

## **Hogeschool Inholland**

### **Technische Informatica**

#### **Uitgebreide opleidingsbeoordeling**



## Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande *hbo-bachelor*-opleiding Technische Informatica van Hogeschool Inholland. De beoordeling is uitgevoerd door een visitatiepanel dat door NQA in opdracht van Hogeschool Inholland is samengesteld. Het panel is in overleg met de opleiding samengesteld en is voorafgaand aan de visitatie goedgekeurd door de NVAO.

Het rapport beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel. Het is opgesteld conform het *Beoordelingskader voor de uitgebreide opleidingsbeoordeling* van de NVAO (22 november 2011) en het *NQA Protocol 2013 voor de uitgebreide opleidingsbeoordeling*.

De visitatie heeft plaatsgevonden op 9 en 10 oktober 2013.

Het visitatiepanel bestond uit:

De heer prof. dr. ir. M.A. Timmerman (voorzitter, domeindeskundige)

De heer ing. R.J.H. Tolido (domeindeskundige)

De heer ing. E.C.N. Puik (domeindeskundige)

De heer T. Kokkeler (studentlid)

Mevrouw dr. M.J.H. van der Weiden, auditor van NQA, trad op als secretaris van het panel.

Bij de aanvraag werd door de instelling een kritische reflectie aangeboden die naar vorm en inhoud voldeed aan de eisen van het desbetreffende beoordelingskader van de NVAO en aan de eisen van het *NQA Protocol 2013*.

Het panel heeft de kritische reflectie bestudeerd en een bezoek aan de opleiding gebracht. De kritische reflectie en alle overige (mondeling en schriftelijk) verstrekte informatie hebben het visitatiepanel in staat gesteld om tot een weloverwogen oordeel te komen.

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

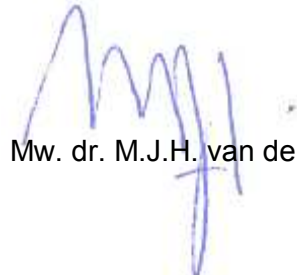
Utrecht, 12 november 2013

Panelvoorzitter



Dhr. prof. dr. ir. M.A. Timmerman

Panelsecretaris



Mw. dr. M.J.H. van der Weiden



## Samenvatting

De bacheloropleiding Technische Informatica van Hogeschool Inholland wordt als voltijdopleiding aangeboden in Alkmaar. Het panel komt voor deze opleiding tot het eindoordeel **voldoende**.

### Beoogde eindkwalificaties

Het doel van de bacheloropleiding Technische Informatica (TI) is breed opgeleide, technisch georiënteerde beroepsbeoefenaren op te leiden die zelfstandig en initiatiefrijk tegemoet kunnen komen aan de hardware- en softwarebehoeften van bedrijven in de regio Noord-Holland Noord. Binnen het bredere terrein van ICT houden TI'ers zich voornamelijk bezig met software, infrastructuur en *hardware interfacing*<sup>1</sup>, en in mindere mate met gebruikersinteractie en bedrijfsprocessen. Afgestudeerden moeten in staat zijn processen en informatiestromen te analyseren, te adviseren over een daarbij passend informatiesysteem en dat te ontwerpen, ontwikkelen en beheren. Daarnaast moet een afgestudeerde zich verder kunnen blijven ontwikkelen en in staat zijn onderzoek te doen. Deze eindkwalificaties sluiten naar het oordeel van het panel aan bij het landelijke beroepsprofiel en de Dublin descriptoren.

TI is een kleine opleiding met twee afstudeerrichtingen, *Real-time & Embedded Systems* en *Network Security*. De opleiding is vorig jaar in overleg met de beroepenveldcommissie herzien, wat heeft geleid tot een sterker technisch profiel. Het panel kan zich vinden in deze keuze. De eindkwalificaties van de richting *Network Security* kunnen nog scherper geformuleerd worden.

Het panel komt op de beoogde eindkwalificaties (standaard 1) tot het oordeel **voldoende**.

### Programma

Het huidige programma van de bacheloropleiding TI omvat 240 EC, gespreid over vier studiejaar van elk 60 EC. De propedeuse is grotendeels een gezamenlijk programma van drie opleidingen: Business IT & Management (BIM), Informatica (I) en Technische Informatica (TI). Hierdoor kunnen studenten zich breed oriënteren op het gehele ICT-beroepenveld. In het tweede jaar verdiepen de studenten zich in *Embedded Systems* en *Robotica*, waarna ze in het derde jaar een half jaar stage lopen. Na de stage volgen twee semesters met *Network Security* respectievelijk *Real-time & Embedded Systems*. In de tweede helft van het vierde jaar voeren de studenten een afstudeeropdracht uit in de praktijk.

---

<sup>1</sup> Het is gebruikelijk om buitenlandse woorden en termen te cursiveren. In het vakgebied (Technische) Informatica zijn inmiddels zoveel Engelse termen ingeburgerd in de Nederlandse taal dat het in het voorliggende rapport niet altijd duidelijk is of het om een Engelse of een inmiddels vernederlandste term gaat. De cursivering komt daardoor mogelijk niet altijd consequent over.

Het panel stelt vast dat de opleiding voldoende actueel is en de vereiste diepgang heeft. De herziening van het curriculum is in 2012 begonnen in het derde en vierde studiejaar en heeft zich gericht op een sterker technisch profiel en op meer aandacht voor de onderzoeksleerlijn. Dat heeft naar het oordeel van het panel geleid tot versterking van het programma, maar moet nu worden voortgezet in het curriculum van de eerste twee studie jaren. Doordat de propedeuse ook geschikt moet zijn voor studenten BIM en I krijgen studenten TI in het programma te laat en te weinig wiskunde. Vooral voor de mbo'ers is dit een flink struikelblok, maar ook bij de havisten is de voorkennis inmiddels weggezaakt. Het panel heeft vernomen dat dit manco in 2014-2015 zal worden opgelost doordat met ingang van het nieuwe studiejaar de propedeuse wordt herijkt en het vak wiskunde vanaf het begin op het rooster staat. Daardoor zal het programma niet meer gemeenschappelijk kunnen zijn met BIM en I. Het panel vindt het belangrijker dat het aandeel wiskunde in het programma versterkt wordt dan dat studenten nog van studiekeuze kunnen veranderen. Het panel vindt het nieuwe curriculum daarom een belangrijke en noodzakelijke verbetering.

Het didactisch concept van de opleiding gaat uit van vijf leerlijnen die het programma structureren. Kennis wordt aangeboden in de conceptuele leerlijn, in practica werken studenten aan de vaardighedenleerlijn en in projecten groepsgewijs aan de integrale leerlijn. In de ervaringsreflectieleerlijn maakt de student kennis met de praktijk (stage en afstudeerproject). De studieloopbaanbegeleiding is bedoeld om de student bij dit alles te ondersteunen. De gekozen werkvormen passen bij de leerdoelen en van de studenten wordt in de loop van de opleiding steeds meer zelfstandigheid verwacht.

De instroom is gemiddeld ruim twintig studenten per jaar. De opleiding hanteert de wettelijke toelatingseisen. Voor mbo-4 studenten ICT van twee roc's in de regio heeft de opleiding een verkort programma ontwikkeld, de pre-bachelor. Dit programma maakt gebruik van de inhoudelijke overlap tussen het vierde mbo-studiejaar en de hbo-propedeuse en biedt de mbo-studenten daarnaast in hun laatste mbo-jaar al onderwijs aan in de hogeschool. Hierdoor kunnen studenten die de pre-bachelor succesvol afronden, instromen in het tweede studiejaar.

Het panel stelt vast dat het programma, met uitzondering van het vak wiskunde in het eerste jaar, geen struikelblokken bevat en voldoende studeerbaar is. Het panel vindt de flexibiliteit in het programma doordat de volgorde van semesters omgewisseld kan worden, een sterk punt van de opleiding.

Het panel beoordeelt de oriëntatie, inhoud, vormgeving, instroom, studeerbaarheid en duur van de opleiding (standaarden 2, 3, 4, 5, 6 en 7) als **voldoende**.

### **Personeel**

Sinds twee jaar bestaat het kernteam van TI uit docenten die voor ten minste 0,6 fte aan de opleiding verbonden zijn. De docenten hebben gezamenlijk één werkruimte. Dit komt de onderlinge uitwisseling ten goede. Er wordt een personeelsbeleid gehanteerd dat past binnen de kaders van de hogeschool en het domein Techniek, Ontwerpen en Informatica.

Dit voorziet in regelmatige ontwikkel-, functionerings- en beoordelingsgesprekken waardoor de kwalificaties van de docenten en de behoeften van het programma op elkaar afgestemd blijven. Deskundigheidsbevordering heeft een hoge prioriteit.

Het panel stelt vast dat de opleiding TI beschikt over een goed en deskundig docententeam dat met grote inzet en op een nuchtere, gedegen wijze de uitvoering van het onderwijsprogramma op zich neemt. De docenten zijn zeer toegankelijk voor de studenten en zijn bereid en in staat gebleken de hiaten die in het programma voor lopende cohorten ontstonden bij de recente curriculumherziening, op te vangen door extra onderwijs aan te bieden. De deskundigheden van de docenten sluiten goed op elkaar aan en er is sprake van een hecht team. Hoewel een substantieel deel van de docenten formeel niet over een mastergraad beschikt, is het panel van oordeel dat dit in de praktijk geen tekortkoming is.

Voor de opleiding is 3,5 fte onderwijspersoneel beschikbaar, de docent-studentratio is 1: 23,9. De combinatie van deskundigheden in het team en de mogelijkheid om een beroep te doen op collega's van verwante opleidingen zorgen ervoor dat het onderwijsprogramma ook bij het uitvallen van een docent adequaat uitgevoerd kan worden.

Het panel beoordeelt het personeelsbeleid en de kwantiteit van het personeel (standaarden 8 en 10) als **voldoende**, en de kwaliteit van het personeel (standaard 9) als **goed**.

### **Voorzieningen**

De opleiding beschikt over ruime huisvesting en passende materiële voorzieningen. De serverinfrastructuur is voldoende. Voor de afstudeerrichting *Network Security* zou het goed zijn als er (nog) meer mogelijkheden waren om netwerkexperimenten uit te voeren. Het panel adviseert de opleiding daarom te zorgen voor een aantal publieke IP-adressen waarop zonder beperkingen geëxperimenteerd kan worden.

De studiebegeleiding is voldoende intensief en de studenten voelen zich in het algemeen zowel door de docenten als door de studieloopbaanbegeleider (SLB'er) adequaat en op een persoonlijke manier begeleid. Het panel adviseert de opleiding de cijferadministratie en de informatie aan studenten over de door hen behaalde cijfers te verbeteren.

Het panel beoordeelt de materiële voorzieningen en de studiebegeleiding (standaarden 11 en 12) als **voldoende**.

### **Kwaliteitszorg**

De opleiding hanteert naar het oordeel van het panel een correcte PDCA-cyclus die is opgenomen in de standaardroutines van de docenten en het management. Het onderwijs wordt regelmatig geëvalueerd door studenten, medewerkers en werkveld en de opleiding hanteert daarbij streefcijfers. Zowel uit de kritische reflectie als uit de gesprekken tijdens het bezoek heeft het panel kunnen opmaken dat de opleiding serieus werk maakt van de uitkomsten van evaluaties. De recente curriculumherziening en de acties om onverwachte effecten ervan voor de studenten te verhelpen laten dit zien.

Het panel vindt dat in de opleiding TI sprake is van een proces van continue kwaliteitsverbetering waarbij de opleiding snel weet te handelen en gebruikmaakt van de ervaringen van andere afdelingen. Het panel is van oordeel dat alle betrokkenen op een passende manier zijn betrokken bij de interne kwaliteitszorg. De lijnen zijn kort en naast de formele zijn er ook voldoende informele contacten om te zorgen voor een vlotte communicatie.

Het panel beoordeelt de evaluatie van resultaten en de betrokkenheid bij kwaliteitszorg (standaarden 13 en 15) als **voldoende** en de verbetermaatregelen (standaard 14) als **goed**.

### **Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties**

Het panel stelt vast dat de opleiding een gedegen toetsbeleid heeft uitgewerkt dat in de praktijk, mede door de inspanning van de examencommissie en de toetscommissie, adequaat functioneert. De studenten worden op een transparante wijze beoordeeld aan de hand van toetsen die zorgvuldig zijn opgesteld en die naar het oordeel van het panel aan de kwaliteitscriteria voldoen. De toetsen worden ontwikkeld op basis van de leerdoelen en beheersingscriteria en aan de hand van vooraf opgestelde toetsmatrijzen. De docenten leggen de toetsen aan elkaar voor voordat ze afgenomen worden (vierogenprincipe). Meeliftgedrag en plagiaat worden actief tegengegaan.

De studenten sluiten hun opleiding af met een afstudeerproject van 30 EC. De student dient zelf een afstudeeropdracht te verwerven bij een bedrijf of instituut. Zowel de opdracht als het bedrijf moeten aan voorwaarden voldoen zodat de opdracht een reële afspiegeling is van de beroepsuitoefening. De opdracht moet vertaald kunnen worden in een onderzoeksvraag met meerdere deelvragen. Er is een Handleiding afstuderen. Deze is de afgelopen jaren regelmatig bijgesteld, waarbij in de laatste versie (februari 2013) meer aandacht is besteed aan het onderzoeksproces. Bij de beoordeling van het afstudeerproject is sprake van een zorgvuldige procedure en duidelijke criteria. Het panel ziet dat de ingezette verbeteringen in het curriculum (aanscherping van het technische profiel en meer aandacht voor onderzoek) zichtbaar worden in de scripties. Het panel vindt het verklaarbaar dat beide aspecten in de bestudeerde scripties nog niet volledig zichtbaar zijn, maar vertrouwt erop dat dit aan het eind van het studiejaar 2013-2014 wel het geval zal zijn. De scripties van de cohorten tot nu toe zijn vaak meer gericht op het product en minder op de onderzoeksonderbouwing, maar laten in hun aanpak en resultaat naar het oordeel van het panel wel voldoende zien dat de student het bachelorniveau heeft behaald.

Alle afgestudeerden komen vlot aan het werk, vaak bij het bedrijf waar ze afstudeerden. Ook de doorstroom naar een aansluitende masteropleiding levert geen problemen op. Enkele studenten beginnen een eigen bedrijf.

Het panel beoordeelt de toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties (standaard 16) als **voldoende**.



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Basisgegevens van de opleiding</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>Beoordeling</b>	<b>13</b>
	<b>Beoogde eindkwalificaties</b>	<b>13</b>
	Standaard 1 Beoogde eindkwalificaties	13
	<b>Programma</b>	<b>16</b>
	Standaard 2 Oriëntatie van het programma	16
	Standaard 3 Inhoud van het programma	18
	Standaard 4 Vormgeving van het programma	20
	Standaard 5 Instroom	22
	Standaard 6 Studeerbaarheid	23
	Standaard 7 Duur	25
	<b>Personeel</b>	<b>26</b>
	Standaard 8 Personeelsbeleid	26
	Standaard 9 Kwaliteit van het personeel	27
	Standaard 10 Kwantiteit van het personeel	28
	<b>Voorzieningen</b>	<b>29</b>
	Standaard 11 Materiële voorzieningen	29
	Standaard 12 Studiebegeleiding	31
	<b>Kwaliteitszorg</b>	<b>32</b>
	Standaard 13 Evaluatie resultaten	32
	Standaard 14 Verbetermaatregelen	33
	Standaard 15 Betrokkenheid bij kwaliteitszorg	34
	<b>Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties</b>	<b>35</b>
	Standaard 16 Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	35
<b>3</b>	<b>Eindoordeel over de opleiding</b>	<b>41</b>
<b>4</b>	<b>Aanbevelingen</b>	<b>43</b>
<b>5</b>	<b>Bijlagen</b>	<b>45</b>
	Bijlage 1: Eindkwalificaties van de opleiding	47
	Bijlage 2: Overzicht opleidingsprogramma	51
	Bijlage 3: Deskundigheden leden visitatiepanel en secretaris	55
	Bijlage 4: Bezoekprogramma	61
	Bijlage 5: Bestudeerde documenten	65
	Bijlage 6: Overzicht bestudeerde afstudeerwerken	67
	Bijlage 7: Verklaring van volledigheid en correctheid	69



# 1 Basisgegevens van de opleiding

## Administratieve gegevens van de opleiding

1. Naam opleiding in CROHO	Technische Informatica
2. Registratienummer opleiding in CROHO	34475
3. Oriëntatie en niveau	Hbo-bachelor
4. Aantal studiepunten	240
5. Afstudeerrichting(en)	Real-time & Embedded systems; Network Security
6. Variant(en)	Voltijd
7. Locatie(s)	Alkmaar
8. AD-programma*	Niet van toepassing
9. Registratienummer AD in CROHO	Niet van toepassing
10. Jaar vorige visitatie en datum besluit NVAO	Vorige visitatie: 27 september 2007 Besluit NVAO: 7 juli 2008
11. Code of conduct	-

\*) Associate Degree, indien van toepassing

## Administratieve gegevens van de instelling

12. Naam instelling	Hogeschool Inholland
13. Status instelling	Bekostigd
14. Resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	Niet van toepassing

## Kwantitatieve gegevens over de opleiding

Rendement en uitval							
Cohort	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Inschrijvingen	38	33	21	22	21	31	17
Herinschrijvers na 1 jaar	22	21	10	12	13	14	8
Rendement: Diploma na 5 jaar bij Inholland	45,5%	38,1%	60%				
Uitval uit het 1 <sup>e</sup> jaar	42,1%	36,4%	52,4%	45,5%	38,1%	54,8%	52,9%
Uitval uit de bachelor	13,6%	19%	30%	16,7			

Gerealiseerde docent-studentratio: 1 : 23,9

Docentkwaliteit

Aandeel docenten met master of PhD	Ma: ± 50%	PhD: 0%
------------------------------------	-----------	---------

Contacturen	1 <sup>e</sup> jaar	2 <sup>e</sup> jaar	3 <sup>e</sup> jaar	4 <sup>e</sup> jaar
Gemiddeld aantal contacturen <sup>2</sup> per week	16	12	10	10
Gemiddeld aantal contactmomenten <sup>3</sup> per week	4	2	2	2

<sup>2</sup> Een contactuur is een lesuur van 45 minuten.

