *Werkbelevingsonderzoek 2016* tevreden over de kwaliteit van het onderwijsprogramma (8,7), de inhoud (8,2), het niveau (8,2) en aansluiting op de beroepspraktijk (8,7).

Onderzoeksvaardigheden

Het panel concludeert dat de opleiding een heldere blik heeft op onderzoeksvaardigheden die nodig zijn voor een TI'er en hoe die kunnen worden aangeleerd (*Visie en leerlijn praktijkgericht onderzoek opleidingen ET/TI*). De opleiding richt zich op de ontwikkeling van onderzoekend vermogen bij studenten in praktijkgerichte onderzoeksprojecten. Onderzoek is een integraal onderdeel van het ontwikkelproces en komt in iedere fase (analyse, ontwerp, realisatie) aan de orde. Om dit te bereiken is in het project Verrijking (2016-2020) een onderzoeksleerlijn ontwikkeld die verweven is in alle praktijkprojecten en opbouwt in complexiteit en zelfstandigheid. Studenten leren onderzoeksvaardigheden als het opstellen van een probleem- en doelstelling, het formuleren van onderzoeks- en deelvragen, het gebruik van informatiebronnen en het kiezen van een onderzoeksmethode. Dit vereist ook vaardigheden als kritisch lezen en doorvragen, interviewen, presenteren en rapporteren. Studenten moeten hun keuzes en handelen kunnen verantwoorden en onderbouwen en rekening houden met de behoefte van opdrachtgevers. Dit vergt nieuwsgierigheid, een kritische blik en analyserende houding bij studenten. Vakinhoudelijk wordt dit ondersteund door studenten gangbare project(ontwerp)methodieken aan te leren, zoals Scrum en het V-model. De opleiding heeft in een bijlage van de zelfevaluatie de hele onderzoeksleerlijn uitgewerkt naar doelen gekoppeld aan vakken, onderwijsblokken en de competenties en BoKS. Het panel vindt dit helder uitgewerkt met concrete informatie. Wel constateert het panel dat dit in het derde en vierde jaar nog tot volledige ontwikkeling moet komen. Positief is de integratie tussen de onderzoeksleerlijn en de projecten. Studenten kunnen het geleerde snel toepassen en oefenen. De onderzoekslijn is in ontwikkeling. Bij de huidige afstudeerwerken is de onderzoeksmatige aanpak nog beperkt zichtbaar.

Het panel adviseert om de relatie met lectoraten aan te halen en deze nadrukkelijk te betrekken bij de onderzoeksleerlijn, bij de ontwikkeling van de eigen minor en bij het afstuderen.

Internationalisering

Het panel constateert dat de opleiding studenten kansen biedt om een deel van de studie in het buitenland te volgen, met name de stage en het afstuderen. Studenten kunnen er ook voor kiezen om een minor of een European Project Semester in het buitenland te volgen. AI&I probeert dit te stimuleren door zes studiebeurzen beschikbaar te stellen. Studenten hebben de mogelijkheid een Erasmus-beurs aan te vragen. De mogelijkheden tot internationalisering zijn bij studenten nog weinig bekend en er wordt nog niet veel gebruik van gemaakt.

Basisdoel voor internationalisering is dat studenten binnen organisaties kunnen communiceren en samenwerken met internationale medewerkers en klanten. Daarom is er in het curriculum aandacht voor mondelinge en schriftelijke communicatievaardigheden in het Nederlands en in het Engels. Voor Engels wordt toegewerkt naar taalbeheersing op B2-niveau. Taallessen en de beoordeling worden veelal gekoppeld aan de projecten per onderwijsblok. Ook dit is helder uitgewerkt in het *Programma communicatievakken jaar 1-3 opleiding ET/TI*. Aandacht voor interculturele vaardigheden is opgenomen in het vak Interculturele communicatie. Studenten kunnen dit toepassen tijdens stages of afstudeerprojecten in het buitenland of bij internationaal opererende bedrijven. Om internationalisering te stimuleren organiseert de opleiding meer voorlichtingsbijeenkomsten over mogelijkheden voor internationalisering.

Vormgeving van het programma

Het curriculum is vormgegeven vanuit het *Onderwijsconcept AI&I 2016-2020*, waarbij wordt uitgegaan van de leerlijn van De Bie en De Kleijn in combinatie met sociaal constructivisme. In projecten worden gewerkt aan relevante en actuele praktijkopdrachten. Toenemende zelfstandigheid en zelfsturendheid gaat gelijk op met toenemende complexiteit en omvang van de opdrachten en projecten.

In het nieuwe curriculum wordt ook een zwaarder accent gelegd bij het leren-leren en bij de principes vanuit het lectoraat Brein en Leren gericht op activerend lesgeven. Er wordt gestreefd naar kleinschalig en beroepsgerelateerd onderwijs met een feedbackgerichte cultuur. Daartoe worden afwisselende werkvormen ingezet, focus aangebracht, voortbouwend op voorgaande kennis en ervaring en gerichte herhaling van leerstof. Tijdens de studieloopbaanbegeleiding worden studenten gecoacht volgens deze didactische principes. Studenten worden ook bewuster gemaakt van wat ze leren en wat ze mogen verwachten in het verdere programma. Dit gebeurt in de blokbruggen: bijeenkomsten waar docenten en studenten per onderwijsgroep terugblikken op het voorgaande en vooruitkijken naar de opzet en inhoud van het volgende onderwijsblok. Het panel vindt dit een goed initiatief dat studenten goed informeert waar ze staan in hun onderwijstraject en dat de opleiding directe feedback oplevert om het programma verder te vernieuwen.

