



Hogeschool Rotterdam

B Technische Informatica

Beperkte opleidingsbeoordeling

Samenvatting

In januari 2019 is de bestaande hbo-bacheloropleiding Technische Informatica van de Hogeschool Rotterdam bezocht door een visitatiepanel van NQA voor een beperkte opleidingsbeoordeling. Het is een vierjarige voltijdopleiding in Rotterdam. Het panel beoordeelt de opleiding als **voldoende**.

Standaard 1: Beoogde leerresultaten

De opleiding ontvangt voor standaard 1 het oordeel voldoende.

Het panel heeft vastgesteld dat de uitwerking van de leerresultaten in specifieke taakcompetenties, generieke competenties en in de Body of Knowledge een goed beeld geeft van waaraan studenten aan het eind van de opleiding als beginnend beroepsbeoefenaar moeten voldoen. Het (internationale) hbo-bachelorniveau is volgens het panel in voldoende mate aangetoond door de competenties te relateren aan het NLQF, de Dublin descriptors en het landelijke beroepsprofiel HBO-i (2014). De beoogde leerresultaten sluiten aan bij de verwachtingen van het werkveld.

Het eigen profiel is herkenbaar, zowel wat betreft de inhoudelijke keuzes als de keuze voor een 'maakopleiding'. Het panel ondersteunt het voornemen van de opleiding het eigen profiel verder uit te werken en aan te sluiten bij de hogeschoolbrede thema's. Het panel vindt dat de opleiding een heldere profilering neerzet die goed aansluit op het regionale werkveld en op landelijke ontwikkelingen. Dit profiel is tot stand gekomen in goed overleg met het relevante beroepenveld.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

De opleiding ontvangt voor standaard 2 het oordeel voldoende.

De opleiding heeft een heldere onderwijsvisie, die voor het panel herkenbaar is, uitgewerkt in drie leerlijnen die passend zijn bij de inhoudelijke uitdagingen van het vak waartoe de opleiding opleidt. De Rotterdamse profilering kenmerkt zich tevens door een integrale aanpak van alle activiteiten uit de domeinbeschrijving die gedurende de gehele opleiding de basis vormen voor de uitvoering en beoordeling van de praktijkgestuurde leerlijn. Het panel herkent een voldoende kennisbasis in de opleiding maar adviseert de opleiding om gebruik te maken van het recentere HBO-i-model uit 2018.

Het panel vindt dat de opleiding zeer goed anticipeert op de bijzondere kenmerken van de (diverse) studentenpopulatie. De opleiding biedt de student een contextrijke omgeving waarin hij uitgedaagd wordt zich te ontwikkelen. Ook de wijze waarop de studenten betrokken worden bij de opleiding, in bijvoorbeeld de introductieweek, door gastcolleges te geven en door de peerfeedback is een compliment waard. Het panel is van mening dat de opleiding de studenten een interessante studie biedt met mogelijkheden voor individueel maatwerk. Dit uit zich bijvoorbeeld in de grote diversiteit aan projecten waar de studenten worden uitgedaagd hun talenten aan te spreken en net iets meer van zichzelf te geven.

Het panel waardeert verder het lef dat de opleiding toont door de holistische aanpak ook in het afstuderen door te voeren.

Het docententeam is deskundig en voldoende opgeleid. Het panel bewondert de wijze waarop de docenten de afgelopen jaren zijn omgegaan met de onderbezetting en de werkdruk waarbij het de opleiding gelukt is om ondanks de uitdagingen toch een goede studentbegeleiding tot stand te brengen en daarnaast de vernieuwingen in de opleiding vorm te geven.

Standaard 3: Toetsing

De opleiding ontvangt voor standaard 3 het oordeel voldoende.

De toetsing en het toetssysteem is ingebed in het beleid van het instituut en de hogeschool. De opleiding heeft een heldere visie op toetsing en heeft deze voor iedere leerlijn uitgewerkt.

De opleiding hanteert sinds studiejaar 2016-2017 voor de projecten, stage en afstuderen de 'Praktijk Beoordeling Systematiek' (PBS). In de PBS wordt holistisch getoetst en is de toetsing gekoppeld aan de vijf activiteiten. De opleiding is nog in het implementatieproces en heeft de laatste jaren zichtbaar geïnvesteerd in de verbeteringen van de toetsing en beoordeling, onder meer door kalibratiesessies en door het beter formuleren van de beoordelingscriteria. Het panel adviseert om binnen de verdere ontwikkeling van PBS aandacht te besteden aan de formulering van de beoordelingscriteria en de inzichtelijkheid daarvan voor de studenten.

De opleiding maakt gebruik van een diversiteit aan toetsen die goed passen bij de verschillende leerdoelen.

De examen- en toetscommissie voeren hun taken voldoende uit en zijn zichtbaar actief bij de opleiding betrokken.

Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding ontvangt voor standaard 4 het oordeel voldoende.

Volgens het panel toont de opleiding in voldoende mate aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd. Het afstudeerprogramma is adequaat ingericht. Het panel heeft een selectie van vijftien eindwerken kunnen bestuderen en vond het niveau over de gehele linie voldoende en de onderwerpen passend. Ook de beoordeling is adequaat, hoewel de beoordeling aan transparantie zou kunnen winnen wanneer de beoordelingsformulieren uitgebreider worden ingevuld.

Afgestudeerden blijken gewild in het werkveld en komen daar terecht in functies die qua niveau goed aansluiten bij de opleiding. Het werkveld toont zich tevreden over het functioneren van de afgestudeerden. Het panel herkent in de positieve opmerkingen van werkveld en alumni het positieve effect van de aandacht die de opleiding geeft aan de talentontwikkeling van de student.

Inhoudsopgave

| | |
|---|-----------|
| Samenvatting | 3 |
| Inleiding | 7 |
| Schets van de opleiding | 9 |
| Standaard 1 Beoogde leerresultaten | 10 |
| Standaard 2 Onderwijsleeromgeving | 13 |
| Standaard 3 Toetsing | 21 |
| Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten | 26 |
| Eindoordeel over de opleiding | 29 |
| Aanbevelingen | 30 |
| Bijlagen | 31 |
| Bijlage 1 Bezoekprogramma | 32 |
| Bijlage 2 Titulatuur en functie gesprekspartners | 34 |
| Bijlage 3 Bestudeerde documenten | 36 |

Inleiding

Dit visitatierapport van Hogeschool Rotterdam. Het visitatiepanel van NQA dat de beoordeling heeft uitgevoerd, is samengesteld door NQA in opdracht van Hogeschool Rotterdam 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 31 januari 2019.

Het visitatiepanel bestond uit:

Drs. J.W. Schmeltz (voorzitter, domeindeskundige)

Dr.ir. R.J.W.T. Tangelder (domeindeskundige)

Ing. E.A.A. van Hees (domeindeskundige/bevat de beoordeling van de bestaande bacheloropleiding Technische Informatica)

J. Trommelen (studentlid)

Drs. B.J. Steenbergen MBA, auditor van NQA, trad op als lead-auditor van het panel.

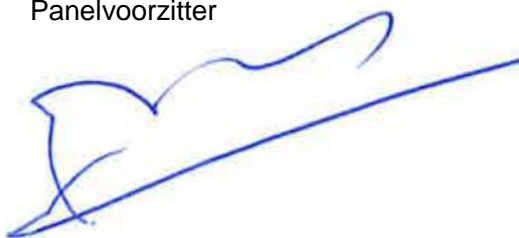
De opleiding maakt onderdeel uit van een visitatiecluster. Afstemming tussen alle deelpanels heeft allereerst plaatsgevonden door de instructie die de panelleden kregen met betrekking tot het beoordelingskader. De tussen Hobéon en NQA gekalibreerde criteria voor de beoordeling maken onderdeel uit van deze instructie. Daaraan voorafgaand is de afstemming geborgd door overlap in de bezetting van 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 zoveel 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 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



Drs. J.W. Schmeltz

Lead-auditor



Drs. B.J. Steenbergen MBA

Schets van de opleiding

De (voltijd) opleiding Technische Informatica van de Hogeschool Rotterdam is onderdeel van het Instituut voor Communicatie, Media en Informatietechnologie (CMI), een van de dertien instituten van de hogeschool. Het Instituut CMI biedt verder de opleidingen Communicatie, Creative Media en Game Technologies, Communication and Multimedia Design en Informatica.

De opleiding is in 2011 met een positief advies van de Netherlands Quality Agency geaccrediteerd. De opleiding leidt op tot Bachelor of ICT en heeft tot doel om competente technische informatici (of: IT-ingenieurs) aan de arbeidsmarkt te leveren. Hierbij kiest zij voor een profiel dat zich richt op de interface tussen software en hardware. De opleiding leidt derhalve op tot engineers die technische ICT-systemen, waarbij zowel software als hardware betrokken zijn, ontwikkelen. De opleiding besteedt in haar curriculum aandacht aan de ontwikkelingen op het gebied van sensoren, actuatoren en embedded systemen en aan thema's, zoals machine learning en security. Wat betreft de onderwijsvisie profileert de opleiding zich als praktijkgerichte opleiding. Om de onderwijsvisie gestalte te kunnen geven, heeft de opleiding in de afgelopen jaren een transformatie doorgemaakt richting een praktijkgerichte maakopleiding. Het nieuwe curriculum zal tussen 2017 en 2020 gestalte krijgen.