<sup>3</sup> Contactmomenten zijn bijvoorbeeld individuele studieloopbaanbegeleiding, projectbegeleiding en consultatie.

## 2 Beoordeling

Het visitatiepanel beschrijft hieronder per standaard van het NVAO beoordelingskader de bevindingen, overwegingen en conclusies. Het eindoordeel over de opleiding volgt in hoofdstuk 3.

### Beoogde eindkwalificaties

#### Standaard 1 Beoogde eindkwalificaties

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

#### *Bevindingen*

##### Doel van de opleiding

De opleiding Technische Informatica (TI) van Hogeschool Inholland beoogt breed opgeleide, technisch georiënteerde beroepsbeoefenaren op te leiden die zelfstandig en initiatiefrijk tegemoet kunnen komen aan de hardware- en softwarebehoeften van bedrijven in de regio Noord-Holland Noord. Ze moeten kunnen inspelen op de snelle ontwikkelingen in de maatschappij en de ICT, zoals de *bring your own device*-trend, de snelle groei van het dataverkeer, internetbankieren, *big data* en het automatiseren van beveiliging.

##### Beroepsprofiel

De bacheloropleiding TI leidt op tot beroepen en functies als *software-engineer*, *netwerk-engineer*, *real-time & embedded professional* en *security officer*. Deze beroepen hebben met elkaar gemeen dat ze aan de 'harde' kant zitten van de ICT.

Bij het formuleren van de beoogde eindkwalificaties heeft de opleiding zich gebaseerd op de landelijke domeinbeschrijving die door de HBO-I-stichting is opgesteld en in 2009 wederom is geactualiseerd. Dit kwalificatieraamwerk is een driedimensionaal model met vijf fasen uit de *life cycle* van informatiesystemen (analyseren, adviseren, ontwerpen, realiseren en beheren), vijf ICT-architectuurlagen (gebruikersinteractie, bedrijfsprocessen, software, infrastructuur en *hardware interfacing*) en drie beheersingsniveaus (beroepsgeschikt, professionaliseringsbekwaam en startbekwaam). De opleiding heeft in een profielmatrix aangegeven waar ze binnen dit kwalificatieraamwerk haar accenten legt. TI'ers houden zich voornamelijk bezig met software, infrastructuur en *hardware interfacing*, en in veel mindere mate met gebruikersinteractie en bedrijfsprocessen.

## Eindkwalificaties

Uitgaande van de profielmatrix en de algemene hbo-eisen zoals geformuleerd in de Dublin descriptoren heeft de opleiding zeven opleidingscompetenties geformuleerd waar TI-afgestudeerden aan moeten voldoen: vijf specifieke beroepsgerichte competenties die overeenkomen met de vijf *life cycle*-fasen van het HBO-I-model en twee meer algemene hbo-competenties. De opleidingscompetenties zijn de volgende:

- Analyseren:** De beginnend beroepsbeoefenaar kan processen, producten en informatiestromen analyseren in hun onderlinge samenhang en de context van de omgeving;
- Adviseren:** De beginnend beroepsbeoefenaar kan een onderbouwd advies formuleren voor de herinrichting van processen en/of informatiestromen en voor een nieuw te ontwikkelen of aan te schaffen informatiesysteem op basis van een analyse en in overleg met stakeholders en daarbij aspecten als financiën, tijd, organisatie(verandering), haalbaarheid en risico's betrekken;
- Ontwerpen:** De beginnend beroepsbeoefenaar kan een ICT-systeem ontwerpen op basis van specificaties, in samenhang met een analyse en binnen de gestelde kaders voor kwaliteit, testen, beveiliging, doorlooptijd, budget en exploitatie en beheer;
- Realiseren:** De beginnend beroepsbeoefenaar kan een ICT-systeem bouwen op basis van een functioneel en technisch ontwerp en binnen de gestelde kaders voor kwaliteit, testen, beveiliging, doorlooptijd, budget en exploitatie en beheer;
- Beheren:** De beginnend beroepsbeoefenaar kan exploitatie en beheer vormgeven van ICT-systemen en zorg dragen voor invoeren, testen, integreren en in bedrijf stellen van een nieuw(e release van een) ICT-systeem, diensten verlenen die zijn overeengekomen (in een *Service Level Agreement*) binnen gestelde kaders voor kwaliteit en financiën en in samenhang met ontwerp en realisatie zorgen voor het onderhoud van ICT-systemen;
- Professionaliseren:** De beginnend beroepsbeoefenaar kan zijn kennis, inzichten en vaardigheden in uiteenlopende beroepssituaties toepassen, zijn taken zelfstandig uitvoeren in een professionele omgeving, zijn eigen ontwikkeling sturen, reflecteren op zijn dagelijks handelen en zijn kennis delen met vakgenoten;
- Onderzoeken:** De beginnend beroepsbeoefenaar kan in een (multidisciplinaire) omgeving een onderzoekstraject zelfstandig inrichten, uitvoeren en evalueren.

Zie bijlage 1 voor een overzicht met voorbeelden van beroepssituaties en beroepsproducten.

Aan het eind van de propedeuse moet een student in staat zijn in een eenvoudige context standaardproblemen zelfstandig op te lossen (niveau 1, beroepsgeschikt).

Na de beroepsopleidende stage, halverwege het derde studiejaar, moet een student in nieuwe of onbekende omstandigheden binnen een bredere context eenvoudige en complexe problemen zelfstandig kunnen oplossen (niveau 2, professionaliseringsbekwaam). Aan het eind van de opleiding moet de student kennis en vaardigheden geïntegreerd kunnen toepassen in nieuwe of onbekende omstandigheden binnen een multidisciplinaire context en complexe vraagstukken zelfstandig en op een oorspronkelijke wijze kunnen oplossen (niveau 3, startbekwaam).

De opleiding heeft in het opleidingsprofiel, dat het panel als bijlage bij de kritische reflectie heeft ontvangen, een competentiematrix opgenomen. Daarin staat per studiejaar aangegeven welke competenties in elke onderwijseenheid centraal staan. In zogenoemde competentiekaarten zijn per competentie beheersingsindicatoren opgenomen waarvan de leerdoelen en toetscriteria zijn afgeleid.

### Profilering

TI is een kleine opleiding met twee afstudeerrichtingen, *Real-time & Embedded Systems* en *Network Security*. De afstudeerrichting *Network Security* is in Nederland op dit moment uniek. Het huidige opleidingsprogramma is gestart in het studiejaar 2012-2013 en is het resultaat van een herziening die in 2011 in gang is gezet. De kritische reflectie beschrijft dat het programma voorheen meer gericht was op de zachte software, en dat de focus nu ligt op de technische informatica (harde software, hardware en interface). Met het aangescherpte T-profiel en de twee afstudeerrichtingen wil de opleiding voldoen aan de maatschappelijke behoefte in de regio en bijdragen aan de oplossing van problemen waar MKB- en grote bedrijven zich mee geconfronteerd zien. Er zijn samenwerkingsverbanden met internationale bedrijven, die actuele kennis en gastdocenten leveren en studenten hun afstudeeronderzoek bij hen laten uitvoeren. De regionale bedrijven en organisaties zijn vertegenwoordigd in de beroepenveldcommissie die naar aanleiding van de curriculumherziening nieuw is samengesteld.

### *Overwegingen en conclusie*

Het panel is van oordeel dat de herziening van de opleiding heeft geleid tot een scherper technisch profiel, waardoor de opleiding zich helderder dan voorheen onderscheidt van de opleidingen Informatica (I) en Business IT & Management (BIM). De beoogde eindkwalificaties sluiten aan bij de eisen van de beroepspraktijk en zijn in overleg met het regionale bedrijfsleven opgesteld. Ze sluiten ook aan bij het landelijk vastgestelde beroepsprofiel en de Dublin descriptoren voor het hbo-bachelorniveau.

Het panel kan zich vinden in de keuze voor de twee afstudeerrichtingen. De afstudeerrichting *Network Security* is voortgekomen uit een vroegere minor die door de studenten slecht beoordeeld werd. Het panel waardeert het dat de opleiding deze kritiek ter harte heeft genomen en een serieus verbeteringstraject heeft ingezet.

Tijdens het bezoek stelde het panel vast dat de opleiding zich er van bewust is dat deze afstudeerrichting zich moet onderscheiden van het niveau van systeembeheer en daar duidelijk boven moet uitstijgen. Het panel stelde tevens vast dat dit nog niet helemaal uitgekristalliseerd is en adviseert de opleiding duidelijker te omschrijven welk niveau ze beoogt met deze afstudeerrichting.

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

## Programma

### Standaard 2 Oriëntatie van het programma

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

#### *Bevindingen*

##### Actualiteit en diepgang

De opleiding zorgt voor een passende aansluiting bij actuele ontwikkelingen in het beroepenveld en het vakgebied doordat de docenten en de teamleider geregeld contact hebben met instellingen in de beroepspraktijk. Ze brengen de inzichten en kennis uit deze contacten in de opleiding in, bijvoorbeeld in de vorm van projectopdrachten. De opleiding is in 2013 erkend als *Palo Alto Networks Authorized Academy Centre*, waardoor studenten aan de hand van *next generation* firewall-uitrusting en –software kunnen worden opgeleid tot *next generation* IT-professionals.

Tijdens het bezoek heeft het panel het studiemateriaal bestudeerd en vastgesteld dat de literatuurlijst voldoende actueel en van het vereiste bachelorniveau is. Een deel van de literatuur is Engelstalig. Studenten hebben toegang tot relevante databases en websites.

##### Beroepsvaardigheden

De studenten worden tijdens hun opleiding voorbereid op de beroepspraktijk doordat authentieke beroepssituaties in het onderwijs worden ingezet als casuïstiek of als studiemateriaal. In de verschillende onderwijsonderdelen worden theorie en praktijk met elkaar afgewisseld en in de meeste gevallen moeten studenten aan de hand van een project laten zien dat ze hun kennis kunnen toepassen en dat ze zich de benodigde vaardigheden hebben eigengemaakt. Projectopdrachten worden bedacht op grond van bestaande praktijksituaties. Het materiaal waarmee de studenten in de lessen werken (software en netwerkapparatuur), is van hetzelfde kaliber als wat er in bedrijven wordt gebruikt.

In het derde en vierde jaar voeren de studenten opdrachten uit in bedrijven in de regio. In het derde jaar lopen de studenten een half jaar stage bij een bedrijf.



In deze stageperiode werkt de student in de rol van aspirant TI'er mee op de ICT-afdeling van een bedrijf. De studenten moeten zelf een stagebedrijf zoeken en solliciteren. Ze krijgen één of meer opdrachten of projecten en krijgen tijdens de stageperiode feedback over hun functioneren binnen het bedrijf en over de inhoudelijke kwaliteit van hun geleverde werk. De studenten gaven aan dat de stage een nuttige eerste blik in het werkveld biedt. Als afsluiting van de opleiding voert de student zelfstandig een afstudeeropdracht uit bij een bedrijf (zie standaard 16).

### Onderzoek

De opleiding verwacht van afgestudeerde TI'ers dat ze praktijkgericht onderzoek kunnen uitvoeren en werkt sinds 2012 aan versterking van de onderzoekslernlijn. Sinds studiejaar 2012-2013 krijgen de studenten in het derde en vierde studiejaar les in onderzoeksvaardigheden en –methodiek. Met ingang van studiejaar 2013-2014 wordt hier ook in het eerste en tweede studiejaar expliciet aandacht aan besteed. Aan het begin van de opleiding ligt de nadruk op vaardigheden als interviewen, rapporteren en presenteren. In hun afstudeerscriptie moeten de studenten laten zien dat ze methodisch kunnen werken op basis van een centrale probleemstelling en daarover helder kunnen rapporteren. Studenten leren aan de hand van de onderzoekscyclus een (deel)onderzoek op te zetten en uit te voeren. De opleiding vindt het vooral belangrijk dat de studenten de gemaakte keuzes systematisch expliciteren en verantwoorden door te laten zien op grond van welke criteria en overwegingen de keuzes gemaakt zijn. Het domein Techniek, Ontwerpen en Informatica (TOI), waar de opleiding TI onderdeel van uitmaakt, heeft een docent speciaal voor de onderzoekslernlijn aangesteld. In nauw overleg met de docenten TI werkt deze docent de onderzoekslernlijn uit. Er is een bijgewerkte afstudeerhandleiding opgesteld, de docent begeleidt het docententeam bij de implementatie en verzorgt de onderzoekscursussen in het derde en vierde jaar. In samenwerking met de docent die verantwoordelijk is voor de communicatieve vaardigheden in het eerste studiejaar, wordt gezorgd voor integratie van de onderzoekslernlijn en de taallernlijn. Studenten TI blijken namelijk nogal eens moeite te hebben om hun bevindingen helder te communiceren in woord en geschrift. De werkveldvertegenwoordigers met wie het panel tijdens het bezoek heeft gesproken, gaven aan dat versterking van de rapportagevaardigheden voor hen het belangrijkste aandachtspunt was.

### Internationalisering

In de kritische reflectie zet de opleiding uiteen hoe ze de internationalisering in het onderwijsprogramma heeft uitgewerkt. Het vakgebied ICT is een terrein waarin het noodzakelijk is op de hoogte te zijn van de internationale ontwikkelingen. Studenten krijgen daarom ook Engelstalige literatuur en een onderwijsonderdeel Engels in het derde studiejaar. De staf heeft contacten met buitenlandse partners. Het programma kan worden aangepast als een student een periode in het buitenland wil studeren. In de praktijk wordt hier niet of nauwelijks gebruik van gemaakt, wat voor een groot deel te maken heeft met de regionale focus van de student en de opleiding.

### *Overwegingen en conclusie*

Wat betreft de oriëntatie van het programma stelt het panel vast dat de diepgang en actualiteit van de aangeboden kennis en de kwaliteit van de vakliteratuur passen bij een bacheloropleiding TI. Het programma biedt de studenten voldoende gelegenheid zich te bekwamen in de vereiste beroepsvaardigheden, in eerste instantie binnen de school en in de latere studiejaren in de beroepspraktijk.

Wat betreft de onderzoeksvaardigheden constateert het panel dat de opleiding bezig is met een verbeteringstraject en dat er hard wordt gewerkt aan versterking van de onderzoekscomponent in het opleidingsprogramma. Het panel vindt dat de opleiding hierbij goed gebruik maakt van de ervaringen bij andere afdelingen van de hogeschool. Hoewel dit aspect op dit moment nog niet volledig op het vereiste niveau is, geeft de snelheid van het verbeteringsproces het panel het vertrouwen dat dit op korte termijn wel het geval zal zijn. Het panel voelt zich daarbij gesteund door de inzage die verschaft werd in het conceptrooster 2014-2015 dat de opleiding op verzoek van het panel heeft toegestuurd (zie standaard 3). In dit conceptprogramma is de aandacht voor onderzoek en Nederlands versterkt.