Uit modulebeschrijvingen en de overzichtsdatabase constateert het panel dat de opleiding gevarieerde werkvormen inzet: hoor- en werkcolleges, gastcolleges, practica, workshops, excursie, praktijkprojecten en stages. Dit biedt een combinatie van instructie en, zelfstudie en het bevordert de zelfwerkzaamheid bij de student. De werkvormen bieden ruime mogelijkheden tot contact met praktijkbedrijven.

Instream en leerroutes

De instroom is divers qua achtergrond. De opleiding is toegankelijk voor studenten met een mbo-4, havo, vwo of Associate Degree (AD) diploma. Er zijn geen specifieke vakkenpakket-eisen. Het onderwijsprogramma is afgestemd op havo-scholieren. Instromers vanuit een AD kunnen op persoonlijke basis vrijstellingen aanvragen. Voor instromers uit het mbo en vwo is het niet mogelijk om vrijstellingen aan te vragen.

Het panel vindt het sterk dat de opleiding gerichte maatregelen neemt om de instroom en resultaten in het eerste studiejaar te verbeteren. De opleiding heeft de relatief hoge uitval van eerstejaars studenten in voorgaande jaren geanalyseerd. Daaruit bleek dat instromende studenten geen helder beeld hebben van de studie en het beroep. De voorlichting en de begeleiding van studenten is geïntensiveerd. Alle studenten volgen een uitgebreid instroomtraject inclusief studiekeuzecheck en een persoonlijk gesprek. Het propedeusejaar is ook gewijzigd. Er zijn meer excursies opgenomen en vertegenwoordigers van bedrijven nemen deel aan forumdiscussies met studenten en docenten, om zo een beter beeld van het beroepenveld en de werkzaamheden van de TI'er te geven. Dit wordt door studenten positief gewaardeerd en resulteert in een score 3,9 (vijfpuntsschaal) in de NSE 2018 voor de aansluiting op de vooropleiding en de beeldvorming vooraf van de opleiding en het beroep.

In principe volgen alle studenten hetzelfde propedeuseprogramma. Studenten worden extra ondersteuning geboden voor wiskunde of taal-onderwijs. Wiskundebijlessen zijn afgestemd op de vooropleiding. Voor mbo- en havo-klassen zijn er aparte wiskundelessen. Studenten kunnen basiskennis ook zelf bijspijkeren met het digitale programma Aleks. Het digitale programma

Maple T/A biedt extra oefen-opgaven. Door samenwerking in de projectgroepen leren studenten ook veel van elkaar.

De taalleerlijn is vervlochten door het hele programma. In meerdere blokken krijgen studenten taallessen en taalvaardigheid (Nederlands en Engels) onderdeel van het projectwerk en de toetsing. Het instap-taalniveau wordt bepaald met een toets Engels bij de start van de propedeuse. Studenten die nog niet sterk zijn in Engels kunnen in de eerste twee onderwijsblokken extra Engels lessen volgen tot B1-niveau. Alle studenten starten dan gelijkwaardig in blok drie met Engelse lessen en werken toe naar B2-niveau.

De opleiding investeert samen met regionale mbo-scholen in een goede doorstroom vanuit het mbo. Studenten met een mbo-4 vooropleiding kunnen een doorstroomtraject van een half jaar volgen gericht op een juiste studiehouding en versterking van wiskundekennis.

Voor studenten die extra uitdaging zoeken is er de mogelijkheid om in de eerste twee studiejaar keuzeprojecten te volgen afkomstig van bedrijven of lectoraat. Deze projecten bieden vaak een extra uitdaging qua omvang, multidisciplinariteit of complexiteit. Hierbij kunnen ook studenten uit verschillende studiejaar met elkaar samenwerken in een projectgroep.

Voor excellente studenten is er het universitaire HBO TOP programma bij de TU Eindhoven, dat als minor kan gelden en hen zicht biedt op eventuele doorstroom naar de universiteit.

Het panel is van mening dat de opleiding gerichte investeringen doet om instromende studenten een goede start en basis mee te geven en hun kansen op een goed doorstroom te vergroten. Studenten ervaren dit positief.

Begeleiding

Het panel oordeelt positief over de vernieuwing van de studieloopbaanbegeleiding (SLB) in het kader van het traject Verrijking. Centrale uitgangspunten zijn: persoonlijke aandacht, verbinding, kleinschaligheid en professionele ontwikkeling. Doel is dat iedere student het maximale uit zichzelf haalt en werk aan een duidelijk zelfbeeld, studiebeeld en beroepsbeeld. Het panel vindt het sterk dat SLB is gekoppeld aan de onderwijsblokken, met leidende ontwikkelvragen als: 'waar of wie ben ik?', 'waar sta ik?' of 'wat zoek en kies ik?'. Daarnaast leren studenten oom studiestrategieën aan gebaseerd op de principes van Breinleren.

Extra begeleiding is mogelijk voor studenten die aan topsport doen, die top-ondernemer zijn, een functiebeperking hebben of die door etnische of culturele achtergrond extra aandacht of meer studietijd nodig hebben. De regelingen gelden hogeschoolbreed en zijn centraal uitgewerkt. Daar waar problematiek complexer wordt verwijzen SLB-docenten door naar een decaan. Extra aandacht is er ook voor studievertragers. Zij worden opgespoord en gecoacht door een Studievoortgangskoördinator.

De persoonlijke aandacht en redelijk informele sfeer hebben een positief effect. Studenten voelen zich veilig, gezien en gehoord en zij ervaren een open-deuren-beleid bij docenten en hun vaste SLB-docent. Ieder blok is er een persoonlijk begeleidingsgesprek.

Tijdens stage en afstuderen ligt de begeleiding bij de docent als procesbegeleider en bij bedrijfsbegeleiders voor inhoudelijke, vaktechnische en beroepsmatige begeleiding.