De instroom is in de afgelopen jaren gestegen van 48 studenten in 2014 naar 121 studenten in 2018. In totaal studeren 296 studenten aan de opleiding.

Het docententeam is in de afgelopen jaren flink in ontwikkeling geweest. Door de aanhoudende groei in studentenaantallen en een aantal moeilijk opvulbare formatieplaatsen kampte de opleiding in de afgelopen jaren met een docententekort. De opleiding heeft daarom geïnvesteerd in een professionalisering, gekoppeld aan een werkdrukonderzoek en een aantal operationele processen geoptimaliseerd. Op het moment van de visitatie zijn de vacatures opgevuld en is het docententeam compleet.

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 heeft vastgesteld dat de uitwerking van de leerresultaten in specifieke taakcompetenties, generieke competenties en in de Body of Knowledge een goed beeld geeft van waaraan studenten aan het eind van de opleiding als beginnend beroepsbeoefenaar moeten voldoen. Het (internationale) hbo-bachelorniveau is volgens het panel in voldoende mate aangetoond door de competenties te relateren aan het NLQF, de Dublin descriptoren en het landelijke beroepsprofiel HBO-i (2014). De beoogde leerresultaten sluiten aan bij de verwachtingen van het werkveld.

Het eigen profiel is herkenbaar, zowel wat betreft de inhoudelijke keuzes als de keuze voor een 'maakopleiding'. Het panel ondersteunt het voornemen van de opleiding het eigen profiel verder uit te werken en aan te sluiten bij de hogeschoolbrede thema's. Het panel vindt dat de opleiding een heldere profilering neerzet die goed aansluit op het regionale werkveld en op landelijke ontwikkelingen. Dit profiel is tot stand gekomen in goed overleg met het relevante beroepenveld.

Onderbouwing

Het beroepsbeeld en de leerresultaten van de opleiding zijn gebaseerd op de landelijke domeinbeschrijving van de stichting HBO-i (2014). Dit 'HBO-i'-model beschrijft de leerresultaten van de bachelor HBO-ICT in algemene termen aan de hand van vijf 'life cycle-fasen' (activiteiten/competenties): beheren, analyseren, adviseren, ontwerpen en realiseren.

De eindkwalificaties uit het HBO-i-model voldoen aan de internationale eisen wat betreft inhoud, niveau en oriëntatie.

Het HBO-i-model kent een driedimensionaal model van beroepstaken, waarin de activiteiten van een ICT-er zijn verwoord:

1. activiteiten: de eindkwalificaties die zijn afgeleid van de life cycle van informatiesystemen: beheren, analyseren, adviseren, ontwerpen en realiseren.
2. architectuurlagen: de aspecten van ICT-systemen en de context waarin de activiteiten betrekking hebben: gebruikersinteractie, bedrijfsprocessen, infrastructuur, softwarecomponenten en hardware interfaces.
3. beheersingsniveau: het veronderstelde niveau op basis van de zelfstandigheid van de taak, het gedrag van de professional en de (on-)voorspelbaarheid van de context.

De opleiding heeft een aantal Algemene Beroepsvaardigheden (Professional Skills) expliciet benoemd en in de eindkwalificaties opgenomen. Dit geldt voor vaardigheden op het gebied van bijvoorbeeld reflectie, samenwerken, projectmanagement en onderzoek. Voor wat betreft de

onderzoeksvaardigheden heeft de opleiding een link gemaakt met de ICT Research Methods die in 2017 door het HBO-i in kaart zijn gebracht.

De opleiding heeft de landelijke uitgangspunten in samenspraak met het beroepenveld vertaald naar een eigen profiel.

Beroepsbeeld

De bacheloropleiding Technische Informatica leidt studenten op tot programmeurs in de technische context. De opleiding levert engineers die technische ICT-systemen, waarbij zowel software als hardware betrokken zijn, ontwikkelen. Hierbij focust de TI'er zich op het samenstellen van hardware, bestaande uit verschillende componenten (microcontrollers, sensoren en actuatoren) en programmeert deze zodanig dat het geheel een waardepropositie heeft. Hiermee slaat de TI'er een brug tussen informatica en elektrotechniek.

Inhoudelijk gezien profileert de opleiding zich op vier kennisgebieden: vier kennisgebieden: Advanced Algorithms, Machine Learning, Embedded Systems en Automated Systems. De opleiding besteedt daarnaast aandacht aan al hierboven genoemde algemene beroepsvaardigheden (professional skills), zoals vaardigheden op het gebied van onderzoek, projectmanagement, samenwerken, communicatie, professioneel handelen en reflecteren.

Eindkwalificaties

De opleiding baseert zich in de formulering van de eindkwalificaties op de drie dimensies van de matrix in het HBO-i-model: activiteiten, architectuur en beheersing.

Binnen dit model richt zij zich expliciet op het technische deel, namelijk de interface tussen hardware en software.

De opleiding hecht aan alle eindkwalificaties van het HBO-i-model evenveel belang en heeft een vertaling gemaakt van de algemene beroepsvaardigheden binnen de vijf activiteiten beheren, analyseren, adviseren, ontwerpen en realiseren. De opleiding ziet deze vijf activiteiten als basis voor de eindkwalificaties en past ze geïntegreerd toe in de projecten, stage en afstuderen (praktijkleerlijn, zie standaard 2 en 3). De kennis, die is afgesproken vanuit de landelijke TI-BoKS, wordt aangeboden en getoetst in de kennisleerlijn, waarbij het voor de opleiding vanzelfsprekend is dat deze kennis ook wordt toegepast in de onderwijsonderdelen van de praktijkleerlijn.

Op de tweede dimensie, die van de architectuurlagen, richt de opleiding zich vooral op de 'technische' architectuurlagen, met name hardware interfacing, software en infrastructuur. Deze Hardware Interfacing en Software worden in de opleiding op het hoogste niveau (niveau 3) afgetoetst. De derde dimensie, het beheersingsniveau, wordt door de opleiding ingevuld door middel van een uitwerking van een integrale niveau-opbouw, op basis van de door het HBO-i-model beschreven beroepstaken.

Het panel vindt de keuzes die de opleiding maakt herkenbaar en logisch vanuit het beoogde profiel. Het profiel van de opleiding is opgesteld aan de hand van het HBO-i-model uit 2014 en een aantal Professional Skills aan het model toegevoegd. Daarnaast heeft de opleiding aan de vijf activiteiten een specifieke invulling gegeven. Hoewel het panel van mening is dat deze keuzes gezien het profiel van de opleiding logisch zijn, is zij ook van mening dat de relatie met de HBO-i beroepstaken hierdoor wat uit het oog verdwijnt. Het panel adviseert de opleiding om bij de verdere uitwerking van het profiel en het programma zich te baseren op de nieuwe HBO-i-

domeinbeschrijving uit 2018 waarin ook een beschrijving van de Professional Skills is opgenomen.

Profilering

De opleiding profileert zich als een opleiding die zich vanuit het ICT domein, richt op software ontwikkeling in technische omgevingen. Ten opzichte van andere opleidingen Technische Informatica profileert de Rotterdamse opleiding zich als de opleiding waarbij er een evenwichtige aandacht is vanuit zowel het domein elektrotechniek als het domein informatica. De Rotterdamse student moet niet alleen kunnen programmeren in de technische omgeving, maar die technische omgeving ook kunnen ontwerpen en maken.

De opleiding profileert zich met de inhoudelijke focus en als praktijkgerichte maakopleiding dat sterk tot uiting komt in de inrichting van de opleiding waarbij de vijf activiteiten beheren, analyseren, adviseren, ontwerpen en realiseren centraal staan waarbij er altijd een prototype gerealiseerd wordt (zie standaard 2). De opleiding is bezig met een verdere doorontwikkeling van het profiel door meer aan te sluiten bij de hogeschoolbrede thema's Stad, Haven en Zorg en bij de thema's van de kenniscentra (Creating010, Duurzame havenstad en HRD Centre of Expertise). De opleiding zoekt in deze verdere profilering de samenwerking met het beroepenveld via de eigen goed functionerende beroepenveldcommissie die overigens ook nauw betrokken is geweest bij de vaststelling en formulering van de eindkwalificaties.

Daarnaast profileert de opleiding met de onderstaande onderwijsvisie:

In haar onderwijsvisie kiest de opleiding bewust voor een concept waarin het praktijkgericht, enthousiasmerend en motiverend onderwijs biedt, aan de hand van een contextrijke leeromgeving. De opleiding kiest hiermee bewust voor een profilering richting een maakopleiding. Andere kernbegrippen uit de onderwijsvisie zijn: het bieden van een gebalanceerde mix tussen theorie en toepassing, het bieden van keuzevrijheid, het creëren van een veilige leeromgeving (door middel van binding en studiebegeleiding) en het zo goed mogelijk aansluiten op diversiteit van de studentenpopulatie.