Internationalisering in de vorm van studentenuitwisseling is marginaal. Het panel vindt dit te excuseren omdat de opleiding gekozen heeft voor een regionale focus die, zo heeft het panel in het gesprek met de leden van de beroepenveldcommissie kunnen vaststellen, goed tot zijn recht komt. Daarnaast zag het panel andere vormen van internationalisering: in het kader van Palo Alto worden er regelmatig internationale gastdocenten ingezet, afstuderen vindt doorgaans plaats in bedrijven die participeren op de internationale markt en studenten nemen deel aan internationale projecten als HESUDI.

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

## **Standaard 3      Inhoud van het programma**

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

### *Bevindingen*

#### Opbouw curriculum

Het programma van de bacheloropleiding TI omvat vier studiejaren. De propedeuse is grotendeels een gezamenlijk programma van drie opleidingen: Business IT & Management (BIM), Informatica (I) en Technische Informatica (TI). Hierdoor kunnen studenten zich breed oriënteren op het gehele ICT-beroepenveld.

Het tweede studiejaar is het eerste halfjaar gericht op *Embedded Systems* en het tweede halfjaar op Robotica.

In het derde studiejaar lopen de studenten het eerste halfjaar een beroepsopleidende stage van 30 EC, waarna ze zich in de tweede helft van het derde jaar en de eerste helft van het vierde jaar verdiepen in *Network Security* respectievelijk *Real-time & Embedded Systems*. Of deze verdiepende kennis hoort bij de afstudeerrichting of bij het keuzeonderwijs, wordt bepaald door de keuze voor het afstuderen. Voor wie afstudeert in *Network Security* is het onderwijs in *Real-time & Embedded Systems* keuzeonderwijs en voor wie afstudeert in *Real-time & Embedded Systems* is het onderwijs in *Network Security* keuzeonderwijs. De studenten ronden hun opleiding af met een afstudeeropdracht (30 EC). Voor een overzicht van de jaarroosters van de studie jaren 2011-2012, 2012-2013 en 2013-2014 zie bijlage 2.

### Inhoud van het programma

De leerdoelen per onderwijsonderdeel zijn vastgesteld op basis van de beheersingsindicatoren die bij de verschillende opleidingscompetenties horen, zoals beschreven bij standaard 1. De opleiding zorgt voor verticale en horizontale samenhang in het programma, onder andere door het aanbrengen van leerlijnen.

De horizontale samenhang per periode wordt duidelijk gemaakt doordat elke periode betrekking heeft op één thema. Het propedeuseprogramma richt zich in de vier periodes achtereenvolgens op algemene ICT-kennis, TI, BIM en I. In het jaarrooster worden deze periodes aangeduid als Design, Beheer, Advies en Ontwikkeling. Zoals hierboven beschreven richt elk halfjaar van het binnenschoolse programma zich op een eigen thema: *Embedded Systems*, *Robotica*, *Network Security* en *Real-time & Embedded Systems*.

De verticale samenhang wordt volgens de kritische reflectie in de eerste plaats vormgegeven doordat alle opleidingscompetenties meerdere keren aan de orde komen, in steeds complexere situaties, met een steeds grotere reikwijdte en met een steeds groter beroep op het eigen initiatief en de zelfsturing van de student. In de tweede plaats zijn er vijf verticale leerlijnen die door het hele programma heen lopen. Het gaat om de onderzoekslijn en de taallijn die in samenhang studenten moeten voorbereiden op het uitvoeren van een afstudeeronderzoek en het schrijven van een rapport daarover, en om de lijnen wiskunde, ontwerpen en programmeren. De onderzoekslijn en taallijn worden nog nader uitgewerkt (zie standaard 2).

Het panel stelt aan de hand van de roosters en het studiemateriaal vast dat de opleiding in grote lijnen de juiste vakken aanbiedt met een voldoende balans tussen breedte en diepte. Bij de herziening van het onderwijsprogramma in 2012 is gekozen voor een aanscherping van het technische profiel. Daarbij heeft men teruggedeneerd vanaf de beoogde eindkwalificaties en eerst het derde en vierde studiejaar aangepast. Studenten die met de opleiding begonnen waren toen die nog minder technisch geprofileerd was, en daardoor bij hun afstuderen werden geconfronteerd met lacunes in hun voorkennis, kregen extra remediërend onderwijs om dit te verhelpen. De versterking van het technische profiel is nog niet doorgevoerd in het eerste en tweede studiejaar. Vooral de propedeuse heeft een breed ICT-profiel, omdat studenten in de eerste drie periodes dezelfde onderdelen volgen als studenten BIM en I. Deze opzet is in de eerste plaats gekozen opdat de studenten eventueel nog aan het eind van de propedeuse zonder problemen hun studiekeus kunnen veranderen.

Daarnaast is het programma zo opgezet uit efficiency-overwegingen. Het panel heeft vastgesteld dat de aandacht voor wiskunde door deze opzet zeer beperkt is. Pas in de vierde periode krijgen de studenten wiskunde. Niet alleen voor de studenten met een mbo-achtergrond is dit een struikelblok, maar ook voor de havo-instromers, bij wie de wiskundekennis inmiddels voor een groot deel is weggezakt. Door deze opzet is het wiskunde-onderwijs ook in het tweede studiejaar nog van een te laag niveau voor een technische opleiding als TI.

#### *Overwegingen en conclusie*

Het panel stelt vast dat de opleiding goede eerste stappen heeft gezet om het programma een sterker technisch profiel te geven. De opleiding heeft daarbij het derde en vierde studiejaar voortvarend en in korte tijd aangepast en de problemen met ontbrekende voorkennis die daardoor incidenteel ontstonden, adequaat opgevangen. Deze herziening van het programma moet nu worden doorgezet in de eerste twee studiejaar. De propedeuse moet de studenten een meer formele ondergrond bieden om tot het vereiste TI-niveau te komen. Het onderwijs in de wiskunde is hier een belangrijk onderdeel van.

De opleiding gaf tijdens het bezoek aan dat een herijking van de propedeuse gepland staat. De plannen moeten in 2013-2014 worden ontwikkeld zodat het herziene curriculum met ingang van 2014-2015 kan worden ingevoerd. Het panel heeft de opleiding verzocht daarop vooruitlopend al inzicht te krijgen in wat de herijking gaat betekenen voor de positie van het vak wiskunde in de opleiding. Het conceptrooster 2014-2015 dat het panel ontving (opgenomen in bijlage 2) komt tegemoet aan de kritiek van het panel en versterkt de positie van wiskunde aanzienlijk. Tegelijkertijd is er in het nieuw voorgestelde rooster meer aandacht voor onderzoek en Nederlands. Ervan uitgaande dat het conceptrooster dit studiejaar door de curriculumcommissie wordt ingevuld en na advies van de opleidingscommissie wordt vastgesteld, kan het panel voor deze standaard het oordeel 'voldoende' toekennen.

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

## **Standaard 4      Vormgeving van het programma**

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

### *Bevindingen*

#### Didactisch concept

De opleiding wil studenten opleiden tot professionals met een brede beroepsbekwaamheid die zelfstandig en projectmatig kunnen werken en zichzelf kunnen blijven ontwikkelen. Het onderwijs gaat uit van competenties waarbij het oplossen van complexe problemen in de praktijk, met behulp van praktijkgericht onderzoek, centraal staat.

Als didactisch concept heeft de opleiding gekozen voor het leerlijnenmodel van De Bie waarin vijf leerlijnen worden onderscheiden. Kennis wordt aangeboden in de conceptuele leerlijn, in practica werken studenten aan de vaardighedenleerlijn en in projecten groepsgewijs aan de integrale leerlijn. In de ervaringsreflectieleerlijn maakt de student kennis met de praktijk (stage en afstudeerproject). De studieloopbaanbegeleiding is bedoeld om de student bij dit alles te ondersteunen.

### Werkvormen

Kennis wordt overgedragen in hoorcolleges en verdiept in werkcolleges. Daarnaast krijgen studenten (zelf)studieopdrachten. Door de kleinschaligheid van de opleiding kunnen de colleges interactief zijn. In de practica leren studenten vaardigheden als ontwerpen en programmeren. Ook de communicatieve vaardigheden (rapporteren, interviewen, presenteren) worden in practica geoefend. Gezien de opmerkingen van het werkveld (zie standaard 2) is voortdurende oefening in rapporteren noodzakelijk.

In de integrale leerlijn komen kennis, inzicht, vaardigheid, houding en beroepscontext bij elkaar. De passende werkvorm hierbij is de projectgroep waarin studenten in groepen van twee tot vijf studenten samen aan een opdracht werken. De opdrachten zijn in de eerste twee jaar gebaseerd op bestaande praktijksituaties en kunnen maak-, onderzoeks- of ontwerp opdrachten zijn. Het eindproduct moet een projectverslag en/of presentatie zijn en bovendien een (fysiek) product. In het derde en vierde studiejaar werken de studenten tijdens hun stage en afstudeerproject in een bedrijf. Daar komen voor hen de conceptuele, vaardigheden-, integrale en ervaringsreflectieleerlijn samen.

In de loop van de opleiding nemen de mate van zelfstandigheid, complexiteit en omvang van de opdrachten en de interactie met de beroepspraktijk toe. De sturing door de opleiding neemt af.

### *Overwegingen en conclusie*

Het panel is van oordeel dat de opleiding een passende mix van werkvormen heeft gekozen en in de competentiegerichte aanpak niet is doorgesloten, maar een juiste balans heeft gevonden tussen sturing en zelfstandigheid. Het panel herkent in de gekozen aanpak de *hands on*-benadering van de opleiding en heeft waargenomen dat dit aansluit bij de studenten die voor de opleiding in Alkmaar kiezen.

Het panel adviseert de opleiding in het eerste jaar meer opdrachten aan te bieden die leiden tot een fysiek product. Tijdens het bezoek viel op dat de studenten zeer enthousiast zijn voor de concrete projecten waarin een robot moet worden gebouwd of waarin systemen moeten worden ontwikkeld om te combineren.

Deze komen nu pas later in de opleiding aan bod. Het zou naar het oordeel van het panel goed zijn als studenten al aan het begin van hun opleiding mogen 'snoepen' van dit type opdrachten zodat ze niet alleen een compleet beeld krijgen van de breedte van de opleiding en de (technische) vaardigheden die van hen verwacht gaan worden, maar ook (nog meer) geënthousiasmeerd worden voor TI. Het nieuwe conceptrooster laat ook op dit punt verbetering zien.

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

## **Standaard 5      Instroom**

<i>Het programma sluit aan bij de kwalificaties van de instromende studenten.</i>
---

### *Bevindingen*

#### Instroom

De instroom voor de opleiding TI is sinds 2007 gemiddeld ruim twintig studenten, met een groter aantal (31) in 2010 en een kleiner aantal (17) in 2011. Hoewel dit een vrij geringe instroom is heeft de hogeschool besloten de opleiding in stand te houden omdat de behoefte van de regionale arbeidsmarkt aan afgestudeerde TI-bachelors groot is. De opleiding organiseert open dagen en open avonden en geeft voorlichting aan scholen in de regio om scholieren te interesseren voor TI.

#### Toelatingseisen

Om toegelaten te worden tot de opleiding TI moet een student een havo-diploma met het profiel Natuur en techniek, Natuur en gezondheid of een maatschappijprofiel met wiskunde B hebben behaald. Studenten kunnen ook instromen met een vwo-diploma (ongeacht het gekozen profiel), een afgeronde hbo- of wo-propedeuse of een diploma mbo op niveau 4. Andere studenten kunnen een deficiëntietoets doen, eventueel na deelname aan een deficiëntie-lesprogramma, of een toelatingsonderzoek, de 21+-toets, als ze ouder dan 21 jaar zijn. Studenten die overstappen van een andere hogeschool krijgen een intakegesprek om vast te stellen in welke fase van de opleiding de student het beste kan instromen. De examencommissie besluit over eventuele vrijstellingen.

#### Aansluiting op vo en mbo

Voor mbo-studenten van twee roc's (ROC Kop van Noord-Holland en Regio College Zaanstreek-Waterland) is een versneld programma ontwikkeld, het pre-bachelorprogramma. Op basis van een vergelijking van het vierdejaarsprogramma van de mbo-opleiding ICT en het eerstejaarsprogramma van TI is vastgesteld op welke punten de opleidingen elkaar inhoudelijk overlappen. Dit bleek een omvang van 30 EC te zijn. Deze onderdelen van de hbo-propedeuse (bijvoorbeeld programmeren en modelleren) worden in het vierde jaar van het mbo behandeld door mbo-docenten. De studenten maken dezelfde toetsen als de hbo-propedeusestudenten.

Daarnaast volgen de mbo-studenten elke vrijdag onderwijs bij TI in een aantal propedeusevakken, met een studielast van 30 EC. Als ze 50 EC met succes hebben afgerond worden ze toegelaten tot het tweede jaar van de opleiding TI. De resterende 10 EC van de propedeuse moeten ze dan nog inhalen.

Met ingang van studiejaar 2012-2013 geeft de opleiding TI aan mbo-4 ICT-instromers geen vrijstelling meer voor de beroepsopleidende stage, omdat het vereiste competentieniveau in de hbo-stage hoger is dan het niveau dat mbo'ers in hun beroepspraktijkvorming hebben behaald.

#### *Overwegingen en conclusie*

Het panel is van oordeel dat de geformuleerde toelatingseisen passend zijn voor de opleiding TI. Het pre-bachelorprogramma voor geselecteerde mbo-studenten is tot stand gekomen in intensief overleg met het mbo en ziet er degelijk uit. Het panel vindt het een juiste keuze dat er geen vrijstelling meer wordt verleend voor de beroepsopleidende stage in het derde jaar. Het panel adviseert de inhoudelijke ontwikkelingen zowel in de mbo-opleiding als in de eigen propedeuse goed te monitoren en de inhoud van het pre-bachelorprogramma zo nodig periodiek aan te passen.

Het panel adviseert de opleiding de marketingactiviteiten uit te breiden om de instroom te vergroten. De aanscherping van het profiel kan bijdragen aan een meer gerichte werving onder havisten.

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

## **Standaard 6            Studeerbaarheid**

<i>Het programma is studeerbaar.</i>
--------------------------------------

#### *Bevindingen*

##### Studielast

Het programma heeft een studielast van 60 EC per jaar, in de propedeuse verdeeld over vier periodes van 15 EC, in de jaren daarna over twee semesters van 30 EC. Elke onderwijsperiode binnen een opleidingsfase heeft ongeveer hetzelfde aantal contacturen en vereiste zelfstudietijd. Een contactuur is 45 minuten. Omgerekend naar klokuren heeft de propedeuse vijftien uur aan geroosterde contacturen per week, in het tweede studiejaar zijn er elf contacturen per week en in de jaren daarna negen. De school heeft gekozen voor een aanpak waarbij de studenten, vooral in het begin, voor een groot deel fysiek op de hogeschool zijn. In de latere fasen wordt meer zelfwerkzaamheid van de studenten verwacht.

## Studeerbaarheid

De kritische reflectie beschrijft dat de opleiding maatregelen heeft genomen om studiebelemmeringen te voorkomen. De studielast is evenwichtig over een studiejaar gespreid, roosters zijn vooraf beschikbaar en de herkansingsmogelijkheden (één per jaar voor elke toets) zijn zo ingeroosterd dat er geen opeenstapeling van toetsen ontstaat. De semesters binnen een studiejaar zijn programmatisch zo ingericht dat ze inhoudelijk onafhankelijk van elkaar zijn en daarmee spiegelbaar zijn. Een student kan daardoor bijvoorbeeld bij vertraging eerst een later semester volgen en daarna het semester dat in eerste instantie werd overgeslagen, zodat de vertraging beperkt blijft tot een half jaar.

Elke onderwijsperiode begint met een *kick-off*-bijeenkomst waarin studenten mondeling worden geïnformeerd over wat ze de komende periode kunnen verwachten. Deze informatie en cursusmateriaal is ook beschikbaar op Blackboard. Daar zijn tevens *weblectures* beschikbaar voor wiskunde en Nederlandse taal, die studenten kunnen raadplegen voor extra ondersteuning. Gedurende de hele opleiding krijgen studenten studieloopbaanbegeleiding (zie standaard 12). De intensieve contacten met bedrijven en instellingen in de regio zorgen voor voldoende stageplaatsen en afstudeeropdrachten waardoor studenten op tijd aan deze onderdelen kunnen beginnen.

De studenten hebben in het gesprek met het panel geen klachten geuit over de studielast of de studeerbaarheid, behalve dat het vak wiskunde in het eerste jaar een behoorlijk struikelblok is. Zoals al bij standaard 3 vermeld geldt dit vooral voor mbo'ers die de benodigde voorkennis nooit hebben gehad, maar ook voor de havisten bij wie veel van de wiskundekennis inmiddels is weggezakt.