Door onderbezetting qua staf zijn in voorgaande jaren ook docenten uit ander AI&I opleidingen ingezet als begeleiders bij de stage in het derde jaar. Om te garanderen dat de begeleiding uniform blijft, zijn er start- en afstemmingsbijeenkomsten georganiseerd over begeleiding en beoordeling van studenten. Dat de opleiding daar goed in slaagt en de studenten geen hinder hebben ondervonden, blijkt uit de zeer positieve scores op in enquêtes onder studenten en alumni (score boven 4,0 -4,3 voor begeleiding). De kleinschaligheid en persoonlijke aandacht dragen daar zeker positief aan bij.

Docenten

Het panel heeft kennis gemaakt met een enthousiast team dat op basis van gelijkwaardigheid functioneert en die studenten gelijkwaardig benadert. Het panel merkt op dat de docenten zeer betrokken zijn bij de opleiding en dat de opleiding en de vernieuwingslagen met trots en overtuiging presenteert. Opmerkelijk is dat ondanks de hoge ervaren werkdruk het team bij het panel redelijk ontspannen overkomt. Het team is in de afgelopen twee jaar gegroeid van 11 naar 19 personen en bestaat uit zestien docenten, twee instructeurs en een onderwijskundige. Met een omvang van ongeveer 17 FTE verzorgt het team onderwijs aan ongeveer 400 studenten van de opleidingen ET en TI samen. De student – docent ratio bedraagt 23,5 student per FTE.

De kwaliteit van het docententeam is volgens het panel goed, met een juiste balans in expertise verdeeld over TI en ET. Twee docenten zijn gepromoveerd en 65% van de docenten heeft een mastergraad. Het panel vindt het positief dat de opleiding, ondanks de sterke groei van de opleiding en de onderbezetting, bij werving kritisch blijft op de kwaliteit en praktijkgerichtheid van nieuwe docenten. Zes recent geworven docenten komen uit de TI-sector en krijgen degelijke scholing op onderwijskundig gebied. Alle docenten hebben een basis didactische bekwaamheid (BDB) of zijn daar mee bezig. In 2018-2019 volgt het hele docententeam, in het kader van BDB, de cursussen 'ICT in het Onderwijs' en 'Brein en Leren'. Daarnaast krijgen zij ruime uren voor inwerktijd (20 procent van werktijd) en worden zij door een ervaren docent begeleid als mentor. Zestig procent van de docenten beschikt in oktober 2018 over een BKE-certificering. Nieuwe docenten moeten het BKE-certificaat binnen twee jaar halen. Leden van de examen-, toets- en onderwijscommissies zijn SKE-gecertificeerd.

Uit werkbelevingsonderzoek (2016) blijkt dat docenten tevreden waren over de inhoud en het plezier in het werk en minder tevreden over de ervaren werkdruk en een verstoorde balans tussen werk en privé. Daar heeft het management een gericht verbetertraject op ingezet wat resulteert in een positievere werksfeer. Met de vernieuwing van het opleidingsprogramma is er bewust ontwikkel- en overlegtijd ingeroosterd, waaronder thuiswerkdagen voor ontwikkeltaken. Het taakbelastingsmodel is bijgesteld. Vaste formats voor het nieuwe onderwijs zijn ontwikkeld en gedeeld. Het team spreekt elkaar meer aan op prioritering en op het werken volgens de vastgestelde taken en verantwoordelijkheden. Elk onderwijsblok zijn er heil-ontwikkeldagen en er zijn tweewekelijks opleidingsochtenden in het teken van de curriculumvernieuwing.

Het panel vindt het knap dat de opleiding gerichte maatregelen inzet en het enthousiasme en de kwaliteit in het team heeft kunnen behouden. Studenten zijn enthousiast over de docenten en ondervinden geen hinder van de drukte bij het docententeam. Dit bevestigt de studentgerichtheid. De NSE-uitkomsten zijn hoog voor de betrokkenheid en bereikbaarheid van docenten (scores 4,3 en 4,5), kennis van de beroepspraktijk (4,3) en inhoudelijke deskundigheid (4,4). De scores voor

didactische kwaliteit is sterk verbeterd sinds 2016 (van 3,7 in 2017 naar 4,1 in 2018). Overall concludeert het panel dat het docententeam de kwaliteiten in huis heeft om het onderwijs inhoudelijk, onderwijskundig en organisatorisch te verzorgen.

Voorzieningen

Het panel is van mening dat de opleiding beschikt over moderne en goede opleidingsspecifieke voorzieningen. De Tech-labs zijn van goede kwaliteit. De opleiding beschikt over een Smart Automation-lab, een meet-lab met zestien meettafels, een print-lab voor het maken van PCB's, een mechanische werkplaats voor het maken van behuizingen en een practicumruimte met acht meetopstellingen en drie krachtstroomopstellingen voor de vakken Meettechniek en Motoren. In 2022 staat een volgende uitbouw van het Tech-lab gepland.

Studenten kunnen zelfstandig in de Tech-labs werken aan hun opdrachten en projecten. De labs zijn ook in de avonden open en er zijn twee instructeurs aanwezig om studenten te ondersteunen. De labs zijn uitstekend ingericht met goede moderne apparatuur en hebben ruime voorraad benodigde materialen. De opleiding creëert volgens het panel met deze voorzieningen een realistische uitdagende en inspirerende leeromgeving.

De voorzieningen (labs en informatievoorziening) wordt door de studenten positief beoordeeld met scores rond 4,0 in de NSE. Volgens studenten is de beschikbaarheid van de werkplekken wel een punt van aandacht. Blackboard wordt gebruikt als digitale omgeving voor informatievoorziening, beschikbaar stellen van onderwijsmaterialen en voor het inleveren van opdrachten. Docenten werken in een eigen digitale werkomgeving Xythos: deze bevat actuele informatie en is voor alle docenten opgebouwd volgens een vast format. Dit bevordert de onderlinge afstemming.