Het panel herkent de verschillende aspecten die in deze onderwijsvisie genoemd worden, waaronder de aansluiting bij een grote diversiteit van de studentenpopulatie en de mix tussen theorie en toepassing. Ook de rijke context in de leeromgeving die de opleiding biedt is volgens het panel een sterk punt. De opleiding biedt veel individuele mogelijkheid voor de studenten door de eigen projecten die de studenten uitvoeren waarbij het opvallend was dat er een grote diversiteit aan projecten was. Daarnaast worden studenten uitgedaagd om meer te doen dan het standaardprogramma.

Het panel vindt dat de opleiding een goede profilering neerzet die goed aansluit op het regionale werkveld en op landelijke ontwikkelingen. Het profiel is tot stand gekomen in goed overleg met het relevante beroepenveld.

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**.

De opleiding heeft een heldere onderwijsvisie, die voor het panel herkenbaar is, uitgewerkt in drie leerlijnen die passend zijn bij de inhoudelijke uitdagingen van het vak waartoe de opleiding opleidt. De Rotterdamse profilering kenmerkt zich tevens door een integrale aanpak van alle activiteiten uit de domeinbeschrijving die gedurende de gehele opleiding de basis vormen voor de uitvoering en beoordeling van de praktijkgestuurde leerlijn. Het panel herkent een voldoende kennisbasis in de opleiding maar adviseert de opleiding om gebruik te maken van het recentere HBO-i-model uit 2018.

Het panel vindt dat de opleiding zeer goed anticipeert op de bijzondere kenmerken van de (diverse) studentenpopulatie. De opleiding biedt de student een contextrijke omgeving waarin hij uitgedaagd wordt zich te ontwikkelen. Ook de wijze waarop de studenten betrokken worden bij de opleiding, in bijvoorbeeld de introductieweek, door gastcolleges te geven en door de peerfeedback is een compliment waard. Het panel is van mening dat de opleiding de studenten een interessante studie biedt met mogelijkheden voor individueel maatwerk. Dit uit zich bijvoorbeeld in de grote diversiteit aan projecten waar de studenten worden uitgedaagd hun talenten aan te spreken en net iets meer van zichzelf te geven.

Het panel waardeert verder het lef dat de opleiding toont door de holistische aanpak ook in het afstuderen door te voeren.

Het docententeam is deskundig en voldoende opgeleid. Het panel bewondert de wijze waarop de docenten de afgelopen jaren zijn omgegaan met de onderbezetting en de werkdruk waarbij het de opleiding gelukt is om ondanks de uitdagingen toch een goede studentbegeleiding tot stand te brengen en daarnaast de vernieuwingen in de opleiding vorm te geven.

Onderbouwing

De opleiding formuleert in het opleidingsprofiel haar visie op onderwijs als volgt:

In haar onderwijsvisie kiest de opleiding bewust voor een concept waarin het praktijkgericht, enthousiasmerend en motiverend onderwijs biedt, aan de hand van een contextrijke leeromgeving. De opleiding kiest hiermee bewust voor een profilering richting een maakopleiding. Andere kernbegrippen uit de onderwijsvisie zijn: het bieden van een gebalanceerde mix tussen theorie en toepassing, het bieden van keuzevrijheid, het creëren van een veilige leeromgeving (door middel van binding en studiebegeleiding) en het zo goed mogelijk aansluiten op diversiteit van de studentenpopulatie.

Opzet programma

De opleiding heeft deze visie vormgegeven in een drietal leerlijnen: een praktijkgestuurde, een kennisgestuurde en een studentgestuurde leerlijn:

Tabel leerlijnen

Kennisgestuurde leerlijn

De studenten doen de benodigde kennis, concepten en methodieken en vaardigheden op in cursorisch opgebouwde blokken.

Praktijkgestuurde leerlijn

De studenten leren vraagstukken op te lossen die zich in de beroepspraktijk voordoen.

Studentgestuurde leerlijn

Binnen deze leerlijn komt de persoonlijke en professionele ontwikkeling van de studenten aan de orde en werken ze aan hun professionele profilering.

Alle drie de leerlijnen komen in alle studie jaren aan bod, maar niet ieder jaar in gelijke mate. In de eerste twee jaar ligt het accent op de kennis- en studentgestuurde leerlijn. Daarnaast doen de studenten hun eerste vaardigheden op binnen de praktijkgestuurde leerlijn door vanaf de eerste onderwijsperiode in leerjaar 1 te werken aan projecten. In de laatste studie jaren werken de studenten in de stage (30 EC), in projecten (28 EC) en het afstuderen (30 EC) werken de studenten praktijkgestuurd.

Inhoud programma

Kennisgestuurde leerlijn

In de kennisgestuurde leerlijn leren de studenten wat ze nodig hebben om op langere termijn hun (toekomstige) beroep te kunnen uitoefenen. De inhoud van de leerlijn is afkomstig uit de Body of Knowledge and Skills (BoKS) die is afgeleid van de landelijke BoKS. De in BoKS beschreven kennis en vaardigheden leren de studenten voor het grootste gedeelte in het eerste en tweede leerjaar. De inhoud van de cursussen is vertaald in leerdoelen, en zijn als volgt uitgewerkt:

| Kennisdomein | Indeling in curriculum |
|-----------------|---|
| Software | In het software-KD wordt het ontwerpen en coderen van computerprogramma's onderwezen in de (klassieke) volgorde van lage naar hoge complexiteit en van lage naar hoge abstractie. Het kennisdomein begint bij imperatief programmeren en eindigt met Kunstmatige Intelligentie in het derde studiejaar. |
| Hardware | Het kennisdomein hardware richt zich op het aanleren van kennis over de hardware componenten van systemen. Onderwerpen, zoals elektronica en de werking van een computer- en besturingssysteem, vormen de belangrijkste onderdelen. |
| Wiskunde | Het wiskunde kennisdomein richt zich op leren door telkens weer het theoretisch kader te scheppen voor de volgende stap in complexiteit en abstractie. Het kennisdomein biedt daarnaast de studenten de gelegenheid tot het ontwikkelen |

| | |
|--|--|
| | van analytische vaardigheden en is, vooral in het eerste studiejaar, zeer intensief met het in lijn brengen van de verschillen in ingangsniveau. Het kennisdomein hanteert, net als het software kennisdomein de klassieke volgorde van lage naar hoge complexiteit en abstractie. |
| Netwerken | In het kennisdomein netwerken wordt de basis en de verdieping geboden over de kennis van het ontwerpen en onderhouden van computernetwerken. |
| Security | Veiligheid van systemen en dan in het bijzonder information security, heeft een steeds groter aandeel in het bepalen van de kwaliteit van een systeem. Omdat dit ook in het beroepenveld van de IT'er een grote rol speelt, is sinds 2012 hiervoor een kennisdomein toegevoegd. |
| Studieloopbaancoaching | Het ontwikkelen van de eigen capaciteiten en hierop kunnen reflecteren vindt de opleiding zo belangrijk dat zij hiervoor een apart kennisdomein heeft opgenomen. |
| Keuze- en ondersteuningsmodules | Vakken en praktijkopdrachten die opgenomen zijn in het keuzeprogramma van de Hogeschool en (dus) ook toegankelijk zijn voor de studenten zijn binnen dit kennisdomein in de opleiding geïntegreerd. |

Praktijkgestuurde leerlijn (beroeps- en onderzoekvaardigheden)

De praktijkgestuurde leerlijn krijgt vorm in de projecten (16 EC in leerjaar 1 en 21 EC in leerjaar 2), de stage (leerjaar 3, 30 EC) en het afstuderen (leerjaar 4, 30 EC):

| | Kwartaal 1 | Kwartaal 2 | Kwartaal 3 | Kwartaal 4 |
|-------------------|---------------------|-------------------|---|-------------------|
| Leerjaar 1 | Project 0 | | | |
| | Project 1 (4 EC) | Project 2 (4 EC) | Project 3 & Project 4 (16 EC) | |
| Leerjaar 2 | Project 5/6 (10 EC) | | Project 7/8 (11 EC) | |
| Leerjaar 3 | Stage (30 EC) | | TinLab (eindniveau Realiseren0 (28 EC) | |
| Leerjaar 4 | (Minor, 30 EC) | | Afstudeeronderzoek (eindniveau) (30 EC) | |

In de tabel staat ook een project 0. Met dit project komen studenten in de introductieweek in aanraking met de mix van software en hardware ontwikkeling en vormt een basis voor binding tussen studenten en docenten. In dit project (met een initiële duur van twee halve dagen, begeleid door docenten) bedenken de studenten de basisprincipes voor het maken van een elektronisch slot en realiseren ze dit voor hun eigen kluisje. Daarna mogen de studenten gedurende hun hele opleiding het kluisje verbeteren, leuker maken enzovoorts.

Vanaf het derde leerjaar werken de studenten in opdracht van externe opdrachtgevers, in het TINlab in kleine groepen, in de stage en het afstuderen individueel.