De uitval uit de propedeuse is voor de cohorten 2010 en 2011 hoger dan vijftig procent. Van het cohort TOI-studenten 2012 was in februari 2013 al 39 procent uitgevallen. Een groot deel van deze uitvallers bestond uit ICT-studenten. Uit deze cijfers trekt de opleiding in de kritische reflectie de conclusie dat de eerste helft van de propedeuse kennelijk niet aantrekkelijk genoeg is voor veel studenten. De opleiding heeft zich voorgenomen het propedeuseprogramma te herzien en daarbij te streven naar een meer specifieke invulling voor TI, BIM en I. Zoals reeds aangegeven bij standaard 3 ondersteunt het panel deze herijking van de propedeuse om inhoudelijke redenen. Als het leidt tot een hoger rendement is dat een belangrijk bijkomend voordeel.

De uitval uit de bachelorfase ligt voor de meeste cohorten tussen vijftien en twintig procent. Dit doet vermoeden dat studenten die de propedeuse halen, voldoende gemotiveerd en toegerust zijn om de opleiding met succes af te ronden.



### *Overwegingen en conclusie*

Het panel stelt vast dat het programma, met uitzondering van het vak wiskunde in het eerste jaar, geen struikelblokken bevat en voldoende studeerbaar is. Het panel vindt de flexibiliteit in het programma doordat de volgorde van semesters omgewisseld kan worden, een sterk punt van de opleiding.

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

## **Standaard 7      Duur**

*De opleiding voldoet aan wettelijke eisen met betrekking tot de omvang en de duur van het programma.*

### *Bevindingen*

Het programma van TI omvat vier studiejaren van 60 EC, wat overeenkomt met de landelijk vastgestelde opleidingsduur voor een hbo-bachelor.

Studenten met een relevante mbo-4-vooropleiding van twee roc's kunnen meedoen aan het pre-bachelorprogramma waarin ze tijdens hun mbo-afstudeerjaar de TI-propedeuse behalen. Hierdoor hoeven ze nog maar 180 EC te behalen. Door gebruik te maken van de overlap tussen het vierde mbo-jaar en de hbo-propedeuse en door een speciaal programma aan te bieden waarin de vierdejaars mbo-studenten al onderwijs op de hogeschool volgen in een aantal propedeusevakken, slaagt de opleiding erin het inhoudelijke niveau gelijk te houden aan dat van het reguliere programma.

In het Onderwijs- en Examenreglement zijn procedures vastgesteld voor het aanvragen van individuele vrijstellingen. De examencommissie beslist over de aanvragen.

### *Overwegingen en conclusie*

Het panel stelt vast dat de opleiding voldoet aan de wettelijke eis van 240 EC. Het verkorte programma op basis van de pre-bachelor zit naar het oordeel van het panel degelijk in elkaar en is equivalent aan het reguliere programma. De opleiding gaat zorgvuldig om met individuele verzoeken om vrijstelling.

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

## Personeel

### Standaard 8      Personeelsbeleid

*De opleiding beschikt over een doeltreffend personeelsbeleid.*

#### *Bevindingen*

##### Personeelsbeleid en deskundigheidsbevordering

Het cluster ICT, waar TI onderdeel van is, heeft enkele jaren geleden gekozen voor vaste opleidingsteams, waarbij elk teamlid voor minimaal 0,6 fte verbonden is aan de opleiding. Dit heeft geleid tot een grotere betrokkenheid van de docenten bij het opleidingsprogramma en bij de studenten. Alle docenten van TI zitten samen in één gemeenschappelijke werkruimte. Het panel heeft tijdens het bezoek van de studenten gehoord dat dit bijdraagt tot een goede bereikbaarheid van de docenten. Van de docenten vernam het panel dat deze fysieke onderlinge nabijheid leidt tot uitwisseling van ervaringen en ideeën en daardoor ook tot betere inhoudelijke samenhang van het programma. In het gesprek met de examencommissie en de toetscommissie vernam het panel dat hierdoor ook een cultuur is gegroeid waarbij docenten bereid zijn hun werk, bijvoorbeeld toetsen, voor te leggen aan collega's en invulling te geven aan het vierogenprincipe.

Sommige docenten zijn ook betrokken bij andere opleidingen in het ICT-cluster, deels op andere vestigingen. Samen met de contacten met bedrijven zorgt dit ervoor dat er voldoende externe gerichtheid is in het onderwijsteam.

Elke twee jaar organiseert de hogeschool een medewerkerstevredenheidsonderzoek. Het laatste heeft plaatsgevonden in 2011. Sindsdien is de organisatie ingrijpend veranderd, wat voor het panel reden was deze resultaten niet diepgravend te bestuderen. Het ziekteverzuim wordt regelmatig gemonitord. Het ziekteverzuim in TI is dit kalenderjaar nihil.

De kritische reflectie vermeldt dat de opleiding groot belang hecht aan de deskundigheidsbevordering van docenten. Docenten worden in de gelegenheid gesteld zich bij te scholen en verder te ontwikkelen. Een aantal docenten is bezig certificaten te behalen, bijvoorbeeld op het gebied van *network security*, en een docent is twee dagen per week vrijgesteld om een promotieonderzoek uit te voeren op het gebied van *real-time & embedded systems*. De teamleiders en managers van TOI nemen deel aan scholingstrajecten ter verhoging van hun leiderschapskwaliteiten en om te zorgen voor een gezamenlijke visie op de organisatie en het onderwijs.

### Functioneren en beoordelen

Jaarlijks voert de teamleider gesprekken met de docenten: een individueel *performance* en ontwikkelingsplangesprek (IPOP) waarin afspraken worden gemaakt over rollen, resultaatgebieden en taken; een functioneringsgesprek om de voortgang van de IPOP-afspraken te bespreken; een beoordelingsgesprek om vast te stellen of de docent zijn/haar functie heeft waargemaakt en de IPOP-afspraken zijn behaald. Eenmaal per twee jaar voert het management een 'personele schouw' uit, een inventarisatie van de beschikbare kwalificaties in het onderwijsteam. Op grond daarvan kunnen afspraken worden gemaakt met het zittende personeel voor (bij)scholing en kan het aannamebeleid worden bijgesteld.

### *Overwegingen en conclusie*

Het panel stelt vast dat de opleiding binnen de kaders van het cluster en het domein een adequaat personeels- en professionaliseringsbeleid hanteert en dat dit heeft geleid tot een sterker onderwijsteam. Het panel is van oordeel dat de ruimte die docenten krijgen om zich verder te ontwikkelen niet alleen bijdraagt aan hogere kwaliteit van het onderwijs dat ze verzorgen, maar ook aan hun betrokkenheid en motivatie.

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

## **Standaard 9      Kwaliteit van het personeel**

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

### *Bevindingen*

#### Inhoudelijke en onderwijskundige kwaliteit

Het onderwijsteam van TI beschikt volgens de kritische reflectie over de kernexpertise op vakinhoudelijk gebied (robotica, netwerken, *security*, wiskunde, programmeren, elektromechanica, *real-time & embedded systems*) en over taal- en onderzoeksvaardigheden, didactische en coachingsvaardigheden. Voor specialistische onderwerpen en actuele ontwikkelingen worden gastdocenten uit bedrijven in de regio en internationale bedrijven ingezet. Studieloopbaanbegeleiding wordt uitgevoerd door medewerkers die hiermee affiniteit hebben en die hier zo nodig aanvullend voor geschoold zijn. De docenten volgen conferenties en scholing in nieuwe ontwikkelingen op hun vakgebied, zowel nationaal als internationaal.

Het panel heeft tijdens het bezoek kunnen vaststellen dat er voor docenten volop mogelijkheden zijn om contacten te onderhouden met vakgenoten en collega's binnen de hogeschool en met het beroepenveld. De docenten benutten deze mogelijkheden regelmatig. De relaties van docenten met de beroepspraktijk zijn intensief.

Alle docenten, op één na, zijn bevoegd tot het geven van onderwijs doordat ze een (postdoctorale) lerarenopleiding hebben afgerond of een didactische opleiding hebben gevolgd. De studenten lieten het panel weten dat de docenten zeer toegankelijk zijn en altijd bereid om te helpen, vragen te beantwoorden en extra colleges of bijles te geven. Docenten geven goede feedback op toetsen en opdrachten. Een aantal studenten noemde in het gesprek met het panel de toegankelijkheid en ondersteuning van de docenten als het meest positieve punt van de opleiding. Alle docenten blijken desgevraagd in hun onderwijs in te spelen op de verschillende typen studenten: studenten die moeite hebben met de stof kunnen nog een keer extra aanschuiven bij een practicum van een andere groep of krijgen extra oefenstof, de bovengemiddelde studenten krijgen moeilijker opdrachten waar ze bonuspunten voor kunnen behalen en worden uitgedaagd hun niveau te verhogen.

#### Opleidingsniveau

Drie van de zeven docenten die bij het onderwijsprogramma zijn betrokken, hebben een mastergraad. Een van hen volgt momenteel een promotietraject. Drie docenten hebben een bachelorgraad. Volgens de kritische reflectie hebben enkele van hen door scholing en certificering een master denk- en werkniveau ontwikkeld. Het panel heeft de curricula vitae van de docenten bestudeerd, wat hun kwalificaties zijn en voor welke onderwijsonderdelen ze worden ingezet. Op grond daarvan stelt het panel vast dat het niveau van het onderwijsteam passend is voor TI.

#### *Overwegingen en conclusie*

Het panel stelt vast dat de opleiding TI beschikt over een goed en deskundig docententeam dat met grote inzet en op een nuchtere, gedegen wijze de uitvoering van het onderwijsprogramma op zich neemt. De docenten zijn zeer toegankelijk voor de studenten en zijn bereid en in staat gebleken de hiaten die in het programma voor lopende cohorten ontstonden bij de recente curriculumherziening, op te vangen door extra onderwijs aan te bieden. Het panel stelt tevens vast dat de deskundigheden van de docenten goed op elkaar aansluiten en dat er sprake is van een hecht team. Hoewel een substantieel deel van de docenten formeel niet over een mastergraad beschikt, is het panel van oordeel dat dit in de praktijk geen tekortkoming is. Het panel heeft geen zwakke punten aangetroffen in de kwaliteit van het personeel.

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

### **Standaard 10      Kwantiteit van het personeel**

<i>De omvang van het personeel is toereikend voor de realisatie van het programma.</i>
--

#### *Bevindingen*

Voor de uitvoering van het onderwijsprogramma zijn 3,5 formatieplaatsen onderwijspersoneel, 0,3 onderwijsondersteunend personeel en 0,2 management beschikbaar. De docent-studentratio is 1:23,9.

Voor de recente ontwikkeling van het nieuwe curriculum heeft de opleiding extra capaciteit ingezet, door externe vakmensen in te huren of expertise uit andere teams te betrekken.

Het panel heeft in het gesprek met de docenten kunnen vaststellen dat er voldoende mogelijkheden zijn om docenten bij kort verzuim te vervangen. Binnen het team is er een zekere overlap van deskundigheden waardoor docenten elkaars onderwijs kunnen overnemen. Daarnaast kan een beroep worden gedaan op docenten van andere opleidingen in het cluster ICT of in het domein (bijvoorbeeld elektrotechniek) of docenten van andere vestigingen van de hogeschool. Bij langdurig verzuim kan tijdelijk vervangend personeel worden aangetrokken.

#### *Overwegingen en conclusie*

Omdat TI een kleine opleiding is met een beperkt aantal studenten, is ook het beschikbare docententeam niet groot, maar voldoende voor de uitvoering van het geplande onderwijs. Het panel heeft zich er tijdens het bezoek van vergewist dat de risico's die samenhangen met een klein onderwijsteam, beheersbaar zijn. De combinatie van deskundigheden in het team en de mogelijkheid om een beroep te doen op collega's van verwante opleidingen hebben het panel ervan overtuigd dat het onderwijsprogramma ook bij het uitvallen van een docent adequaat uitgevoerd kan worden.

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

## **Voorzieningen**

### **Standaard 11      Materiële voorzieningen**

*De huisvesting en de materiële voorzieningen zijn toereikend voor de realisatie van het programma.*

#### *Bevindingen*

##### Huisvesting

De opleiding is gehuisvest aan de Bergerweg 200 in Alkmaar. In het pand zijn collegezalen en lesruimtes voor grote en kleine groepen, praktijklokalen en computerruimtes. Er zijn ook voorzieningen voor zelfstudie en een internetlounge. Deze voorzieningen worden gedeeld met andere opleidingen van de hogeschool. Voor bepaalde lessen wordt gebruik gemaakt van het elektrotechnisch laboratorium. Er is een specifiek lokaal voor TI, het zogeheten *dedicated* lokaal. In deze ruimte staat een aantal netwerk-units (van Cisco en Palo Alto) die min of meer losgekoppeld zijn van het Inholland-netwerk. Daarnaast deelt TI met enkele andere opleidingen de zogeheten *dual boot*-lokalen, waar computers staan met meer lokale rechten en een specifieke ontwikkelomgeving.

Het panel heeft van de docenten begrepen dat het ICT-beheerspersoneel voldoende flexibel is om aan de TI-behoefte tegemoet te komen.

De docenten, de teamleider en de teamondersteuner zitten bij elkaar in één ruimte, waar ook ruimte is voor een gastdocent. Tijdens het bezoek heeft het panel kunnen vaststellen dat dit positief is voor de onderlinge communicatie en de toegankelijkheid voor de studenten verhoogt.

#### Materiële voorzieningen

Docenten en studenten kunnen beschikken over pc's en de benodigde algemene en specialistische software (officepakketten resp. software voor tekenen, berekenen, ontwerpen, analyseren en simuleren). Er kan van buitenaf worden ingelogd op het Inholland-intranet Insite en op de elektronische leeromgeving Blackboard. Op Insite staan algemene onderwijsdocumenten (studiegids, roosters, informatie over stages, informatie over opleidings- en examencommissie, formulieren en mededelingen), op Blackboard het onderwijsmateriaal per onderwijsperiode. De studieresultaten worden geregistreerd in Peoplesoft.

De studenten gaven in het gesprek met het panel aan dat het gebruik van Blackboard door de docenten het afgelopen jaar is verbeterd. Het wordt nu ook gebruikt om werkstukken en scripties in te leveren, wat de eenduidigheid van de inleverprocedures ten goede komt.

De locatie heeft een bibliotheek waarin studenten de benodigde vakliteratuur kunnen vinden. Studenten krijgen aan het begin van hun opleiding een bibliotheekinstructie. De bibliotheek biedt studenten training om hun informatievaardigheid te ontwikkelen en ondersteunt docenten bij het beoordelen van geraadpleegde bronnen in werkstukken en scripties en bij plagiaatpreventie (Ephorus). De komende jaren zullen afstudeerwerken worden opgenomen in de HBO Kennisbank.

#### *Overwegingen en conclusie*

Het panel stelt vast dat de opleiding beschikt over ruime huisvesting en passende materiële voorzieningen. De serverinfrastructuur is voldoende. Voor de afstudeerrichting *Network Security* zou het goed zijn als er (nog) meer mogelijkheden waren om netwerkexperimenten uit te voeren. Het panel adviseert de opleiding daarom te zorgen voor een aantal publieke IP-adressen waarop zonder belemmering geëxperimenteerd kan worden.

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

## Standaard 12      Studiebegeleiding

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

### *Bevindingen*

De inhoudelijke studiebegeleiding vindt plaats door de docenten. Het panel heeft vastgesteld dat de docenten toegankelijk zijn en bereid om de vragen van studenten te beantwoorden (zie standaard 9). De studieloopbaanbegeleiding (SLB) vindt plaats door een specifieke daartoe gekwalificeerde docent.

Het doel van SLB is dat de studenten inzicht krijgen in hun motivatie voor de studie, in het toekomstige beroep en hoe de opleiding hen daartoe voorbereidt. SLB helpt de studenten te reflecteren op hun ervaringen en de keuzes die ze kunnen en moeten maken, en helpt hen bij het plannen en organiseren van de studie. Studiebegeleiding is een van de vijf leerlijnen en is ingeroosterd in alle leerjaren. Studenten stellen een persoonlijk ontwikkelplan (POP) op. Ze houden daarin hun competentieontwikkeling bij, reflecteren op wat ze al bereikt hebben en maken plannen voor de volgende fase en voor nog onvoldoende ontwikkelde competenties.