Standaard 3 Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Conclusie

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

Het panel is van mening dat de opleiding haar toetsbeleid, -ontwikkeling en -uitvoering goed in lijn heeft gezet met de onderwijsvernieuwing. Procedures, taken en verantwoordelijkheden zijn helder en worden gehanteerd. De toetsen zijn valide, betrouwbaar en transparant. Toetsmatrijzen en rubrics zijn aanwezig en worden gehanteerd. De overzichtsdatabase helpt het docententeam om onderwijs en toetsing af te stemmen binnen en tussen vakken en tussen onderwijsblokken en studiejaar. Er is een duidelijke lijn van competenties tot aan toetscriteria. Het vier-ogen-principe wordt bij toetsontwikkeling gehanteerd en er is controle op toetskwaliteit vooraf en achteraf. De pdca-cyclus wordt duidelijk gesloten, zo blijkt ook uit de rubrics voor het afstuderen die op basis van evaluaties, kalibratie en nieuwe inzichten is bijgesteld.

De nodige commissies (examen, toets en onderwijs) zijn in stelling gebracht. De examencommissie heeft haar beleid ten aanzien van de borging van toetskwaliteit en het gerealiseerde eindniveau recent aangescherpt en dit zal in de komende jaren tot uiting moeten komen.

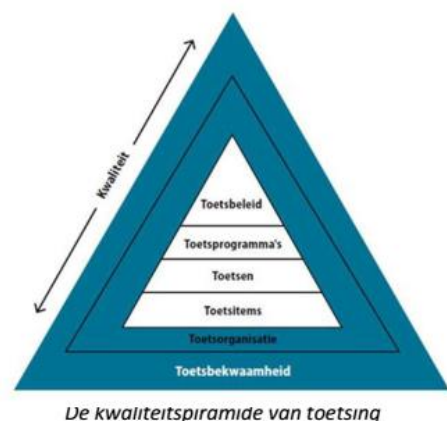
De toetscommissie heeft een duidelijk ondersteunende rol naar het docententeam en de onderwijsontwikkeling en minder een borgende rol onder de examencommissie. Dit heeft een positief effect op de onderwijs- en toetsontwikkeling. Het panel is van mening dat de opleiding met de onderwijs- en tegelijkertijd toetsontwikkeling voorloopt op menig andere opleiding en spoort de opleiding aan om dit in het derde en vierde jaar door te zetten.

Een verbeterpunt ligt nog bij de examencommissie die tot voor kort vooral een reactieve houding aanname en in 2018 een onderzoeksagenda heeft opgesteld om de kwaliteit van de toetsing en het eindniveau meer actief te monitoren. Het panel vindt dit een positieve ontwikkeling die voortzetting verdient. In het verslag van de examencommissie zijn nog stevige verbeterpunten benoemd die navolging verdienen om aan te tonen dat met in control is over de monitoring van de toetskwaliteit. Dit is voor het panel reden om het oordeel voor deze standaard op voldoende te houden, naast het feit dat de vernieuwing in de toetsing nog moet worden doorgetrokken naar de afstudeerfase. De benodigde kwaliteiten (SKE en BKE, BKE scholing ligt op schema) zijn aanwezig bij docenten om dit te doen.

Onderbouwing

Toetssysteem

Het panel is van mening dat de opleiding beschikt over een helder en goed uitgewerkt toetsbeleid, gebaseerd op de kwaliteitspyramide voor toetsing, zoals vastgelegd in het *Toetsbeleid AI&I 2016-2020*, conform *Avanstoetsbeleid*.



De uitgangspunten voor competentiegericht toetsen zijn duidelijk uitgewerkt in *Examenprogramma Technische Informatica 2018-2019* en in de *Onderwijs- en examenregeling TI 2018-2019*.

De opleiding legt de nadruk op kwaliteit van toetsing aan de voorkant in plaats van borging van toetsing achteraf, en werkt daarom gericht aan de toetsbekwaamheid en de toetsorganisatie. Het panel vindt deze consequent uitgewerkt. Het feit dat de leden van examen-, toets- en onderwijscommissie allen SKE-gecertificeerd zijn draagt positief bij aan de bewaking van de toetscyclus en de coaching van de docenten op de toetsopstelling en –uitvoering. De Onderwijsmatrix en bijbehorende database dragen bij aan validiteit van de toetsing doordat er een heldere lijn is van competenties tot aan toetscriteria. Dit is ook herkenbaar in de toetsmatrizen van de modules in de eerste twee studiejaar. Met doorsnedes uit de onderwijsdatabase kan de opleiding snel inzichtelijk maken welke TI-competenties waar en op welk niveau worden getoetst via welke toetsvormen.

In het vernieuwde curriculum is de toetsing objectief en betrouwbaar omdat elk tentamen een correctiemodel heeft en bij elk project of practicum met een rubric of beoordelingschecklist wordt gewerkt. Ook werkt men met het vier-ogen-principe bij het opstellen van toetsen en door afstemming tussen assessoren bij toetsafname. Bij twijfel worden collega-examinatoren geraadpleegd en voor projecten zijn er kalibratiebijeenkomsten voor tutores en examinatoren. De toetsing is transparant doordat informatie over de toetsing consequent is opgenomen in de modulebeschrijvingen, project-, stage- en afstudeerhandleidingen en op Blackboard. Via formatieve en oefentoetsen krijgen studenten inzicht in wat ze kunnen verwachten. Achteraf zijn er inzage- en feedbackmomenten waar studenten kunnen leren wat ze beter kunnen doen. Studenten hebben inzage in de beoordelingsrubrics en krijgen tijdens projectbijeenkomsten al inzicht in de beoordeling van beroepsproducten. Dit draagt bij aan de positieve scores in de NSE 2018: 4,2 voor duidelijkheid beoordelingen, 4,1 voor de aansluiting op de onderwijsinhoud en 4,2 voor de kwaliteit van de tentamens. Dit bevestigt de transparantie van de toetsing voor de studenten. Studenten waarderen ook het ‘gele en rode kaarten’ systeem om meeliften van studenten tegen te gaan en in groepswork bespreekbaar te maken. Dit mag volgens studenten nog strakker worden gehanteerd.