Deze leerlijn krijgt vorm vanuit de vijf activiteiten beheren, analyseren, adviseren, ontwerpen en realiseren. Alle activiteiten krijgen binnen de opleiding evenveel aandacht, maar gezien de profilering van de opleiding richting een maakopleiding, wordt er altijd een prototype gerealiseerd. Dat uit zich concreet in het ontwerpen en ontwikkelen van prototypes, die de studenten vanuit de vraag van het beroepenveld ontwikkelen. In deze leerlijn leren ze de professional skills (waaronder de onderzoekvaardigheden).

| Praktijklijn | Mate van zelfstandigheid | Mate van complexiteit | |
|--------------|--------------------------|--|---|
| | | Aard van de taak | Aard van de context |
| Niveau 3 | Werkt zelfstandig | Complex, ongestructureerd, verbetert methoden en past normen aan de situatie aan. | Onbekend, complex, multidisciplinair in de praktijk |
| Niveau 2 | Begeleiding indien nodig | Complex, gestructureerd, past bekende methoden aan wisselende situaties | Bekend, complex, monodisciplinair, in de praktijk onder begeleiding |
| Niveau 1 | Sturende begeleiding | Eenvoudig, gestructureerd, past bekende methoden direct toe volgens vaststaande normen | Bekend, eenvoudig, monodisciplinair, schoolsituatie |

Het panel vindt de opbouw van de praktijklijn logisch en is van mening dat de beroepsvaardigheden op deze manier duidelijk ingebed zijn in de opleiding. Wel adviseert het panel de ICT-beroepstaken uit het HBO-i-model explicieter in de opleiding terug te laten komen.

De opleiding heeft een naar het oordeel van het panel goed uitgewerkte visie op onderzoek binnen de opleiding.

De opleiding maakt onderscheid tussen het methodologisch aanpakken van een vraagstuk (het doen van onderzoek) en het werken vanuit een kritische nieuwsgierigheid en met een 'open mind' (de onderzoekende houding). De studenten doen beide onderzoekvaardigheden op door middel van workshops binnen het projectonderwijs waarin ze integraal oefenen en trainen. De opleiding maakt in de uitwerking hiervan de link met de ICT Research Methods, die in 2017 door HBO-i in kaart zijn gebracht. De opleiding is van mening dat de ICT Research Methodes een goed overzicht van onderzoeksmethoden is dat de opleiding (studenten én docenten) houvast geeft.

De onderzoekvaardigheden komen in de praktijkgestuurde leerlijn aan bod:

| Jaar | Inhoud | Inhoudelijke uitwerking |
|--------|--|---|
| Jaar 1 | Kennismaken met onderzoek Aanleren van een kritische en onderzoekende houding | Structuur van onderzoekverslag Eenvoudige context Zelf onderzoekvragen formuleren Onderbouwing |
| Jaar 2 | Onderzoekvaardigheden geïntegreerd in een project Business writing en Engels | Expert interview Prototyping Gebruikersonderzoek |
| Jaar 3 | Onderzoekvaardigheden: literatuurstudie stage | Literatuurstudie geïntegreerd in de stage In het derde jaar volgen de studenten diverse ondersteunende workshops gekoppeld aan de onderzoeksmethoden uit de ICT research methods, zoals over het opstellen van goede hoofd- en |

| | | |
|---------------|------------|---|
| | | deelvragen, stakeholderanalyse, peerfeedback, systeemontwerp, SWOT-analyse, code review, unit test, enzovoorts. |
| Jaar 4 | Afstuderen | Sinds 2017/2018 'Het nieuwe afstuderen' waar de vakken van onderzoekvaardigheden zijn geïntegreerd in het afstuderen. |

Studentgestuurde leerlijn

De begeleiding van de studenten binnen de studentgestuurde leerlijn heeft een focus op de professionele ontwikkeling van de student. De studenten werken aan hun ontwikkeling in relatie tot de vijf activiteiten en de algemene beroepsvaardigheden. De studieloopbaanmodules zijn als lintmodule in de opleiding verweven; 3 EC in het eerste jaar en 2 EC in het tweede en derde studiejaar.

Alles overziend is het panel van mening dat de inhoud van de verschillende modules passend zijn bij het domein van de opleiding en een goede inhoudelijke diepgang hebben. Bovendien is het panel van mening dat de drie leerlijnen logisch gekozen en goed opgebouwd zijn over de verschillende leerjaren. Het panel heeft cursusmateriaal van verschillende onderwijsonderdelen bestudeerd en op de bezochtdag gesproken met docenten en studenten. Zowel de docenten als de studenten zijn tevreden over de inhoud en uitvoering van het programma. De opleiding is zichtbaar bezig de kwaliteit van de opleiding te evalueren en te verbeteren. Studenten gaven aan dat de studiewijzers van de onderwijsonderdelen niet altijd even goed zijn uitgewerkt, maar gaven eveneens aan dat deze kwaliteit dit studiejaar duidelijk is verbeterd. Ook de eenduidige koppeling van de leerdoelen aan de eindkwalificaties is een aandachtspunt voor de heden en toekomst. De onderzoeksmatige aanpak in de praktijkgestuurde leerlijn is in ontwikkeling.

In de afstudeerwerken van de laatste twee jaren is de onderzoeksmatige aanpak soms nog beperkt aanwezig. Maar de opleiding heeft een duidelijk visie op onderzoek en er zijn duidelijke verbeterlagen gemaakt met betrekking tot de implementatie van onderzoek in het curriculum.

Internationalisering

- Het beroepenveld waar de opleiding toe opleidt, is internationaal georiënteerd. Engineers werken volgens internationaal gangbare methodieken met universele programmeertalen aan beroepsproducten die internationaal toepasbaar zijn. Manuals zijn in het Engels en professionals maken deel uit van internationale communities. In het curriculum wordt op verschillende manieren aandacht besteed aan internationalisering:
- Taalvaardigheid Engels – geïntegreerd in projecten van praktijkgestuurd onderwijs, projectonderwijs waarin de studenten onder meer Engelstalige rapportages opleveren en in het Engels presenteren. Daarnaast bestuderen de studenten veel internationale (Engelstalige) literatuur.
- Studentmobiliteit – een aantal door de opleiding geselecteerde studenten heeft in 2016 deelgenomen aan de Open Data Hackathon, georganiseerd door de universiteit Odisee Brussel. Een gecombineerd studententeam van Technische Informatica en Informatica heeft deze hackathon gewonnen en ze mochten daarom deelnemen aan de Cisco Live in Berlijn. Daarnaast biedt de opleiding de mogelijkheid om de stage, minor en afstudeerstage in het buitenland te volgen. In totaal hebben vorig studiejaar 6 studenten gebruik gemaakt van deze mogelijkheid.

- Internationalisation at home: de regio Rijnmond is een zeer internationaal georiënteerde omgeving waardoor studenten regelmatig in de projecten, afstuderen en stage in aanraking komen met buitenlandse problematiek en opdrachtgevers.

Vormgeving van het programma

Instream

De opleiding ziet zich geconfronteerd met een sterk gemixte groep studenten waarbij de culturele herkomst, het sociaal economisch milieu en de thuissituatie sterk uiteenlopen. De meeste studenten (2/3 van het totaal) die op dit moment instromen, doen dat vanuit de havo, de absolute instroom vanuit het mbo stijgt, hoewel het relatieve aandeel daalt. De opleiding ziet zich geconfronteerd met een sterk wisselend niveau van de havisten op het gebied van natuur- en wiskunde. Daarnaast is er een instroom van MBO-studenten met beperkte kennis van natuur- en wiskunde. Hierdoor ziet de opleiding zich genoodzaakt om verschillende instapniveaus te faciliteren in het curriculum. Alle studenten nemen een diagnostische toets af. Aan de hand van de toets wordt de student naar eigen niveau ingedeeld voor een natuur- wiskunde traject. De duur en intensiteit van deze trajecten is wisselend waarbij de flexibiliteit gevonden wordt in het keuze gedeelte van het curriculum. Daarnaast is er ook bijspijkeronderwijs van 2 EC voor Nederlands, Engels en Wiskunde. Als extra bovenop dit alles faciliteert de opleiding ook nog facultatieve lessen Wiskunde.

Studenten, die dat willen, kunnen op eigen initiatief buiten het reguliere curriculum een honeurs-programma volgen. Dit programma wordt breed ingevuld vanuit het gehele Instituut waarbij honeurs-studenten vanuit alle opleidingen in het instituut in groepen samenwerken aan een project. Op dit moment zijn er geen studenten van deze opleiding die dit traject volgen.

Begeleiding

De opleiding sluit aan bij de onderwijsvisie van de Hogeschool Rotterdam door zoveel mogelijk aan te sluiten op de diverse achtergronden, persoonlijke situaties, ambities, stijlen, drijfveren en talenten van haar studenten. De opleiding houdt op verschillende manieren rekening met de diversiteit in de studentenpopulatie: extra lessen wiskunde voor mbo-instromers, directe en snellere aandacht voor onderzoekvaardigheden in het projectonderwijs en inclusiever maken van het onderwijs door gemixte klassen met allochtone en autochtone studenten.