SLB gebeurt zowel groepsgewijs als individueel. In het eerste en tweede jaar zijn er per onderwijsperiode drie bijeenkomsten met groepen van maximaal vijftien studenten, in het derde jaar twee bijeenkomsten. In deze bijeenkomsten leren studenten methodisch te reflecteren en leren ze van elkaars ervaringen. Daarnaast heeft iedere student in het eerste en tweede jaar minstens drie individuele gesprekken met de SLB'er, in het derde jaar één en in het vierde jaar twee gesprekken. Een student kan intensievere begeleiding krijgen als daar behoefte aan is, bijvoorbeeld bij vertraging. Zo nodig verwijst de SLB'er door naar de decaan. Dit geldt ook voor studenten met een functiebeperking. De studenten lieten het panel weten dat ze de aandacht voor SLB in hun opleiding voldoende vinden. Ze merkten op dat de gesprekken in de loop van de opleiding minder frequent worden, maar nuttiger.

Bij de stage én bij het afstudeerproject krijgt de student steeds individuele begeleiding van een docent en een bedrijfsbegeleider. De SLB'er beoordeelt vooraf of de student voldoende EC heeft om aan de stage of afstudeeropdracht te mogen beginnen. Tijdens het bezoek merkten de studenten tegenover het panel op dat de stagebegeleiding vorig jaar onvoldoende intensief was. In de kritische reflectie vermeldt de opleiding dit zelf ook en geeft ze personele problemen als verklaring: langdurige ziekte en plotseling vertrek, wat onvoldoende kon worden opgevangen door de extra inspanning van de curriculumherziening.

Studenten worden geïnformeerd over algemene onderwijszaken door Insite en over inhoudelijke aspecten per cursus door Blackboard (zie standaard 11). Hierover heeft het panel geen klachten vernomen. Wel vinden de studenten dat de cijferadministratie niet altijd op orde is en dat ze lang moeten wachten op hun cijfers.

### *Overwegingen en conclusie*

Het panel stelt vast dat de studiebegeleiding voldoende intensief is en dat studenten zich in het algemeen zowel door de docenten als door de SLB'er adequaat en op een persoonlijke manier begeleid voelen. De geringe afstand tussen docenten en studenten draagt hier ongetwijfeld aan bij. Het panel adviseert de opleiding de cijferadministratie en de informatie aan studenten over de door hen behaalde cijfers te verbeteren.

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

## **Kwaliteitszorg**

### **Standaard 13      Evaluatie resultaten**

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

#### *Bevindingen*

De opleiding beschrijft in de kritische reflectie hoe de *Plan-Do-Check-Act*-cyclus (PDCA-cyclus) wordt uitgevoerd. Aan de hand van de zes onderwerpen uit het accreditatiekader geeft de opleiding een helder beeld van de verschillende evaluatie-instrumenten en de frequentie waarmee die worden ingezet. De studenten geven vier maal per jaar in de propedeuse en daarna twee maal per jaar hun oordeel over het programma en de voorzieningen in de periode-evaluaties. Deze worden in het eerste jaar afgenomen door de docenten, daarna door de opleidingscommissie. De opleidingscommissie koppelt de bevindingen van de periode-evaluaties terug naar de studenten en toetst de implementatie van verbeteringen. De studenten worden jaarlijks uitgenodigd hun oordeel over de opleiding te geven in de Nationale Studentenenquête (NSE).

De opleiding benut onder andere de beroepenveldcommissie en de landelijke contacten met het HBO-I-platform om te evalueren of de beoogde eindkwalificaties nog adequaat zijn of aangepast moeten worden. Voor de evaluatie van het programma en de voorzieningen is het oordeel van de studenten op de periode-evaluaties het belangrijkste instrument. Zoals beschreven bij standaard 8 hanteert de hogeschool een jaarlijkse cyclus om te evalueren of de kwalificaties van de docenten passen bij het onderwijsprogramma, en vinden elke twee jaar een personele schouw en een medewerkerstevredenheidsonderzoek plaats. Elk jaar maakt het domein TOI een jaarverslag en stelt het cluster ICT een jaarplan op met doelstellingen en prioriteiten voor het komende jaar. Wat betreft de gerealiseerde eindkwalificaties is er jaarlijks een bespreking in de beroepenveldcommissie. Daarnaast worden de bevindingen van de examencommissie en signalen uit het werkveld via stages en afstudeerprojecten benut.



De opleiding heeft 3,3 of hoger op een vijfpuntschaal) en 6,6 of hoger (op een tienpuntschaal) als streefcijfers geformuleerd. Lagere uitkomsten of een opvallende trendbreuk zijn aanleiding voor nader onderzoek en een gesprek met betrokkenen. Voor de beoordelingen door de beroepenveldcommissie, de medewerkers en de alumni is afgesproken zijn de streefcijfers 3,0 of hoger (op een vijfpuntsschaal) en 6,0 of hoger (op een tienpuntschaal). De maximale uitval na 1 jaar is gesteld op 25 procent en de maximale uitval van herinschrijvers op tien procent. Het diplomarendement na vijf jaar dient ten minste 72 procent te zijn.

#### *Overwegingen en conclusie*

Het panel stelt vast dat er sprake is van een correcte PDCA-cyclus die is opgenomen in de standaardroutines van de docenten en het management.

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

## **Standaard 14      Verbetermaatregelen**

*De uitkomsten van deze evaluaties vormen de basis voor aantoonbare verbetermaatregelen die bijdragen aan realisatie van de streefdoelen.*

#### *Bevindingen*

Zowel uit de kritische reflectie als uit de gesprekken tijdens het bezoek heeft het panel kunnen opmaken dat de opleiding serieus werk maakt van de uitkomsten van evaluaties. Belangrijke recent ingevoerde verbeteringen zijn de vorming van een TI-docententeam (zie standaard 9) en een semesterindeling in het tweede, derde en vierde studiejaar waardoor projecten een langere looptijd kunnen hebben en een fysiek product kunnen opleveren. Zoals reeds vermeld bij standaard 3 is het programma in 2012 herzien en leidde dat voor studenten die met het oude programma begonnen waren, tot aansluitingsproblemen in het vierde jaar. Hier heeft de opleiding goed op gereageerd door extra onderwijs te organiseren voor deze groep studenten en de ontbrekende inhoud aanvullend te programmeren in het tweede studiejaar voor de volgende cohorten. De teamleider houdt tweemaal per onderwijsperiode een informeel evaluatiegesprek met de klassenvertegenwoordigers omdat bleek dat de schriftelijke evaluaties, ondanks de inspanningen van de staf, lage waarderingen bleven opleveren. In een gesprek kan dieper worden ingegaan op vragen en problemen en kunnen realistische en haalbare wensen direct geëffectueerd worden. Door deze gesprekken voelen de studenten zich als belanghebbenden serieus genomen. Op het niveau van het TOI-domein is een klachtencoördinator aangesteld die ervoor zorgt dat klachten bij de juiste instantie terechtkomen.

Andere voorbeelden van recente verbeteringen in het programma die het panel tijdens het bezoek opmerkte, betreffen de toegenomen aandacht voor onderzoek en rapportage, mede naar aanleiding van een onvoldoende accreditatiebeoordeling van een aanpalende opleiding binnen de hogeschool en het omvormen van de negatief beoordeelde minor *Network Security* in een volwaardige afstudeerrichting.

In het vorige accreditatieonderzoek dat in 2007 is uitgevoerd, werd een aantal aandachtspunten geformuleerd. Naar aanleiding daarvan is de studielast verzaamd en beter gespreid, is de SLB verbeterd en de pre-bachelor ontwikkeld en zijn de beoordelingscriteria voor toetsen en de afstudeeropdracht geëxpliciteerd. Er zijn nu meer docenten met recente werkervaring in het beroepenveld en het scholingsbeleid heeft de afgelopen jaren meer prioriteit gekregen. Volgens de kritische reflectie zijn de studenten nog niet voldoende tevreden over de vindbaarheid van informatie op digitale sites.

#### *Overwegingen en conclusie*

Het panel stelt vast dat er in de achterliggende periode sprake is geweest van een groot aantal bijstellingen in het programma en in de organisatie ervan. Op diverse onderdelen wordt nog steeds gewerkt aan verbeteringen en bijstellingen. Dit trekt een flinke wissel op de inzet van de docenten, wat echter niet ten koste gaat van hun aandacht voor de studenten. Het panel vindt dat in de opleiding TI sprake is van een proces van continue kwaliteitsverbetering waarbij de opleiding snel weet te handelen en gebruikmaakt van de ervaringen van andere afdelingen. Het panel heeft er daarom alle vertrouwen in dat ook de aanbevelingen die uit deze audit voortkomen, voortvarend zullen worden opgepakt.

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

### **Standaard 15      Betrokkenheid bij kwaliteitszorg**

*Bij de interne kwaliteitszorg zijn de opleidings- en examencommissie, medewerkers, studenten, alumni en het afnemend beroepenveld van de opleiding actief betrokken.*

#### *Bevindingen*

De opleidingscommissie brengt jaarlijks advies uit over de Onderwijs- en Examenregeling en beoordeelt de uitvoering ervan. Ze is ook verantwoordelijk voor de periode-evaluaties vanaf het tweede studiejaar, bespreekt de uitkomsten ervan en koppelt ze terug naar de studenten. Ze monitort of de verbeteringen die naar aanleiding van de evaluaties zijn ingevoerd, het gewenste effect hebben. In het algemeen zijn de verbeteringen pas voor een volgend cohort merkbaar. De opleidingscommissie adviseert daarnaast gevraagd en ongevraagd aan de domeinmedezeggenschapsraad en de domeindirecteur over zaken die het onderwijs betreffen. Elk cohort heeft een klassevertegenwoordiger, die tevens lid is van de opleidingscommissie.

Er is één examencommissie voor het ICT-opleidingencluster. Hierop gaat het panel nader in bij standaard 16.

Het afnemend beroepenveld is vertegenwoordigd in de beroepenveldcommissie. De samenstelling hiervan is in het studiejaar 2012-2013 vernieuwd om beter te passen bij het gewijzigde curriculum. De werkveldvertegenwoordigers met wie het panel tijdens het bezoek heeft gesproken, toonden zich actief en betrokken en waren tevreden over hun relatie met de opleiding. De relatie met de alumni is niet erg intensief.

De medewerkers zijn bij de kwaliteitszorg betrokken doordat ze deelnemen aan het teamoverleg en aan evaluatiebesprekingen. Ze kunnen zitting nemen in de opleidingscommissie, examencommissie of toetscommissie. Op domeinniveau is er een medezeggenschapsraad. Studenten kunnen hun mening kenbaar maken in de periode-evaluaties en de NSE, zitting nemen in de opleidingscommissie of in de medezeggenschapsraad van het domein.

#### *Overwegingen en conclusie*

Het panel is van oordeel dat alle betrokkenen op een passende manier zijn betrokken bij de interne kwaliteitszorg. De lijnen zijn kort en naast de formele zijn er ook voldoende informele contacten om te zorgen voor een vlotte communicatie.

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

## **Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties**

### **Standaard 16 Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties**

*De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing en toont aan dat de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd.*

#### *Bevindingen*

##### Systeem van toetsing

De opleiding TI baseert haar toetsbeleid op de kaders die binnen het domein TOI zijn vastgesteld. Er is één examencommissie voor het hele ICT-opleidingencluster die elke twee weken vergadert. De examencommissie is verantwoordelijk voor de kwaliteit van de toetsing en stelt vast of een student voldoet aan de voorwaarden om het bachelordiploma uitgereikt te krijgen. Vanaf 2010 is de examencommissie geprofessionaliseerd, doordat ze evenals de andere examencommissies van Inholland, training hebben gekregen om te kunnen voldoen aan de eisen die in de WHW zijn gesteld. Sinds september 2011 heeft de examencommissie een deel van haar taken gedelegeerd aan de toetscommissie, namelijk het controleren van afzonderlijke toetsen op validiteit, betrouwbaarheid en transparantie.

De toetscommissie doet dit steekproefsgewijs en gebruikt hiervoor de checklists die zijn opgenomen in het document Toetsbeleid Domein TOI. Na een aanlooperperiode werkt deze borging volgens de examencommissie en de toetscommissie naar tevredenheid.

Er is een PDCA-cyclus opgesteld voor het toetsontwikkelp proces. Op basis van de competentiekaarten en de bijbehorende beheersingsindicatoren zijn leerdoelen en beoordelingscriteria geformuleerd. Elke docent ontwikkelt de toetsen voor de eigen onderwijsonderdelen aan de hand van toetsmatrijzen en legt deze volgens het vierogenprincipe voor aan een collega. In de toetsmatrijzen is vastgelegd wat er getoetst wordt (leerdoelen en beheersingsindicatoren), op welke wijze (toetsvorm) en wat de cesuur is. De curriculumcommissie stelt voor elke onderwijsperiode een toetsplan op om te zorgen voor een evenwichtige spreiding. Studenten weten wat ze kunnen verwachten doordat informatie over de toetsing is opgenomen in de studiewijzers. Het panel heeft tijdens het bezoek een groot aantal toetsen bekeken en stelt op grond daarvan vast dat de toetsen aan de kwaliteitsstandaarden voldoen en op een juiste wijze worden beoordeeld. Het panel vond het niveau van de wiskundetoetsen erg laag, maar dit heeft meer te maken met het niveau van de cursus dan met de kwaliteit van de toets (zie standaard 3).

De opleiding hanteert verschillende toetsvormen, afhankelijk van wat getoetst moet worden. Er zijn schriftelijke en digitale toetsen voor kennis en inzicht en voor bepaalde vaardigheden zoals rekenen en tekenen. Bij de projecten worden zowel product als proces beoordeeld. De toetsing van de stage vindt plaats aan de hand van een praktijkbeoordeling en door een stagereflectieverslag, gebaseerd op het vooraf opgestelde stageplan.

Meeliftgedrag bij de groepsopdrachten wordt tegengegaan doordat er gewerkt wordt met een combinatie van groepsassessment en individuele beoordeling of met *peer assessments*. Studenten blijken volgens de docenten goed in staat om elkaar bij de *peer assessments* de maat te nemen. De tutor van de projectgroepen heeft in het algemeen ook goed zicht op de individuele bijdragen en spreekt studenten aan die zich aan hun verantwoordelijkheid onttrekken. Een meeliftende student krijgt een onvoldoende beoordeling en ontvangt geen credits voor het onderdeel. Het panel vindt dit een juiste handelwijze.

Voor het opsporen van plagiaat in werkstukken gebruikt de opleiding Ephorus. De richtlijn is dat een student maximaal twintig procent uit andere documenten mag gebruiken mits daarbij goed is geciteerd en gerefereerd. Bij normoverschrijdingen worden sancties vastgesteld aan de hand van het fraudebeleid dat is vastgelegd in de Onderwijs- en Examenregeling. Daarbij is sprake van een escalatieladder. Sancties worden bijvoorbeeld zwaarder naarmate een student verder is in de opleiding en als er sprake is van opzet. De studenten gaven aan dat het inleveren van werkstukken via Blackboard pas vrij recent verplicht gesteld is. Het panel heeft bij zijn werk gemerkt dat nog niet alle scripties van het studiejaar 2012-2013 digitaal in het juiste format ingeleverd waren en stelt vast dat het dan niet mogelijk is de plagiaatcheck goed uit te voeren. De opleiding heeft in reactie hierop aangegeven dat het tot nu toe gebruikelijk is dat conceptversies wel digitaal bij de docent worden ingeleverd en dat de docent controleert op plagiaat.

Het panel vindt deze controle van conceptteksten uiteraard noodzakelijk, maar adviseert de opleiding daarnaast de definitieve versies te controleren en op te nemen in een kennisbank. Voor scripties die op verzoek van de opdrachtgever vertrouwelijk moeten blijven, kan mogelijk een oplossing worden gevonden door een deel van de scriptie beschikbaar te stellen.

#### Realisatie van de beoogde eindkwalificaties

De studenten sluiten hun opleiding af met een afstudeerproject van 30 EC. De student dient een onderzoeksvorstel in dat door een onafhankelijke docent wordt beoordeeld. Dit is het eerste go-no go moment. Bij groen licht wordt een begeleidend docent toegewezen, die uiterlijk na zes weken een uitgewerkt plan van aanpak moet goedkeuren, het tweede go-no go moment. Een tweede docent, die niet bij de begeleiding betrokken is, vervult de rol van examiner. Deze beoordeelt het ingediende afstudeerproduct en verleent wel of niet toegang tot de eindverdediging, het derde go-no go moment. De examiner stelt het eindresultaat vast na de verdediging. Het panel vindt dit een zorgvuldige en transparante procedure. De alumni gaven tijdens het bezoek aan dat ze zich voldoende begeleid voelden.