De toetsorganisatie is eenduidig beschreven. De directie, onderwijs- en toetscommissie zijn verantwoordelijk voor de pdca-cyclus van het toetsbeleid. Examinatoren zijn verantwoordelijk voor het opstellen en de afname van de toetsen/tentamens. De examencommissie en borgingsfunctionaris zijn verantwoordelijk voor het toezicht, de borging en verantwoording van de toetskwaliteit.

Toetsuitvoering

Het *Examenprogramma Technische Informatica 2018-2019*, en de modulebeschrijvingen laten een rijke mix van toetsvormen zien. Kennisvakken worden afgesloten met tentamens met open en/of meerkeuzevragen of met practicumopdrachten of assessments. Communicatieve vakken en SLB toetst men via competentietoetsen zoals verslagen, infographics, vlogs en presentaties. Projecten worden afgesloten met een assessment over het beroepsproduct. Bij groepsproducten worden studenten tijdens het assessment individueel bevraagd over het geleverde beroepsproduct en over het proces om tot dat product te komen. Om de tussentijdse voortgang van studenten te meten maken docenten gebruik van (tussen)opdrachten, peer-to-peer feedback,

Socrative en Kahoot-toetsen en oefententamens. Via deze middelen krijgen studenten gerichte feedback.

Het panel heeft tijdens het visitatiebezoek een representatieve set toetsen kunnen inkijken van modules uit diverse studie jaren en ziet daar in de uitgangspunten voor de toetsing duidelijk terug. De toetsmatrijzen en rubrics/correctiemodellen zijn aanwezig en passen bij de leerdoelen. De mix aan toetsvormen is herkenbaar. Ook is duidelijk dat assessoren en examinatoren elkaar raadplegen en dat het vier-ogen-principe wordt gehanteerd. Positief is het voornemen van de opleiding om de afstemming in examiner-oordelen verder te versterken door frequenter en structurele kalibratiesessies. Voor het afstuderen is het duidelijk dat studenten op drie onderdelen afstuderen (het eindrapport, het persoonlijke portfolio en de afstudeerzitting). Voor elk onderdeel is er een heldere rubric, met duidelijke vermelding van de criteria. Het panel constateert dat examinatoren de beoordelingsformulieren consequent hanteren en duidelijk invullen, inclusief gerichte feedback. Het oordeel van de individuele examinatoren wordt gecombineerd tot een eindoordeel. De individuele bijdrage per student wordt voor het groeps-eindrapport vastgesteld via het formulier *Verantwoording individuele bijdrage eindrapport*. Studenten worden daarnaast individueel getoetst via de wekelijkse procesvoortgangsverslagen, de persoonlijke portfolio's met reflectieverslagen en via de persoonlijke vragen bij de verdediging.

Het panel constateert de opleiding gedegen procedures hanteert tot in de afstudeerfase en dat examinatoren zich daar aan houden en elkaar daar op aanspreken. Positief is dat, mede op basis van curriculumvernieuwing en commentaren vanuit de WAR, in 2017 ook de rubrics voor het afstuderen al zijn geëvalueerd en verbeterd. De examinatoren zitten meer op één lijn in de beoordelingen. Het panel signaleert een duidelijke vooruitgang. Aandachtspunt is nog een duidelijker onderbouwing en vastlegging van de gegeven cijfers, zeker als er in rubrics wordt gewerkt met een scala aan cijfers, bijvoorbeeld van 8 tot 10. De examencommissie heeft dit gesignaleerd in haar eigen screening van eindwerken en adviseert de verantwoording van de (individuele) beoordeling te versterken, waarmee ook voor duo werkstukken duidelijker kan worden gemaakt wat onderscheidend is per student. Het panel adviseert de verbeterpunten, die de examencommissie ook signaleert, op te pakken en door te zetten in het gehele programma. Het panel is er van overtuigd dat het docententeam daartoe de benodigde kwaliteiten in huis heeft.

Borging van de toetsing

Volgens het panel functioneren de examencommissie, de onderwijscommissie en de toetscommissie voldoende tot goed. De onderwijscommissie is verantwoordelijk voor de samenhang van het curriculum en een congruente toetsing. De toetscommissie bevordert en checkt de implementatie van het toetsbeleid en de verbetering van de toetskwaliteit door screening van de toetsmatrijzen, de kennistoetsen en de rubrics voor projecten. De toetscommissie staat ten dienste van de opleiding en stuurt in het docententeam de verbetering van de toetsing aan. Uit commissieverslagen blijkt dat er sinds de invoering van de toetsmatrijzen een open cultuur heerst waarin docenten toetsen laten screenen en de toetsuitvoering willen verbeteren. De aandacht verschuift geleidelijk aan van het hanteren van de toetsmatrijzen naar het analyseren en evalueren van toetskwaliteit. Het feit dat zestig procent van de docenten de BKE bezit, scholing van de overige docenten op schema ligt en de leden van de examen-, toets- en onderwijscommissie SKE-gecertificeerd zijn, draagt zeker bij aan de focus op toetskwaliteit en de onderlinge openheid. Ook de keuze om een onderwijskundige binnen het docententeam te positioneren draagt positief bij aan het draagvlak en enthousiasme voor de onderwijs- en

toetsontwikkeling. De investering van de opleiding om met de onderwijsvernieuwing ook te kijken naar de vernieuwing van toetsing legt zeker geen windeieren.