Het panel complimenteert de opleiding met de begeleiding die zij aan de studenten geeft en in het bijzonder met de extra aandacht voor studenten met een stoornis in het autistisch spectrum. Op de bezochtdag bleek dat de opleiding doordrongen is van de noodzaak juist deze (relatief grote) groep studenten extra ondersteuning te bieden. De studieloopbaanbegeleiders zijn allen extra geschoold in het begeleiden van studenten met een dergelijke stoornis. Daarnaast is het programma bewust cursorisch ingericht voor studenten die meer structuur nodig hebben, terwijl er daarnaast voor de studenten die minder nodig hebben voldoende (keuze)ruimte bestaat om een eigen invulling te geven aan de opleiding.

Alles overziend is het panel van mening dat de verschillende aspecten uit de onderwijsvisie van de opleiding duidelijk naar voren komen in de vormgeving van het curriculum. De

praktijkgestuurde leerlijn geeft de studenten praktijkgericht en contextrijk onderwijs waarbij de opdrachten gebaseerd zijn op realistische problemen van de beroepspraktijk. Hierdoor krijgt het profiel van een maakopleiding handen en voeten. De veilige leeromgeving en de aansluiting op de grote diversiteit van de studentenpopulatie wordt in de begeleiding van de studenten geborgd.

Docenten

Het panel heeft een team van betrokken docenten ontmoet. Dit team bestaat uit 19 docenten en de opleidingsmanager. Het team is de laatste paar jaar gegroeid van 8 fte naar 13,5 fte, vooral door de toename van de studentenaantallen. Het team is hierdoor geconfronteerd met een groot aantal wisselingen, waaronder dat van de opleidingsmanager. De toename van studenten alsmede de wisselingen zorgden voor een hoge werkdruk. De opleiding heeft acties ondernomen om de werkdruk te verminderen; de vacatures zijn opgevuld en de operationele processen zijn geoptimaliseerd. Deze acties hebben geresulteerd in een daadwerkelijk verminderde werkdruk.

De opleiding besteedt veel aandacht aan de didactische en inhoudelijke nascholing van de docenten.

Alle docenten met een vaste aanstelling beschikken over de Basiskwalificatie Didactische Bekwaamheid (BDB) of een vergelijkbaar certificaat. Zeven docenten zijn BKE-gecertificeerd. Nieuwe docenten zonder onderwijsbevoegdheid zijn verplicht om de zogenaamde Quickstart en de BDB-cursus te volgen. De thema's waarop de docenten zich professionaliseren zijn in het jaarplan vastgesteld. Daarnaast is er informeel regulier overleg waarin afstemming plaatsvindt over de onderwijsonderdelen. Er zijn teamgerichte bijeenkomsten voor gezamenlijke cursusontwikkeling en opleidingsoverleg. Hierbij maakt de opleiding gebruik van de onderwijskundige expertise van de hogeschoolbrede dienst Onderwijs en Ontwikkeling. Elf van de 19 docenten hebben een mastertitel, twee zijn gepromoveerd.

Inhoudelijk gezien past de expertise van de verschillende docenten (onder meer Wis- en Natuurkunde, Hogere Informatica, Master Leren en Innoveren en Technische Informatica) goed bij de benodigde expertise van de opleiding.

Op de bezookdag gaven de studenten aan dat ze de betrokkenheid van de docenten bij de studenten waarderen. Zij ervaren de docenten als benaderbaar en appreciëren hun inhoudelijke kennis.

Voorzieningen

De opleiding is primair gehuisvest aan de Wijnhaven in het centrum van Rotterdam. De opleiding heeft hier een verdieping tot haar beschikking met leslokalen, lokalen voor practica en projecten en docentenkamers. Er is daarnaast een goed geoutilleerde praktijkruimte met soldeermogelijkheden. Het meeste onderwijs wordt op de eigen verdieping gegeven. Het gezicht van de opleiding krijgt bovendien vorm door de lokalen de namen te geven van 'IT-helden'. In het gebouw bevindt zich op de begane grond een Stadslab; een technische werkplaats waar met creatieve technieken en nieuwe technieken wordt samengewerkt aan innovaties voor de stad Rotterdam. De opleiding maakt in het project TINlab en binnen de minoren Smart Things en Intelligent Mobility gebruik van het Havenlab; een ruimte binnen het RDM-Campus op de Heijplaat. De RDM-Campus is een samenwerking MBO-HBO en bedrijfsleven. Het is een grote technische werkplaats voor innovatie op het gebied van mobiliteit op de weg en in het water.

Het panel is van mening dat de fysieke ruimte ondersteunend is aan het onderwijs en de onderwijsvisie van de opleiding. Studenten worden er warm ontvangen en vinden er gedurende hun studie een thuis.

De digitale leeromgeving is volgens het panel voldoende op orde. Studenten gaven echter ook aan dat zij niet altijd alle materialen op eenzelfde plaats kunnen vinden. Het panel adviseert de opleiding dan ook om hier aandacht aan te besteden.

Standaard 3 Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Conclusie

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

De toetsing en het toetsysteem is ingebed in het beleid van het instituut en de hogeschool. De opleiding heeft een heldere visie op toetsing en heeft deze voor iedere leerlijn uitgewerkt.

De opleiding hanteert sinds studiejaar 2016-2017 voor de projecten, stage en afstuderen de 'Praktijk Beoordeling Systematiek' (PBS). In de PBS wordt holistisch getoetst en is de toetsing gekoppeld aan de vijf activiteiten. De opleiding is nog in het implementatieproces en heeft de laatste jaren zichtbaar geïnvesteerd in de verbeteringen van de toetsing en beoordeling, onder meer door kalibratiesessies en door het beter formuleren van de beoordelingscriteria. Het panel adviseert om binnen de verdere ontwikkeling van PBS aandacht te besteden aan de formulering van de beoordelingscriteria en de inzichtelijkheid daarvan voor de studenten.

De opleiding maakt gebruik van een diversiteit aan toetsen die goed passen bij de verschillende leerdoelen.

De examen- en toetscommissie voeren hun taken voldoende uit en zijn zichtbaar actief bij de opleiding betrokken.

Onderbouwing

Toetssysteem en toetsen

Het door de opleiding gehanteerde toetssysteem is ingebed in het toetsbeleid van de Hogeschool Rotterdam en van het Instituut waartoe de opleiding behoort. De opleiding streeft ernaar om de toetsvisie en de uitwerking ervan aan te laten sluiten op het Rotterdams Toetsmodel 2.0 en in lijn te brengen met de strategische agenda van de Hogeschool Rotterdam waarbij diversiteit van de studenten en contextrijk onderwijs belangrijke aandachtspunten zijn. Daarnaast werkt de opleiding binnen de richtlijnen van het toetsbeleid van het instituut. De opleiding hanteert bij de ontwikkeling van toetsen consequent het vier-ogenprincipe en maakt bovendien gebruik van onderwijsdeskundigen van de Hogeschool.

De opleiding heeft de toetsing per leerlijn verder uitgewerkt.

In de kennisgestuurde leerlijn werkt de opleiding met schriftelijke toetsen, mondelinge toetsen en opdrachten. In het cursorisch opgebouwde onderwijs zijn de leerdoelen binnen deze leerlijn gekoppeld aan een cursus, een kennisdomein, zoals beschreven in het opleidingsprofiel, en is vooraf bepaald op welk niveau in de taxonomie van Bloom de leerdoelen worden getoetst. Op de laagste niveaus van Bloom, dus in de eerste studie jaren, maakt de opleiding gebruik van digitale en hardcopy toetsen. Zo worden onder meer de begrippen, fundamenteen en wiskundige basiskennis op deze manier getoetst. Met de toetsvorm opdrachten kunnen ook de hogere

niveaus van Bloom getoetst worden. Bij deze opdrachten wordt ook regelmatig gekozen voor een mondelinge toelichting van de student.

In de praktijkgestuurde leerlijn is de toetsing uniform ingericht, zodat er een samenhang tussen alle cursussen in de praktijkgestuurde leerlijn ontstaat. De opleiding gaat uit van een onlosmakelijke samenhang van de beheersing van de vijf activiteiten enerzijds en de professional skills anderzijds. Om de vijf activiteiten goed te beheersen, moet de student de professionele skills, zoals schriftelijke en mondelinge communicatie, het toepassen van onderzoeksmethoden, samenwerken en reflecteren, beheersen. Binnen het projectonderwijs wordt daarom vanaf de eerste lesdag formatief gewerkt aan het ontwikkelen van professional skills.

In de praktijkgestuurde leerlijn werken de studenten met andere studenten samen in projectgroepen (met uitzondering van de stage en het afstuderen). Aangezien er een individuele beoordeling gegeven wordt, zijn de projecten zodanig ingericht dat er individuele én groepsactiviteiten plaatsvinden. Meeliftgedrag van studenten wordt voorkomen door bij alle projecten een individueel product te beoordelen en door de individuele bijdrage van de student aan het groepsproces en het eindresultaat te beoordelen. Ook de peer-feedback van studenten draagt bij aan het voorkomen van meeliftgedrag.