De docenten (begeleiders en examinatoren) zijn volgens de kritische reflectie voldoende geschoold in onderzoeksmethodologie. Waar nodig worden aanvullende workshops aangeboden. Tijdens het afstudeeronderzoek is een onderzoeker beschikbaar om studenten en docenten bij te staan. Het panel heeft tijdens het bezoek en aan de hand van de herziene afstudeerhandleiding gezien dat de opleiding de onderzoekskwaliteit van docenten en studenten hoog op de agenda heeft staan en daarin al flinke verbetering heeft gerealiseerd. Het panel adviseert op deze weg verder te gaan. Voor de borging van de afstudeerkwaliteit kan uitwisseling van ervaringen met andere hogescholen nuttig zijn. Het panel ondersteunt daarom het idee dat in de kritische reflectie wordt vermeld, namelijk dat de opleiding overleg voert met de Hogeschool Utrecht om de afstudeerproducten van elkaars studenten te reviewen.

De student dient zelf een afstudeeropdracht te verwerven bij een bedrijf of instituut, waarbij de afstudeerbegeleider desgewenst ondersteuning kan bieden. Zowel de opdracht als het bedrijf moeten aan voorwaarden voldoen zodat de opdracht een reële afspiegeling is van de beroepsuitoefening. De opdracht moet ook vertaald kunnen worden in een onderzoeksvraag met meerdere deelvragen. Er is een Handleiding afstuderen. Deze is de afgelopen jaren regelmatig bijgesteld, waarbij in de laatste versie (februari 2013) meer aandacht is besteed aan het onderzoeksproces. Dit sluit aan op de versterking van de onderzoeksleerlijn die het afgelopen jaar heeft plaatsgevonden en die de komende tijd ook in de eerste leerjaren nadrukkelijker zichtbaar zal worden. De versterkte aandacht voor het onderzoeksaspect blijkt ook uit het herziene beoordelingsformulier. De scriptie wordt beoordeeld op vakkundigheid (kwaliteit van de probleemanalyse, het theoretisch kader, het onderzoek/data-analyse, het beroepsproduct, de conclusie en aanbevelingen), schriftelijke communicatie (kwaliteit van de rapportage) en kritische reflectie (op het onderzoek en op het product). Een student mag voor geen enkel onderdeel onvoldoende scores, en voor maximaal één aspect twijfelachtig.

Het panel waardeert de versterking van het onderzoeksaspect, waardoor het onderscheid van het afstudeerproject met de stage duidelijker wordt. Het viel op dat de studenten in de gesprekken met het panel nog regelmatig spraken over de 'afstudeerstage'. In de afstudeerhandleiding (bijlage 2) wordt de afstudeerovereenkomst – naar het oordeel van het panel ten onrechte – aangeduid als 'stageovereenkomst'. Het panel adviseert het onderscheid tussen stage en afstuderen in het taalgebruik te expliciteren en consequent te spreken over 'afstudeerproject' of 'afstudeeronderzoek'.

De eindbeoordeling van het afstuderen heeft betrekking op vier onderdelen: een competentieverslag waarin de student reflecteert op twee zelfgekozen beroepscompetenties (in 2014 één) en twee algemene hbo-competenties (onderzoeken en professionaliseren), de professionele ontwikkeling in de praktijk, het afstudeerproduct en tenslotte de presentatie en verdediging. De bedrijfsbegeleider geeft een beoordelingsadvies over de professionele ontwikkeling van de student in de praktijk en het afstudeerproduct. De afstudeerdocent geeft een beoordelingsadvies over het afstudeerproduct en beoordeelt het competentieverslag. De examinerator stelt de beoordeling vast van de professionele ontwikkeling, het afstudeerproduct en de presentatie en verdediging en stelt het eindcijfer vast. De scriptie bepaalt zeventig procent van het eindcijfer, de eindverdediging dertig procent.

Het panel heeft een aantal scripties beoordeeld. De steekproef van vijftien scripties is tijdens het bezoek uitgebreid met alle net-voldoende scripties om een scherper beeld te krijgen van de beoordelingscriteria van de opleiding. Het panel heeft in totaal 23 scripties beoordeeld waaronder vrijwel alle scripties van 2012-2013. Op die manier wilde het panel vaststellen of de versterking van het technologische profiel en de onderzoeksleerlijn zichtbaar waren in de meest recente scripties.

Op basis van de beoordeelde scripties stelt het panel vast dat het hbo-bachelorniveau gerealiseerd wordt. In alle gevallen is er sprake van een probleemstelling, waarbij de student aan de hand van een methodische aanpak, met gebruikmaking van een literatuuronderzoek, de vraag probeert te beantwoorden of het probleem probeert op te lossen. Er is duidelijk sprake van een overgangssituatie: veel scripties zijn nog geschreven over web-gerelateerde onderwerpen, waarbij het technische aspect niet of nauwelijks aan de orde komt. Omdat deze afstudeerders aan de opleiding zijn begonnen vóór de herziening van het curriculum, vindt het panel dit verklaarbaar. Ook wat betreft het onderzoeksaspect stelt het panel vast dat er sprake is van een overgangssituatie. Hoewel er in alle gevallen sprake is van een onderzoeksopdracht is die niet altijd even methodisch uitgewerkt. Soms komen bijvoorbeeld niet alle deelvragen terug in de behandeling van de conclusies. Het panel trof ook een aantal scripties aan waarbij de oorspronkelijke doelstelling niet gehaald werd, onder andere doordat de student in het bedrijf werd ingezet voor andere taken. Door een scherper onderscheid aan te brengen tussen stage en afstudeerproject (zie boven) kan dit in de toekomst voorkomen worden. Het panel verwacht dat de versterking van de onderzoeksleerlijn en de implementatie van de nieuwe afstudeerhandleiding zullen leiden tot een strakkere onderzoeks-aanpak die nu al in een aantal scripties zichtbaar was.

Een aantal scripties was na de zomer ingeleverd na een no go-oordeel van de eerst ingeleverde versie. Het panel heeft daarvan zowel de eerste als de verbeterde versie gezien en stelt vast dat deze aanpak werkt. De studenten zijn in staat om met gerichte feedback de scriptie aanmerkelijk te verbeteren, waarbij het niet zozeer gaat om het onderzoek zelf maar vooral om de rapportage ervan.

De bedrijven zijn enthousiast over de afgestudeerden van de opleiding TI. Ze zijn in staat om met voldoende zelfstandigheid een project uit te voeren. Daarbij kunnen ze kritisch en creatief keuzes maken om tot de oplossing van een probleem te komen en – wat zeker zo belangrijk is volgens de werkveldvertegenwoordigers – ze kunnen hun afwegingen ook inzichtelijk maken. Het panel vernam tijdens het bezoek dat alle afgestudeerden vlot aan het werk komen, vaak bij het bedrijf waar ze afstudeerden. Ook de doorstroom naar een aansluitende masteropleiding levert geen problemen op. TI heeft een samenwerkingsovereenkomst met een Zweedse universiteit waar TI-afgestudeerden direct toegelaten worden tot een masteropleiding. Een van de alumni met wie het panel heeft gesproken, had deze masteropleiding inmiddels bijna afgerond. Enkele studenten beginnen een eigen bedrijf.

#### *Overwegingen en conclusie*

Het panel stelt vast dat de opleiding een gedegen toetsbeleid heeft uitgewerkt dat in de praktijk, mede door de inspanning van de examencommissie en de toetscommissie, adequaat functioneert. De studenten worden op een transparante wijze beoordeeld aan de hand van toetsen die zorgvuldig zijn opgesteld en die naar het oordeel van het panel aan de kwaliteitscriteria voldoen.

Dit geldt ook voor de beoordeling van het afstudeerproject, waar sprake is van een zorgvuldige procedure en duidelijke criteria. Het panel ziet dat de ingezette verbeteringen in het curriculum (aanscherping van het technische profiel en meer aandacht voor onderzoek) zichtbaar worden in de scripties. Het panel vindt het verklaarbaar dat beide aspecten in de bestudeerde scripties nog niet volledig zichtbaar zijn, maar vertrouwt erop dat dit aan het eind van het studiejaar 2013-2014 wel het geval zal zijn. De scripties van de cohorten tot nu toe zijn vaak meer gericht op het product en minder op de onderzoeksonderbouwing, maar laten in hun aanpak en resultaat naar het oordeel van het panel wel voldoende zien dat de student het bachelorniveau heeft behaald.

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





### 3 Eindoordeel over de opleiding

#### Oordelen op de standaarden

Het visitatiepanel komt tot de volgende oordelen op de standaarden:

Standaard	Oordeel
<i>Standaard 1 Beoogde eindkwalificaties</i>	voldoende
<i>Standaard 2 Oriëntatie van het programma</i>	voldoende
<i>Standaard 3 Inhoud van het programma</i>	voldoende
<i>Standaard 4 Vormgeving van het programma</i>	voldoende
<i>Standaard 5 Instroom</i>	voldoende
<i>Standaard 6 Studeerbaarheid</i>	voldoende
<i>Standaard 7 Duur</i>	voldoende
<i>Standaard 8 Personeelsbeleid</i>	voldoende
<i>Standaard 9 Kwaliteit van het personeel</i>	goed
<i>Standaard 10 Kwantiteit van het personeel</i>	voldoende
<i>Standaard 11 Materiële voorzieningen</i>	voldoende
<i>Standaard 12 Studiebegeleiding</i>	voldoende
<i>Standaard 13 Evaluatie resultaten</i>	voldoende
<i>Standaard 14 Verbetermaatregelen</i>	goed
<i>Standaard 15 Betrokkenheid bij kwaliteitszorg</i>	voldoende
<i>Standaard 16 Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties</i>	voldoende

#### Overwegingen en conclusie

Weging van de oordelen op de zestien standaarden op basis van de motivering bij de standaarden en volgens de beslisregels van NVAO:

- Het eindoordeel over een opleiding is in elk geval 'onvoldoende' indien standaard 1 of 16 als onvoldoende beoordeeld wordt. Een 'onvoldoende' bij standaard 1 kan niet leiden tot het toekennen van een herstelperiode door de NVAO.
- Het eindoordeel over een opleiding kan alleen 'goed' zijn indien tenminste de standaarden 1, 3, 6, 9, 13, 14, 15 en 16 als goed worden beoordeeld.
- Het eindoordeel over een opleiding kan alleen 'excellent' zijn indien de standaarden 1, 3, 6, 9, 13, 14, 15 en 16 als excellent worden beoordeeld.

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



## 4 Aanbevelingen

Het panel adviseert de opleiding toe te zien op een volwaardig hbo-niveau van de afstudeerrichting *Network Security* om de opleiding helder te onderscheiden van een opleiding systeembeheer.

Het zou naar het oordeel van het panel goed zijn als studenten al aan het begin van hun opleiding mogen werken aan concrete opdrachten die een fysiek product opleveren, zodat ze niet alleen een compleet beeld krijgen van de breedte van de opleiding en de (technische) vaardigheden die van hen verwacht gaan worden, maar ook geënthousiasmeerd worden voor TI.

Het panel adviseert de inhoudelijke ontwikkelingen zowel in de mbo-opleiding als in de eigen propedeuse goed te monitoren en de inhoud van het pre-bachelorprogramma zo nodig periodiek aan te passen.

Het panel adviseert de opleiding de cijferadministratie en de informatie aan studenten over de door hen behaalde cijfers te verbeteren.

Het panel adviseert de opleiding de definitieve versies van de afstudeerscripties met Ephorus te controleren op mogelijke plagiaat en de scripties op te nemen in een kennisbank zodat ook overname van elkaars werk gecontroleerd kan worden.

Het panel adviseert het onderscheid tussen stage en afstuderen in het taalgebruik te expliciteren en consequent te spreken over 'afstudeerproject' of 'afstudeeronderzoek'.



## 5 Bijlagen



## Bijlage 1: Eindkwalificaties van de opleiding

De eindkwalificaties van de opleiding, de opleidingscompetenties, zijn opgesteld op basis van de Bachelor of ICT domeinbeschrijving van HBO-I. Deze domeinbeschrijving is bestemd voor alle opleidingen binnen het ICT-domein. De opleiding heeft een selectie van beroepscompetenties gemaakt uit de domeinbeschrijving, die het werkveld representeren en specifiek zijn voor Technische Informatica. Het regionale beroepenveld heeft bij de ontwikkeling van de opleidingscompetenties een belangrijke rol vervuld en er is bovendien rekening gehouden met de trends en ontwikkelingen in het ICT-werkveld.

Zeven competenties vormen samen het competentieprofiel van de opleiding, vijf specifieke beroepscompetenties en twee algemene hbo-competenties die de opleiding zelf heeft toegevoegd.

De vijf beroepscompetenties dragen de titels van de HBO-I competenties:

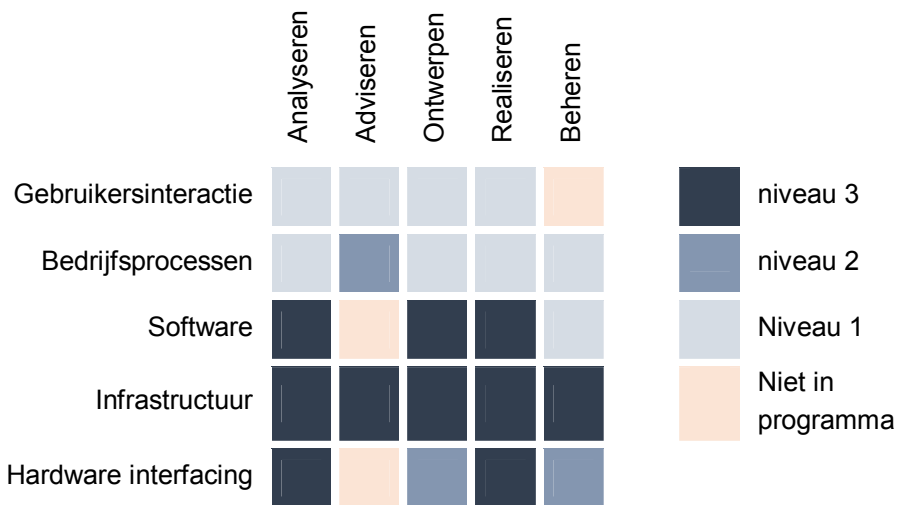
1. Analyseren
2. Adviseren
3. Ontwerpen
4. Realiseren
5. Beheren

De twee algemene hbo-competenties zijn:

6. Professionaliseren
7. Onderzoeken

De twee algemene competenties kunnen niet los gezien worden van de vijf beroepscompetenties en worden in de praktijk ook geïntegreerd toegepast. De opleiding heeft professionaliseren en onderzoeken echter een aparte plek in het competentieprofiel toegekend om het belang te onderstrepen dat zowel de hogeschool als het beroepenveld hecht aan het professioneel kunnen handelen en het op hbo-niveau beschikken over onderzoeksvaardigheden. Het creëert ook helderheid voor opleiders en studenten en voorkomt dat deze aspecten wellicht ondersneeuwen als ze 'slechts' een aspect van een beroepscompetentie vormen.

Gezien de gekozen opleidingsrichting van Technische Informatica ligt de nadruk op de architectuurlaag Infrastructuur, en in iets mindere mate op Software en Hardware interfacing (figuur 2).



Figuur 2: Profielmatrix Technische Informatica Inholland

### Competentie 1 Analyseren

De beginnend beroepsbeoefenaar kan processen, producten en informatiestromen analyseren in hun onderlinge samenhang en de context van de omgeving.

Voorbeeld van beroepssituatie en/of beroepsproduct

- Data-analyse
- Procesanalyse
- Requirementsanalyse
- Finite State Process Specification
- Model test
- Use Case Diagram
- Analyse van beveiligingslogs t.b.v. security-plan

### Competentie 2 Adviseren

De beginnend beroepsbeoefenaar kan een onderbouwd advies formuleren voor de herinrichting van processen en/of informatiestromen en voor een nieuw te ontwikkelen of aan te schaffen ICT-systeem op basis van een analyse en in overleg met stakeholders. Daarbij aspecten als financiën, tijd, organisatie(verandering), haalbaarheid en risico's en mogelijkheden voor outsourcing betrekken.

Voorbeeld van beroepssituatie en/of beroepsproduct

Adviesrapport, gericht op:

- Het gebruik van een nieuwe technologie
- Verbeterplan
- Proces Algebra en real-time systemen
- Inrichting en beveiliging van een bedrijfsnetwerk



### Competentie 3 Ontwerpen

De beginnend beroepsbeoefenaar kan een ICT-systeem ontwerpen op basis van specificaties, in samenhang met een analyse en binnen de gestelde kaders voor kwaliteit, testen, beveiliging, doorlooptijd, budget en exploitatie en beheer.