Het panel is positief over de procedures en instrumenten voor de borging van de toetsing. Alle tentamens worden vooraf beoordeeld door een tweede docent. De opleiding hanteert een reviewdocument waarin wordt aangegeven of de vragen overeenkomen met de toetsmatrijs. Alle toetsmatrijzen zijn opgenomen in een database waarbij de criteria van de leerdoelen volgens de taxonomie van Bloom zijn aangegeven. Aanvullend vinden er twee keer per jaar kalibreersessies plaats en worden tijdens evaluatiesessies die elk blok plaatsvinden de toetsresultaten geëvalueerd. Uit notulen van de commissies en uit gesprekken met examinatoren en leden van de toets- en van de examencommissie is het panel duidelijk geworden dat er een gerichte verbetercultuur is en dat de pdca-cyclus wordt gesloten op moduleniveau.

De AI&I-brede examencommissie borgt de kwaliteit van toetsing achteraf volgens een borgingsagenda. Uit de jaarverslagen 2016-2017 en 2017-2018 blijkt dat de examencommissie de wettelijke taken vervult en daarbij nog zoekende was naar de invulling van haar rol. De examencommissie heeft in 2017-2018 stappen gezet om de bewaking van de kwaliteit van toetsing en het eindniveau te versterken. Uitgangspunt is dat de examencommissie van elke opleiding twee keer per jaar drie afstudeerdossiers screent op juiste toetsing, op de aansluiting bij het competentieprofiel en op het bacheloreindniveau. In het najaar van 2018 heeft een eerste screening plaatsgehad. Het panel is positief over deze stap en raadt aan deze door te zetten door de verbeterpunten die de examencommissie zelf signaleert verder door te zetten en goed te monitoren. Zoals de examencommissie zelf signaleert kunnen verbeteringen worden doorgevoerd in de vastlegging van het (individuele) oordeel, de motivering ervan en de archivering van de benodigde documenten. De examencommissie wordt aangeraden dit per opleiding te monitoren en zo aan te tonen dat de pdca-cyclus in de gehele opleiding wordt gesloten en men in control is over de toetskwaliteit.

Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.

Conclusie

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

De opleiding laat met de resultaten uit de afstudeerfase en de tevredenheid in het werkveld en onder alumni duidelijk zien dat de beoogde leerresultaten worden behaald. De afstudeerwerken sluiten duidelijk aan op het TI-opleidingsprofiel en de studenten tonen met het afstudeerwerk aan dat zij de eindkwalificaties op het eindniveau hebben gerealiseerd. Wel zijn aanscherpingen mogelijk in de onderzoeksmatige onderbouwing van afstudeerwerken. Het panel is er van overtuigd dat met het doorzetten van de onderzoeksleerlijn in het nieuwe curriculum, de onderzoeksmatige aanpak versterkt zal worden. De nieuwe beoordelingsformulieren met rubrics zijn een verbetering volgens het panel om de totale beoordeling per student vast te leggen. Aandachtspunt blijft de hantering en volledige invulling van de formulieren en het duidelijke onderscheid bij duo-beoordeling. Deze punten hebben al de aandacht van de opleiding.

Onderbouwing

Het afstudeertraject

Het afstuderen is de meesterproef waarmee studenten in het laatste semester aantonen dat ze voor een externe opdrachtgever uit de beroepspraktijk een embedded systeem kunnen ontwerpen en bouwen. De opdracht wordt bij voorkeur in duo's uitgevoerd omdat de opleiding samenwerken van belang vindt voor een toekomstige TI'er (zie ook standaard 1 en 2). Een bijkomend voordeel van het afstuderen in duo's is dat de opdracht omvangrijker, complexer en betekenisvoller voor de opdrachtgever kan zijn en studenten elkaar als klankbord kunnen gebruiken. Overigens signaleert het panel in de lijst met afgestudeerden dat bijna de helft van de afstudeerders mono afstudeert. Bij de duo-afstudeerders zijn er ook studenten die samen met een ET-student een duo vormen.

Het panel constateert dat het afstudeertraject goed is vormgegeven; de voorbereiding is zorgvuldig ingericht. Er zijn twee startbijekomsten in het blok voorafgaand aan het afstuderen waar studenten informatie ontvangen over opzet, inhoud, werving en planning van een goede afstudeeropdracht. In samenspraak met het afstudeerbedrijf komen de studenten tot een afstudeeropdracht. De opleiding checkt in een vroeg stadium of het niveau en de complexiteit van de opdracht voldoet en of de opdracht passend is voor het TI-vakgebied. Ook de capaciteiten van de bedrijfsbegeleider worden gecheckt. Er volgt een go/no-go beslissing op het plan van aanpak. De studenten stellen een programma van eisen op met theoretische onderbouwing. De afstudeerders worden op de procesgang begeleid door een docent en krijgen inhoudelijke ondersteuning van de bedrijfsbegeleider. Er zijn twee coachingsgesprekken met de begeleiders, waarbij wekelijkse voortgangsverslagen (volgens een vast logboek format) als basis dienen. Tijdens de gesprekken wordt er ook gesproken over de individuele competentieontwikkeling.

Alle afstudeerders nemen deel aan een community-groep waar vraagstukken aan elkaar en aan docentbegeleiders kunnen voorleggen. Het van elkaar leren vindt ook plaats tijdens twee terugkomdagen. Studenten presenteren tijdens deze bijeenkomsten de voortgang van hun afstudeertraject en wisselen ervaringen uit. De tweede bijeenkomst vormt de generale repetitie van de afstudeerzitting zodat studenten zich goed kunnen voorbereiden en goed inzicht krijgen in de beoordeling van het afstudeertraject.