Iedere module wordt afgesloten met een eindproduct (opleverset) en een presentatie.

Binnen deze leerlijn wordt getoetst middels een assessment; een bespreking van de presentatie, het eindproduct en het verslag waarbij de nadruk ligt op het beantwoorden van vragen door de student.

Om recht te doen aan de grote verschillen die er tussen de projecten kunnen zijn, hanteert de opleiding in deze leerlijn de 'Praktijk Beoordeling Systematiek' (PBS): een holistische wijze van toetsen waarbij geen gebruik wordt gemaakt van rubrics. In de toetsing worden bij alle projecten alle vijf de activiteiten (beheren, analyseren, adviseren, ontwerpen en realiseren) integraal getoetst. Om dit goed te kunnen doen, heeft de opleiding voor iedere activiteit eindkwalificaties opgesteld en deze vervolgens vertaald naar indicatoren die invulling geven aan het gewenste niveau van de student. Vervolgens is voor ieder project bepaald wat de indicatoren zijn. De opleiding is in studiejaar 2016-2017 begonnen met deze systematiek en op het moment van de visitatie deze verder aan het implementeren. Bij de invoering werd het vier-ogenprincipe structureel bij de beoordeling van alle projecten gehanteerd. Op dit moment is dit niet meer bij alle projecten het geval (wel bij afstuderen en stage).

In de studentgestuurde leerlijn richt de toetsing zich op diversiteit, inclusiviteit en het monitoren van de studievoortgang, de loopbaan en het leerproces van de individuele student. In de eerste twee jaar van de studie onderbouwen de studenten middels assessments hun keuzes binnen de opleiding, in het derde jaar bestaat de toetsing meer uit opdrachten, zoals het schrijven van sollicitatiebrieven.

Het panel is van mening dat de opleiding voldoende diversiteit in de toetsing gebruikt en dat de toetsen passend zijn wat betreft inhoud en niveau. Ook was de toenemende complexiteit in de opdrachten en de toetsing zijn voor het panel herkenbaar. In de studiehandleidingen die bekeken zijn door het panel, bijvoorbeeld in die van het tweede jaar (project 7/8), werd zichtbaar verwezen naar eerder verworven kennis, zoals van het vak 'business writing' en moeten studenten deze kennis en vaardigheden gebruiken.

Alles overziend heeft het panel per leerlijn een representatieve set toetsen ingezien en concludeert dat de opleiding toetsen inzet die passen bij de leerdoelen. In de OER, digitale leeromgeving en in de studiehandleidingen is aangegeven welke leerdoelen er worden getoetst en hoe de toetsing plaatsvindt. Het panel begrijpt dat de systematiek van de Praktijkgerichte Beoordelingssystematiek past bij het contextrijke onderwijs dat de opleiding een diverse groep studenten wil bieden. Tegelijkertijd gaven studenten op de bezochtdag aan dat ze vooraf niet altijd een volledig beeld hebben waarop ze beoordeeld worden. Hoewel zij ook zeiden dat dit de laatste jaren sterk verbeterd was, kan het panel zich op onderdelen hier wel iets bij voorstellen. Het panel ziet dat de Praktijk Beoordelingssystematiek 3.0 beter en gestructureerder beschreven is dan de versie 2.0 en adviseert om nog aandacht te geven aan de verdere ontwikkeling van de beoordelingscriteria en de inzichtelijkheid daarvan voor de studenten.

Afstudeerproces

In het laatste halfjaar van hun opleiding werken de studenten zelfstandig aan een afstudeeronderzoek in een zelfgekozen afstudeerbedrijf. Zij tonen in het afstudeerproject aan dat ze de activiteiten 'analyseren', 'ontwerpen', 'beheren' en 'adviseren' op eindniveau beheersen. De activiteiten 'realiseren' wordt op eindniveau getoetst in het project TINlab (jaar 3). Vanaf studiejaar 2019/2010 worden alle vijf de activiteiten in het afstuderen beoordeeld. Studenten zijn in het afstudeerproject gemiddeld 4 dagen per week aanwezig bij een afstudeerbedrijf. Een aantal dagen is gereserveerd voor gesprekken met de afstudeerdocent over de voortgang, diverse workshops en een bezoek aan het afstudeerbedrijf van medestudenten.

Het afstudeerproces kent een aantal go-/no go-momenten die worden beoordeeld door een wisselende samenstelling van de afstudeercommissie en die verlopen als volgt:

| | |
|-----------------------------------|--|
| Onderwijsperiode 1 | Afstudeercoördinator beslist over toelaatbaarheid van student tot afstudeerfase (go/no go). |
| Onderwijsperiode 1 | Einde periode 1: student levert een pre-mandaat incl. stagecontract (opdracht, contactgegevens bedrijf, beschrijving opdracht, stagecontract bedrijf), peerstudenten leveren feedback en student presenteert (go/no go). |
| Onderwijsperiode 3 | Eind van periode 3: tussenpresentatie aan delegatie afstudeercommissie in aanwezigheid van de bedrijfsbegeleider (go/no go). |
| Week 6 of 7 onderwijsperiode 4 | Student presenteert resultaten van onderzoek en geeft een demonstratie van het prototype aan de delegatie van de afstudeercommissie in aanwezigheid van de bedrijfsbegeleider (go/no go voor examenzitting). |
| Afronding: beoordeling | Opleverset wordt beoordeeld door twee examinatoren die zijn afgevaardigd vanuit afstudeercommissie. Ze vormen eerst onafhankelijk een oordeel en komen daarna tot consensus. De beoordeling is holistisch. |
| Examenzitting | Mondelinge presentatie en verdediging van afstudeeropdracht en de wijze waarop resultaten tot stand zijn gekomen. Bedrijfsbegeleider heeft een adviserende rol. |

Het afstudeerproject wordt aan de hand van de opleverset, de eindpresentatie en de verdediging op een examenzitting beoordeeld op de activiteiten. Alle activiteiten moeten minimaal met een voldoende worden afgesloten.

Het panel heeft op de bezoekdag een goed beeld gekregen van de inrichting van het afstuderen en acht dit een degelijk afstudeerproces met veel aandacht voor de begeleiding van de student.

Afstudeerbegeleiding

Tijdens het afstuderen wordt de student op verschillende manieren begeleid. Hij heeft iedere week een contactmoment op de opleiding die in het teken staat van begeleidingsbijeenkomsten, (tussen)presentaties, workshops, bezoeken aan het bedrijf door docenten en intervisie van studenten. In week 5 van de onderwijsperioden drie en vier bespreken studenten hun voortgang met docenten en met elkaar. Bij de tussenpresentaties die door collega-studenten worden bezocht, is er gelegenheid om feedback en feed-forward te geven.

Iedere student wordt begeleid door de gehele afstudeercommissie, bestaande uit alle examinatoren van de Technische Informatica. Binnen deze commissie zijn aan iedere student bij verschillende tussenfasen aanspreekpunten toegewezen: een skills-docent voor het uitvoeren en begeleiden van de onderzoeks- en algemene beroepsvaardigheden en een vakinhoudelijke techniekdocent. De student neemt, vanwege het zelfstandige karakter van het afstudeerproject, zelf het initiatief voor het maken van afspraken met docenten. De inhoudelijke begeleiding vindt ook plaats door de bedrijfsbegeleider. De afvaardiging van de afstudeercommissie brengt minimaal eenmaal een bezoek aan het afstudeerbedrijf. Hier vindt een functioneringsgesprek plaats samen met de student en de bedrijfsbegeleider. Iedere student krijgt aan het begin van het traject een medestudent (peer) aangewezen en is dat zelf voor de andere student. De peer geeft regelmatig feedback over de uitvoering van de afstudeeropdracht en brengt minimaal eenmaal een bezoek aan het bedrijf van zijn medestudent. Het panel waardeert de wijze waarop het afstudeerproces is vormgegeven en dan met name de betrokkenheid van de studenten bij elkaar.

Beoordeling en feedback

Het panel heeft een representatieve set van beoordeelde toetsen ingezien en concludeert dat de beoordelingen van de toetsing in de studentgerichte en theoriegerichte leerlijn navolgbaar en duidelijk zijn. Mondelinge toetsen worden standaard afgenomen door twee docent-beoordelaars, digitale toetsen worden na afloop per vraag geëvalueerd. Studenten geven aan de feedback te begrijpen en logisch te vinden.

De toetsing binnen de praktijkgerichte leerlijn was op de bezoekdag onderwerp van gesprek. Door de gekozen systematiek verschilt de inhoud van de opleverset (en de beoordeling ervan) per project en per groepje studenten. In de beoordeling wordt rekening gehouden met de context, de technische complexiteit, het innovatieve karakter van de opgeleverde prototypes en de zelfstandigheid van de student. De toetscommissie heeft sinds de invoering een aantal kritische opmerkingen gemaakt over de kwaliteit van de toetsing. Zo vonden zij in studiejaar 2017/2018 dat de daadwerkelijk gehanteerde toetsvormen niet altijd overeenkwamen met de toetsvormen in de curriculumtabellen en dat er onduidelijkheid was in de beoordeling van de onderwijsonderdelen binnen de praktijkleerlijn. Tot slot kon ook de koppeling tussen de vijf activiteiten en het holistische toetsen beter.