Voorbeeld van beroepssituatie en/of beroepsproduct

- Functioneel ontwerp
- Technisch ontwerp
- Databaseontwerp
- Prototype
- Softwarearchitectuur
- Beveiligd netwerkontwerp m.b.v. state-of-the art technologie

### Competentie 4 Realiseren

De beginnend beroepsbeoefenaar kan een ICT-systeem bouwen op basis van een functioneel en technisch ontwerp en binnen de gestelde kaders voor kwaliteit, testen, beveiliging, doorlooptijd, budget en exploitatie en beheer.

Voorbeeld van beroepssituatie en/of beroepsproduct

- Webapplicatie
- Embedded applicatie
- Real-time applicatie
- Database
- Bouwen complex beveiligd netwerk

### Competentie 5 Beheren

De beginnend beroepsbeoefenaar kan exploitatie en beheer vormgeven van ICT-systemen en zorg dragen voor invoeren, testen, integreren en in bedrijf stellen van een nieuw(e) release van een ICT-systeem. Verlenen van diensten die zijn overeengekomen (in een Service Level Agreement) binnen gestelde kaders voor kwaliteit en financiën. In samenhang met ontwerp en realisatie zorgen voor het onderhoud van ICT-systemen.

Voorbeeld van beroepssituatie en/of beroepsproduct

- Implementatieplan ITIL
- Eigen development workstation opzetten
- Het inrichten en toepassen van security information and event management

### Competentie 6 Professionaliseren

Een beginnend beroepsbeoefenaar kan zijn kennis, inzichten en vaardigheden in uiteenlopende beroepssituaties toepassen, kan zijn taken zelfstandig uitvoeren in een professionele omgeving, zijn eigen ontwikkeling sturen, reflecteren op zijn dagelijks handelen en zijn kennis delen met vakgenoten.

### Competentie 7 Onderzoeken

Een beginnend beroepsbeoefenaar kan in een (multidisciplinaire) omgeving een onderzoekstraject zelfstandig inrichten, uitvoeren en evaluere



## Bijlage 2: Overzicht opleidingsprogramma

Tabel 1.2: Macrorooster programma 2011-2012 (uit Kritische Reflectie, pagina 9)

	PERIODE 1		PERIODE 2		PERIODE 3		PERIODE 4		
4 <sup>e</sup> jaar		EC		E C		E C		E C	
	<b>Open Source:</b>		<b>Software Engineering:</b>		AFSTUDEREN 1	15	AFSTUDEREN 2	15	
	Ruby on Rails en VoIP	5	Functioneel en technisch ontwerp	5					
	Project Open Content	5	Implementatie; PID; Gastcolleges	5					
	Linux en Communities	5	Testplan en -rapport; Beheerplan en SLA	5					
Studieloopbaanbegeleiding								0	
3 <sup>e</sup> jaar		EC		E C		E C		E C	
	BEROEPSOPLEIDENDE STAGE 1	15	BEROEPSOPLEIDENDE STAGE 2	15	<b>ICT Security:</b>		<b>Embedded Control Systems:</b>		
					Secure Ticket Portal	5	Project Robotica Onderzoeksopdracht	5	
					Beleid, Cryptografie en Techniek	5	Concurrency; Ontwikkelen Robot	5	
					Secure Programming en Security Scan	5	Netwerken (CCNA3) Wiskunde	5	
Studieloopbaanbegeleiding				0	Studieloopbaanbegeleiding				0
2 <sup>e</sup> jaar		EC		E C		E C		E C	
	<b>Embedded Systems Introduction:</b>		<b>Embedded Systems Advanced:</b>		<b>Object Orientation Design:</b>		<b>Object Orientation Implementation:</b>		
	Digitale techniek Practicum Digitale Techniek Bedrijfseconomie	5	Operating systems Operating systems toegepast	5	English & Communication Testen	5	Realisatie CMS Documentatie	5	
	Ontwerpen gebouwbeveiliging Embedded Systems Projectbrief (Prince2)	5	Project-ontwikkelmethoden (DSDM) Practicum Digitaal Ontwerp VHDL	5	DBMS Java SQL	5	Techniek en Ethiek Wiskunde XML en SQL server	5	
	Programmeren in C Grafisch programmeren (Labview)	5			CMS technisch ontwerp Advanced Modelleren (UML)	5	Vrij onderzoek Trends in IT	5	
	Studieloopbaanbegeleiding	0	Studieloopbaanbegeleiding	0	Studieloopbaanbegeleiding	0	Studieloopbaanbegeleiding	0	
	Studieloopbaanbegeleiding								0
1 <sup>e</sup> jaar		EC		E C		E C		E C	
	<b>Design 1, 2 en 3:</b>		<b>Beheer 1, 2 en 3:</b>		<b>Advies 1, 2 en 3:</b>		<b>Ontwikkeling 1 en 2:</b>		
	Web Markup (XHTML/CSS)	5	Inleiding Modelleren (UML)	5	Inleiding Programmeren (C#.NET)	2	Projectdocumentatie	2	
	Web Realisatie (Dreamweaver)		Gegevensmodelleren		Praktijk Programmeren (C#.NET)	3	Project Applicatiebouw	3	
	Web Animatie (Flash)		ICT Beheer (ITIL)	5	Business Analyse	3	Webprogrammeren (ASP.NET)	3	
	Vormgeving en Interactie	5	ICT Beheer Project (ITIL)		Probleem- en Veranderingsanalyse		Usability test	1	
	Beeldbewerking (Photoshop)		Rapporteren/Nederlands		Databases (SQL)	2	Presenteren	1	
	Projectvaardigheden en interviews		Internet Technologie	3	Bestuurlijke Informatie Verzorging	3	Meet- en Regeltechnieken	2	
	Netwerken (CCNA 1)	3	Computerarchitectuur	2	Marketing	2	Wiskunde	3	
	Informatiekunde	2							
Studieloopbaanbegeleiding Nederlands	0	Studieloopbaanbegeleiding	0	Studieloopbaanbegeleiding	0	Studieloopbaanbegeleiding	0		

Tabel 1.3: Macrorooster programma 2012-2013 (uit Kritische Reflectie, pagina 10)

	PERIODE 1	PERIODE 2	PERIODE 3	PERIODE 4			
4 <sup>e</sup> jaar	<b>Keuzeonderwijs/Afstudeerrichting Real-time &amp; Embedded Systems 1 en 2:</b>		E C	E C			
	Real-time Operating Systems Real-time Operating Systems Praktijk Proces Algebra Onderzoek Device Drivers Algoritmiek Studiebegeleiding Project Real-time & Embedded Systems		2 5 3 2 2 3 1 12	AFSTUDEREN          30			
3 <sup>e</sup> jaar			E C	E C			
	BEROEPSOPLEIDENDE STAGE		30	Keuzeonderwijs/Afstudeerrichting Network Security 1 en 2:  Cryptografie Firewall Netwerken 3 Project Network Security Onderzoek Engels Security Information and Event Management Studiebegeleiding Secure Programming Netwerken 4 Project Security			
2 <sup>e</sup> jaar	<b>Embedded Systems 1:</b>	E C	<b>Embedded Systems 2:</b>	E C			
	DSDM Practicum Digitale Techniek Digitale techniek Embedded Systems Programmeren in C Modelleren (UML) Studiebegeleiding	2 2 3 2 3 2 1	Operating Systems Operating Systems Praktijk Netwerken 2 Differentiëren en Integreren Advanced Modelleren (UML) VHDL	3 2 2 3 3 2	<b>Robotica 1:</b>  Robotica Introductie Lineaire Algebra Algoritmiek en datastructuren in Java Robot Domeinmodel Concurrency Java	E C	<b>Robotica 2:</b>  Robot Implementatiemodel Robotica Praktijk Ontwikkelen Robot incl. Hardware Matrices en Groepentheorie DBMS/XML SQL Studiebegeleiding
1 <sup>e</sup> jaar	<b>Design:</b>	E C	<b>Beheer:</b>	E C			
	Web-Markup  Webdesign Webrealisatie, projectvaardigheden en interviewen Netwerken Informatiekunde	3  3 4 3 2	ICT-Beheer  ICT-Beheerproject Rapporteren  Studiebegeleiding Internettechnologie Inleiding Modelleren Datamodelleren Computerarchitectuur	2  2 1 1 2 2 3 2	<b>Advies:</b>  Bestuurlijke Informatieverzorging  Marketing Businessanalyse; probleem- en veranderingsanalyse Databases Inleiding Programmeren Praktijk Programmeren	E C	<b>Ontwikkeling:</b>  Applicatiebouw; project applicatiebouw Webprogrammeren Presenteren  Studiebegeleiding Meet- En Regeltechniek Netwerken 2 Wiskunde

Tabel 1.4: Macrorooster programma m.i.v. 2013-2014 (uit Kritische Reflectie, pagina 11)

	PERIODE 1	PERIODE 2	PERIODE 3	PERIODE 4	
4 <sup>e</sup> jaar	<b>Keuzeonderwijs/Afstudeerrichting Real-time &amp; Embedded Systems 1 en 2:</b>	E C		E C	
	Real-time Operating Systems Real-time Operating Systems Praktijk Proces Algebra Onderzoek Device Drivers Algoritmiek Studiebegeleiding Project	2 5 3 2 2 3 1 12	AFSTUDEREN	30	
3 <sup>e</sup> jaar		E C	<b>Keuzeonderwijs/Afstudeerrichting Network Security 1 en 2:</b>	E C	
	BEROEPSOPLEIDENDE STAGE	30	Cryptografie Firewall Netwerken 3 Project Network Security Onderzoek Engels Security Information and Event Management Studiebegeleiding Secure Programming Netwerken 4 Project Security	3 2 2 5 2 2 3 1 3 2 5	
2 <sup>e</sup> jaar	<b>Embedded Systems:</b>	E C	<b>Robotica:</b>	E C	
	Netwerken 3 Practicum Digitale Techniek Digitale Techniek Embedded Systems Programmeren In C Project Embedded Systems Studiebegeleiding Operating Systems Operating Systems Praktijk Netwerken 4 Differentiëren en integreren VHDL	2 2 3 2 3 5 1 2 3 2 3 2	Robotica Introductie Lineaire Algebra Algoritmiek En Datastructuren In Java Project Robotica Concurrency Objectoriëntatie Modelleren Met UML Matrix Algebra en Groepentheorie DBMS/XML SQL Studiebegeleiding	2 3 3 6 3 2 3 3 2 2 1	
1 <sup>e</sup> jaar	<b>Design:</b>	E C	<b>Beheer:</b>	E C	
	Web-Markup Webdesign Webrealisatie Projectvaardigheden Interviewen Netwerken 1 Informatiekunde	3 3 2 1 1 3 2	ICT-Beheer ICT-Beheerproject Rapporteren Studiebegeleiding Internettechnologie Inleiding Modelleren Datamodelleren Computerarchitectuur	2 2 1 1 2 2 3 2	<b>Advies:</b> Bestuurlijke Informatieverzorging Marketing Inleiding Programmeren Praktijk Programmeren Businessanalyse Databases
				<b>Ontwikkeling:</b> Applicatiebouw Webprogrammeren Netwerken 2 Presenteren Studiebegeleiding Meet- En Regeltechniek Wiskunde	E C 3 3 2 1 1 2 3

Tabel 1.5: Concept macrorooster programma m.i.v. 2014-2015

	PERIODE 1	PERIODE 2	PERIODE 3	PERIODE 4
4 <sup>e</sup> jaar	<b>Keuzeonderwijs/Afstudeerrichting Real-time &amp; Embedded Systems:</b>		E C	E C
	Real-time Operating Systems Real-time Operating Systems Praktijk Proces Algebra Onderzoek Device Drivers Algoritmiek Studiebegeleiding Project		2 5 3 2 2 3 1 12	AFSTUDEREN 30
3 <sup>e</sup> jaar			E C	E C
	BEROEPSOPLEIDENDE STAGE		30	Keuzeonderwijs/Afstudeerrichting Network Security: Cryptografie Firewall Virussen, Wormen en Trojaanse Paarden Project Network Security Onderzoek Engels Network forensics Studiebegeleiding Secure Programming PEN-test Project Security
2 <sup>e</sup> jaar	<b>Embedded Systems:</b>		E C	E C
	Netwerken 3 Practicum Digitale Techniek Digitale Techniek Embedded Systems Programmeren in C Project Embedded Systems Studiebegeleiding Operating Systems Operating Systems Praktijk Netwerken 4 Propositie logica VHDL		2 2 3 2 3 5 1 2 3 3 2 2 3 2	<b>Robotica:</b> Robotica Introductie Lineaire Algebra Algoritmiek En Datastructuren In Java Project Robotica Concurrency Objectoriëntatie Modelleren Met UML Matrix Algebra en Groepentheorie DBMS/XML SQL Studiebegeleiding
1 <sup>e</sup> jaar	<b>Basis Robotica:</b>	E C	<b>Domotica:</b>	E C
	Inleiding Programmeren Praktijk Programmeren Gegevensmodelleren Algebra Onderzoek SLB Project (LEGO Mindstorms met RaspberryPI) Nederlands (extra-curriculair)	2 3 2 2 1 1 4 0	Webprogrammeren Databases Inleiding UML Wiskundige functies Onderzoek Project (RaspberryPI met Huis) Nederlands (extra-curriculair)	3 3 2 2 2 3 0
			E C	<b>Netwerken:</b> Elektronische basis schakelingen Routing (CCNA2) Systeemontwikkeling (DSDM/RUP) Computer Architectuur Projectvaardigheden Integreren Onderzoeken SLB Project (Take over your home network)

### **Bijlage 3: Deskundigheden leden visitatiepanel en secretaris**

#### De heer Prof Dr. Ir. M. Timmerman, voorzitter

De heer Timmerman is ingezet als panellid vanwege zijn domein- en onderwijsdeskundigheid en vanwege zijn ervaringen als voorzitter. Naast kennis van telecommunicatie heeft de heer Timmerman expertise op het gebied van Real Time Embedded Systems. Als parttime docent aan de Vrije Universiteit Brussel (VUB) verzorgt hij onderwijs in operating systems and security, embedded systems project en voert hij onderzoek uit op het gebied van testing and validating real-time operating systems, momenteel specifiek toegespitst op multi-core en virtualisatie. Bovendien is hij oprichter van een optie in de Ma toegepaste informatica over Embedded Systems en van een volledig nieuwe Ma in de Embedded Systems in samenwerking met de ULB (Université Libre de Bruxelles) in het kader van BRUFACE (een nieuwe Engelstalige universiteit in Brussel die een samenwerkingsverband is tussen VUB en ULB).

Naast hoogleraar aan de KMS is hij hoofd van het BIS2C (Business Information Systems Competence Centre). Door zijn opleiding en werkervaring is de heer Timmerman op de hoogte van de internationale ontwikkelingen, zowel op het vakgebied als het onderwijsgebied met betrekking tot computers en software. Hij organiseert onderzoek in het kader van het testen van Real-Time Operating Systems. Er zijn verschillende publicaties in dit domein van hem op de website van Dedicated Systems Experts verschenen, zowel internationaal als in samenwerking met Universiteit Gent. De heer Timmerman heeft deelgenomen aan de NQA-auditortraining Hoger Onderwijs. Voor deze visitatie heeft de heer Timmerman onze handleiding voor panelleden ontvangen en is hij aanvullend geïnstrueerd over het proces van visitatie en accreditatie in het hoger onderwijs en over de werkwijze van NQA.

#### *Opleiding:*

1982            Doctor in de toegepaste wetenschappen, Universiteit Gent  
1970 - 1975    KMS Polytechniek – telecommunicatie (burgerlijk ingenieur)

#### *Werkervaring:*

1978 - 1982    Assistent aan de Koninklijke Militaire School (KMS, Royal Military Academy)  
1982 - 2004    Docent aan de KMS  
1987 - heden    Beheerder en bezieler van Dedicated Systems, bedrijf werkzaam in het domein van de Real-Time Embedded Systems  
2004 - 2009    Hoogleraar aan de KMS  
2009 – heden    Gewoon hoogleraar aan de KMS  
2005 – heden    Gastprofessor aan de Vrije Universiteit Brussel – afd. ETRO (Embedded & RT Systems competence centre)  
                    Docent van cursus Operating Systems & Embedded Systems Project

#### *Overig:*

Voorzitter a.i. toelatingswedstrijd KMS  
Secretaris van een faculteitsraad en van de Academieraad KMS  
Voorzitter van de Raad van Beheer – appartementen Oostende  
Secretaris van de denktank onderzoek: opsteller van een nieuw strategisch document over het onderzoek aan de KMS  
Auditor van het IT systeem in de KMS  
Ex-voorzitter genootschap elektronica en later informatica van de KVIV (Koninklijke Vlaamse Ingenieurs Vereniging)

*Meest recente wetenschappelijke publicaties:*

- Linux PREEMPT-RT vs. commercial RTOSs: how big is the performance gap? GSTF Journal of Computing – Volume 3 Number 1, March 2013
- Android and Real-Time Applications: Take Care! Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences, Vol. 4, Special Issue (2013)
- Can Android be used for Real-time purposes? 1st IEEE International Conference on Computer Systems and Industrial Informatics (ICCSII'12)- Sharjah, 18-20 Dec. 2012
- An FPGA-based real-time event sampler. (English) Penneman, Niels; Perneel, Luc; Timmerman, Martin; De Sutter, Bjorn --- Reconfigurable computing: Architectures, tools and applications. 6th international symposium, ARC 2010, Bangkok, Thailand, March 17-19, 2010. Proceedings. Berlin: Springer (ISBN 978-3-642-12132-6/pbk). Lecture Notes in Computer Science 5992, 364-371 (2010).