De opleiding beoordeelt het afstudeertraject aan de hand van het geleverde werk (inclusief rapportage) (70% van het eindoordeel), een persoonlijk portfolio met reflectieverslagen gericht op competentieontwikkeling (20%) en de presentatie en verdediging bij de afstudeerzitting (10%). Het eindrapport is een samenvatting van het (duo-)afstudeertraject. Het beschrijft het proces, de uitvoering van het ontwerp- en onderzoeksproces en de verantwoording van het opgeleverde werk. Bij duo-opdrachten blijkt de individuele bijdrage van elke student uit het verplichte document Verantwoording individuele bijdrage eindrapport. In het persoonlijk portfolio tonen studenten hun inzicht in hun competenties aan en laten ze hun persoonlijke en professionele ontwikkeling zien. Tijdens de afstudeerzitting presenteren studenten het proces en lichten ze gemaakte keuzes toe. Studenten worden aanvullend bevraagd over het proces en hun individuele bijdrage in het afstudeertraject. De beoordeling wordt gedaan door de docentbegeleider en een onafhankelijke examinerator. De bedrijfsbegeleider en een extern geëngageerde hebben een adviesrol bij de beoordeling.

Niveau afstudeerproducten

Het panel heeft een selectie van afstudeerproducten en de beoordelingen van vijftien studenten uit de voorgaande twee afstudeercohorten beoordeeld gescreend. Het panel vindt de opdrachten relevant voor het beroepenveld en realistisch. Voorbeelden van afstudeeropdrachten zijn:

- Gezichtsherkenning met de hololens
- Embedded Locust – localisation using sound transmission
- Integrated connectivity, software requirements.

Het panel concludeert dat de studenten met de afstudeerwerken de TI-eindkwalificaties realiseren. Het gewenste afstudeerniveau wordt behaald. De complexiteit van de opdrachten is goed en de opdrachten passen binnen de bandbreedte van het TI-vakgebied. Sommige opdrachten zijn meer gericht op Hardware Interfacing en sommige meer op Software. Het valt het panel op dat de eindrapportages meer het karakter hebben van een technisch rapport voor het bedrijf. Dit past bij de hbo-oriëntatie en de aansluiting op het beroepenveld, maar maakt het inzicht in het behalen van de opleidingscompetenties en de onderzoeksmatige aanpak niet altijd inzichtelijk. Het panel is van mening dat dat met de verdere doorvoering van de onderzoeksleerlijn tot in het vernieuwde vierde studiejaar zeker zal verbeteren.

Het gemiddelde eindcijfer over de afgelopen twee jaar is 7,8. In twee gevallen signaleerde het panel een zwakkere begeleiding vanuit een bedrijf, waarmee de studenten mogelijk niet helemaal tot hun recht zijn gekomen. Het panel adviseert daar als opleiding scherp op te blijven.

De beoordelingen zijn correct en komen vaak overeen met de indrukken van het panel. In een verslag was het onderzoek niet duidelijk onderbouwd, maar was het eindniveau zeker voldoende aanwezig. De inzichtelijkheid van de beoordeling door examineratoren kan vergroot worden door een betere onderbouwing aan de hand van rubrics en notering van feedback. Ook kunnen examineratoren elkaar aanspreken op het scherper checken op het volledig invullen van de

beoordelingsformulieren qua data, namen et cetera. Overigens laat de opleiding ook hier een verbetercyclus zien, aangezien de nieuwste beoordelingsformulieren duidelijker van opzet zijn en beter te hanteren door examinatoren. Een verbeterpunt bij de beoordelingsformulieren is een duidelijke verwijzing naar de te behalen eindniveaus van de competenties. Ook de individuele beoordeling van een student in een duo-opdracht blijft een aandachtspunt. Dit is met de individuele verantwoording van werkzaamheden en de individuele reflectieverslagen en verdediging ondervangen. Op de cijferlijsten leidt dit tot kleine verschillen in de beoordeling van duo-partners. Dit is ook logisch omdat het eindrapport voor zeventig procent meetelt in het eindcijfer.

Functioneren afgestudeerden in de praktijk

Het panel concludeert dat afgestudeerden goed functioneren in de praktijk. In evaluaties onder alumni, bedrijfsbegeleiders en extern gecommiteerde worden wederom hoge scores genoteerd: 4,1 voor de voorbereiding op het functioneren in de beroepspraktijk, 4,4 voor de inhoudelijke kennis van studenten, 4,8 voor de professionele houding en 4,6 voor het geleverde afstudeerwerk. Externe gecommiteerden zijn eveneens zeer tevreden over de inhoudelijke kennis en onderzoeksvaardigheden en de wijze waarop het afstuderen wordt beoordeeld.

De afgestudeerden TI zijn zeer gewild in het werkveld, om de kennis en ervaring met de combinatie van software en embedded systems. Studenten worden vaak tijdens stages en afstuderen al gescout en gerekruteerd door bedrijven, met als risico dat studenten langer over de studie doen om niet meer afstuderen. De opleiding onderkent dit risico en bespreekt dit met de contacten in het werkveld. Uit gesprekken met werkveldvertegenwoordigers en alumni blijkt dat studenten en alumni worden gewaardeerd voor hun zelfstandige werkhouding, actieve en lerende houding en vermogen om praktijkvraagstukken gericht aan te pakken en op te lossen.