De opleiding heeft het panel een overzicht gegeven van de maatregelen die zijn genomen om de toetskwaliteit te verbeteren, alsmede van de maatregelen die nog gepland staan. Zo zijn de beoordelingscriteria beter beschreven en is er veel tijd besteed aan kalibratie om te komen tot

een gezamenlijke normvinding. Op de bezokedag gaf de toetscommissie aan inderdaad veel verbetering te zien. De inspanningen worden door het panel herkend.

Het panel adviseert om bij de toetsen blijvende aandacht te geven aan de verdere ontwikkeling van de beoordelingscriteria in relatie tot de leerdoelen en aan de inzichtelijkheid daarvan voor de studenten.

Borging

Naast de al eerder genoemde kalibratiesessies, borgt de opleiding de kwaliteit middels verschillende commissies. De curriculumcommissie is verantwoordelijk voor het ontwerp van het toetsprogramma. Deze commissie functioneert als denktank voor de ontwikkeling van het onderwijs, maar is daarnaast ook een 'bewaker' en initiator voor de curriculumtabellen, de lijst waarin alle onderdelen met elkaars samenhang beschreven zijn. Het team, maar zeker ook het beroepenveld doet wijzigingsvoorstellen voor deze lijst. Veranderingen in het curriculum worden door de curriculumcommissie voorgesteld aan de opleidingsmanager en opleidingscommissie. De onderwijsmanager velst het eindoordeel of een wijziging ook daadwerkelijk wordt doorgevoerd. De opleidingscommissie heeft een instemmende taak ten aanzien van de curriculumschema's. Pas na het definitieve besluit voor de verandering wordt de verandering toegelicht aan het team.

De examencommissie is eindverantwoordelijk voor de kwaliteitsborging van toetsing en examinering. De examencommissie benoemt jaarlijks de examinatoren en de externe deskundigen binnen het project TINlab (jaar 3) en het afstuderen. De overige externen (stage en project 5 en 6 van het afstuderen) vervullen de rol van adviseur.

De toetscommissie (een gezamenlijke commissie van de opleidingen Informatica en Technische Informatica) bewaakt onder mandaat van de examencommissie de kwaliteit van de toetsing en rapporteert haar bevindingen per kwartaal. De toetscommissie wordt ondersteund door een onderwijskundige van de hogeschoolbrede centrale staf en komt eens per week bij elkaar.

De toetscommissie bekijkt alle toetsen voordat ze worden ingezet aan de hand van een hogeschoolbrede checklist en controleert ook achteraf aan de hand van vaste screeningsformulieren. Zo nemen zij jaarlijks een steekproef uit de projecten en bekijken zij van het betreffende project de cursushandleiding, beoordelingschecklist en zes beoordelingen (twee studenten die voldoende, twee studenten die onvoldoende en twee studenten die goed hebben gepresteerd). Op deze manier wordt jaarlijks ongeveer 2/3 van de toetsen bekeken.

Het panel heeft geconstateerd dat de verschillende commissies hun taken goed uitvoeren en op een goede manier met elkaar en met de opleiding samenwerken.

Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.

Conclusie

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

Volgens het panel toont de opleiding in voldoende mate aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd. Het afstudeerprogramma is adequaat ingericht. Het panel heeft een selectie van vijftien eindwerken kunnen bestuderen en vond het niveau over de gehele linie voldoende en de onderwerpen passend. Ook de beoordeling is adequaat, hoewel de beoordeling aan transparantie zou kunnen winnen wanneer de beoordelingsformulieren uitgebreider worden ingevuld.

Afgestudeerden blijken gewild in het werkveld en komen daar terecht in functies die qua niveau goed aansluiten bij de opleiding. Het werkveld toont zich tevreden over het functioneren van de afgestudeerden. Het panel herkent in de positieve opmerkingen van werkveld en alumni het positieve effect van de aandacht die de opleiding geeft aan de talentontwikkeling van de student.

Onderbouwing

Afstudeerdossiers

Voor het beoordelingsproces van het gerealiseerde niveau heeft het panel een steekproef van vijftien afstudeerdossiers bekeken. Deze dossiers zijn geselecteerd op basis van een groslijst van alumni van de laatste twee jaar; tien dossiers van studenten die in het laatste studiejaar zijn afgestudeerd en vijf dossiers van studenten die in het voorlaatste studiejaar zijn afgestudeerd. De steekproef bestond uit dossiers met een zo groot mogelijke spreiding in het eindcijfer (van een 6 tot een 9) en uit een verscheidenheid in afstudeeronderwerpen, zoals de meerwaarde van blockchain-technologie, de kwaliteit en veiligheid van installatie van slimme meters, machine-learning toepassen op SmartWork planningssoftware en het simuleren van paniekgedrag in een menigte met kunstmatige intelligentie.

De dossiers zijn van studenten die nog in het oude curriculum gestudeerd hebben.

Het niveau van de afstudeerdossiers is voldoende. De door het panel bestudeerde eindwerken waren technisch inhoudelijk op de orde. Bovendien leiden de uiteindelijke afstudeerproducten tot voor de opdrachtgever waardevolle inzichten. Zo heeft één van de studenten wiens afstudeerdossier bekeken is, een prototype gebouwd waarmee wordt aangetoond dat het mogelijk is personen te tracken door middel van een wifi-signaal.

Het panel is van mening dat de onderzoekmatige en methodische aanpak in de bestudeerde afstudeerdossiers over het algemeen voldoende is. De onderzoekmethoden passen bij de vragen

die studenten uit het onderwerp hebben afgeleid. Wel constateerde het panel in sommige eindwerken dat het plan van aanpak en de deelvragen beter uitgewerkt hadden kunnen worden. In het nieuwe afstuderen zijn de onderzoekvaardigheden beter geïntegreerd in het afstuderen, het panel vindt dat dit een goede verbetering is voor het afstudeerproces

De door de opleiding toegekende cijfers waren voor het panel logisch. Wel constateerde het panel dat in sommige afstudeerwerken de onderbouwing van het cijfer weinig gedetailleerd is, met name in die gevallen waarbij het eindcijfer hoger uitpakt dan de voorlopige oordelen van de opleverset. Hierdoor waren de oordelen niet in alle gevallen even goed navolgbaar voor het panel. In de gesprekken op de bezochtdag werden de overwegingen van de opleidingen voldoende duidelijk, maar de opleiding lijkt te worstelen met een holistische dan wel beargumenteerde beoordeling. Het panel adviseert de opleiding deze overwegingen ook in de beoordelingsformulieren uitgebreider te formuleren.

Functioneren afgestudeerden

Afgestudeerden vinden goed emploi in het werkveld. Het werkveld is tevreden over het functioneren van de studenten en alumni. Op de bezochtdag werd met name door zowel de alumni als het werkveld de sterke basis door de brede focus, die de opleiding biedt, genoemd. Het werkveld herkent de verbinding die tussen de hardware en software wordt gemaakt. Ook de aandacht die de opleiding besteedt aan de vergroting van de communicatieve vaardigheden van de studenten wordt door het werkveld en de alumni gewaardeerd.

Het panel is van mening dat de opleiding ook door de aandacht aan teamwerk en projectmatig werken goed aansluit bij datgene waar het moderne bedrijfsleven om vraagt.

23 procent van de afgestudeerden kiest ervoor om te starten met een vervolgstudie zoals bijvoorbeeld een Master Computer Engineering, een Master Artificial Intelligence, een Master Computer Science of een Master Cyber Security.

Alles overziend heeft het panel op basis van de bestudeerde afstudeerdossiers, de bestudeerde derdejaars producten en uit de gesprekken met vertegenwoordigers van het werkveld en alumni een positief beeld over de gerealiseerde leerresultaten.

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 visitatiepanel beoordeelt de kwaliteit van de bestaande hbo-bachelor opleiding Technische Informatica van de Hogeschool Rotterdam als **voldoende**.

Het panel heeft vastgesteld dat de uitwerking van de leerresultaten een goed beeld geeft van waaraan de studenten aan het einde van de opleiding als beginnend beroepsbeoefenaar moeten voldoen. Het internationale hbo-bachelorniveau is in voldoende mate aangetoond. Het panel ondersteunt het voornemen van de opleiding om de eigen profilering verder uit te werken aan de hand van de hogeschoolbrede thema's.

Het eigen profiel is herkenbaar uitgewerkt in de onderwijsonderdelen, zowel wat betreft de inhoudelijke keuzes als de keuze voor een 'maakopleiding'. Het panel complimenteert de opleiding met de begeleiding van de studenten en met de studentbetrokkenheid, bijvoorbeeld in de introductieweek, de peerfeedback en de gastcolleges die de studenten voor elkaar verzorgen. Dit resulteert erin dat de studenten goed zijn voorbereid op de arbeidsmarkt.

Het panel is van mening dat de opleiding goede stappen maakt in het verbeteren van de transparantie van de beoordelingsformulieren.

De eindwerken die het panel bekeken heeft, waren van voldoende niveau en inhoudelijk passend bij de opleiding. Afgestudeerden vinden goed emplooi in het werkveld.

De oordelen zijn gewogen volgens de beslisregels van de NVAO.

Aanbevelingen

Het panel geeft de opleiding de volgende aanbevelingen mee:

Standaard 1

Het panel adviseert om de verdere ontwikkeling van profiel en programma te baseren op de nieuwe HBO-i domeinbeschrijving (2018), waarin ook een beschrijving van Professional Skills is opgenomen.

Standaard 2

Het panel adviseert om blijvend aandacht te geven aan de kwaliteit van de cursuswijzers voor de studenten. Belangrijke aspecten: (i) Relatie eindkwalificatie en leerdoelen, (ii) relatie leerdoelen en toetsen/ beoordelen.

Het panel adviseert de opleiding verder om de studenten te betrekken bij de inrichting van de digitale leeromgeving.

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.

Het panel adviseert om veel aandacht te geven aan de verdere ontwikkeling van de toetsingscriteria in de PBS en de inzichtelijkheid daarvan voor de studenten. Het panel adviseert om de feedback op de opleverset bij het afstuderen (door drie docenten) expliciet mee te nemen in de onderbouwing van de eindbeoordeling.

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

Bijlagen

Bijlage 1 Bezoekprogramma

**Programma visitatie opleiding Technische Informatica (TI)
Wijnhaven 107, Rotterdam
31 januari 2019**

Overzicht panelleden

| Naam | Rol |
|------------------------------------|------------|
| De heer drs. J.W. Schmeltz | Voorzitter |
| De heer ing. E.A.A. van Hees | Lid |
| De heer dr. ir. R.J.W.T. Tangelder | Lid |
| De heer J. Trommelen | Studentlid |
| mevrouw drs. B.J. Steenbergen MBA | Secretaris |

Programma

| Tijd | Ruimte | Betreft | Gesprekspartners (functies/rollen) |
|-------------------|--------------------|--|---|
| 08.30 - 09.00 uur | Lokaal WD05.002 | Inloop & ontvangst panel Toelichting dagprogramma en wegwijs lokaal | onderwijsmanager |
| 09.00 - 09.30 uur | Lokaal WD05.002 | Presentatie TI Presentatie over profilering en ambities | onderwijsmanager student docent docent |
| 09.30 - 10.00 uur | Lokaal WD05.002 | PBS en Afstuderen Een toelichting | 2 personen |
| 10.00 - 10.30 uur | Stadslab - TI lab | Demonstratie TI- projecten Studenten laten hun beroepsproducten zien | 3 studenten |
| 10.30 - 11.00 uur | Lokaal WD05.002 | Intern overleg panel en materiaalbestudering | |
| 11.00 - 12.00 uur | Lokaal WD05.002 | Gesprek docenten | 6 docenten |
| 12.00 - 12.45 uur | Lokaal WD05.002 | Gesprek Commissies | Examencommissie toetscommissie opleidingscommissie curriculumcommissie |
| 12.45 - 13.30 uur | Lokaal WD05.002 | Intern overleg en lunch | |
| 13.30 - 14.00 uur | | Rondleiding voorzieningen | onderwijsmanager 2 studenten |
| 14.00 - 15.00 uur | Lokaal WD05.002 | Studenten | Jaar 1: 2 studenten (1x klassenvertegenwoordiger) Jaar 2: 2 studenten (1x lid opleidingscommissie) Jaar 3: 2 studenten (1x voorlichting) Jaar 4: 2 studenten + leden opleidingscommissie |

| | | | |
|-------------------|--|---|--|
| 15.00 – 15:30 uur | Lokaal WD05.002 | Werkveld en Alumni | Werkveld: directeur accountmanager Directeur Project manager Alumni CEO bedrijf Security specialist en oprichter bedrijf Docent opleiding TI |
| 15.30 – 15.45 uur | Lokaal WD05.002 | Intern overleg panel en materiaalbestudering | |
| 15.45 – 16.15 uur | Lokaal WD05.002 | Gesprek management en directie | onderwijsmanager directeur bedrijf |
| 16.15 – 17.15 uur | Lokaal WD05.002 | Intern overleg/ tussenoordeel | |
| 17.15 -17.45 uur | | Terugkoppeling aan management en docenten | |
| 17.45 - 18.15 uur | Ontwikkelgesprek panel met onderwijsmanager en docenten | | |
| 18.00 uur - | Borrel op de rode boot | | |

Situation room WN.D05.025

Bijlage 2 Titulatuur en functie gesprekspartners

Docenten

| naam | volledige titels/functie | studieonderdelen | taken |
|--------|--------------------------|--|--|
| Docent | kerndocent | Stagecoördinatie, onderzoek, skills, projecten en slc. | Lid curriculumcommissie en beroepenveldcommissie |
| docent | hogeschooldocent | Afstudeercoördinator, coördinator minor Intelligent mobility, coördinator Security leerlijn, projecten en TINlab. | Lid curriculumcommissie en beroepenveldcommissie |
| docent | hogeschooldocent | Besturingssystemen, projecten, coördinator minor Smart things, Hardware, interfaces en sensoren, TINlab en programmeren. | Voorzitter curriculumcommissie |
| docent | hogeschooldocent | Projecten, Wiskunde, TINlab, programmeren en afstuderen. | Lid opleidingscommissie |
| docent | hogeschooldocent | TINlab, coördinator minor innovatie voor Defensie, projecten, afstuderen en programmeren | |
| docent | kerndocent | Coördinator projecten, professional skills, slc, afstuderen en TINlab. | vml. voorzitter opleidingscommissie |

Alumni

| naam | volledige titels | datum afstuderen |
|--------|------------------|------------------|
| Alumni | BSc. | 13-07-2017 |
| alumni | BSc. | 28-06-2018 |
| alumni | BSc. | 19-07-2018 |

Leden commissies

| naam | volledige titels | functie | taken |
|--------------|---------------------------|------------------|--|
| commissielid | MSc. | Hogeschooldocent | Voorzitter examencommissie CMI |
| commissielid | MSc. | Kerndocent | Voorzitter toetscommissie |
| commissielid | MSc. | Docent | Voorzitter opleidingscommissie |
| commissielid | MSc. / kerndocent | Kerndocent | vml. voorzitter opleidingscommissie |
| commissielid | Dr. / hogeschooldocent | Hogeschooldocent | Voorzitter curriculumcommissie |

Lector

| naam | volledige titels | lectoraat |
|--------|------------------|---|
| Lector | Dr. | Lector Industrial Internet of Things (Kenniscentrum Creating 010) |
| | | |

Bijlage 3 Bestudeerde documenten

De Zelfevaluatie bacheloropleiding Technische Informatica voltijd

- Domeinbeschrijving Bachelor of ICT (HBO-i, 2014)
 - Competentievergelijking TI-opleidingen (Landelijk Overleg TI, 2018)
 - Evaluatie Beoordelingssystematiek projecten Technische Informatica (mei 2017)
 - Praktijk Beoordeling Systematiek Technische Informatica (TI, 2018)
 - Praktijk Beoordeling Systematiek 2.0
 - Praktijk Beoordeling Systematiek 3.0
 - Overzicht ingezet personeel TI
 - TI Basisgegevens
 - Opleidingsprofiel Bacheloropleiding Technische Informatica voltijd
 - Hogeschoolgids Instituut CMI 2016-2017
 - Hogeschoolgids Instituut CMI 2017-2018
 - Hogeschoolgids Instituut CMI 2018-2019
 - Toetsplan TI 2018.2019
 - Onderwijs- en Examenreglement
-
- Overzicht ontwikkelingen op het gebied van toetsing
 - Verantwoording eindkwalificaties en eindniveau

Afstudeerhandleidingen en -producten:

- De eindproducten van de 15 geselecteerde studenten uit 2016-2017 en 2017-2018.
- Modulewijzer afstuderen TI 2016-2017
- Modulewijzer afstuderen TI 2017-2018
- Modulewijzer afstuderen TI 2018-2019

Verslagen van Commissies

- Notulen beroepenveldcommissie Technische Informatica, maart 2016
- Notulen beroepenveldcommissie Technische Informatica, maart 2017
- Notulen beroepenveldcommissie Technische Informatica, juli 2017
- CMI Instituut Jaarverslag Examencommissie 2016-2017
- CMI Instituut Jaarverslag Examencommissie 2017-2018
- CMI TI Opleidingscommissie Jaarverslag 2016- 2017
- CMI TI Opleidingscommissie Jaarverslag 2017- 2018
- CMI Ti Toetscommissie Jaarverslag 2016-2017
- CMI TI Toetscommissie Jaarverslag 2017-2018

Selectie Toets- en bachelorproducten:

- Een representatieve selectie toetsproducten.
- Een representatieve selectie van het studiemateriaal (o.a. lesboeken).