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>	Goed
<i>Standaard 2 Onderwijsleeromgeving</i>	Goed
<i>Standaard 3 Toetsing</i>	Voldoende
<i>Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten</i>	Voldoende

Het programma van de opleiding Technische Informatica van Avans Hogeschool in 's-Hertogenbosch sluit goed aan bij het gekozen opleidingsprofiel en de beroepspraktijk. De opleiding heeft er voor gekozen om het onderwijsprogramma samen met de opleiding Elektrotechniek te vernieuwen en heeft daarbij goed oog gehouden voor de toetsing en het uiteindelijke eindniveau. De directe contacten met het werkveld en alumni hebben bijgedragen aan het nieuwe praktijkgerichte curriculum Ook de ondersteuning vanuit de hogeschool om de werkdruk en de organisatie werkbaar te houden zijn positieve factoren. Ten tijde van de visitatie kwam de opleiding over als goed georganiseerd en gestructureerd. Het docententeam is capabel en enthousiast en mag met recht trots zijn op wat er wordt bereikt. Dit wordt bevestigd in de evaluaties onder studenten, alumni en werkveld. Aangezien de vernieuwing nog niet geheel is uitgerold en er nog verbeterpunten zijn in het programma, de borging van de toetsing en de afstudeerfase, komt het eindoordeel uit op **voldoende**.

Het panel heeft er alle vertrouwen in dat met verdere doorzetting van de vernieuwing en met de positieve kwaliteitscultuur in de toekomst een overall oordeel goed mogelijk wordt voor de TI-opleiding

Het visitatiepanel beoordeelt de kwaliteit van de bestaande hbo-bacheloropleiding Technische Informatica van Avans Hogeschool te Den Bosch als **voldoende**.

Aanbevelingen

Het panel geeft de opleiding de volgende aanbevelingen mee in het kader van de verdere ontwikkeling van de opleiding:

Standaard 1

- Het panel adviseert om bij de verdere ontwikkeling van profiel en programma ook oog te houden voor de nieuwe HBO-I domeinbeschrijving (2018), waarin ook een beschrijving van Professional Skills is opgenomen.

Standaard 2

- Zet de vernieuwingen door in het curriculum, naast de fine-tuning van de eerste studie jaren en laat dit programma zich bewijzen; voorkom dat er weer/meer grote wijzigingen worden doorgevoerd.
- Verken de mogelijkheid tot de start van een eigen minor. Het panel ziet mogelijkheden op het gebied van security of systeemarchitectuur.
- Verken de mogelijkheden tot meer tuning/keuze per student, zodat iedere student naar het eigen maximale niveau gebracht wordt.
- Verken of er samenwerking kan worden aangegaan met een of meer lectoraten voor bijvoorbeeld de verdere ontwikkeling van de onderzoekslijn of voor de opzet van onderzoeksprojecten waarbij docenten en studenten actief zijn.

Standaard 3

- Het panel beveelt de opleiding aan de uitgangspunten van het toetsbeleid regelmatig te blijven evalueren en verbeteracties in kaart te brengen zodat zichtbaar wordt dat het toetsbeleid volledig is geïmplementeerd.

Standaard 4

- Ten aanzien van de afstudeerwerken adviseert het panel aandacht te geven aan:
 - (i) de onderzoeksmatige aanpak en uitvoering
 - (ii) de toelichting/ onderbouwing van de beoordeling
 - (iii) het onderscheid in beoordeling bij duo-opdrachten

Bijlagen

Bijlage 1 Bezoekprogramma

Tijdstip	Thema	Deelnemers
08.15 – 08.30	Welkom en ontvangst bij de receptie door Monique Putters	Panel
08.30 – 09.00	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: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adjunct-directeur AI&I ▪ Opleidingscoördinator Technische Informatica
09.00 – 09.45	Rondleiding Tech-lab, materiaal in Tech-lab toelichten	Toegelicht door: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opleidingscoördinator Technische Informatica ▪ Instructeur Tech-lab ▪ Studenten
09.45 – 11.00	Bestuderen materiaal op semestertafels	Toegelicht door:
11.00 – 12.00	Inhoud, gehele opleiding	Met diverse studenten en alumni:
12.00 – 13.00	Overleg en lunch	Panel
13.00 – 14.00	Inhoud, gehele opleiding	Met diverse teamleden:
Tijdstip	Thema	Deelnemers
14.00 – 14.15	Pauze	Panel
14.15 – 15.30	Toetsing en afstuderen	Met diverse commissieleden
15.30 – 15.45	Pauze	Panel
15.45 – 16.15	Gesprek opleidingsmanagement	Directie en opleidingscoördinatoren
16.15 – 17.00	Overleg	Panel
17.00 – 17.30	Terugkoppeling bevindingen	Alle betrokkenen
17.30 – 18.00	Ontwikkelgesprek <i>Thema: Invulling eigen minor</i>	Met diverse teamleden

Bijlage 2 Bestudeerde documenten

Zelfevaluatie-rapport 2018 Technische Informatica Den Bosch
BOKS TI
Bacheloropleidingen Engineering, competentiegerichte profielbeschrijving
Studiegids ET-TI 2018-2019
Onderwijs en examenregeling TI 2018-2019
Opleidingskader TI 2018-2019
Toetsbeleid AI&I 2016-2020
Onderwijsmatrix
Kleurenwaaier curriculum TI-ET
Overzicht personeel ET-TI
Afstudeerhandleidingen ET-TI 2016-2017 en 2017-2018
Overzichtslijst afgestudeerden laatste twee afstudeercohorten
Eindwerken van vijftien afgestudeerden inclusief beoordelingen
Module beschrijvingen van de onderwijsblokken
Checklist toetsreview ET-TI
Evaluatie bedrijfsbegeleiders TI en gecommiteerden ET-TI
Competentievergelijking TI-opleidingen landelijk
Samenvatting resultaten WAR
Jaarverslagen examencommissie
Screening eindwerken 2018
Doorsnede onderwijs- en toetsmateriaal en notulen commissies