*De heer ing. R.J.H. Tolido*

De heer Tolido is ingezet als panellid vanwege zijn werkvelddeskundigheid. Hij heeft meer dan 30 jaar ervaring in de IT, via betrekkingen bij diverse mondiale spelers in de IT-industrie. Hij is auteur van diverse methodische boeken, die in gebruik zijn (geweest) bij universiteiten en hogescholen. De heer Tolido was architect van de Systems Development Workbench (SDW), toentertijd marktleider in tools voor systeemontwikkeling. Hij is columnist voor IT-vakbladen en frequent spreker op nationale en internationale seminars. Daarnaast is de heer Tolido een voormalig extern examiner van het Kenniscentrum CIBIT/Universiteit Middlesex (MSc-opleiding E-technologies) en een voormalig Rijksgecommitteerde bij de Haagse Hogeschool, lid van de programmaraad en beoordelingscommissie Jacquard, NWO stimuleringsprogramma voor innovatie van software engineering en voormalig lid van de adviesraad van Software Release Magazine, voormalig Board member Open Group en voormalig bestuurslid Dutch Gridforum. Hij is momenteel lid van de ASINE adviesraad CRO Tudor / Universiteit van Luxemburg. De heer Tolido heeft praktische visitatie-ervaring. Voor deze visitatie heeft de heer Tolido onze handleiding voor panelleden ontvangen en is hij aanvullend geïnstrueerd over het proces van visitatie en accreditatie in het hoger onderwijs en over de werkwijze van NQA.

*Opleiding:*

- 1978 – 1982 HTS Hogere Informatica - diploma
- 1977 – 1978 Nederlandse Taal- en letterkunde (prop.)
- 1971 – 1977 Atheneum - diploma

*Werkervaring:*

- 1986 – heden Capgemini – diverse rollen, nu Senior Vice President en Chief Technology Officer Continental Europe
- 1985 – 1986 Olivetti AT&T – Unix systeemspecialist
- 1984 – 1985 Siemens - systeemspecialist
- 1983 – 1984 Defensie Computer Centrum - analist



### De heer ing. E.C.N. Puik

De heer Puik is ingezet vanwege zijn werkveld- en onderwijsdeskundigheid en vanwege zijn inzicht in de internationale ontwikkelingen in dit werkveld. Hij heeft onder meer internationale exposure aan bedrijven en instellingen gegeven van de vaardigheden van TNO op het gebied van de microstroomtechnologie, waardoor TNO een herkenbare plaats heeft verworven als industrialisatiespecialist op het gebied van microtechnologie in Europa. Daarnaast heeft de heer Puik onderwijservaring als lector Embedded Micro Systems bij Hogeschool Utrecht, waar hij zich onder meer bezig houdt met de ontwikkeling en industrialisatie van draadloze sensorsystemen. Naast zijn rol als lector is hij directeur van DotDotFactoryBV, een bedrijf in sensortechnologie voor condition-based maintenance van duurzame structuren en andere assets. De sensorsystemen worden toegepast voor het bemeten van gebouwen of industriële werken ter verbetering van de veiligheid of ter verhoging van de efficiëntie bij onderhoudstoepassingen.

Voor deze visitatie heeft de heer Puik onze handleiding voor panelleden ontvangen en is hij aanvullend geïnstrueerd over het proces van visitatie en accreditatie in het hoger onderwijs en over de werkwijze van NQA.

#### *Opleiding:*

1988-1990	HTS Elektrotechniek (deelopleiding) - Eindhoven
1987	Post HBO Cursus Microcontrollers - Eindhoven
1982-1987	HTS Werktuigbouwkunde - Eindhoven

#### *Werkervaring:*

00/09-heden:	Managing Director – DotDotFactory BV
06/06-heden:	Lector Micro Systeem Technologie (MST) - HU Faculteit Natuur & Techniek
02/00-09/09:	Programma Manager MST/MEMS - TNO Industrie & Techniek in Eindhoven
09/89-01/00:	Coach (groepsleider/projectleider) - Océ Technologies BV in Venlo

#### *Overig:*

RvA Utrecht Center voor Entrepreneurship  
RvB MicroNed tbv toekenning onderzoeksgelden  
RvA Mikrocentrum Eindhoven Precisiebeurs

#### *Onderstaande octrooien zijn op naam geregistreerd in de octrooidatabase:*

- Premier depot; Assembly by wire
- Premier depot; Fluid deposition by freezing
- WO2005022282; Method and means for manufacturing products
- NL1023427C; Machine base
- US6318844; Print head for an inkjet printer
- US5715100; Optical adjustment arrangement and method for a scanning system

#### *Wetenschappelijke publicaties (2011-2012; meer op aanvraag):*

- Characterisation of High Accuracy, Feedback Controlled, Adhesive Bonding, IPAS2012, Chamonix, France, Rik Lafeber, Gerrit van den Bosch, Max Murre, Jitze Bassa, Leo van Moergestel, and Erik Puik
- Agile Manufacturing Possibilities with Agent Technology, FAIM2012, Finland, Daniël Telgen, Leo van Moergestel, Erik Puik, John-Jules Meyer

- Low Cost Environmentally Friendly Ultrasonic Embossed Electronic Circuit Board, 4th Electronics System Integration Technologies Conference taking place in Amsterdam on September 17 - 20, 2012, Paul Gielen, Rob Sillen and Erik Puik
- Cost Modelling for Micro Manufacturing Logistics when using a Grid of Equilets, ISAM 2011, Tampere Finland, Erik Puik, Leo van Moergestel, Daniel Telgen
- Decentralized Autonomous-Agent-Based Infrastructure for Agile Multiparallel Manufacturing, ISADS2011, Japan, Leo van Moergestel, Erik Puik and Daniel Telgen, John-Jules Meyer

*Industriële publicaties (2011-2012; meer op aanvraag):*

- Blue bots, KLPD volgt roboticaontwikkelingen met belangstelling, Politieacademie, 01/05 2012
- “Slapend Rijk”, Green Dream District, Uitzending op TV, Mei 2012
- Low Cost Vision Deltarobot, Rick Klomp, Geerten Klarenbeek, Daniël Telgen, Erik Puik, Conferentie Duurzaam Doen, 22/06 2012
- Robotcompetitie; Een robot in de leeromgeving, Conferentie, Jeroen van Lent, Joost van Duin, Joris Vergeer, Justin Brouwer, Duurzaam Doen, 22/06 2012
- 3D printing using stereolithography, Arwin Ruissen, Niels van den Burg, Herwin Santos, Stefan Pouw, Joep Hamerlinck, Erik Puik, Conferentie Duurzaam Doen, 22/06 2012
- Sustain, Generic sensor platform based on a Bluetooth connection, Zep Mouris, Erik Puik Conferentie Duurzaam Doen, 22/06 2012
- Succes van supercomputer verklaard, 'Watson is al een beetje mens geworden', PC Magazine, Mei 2011
- Robots met visie, naar aanleiding symposium project 'Vision in Robotics and Mechatronics' 20/04 2011
- Indiase Amrita University op bezoek, Trajectum, 19.10.2011, Mira Vink.

De heer T. Kokkeler

De heer Kokkeler is ingezet als studentlid. Hij volgt de opleiding Embedded Systems Engineering bij Avans Hogeschool, waar hij studievoorzichting (tijdens open dagen) geeft. In 2012 heeft hij een cursus Intelligente Vision Camera's gevolgd. Als stagiair Embedded Engineering bij ICT Automatisering Nederland B.V. heeft hij zich beziggehouden met het Project Embedded Electrocardiogram Monitor: een embedded analyse systeem om ECG's te monitoren met daarnaast de functionaliteit om medische data om te zetten naar het Health Level 7 protocol, en te communiceren met een database voor de opgeslagen data. De heer Kokkeler is representatief voor de primaire doelgroep van de opleiding en beschikt over studentgebonden deskundigheden met betrekking tot de studielast, de onderwijsaanpak, de voorzieningen en de kwaliteitszorg bij opleidingen in het domein. Voor deze visitatie is de heer Kokkeler aanvullend individueel geïnstrueerd over het proces van visitatie en accreditatie in het hoger onderwijs en over de werkwijze van NQA.

*Opleiding:*

2012	Cursus Intelligente Vision camera's - Sensor Partners B.V.
2010 – heden	Embedded Systems - Avans Hogeschool, 's Hertogenbosch
2008	Arbitrage KNVB - BOS opleiding
2005 – 2010	Havo Diploma - Nijmeegse Scholengemeenschap Groenewoud

*Werkervaring:*

- 2012 – 2013 Stagiair Embedded Engineering - ICT Automatisering Nederland B.V.
- 2011 – 2012 Penningmeester - Heerendispuut Dominus 's-Hertogenbosch
- 2011 – heden Oprichter en lid - Heerendispuut Dominus 's-Hertogenbosch
- 2008 – 2012 Vulploegmedewerker en inkoopstelsel - Albert Heijn Malden

Mevrouw dr. M.J.H. van der Weiden

Mevrouw Van der Weiden is ingezet als NQA-auditor. Zij heeft meer dan tien jaar ervaring met visiteren en kwaliteitszorg in alle sectoren van het hoger onderwijs (hbo en wo). Verder heeft zij twintig jaar ervaring met onderwijsmanagement en onderwijsbeleid in het mbo, hbo, wo en internationaal onderwijs. Mevrouw Van der Weiden heeft in het voorjaar van 2012 deelgenomen aan de training van de NVAO en de intervisie in december 2012. Zij is gecertificeerd secretaris.

*Opleiding:*

- 1978 – 1986 Rijksuniversiteit Utrecht, Klassieke taal- en letterkunde
- 1972 – 1978 Rijksuniversiteit Utrecht, Psychologie

*Werkervaring:*

- 2012 – heden Freelance secretaris en projectleider QANU en NQA; zelfstandig onderwijskundig adviseur (Marianne van der Weiden Onderwijsadvies)
- 2004 – 2012 Manager Strategie en Onderwijs bij de MBO Raad
- 1998 - 2004 Academic Registrar bij het Institute of Social Studies, Den Haag
- 1998 Hoofd bureau Procesmanagement Lerarenopleidingen bij de HBO-raad
- 1987 – 1998 Beleidsmedewerker Onderwijs bij de VSNU (Projectleider visitatiestelsel onderwijs, aansluiting vwo-wo)
- 1987 – 1991 Onderzoeker NWO bij de Katholieke Universiteit Nijmegen (Radboud Universiteit) (voorbereiding dissertatie)
- 1986 Onderwijsbeleidsmedewerker Subfaculteit Psychologie, Katholieke Universiteit Brabant (Tilburg University)
- 1981 - 1986 Onderwijskundig onderzoeker IOWO (instituut voor onderwijskundige dienstverlening), Katholieke Universiteit Nijmegen (Radboud Universiteit)
- 1979 - 1981 Onderwijsstimuleringsmedewerker Politicologie, Internationale Betrekkingen, Katholieke Universiteit Nijmegen (Radboud Universiteit)



## Bijlage 4: Bezoekprogramma

Dag 1, 9 oktober 2013

Tijdstip	Programmaonderdeel	Deelnemers (maximaal 6 à 8)
09.45 – 10.00 uur A 2.24	Ontvangst	Opleidingsmanagement: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inge Christiaanse (teamleider)</li> <li>- Egbert Bol (ICT clustermanager)</li> <li>- Dirk van der Bijl (directeur domein TOI)</li> </ul>
10.00 – 15.30 uur A 2.24	Vorbereiding en materiaalbestudering: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studiemateriaal</li> <li>- Studentmateriaal</li> <li>- Alle door NQA en de opleiding geselecteerde afstudeerproducten</li> </ul> <p><b>12.00 – 12.30 uur:</b> <b>Spreekuur</b></p> <p><b>12.30 – 13.30 uur:</b> <b>Lunch (A 2.22)</b></p> <p><b>13.30 – 14.00 uur:</b> <b>Rondleiding onder leiding van Inge Christiaanse</b></p>	Panel
15.30 – 16.15 uur A 2.24	Blok Inhoud I: afstuderen	<b>Docenten + externe begeleiders/beoordelaars (werkveldvertegenwoordigers) van de vier door de opleiding geselecteerde afstudeerproducten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rob Rosendaal (docentbegeleider Ruben Kneppers)</li> <li>- Ton Boode (docentbegeleider Daan Smedinga en Pepijn Schoen)</li> <li>- Dieter Nijdam (cluster ICT: afstudeercoördinator)</li> <li>- Marlies van de Weijert (onderzoeker)</li> <li>- Ing. H. Plooijer MSc (BVC, senior medewerker ontwerp &amp; ontwikkeling Koninklijke Marine)</li> <li>- Ir. Chr. Roselaar (BVC, CEO ITsec Security Services)</li> <li>- Dr. Ir. C. Heemskerk (BVC: directeur Heemskerk Innovative Technology, externe afstudeerbegeleider Daan Smedinga en Pepijn Schoen)</li> </ul>
16.30 – 17.15 uur A 2.24	Blok Inhoud II: afstudeerfase	<b>Studenten afstudeerfase en alumni:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erik Meijer (student in afstudeertraject)</li> <li>- Gerard Krombeen (afstudeertraject recentelijk afgerond, nog 10 EC nodig voor diploma-uitreiking)</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruben Kneppers (alumnus, afstudeerdatum: 26-06-2013)</li> <li>- Daan Smedinga (alumnus, afstudeerdatum: 26-06-2012)</li> <li>- Pepijn Schoen (alumnus, afstudeerdatum: 26-06-2012)</li> <li>- Cees Kaas (alumnus; afstudeerdatum: 11-02-2011)</li> </ul>
<b>17.15 – 18.30 uur</b> <b>A 2.24</b>	Vorbereiding en materiaalbestudering	Panel

Dag 2, 10 oktober 2013

Tijdstip	Programmaonderdeel	Deelnemers (maximaal 6 à 8)
08.30 – 09.45 uur A 2.24	Materiaalbestudering en voorbereiden gesprekken	Panel
09.45 – 10.45 uur A 2.24	Gesprek studenten propedeuse en hoofdfase (inhoud en randvoorwaarden)	<b>Studenten propedeuse en hoofdfase (naam, vooropleiding en studiejaar):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jamie Zwart (havo, jaar 1)</li> <li>- Martin Beentjes (havo, jaar 1)</li> <li>- Brian Jans (mbo, jaar2)</li> <li>- Rico Koetsier (havo, jaar 2)</li> <li>- Steven Kramer (havo, jaar 3, stage)</li> <li>- Richard Brink (mbo, pre-bachelor, jaar 3)</li> <li>- Michael Vlaar (havo, jaar 4)</li> <li>- Jeroen Kaldenbach (havo, jaar 4)</li> </ul>
11.00 – 12.00 uur A 2.24	Gesprek met docenten (inhoud en randvoorwaarden)	<b>Vertegenwoordiging docententeam:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ton Boode (theoretische informatica)</li> <li>- Sander Gieling (robotica &amp; embedded systems)</li> <li>- Jeroen Bol (programmatuur &amp; operating systems)</li> <li>- Marian Garcia Mora (SLB &amp; communicatieve vaardigheden)</li> <li>- Rob Roosendaal (computer netwerken &amp; netwerk security)</li> <li>- Dieter Nijdam (cluster ICT: stage coordinator)</li> <li>- Ernst Mak (computer netwerken &amp; netwerk security)</li> <li>- Marlies van de Weijgert (onderzoek)</li> </ul>
12.00 – 13.00 uur A 2.22	<b>Lunch</b> + overleg / extra bestuderen materiaal	Panel
13.00 – 13.45 uur A 2.24	1 <sup>e</sup> gesprek met opleidingsmanagement	<b>Opleidingsmanagement:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inge Christiaanse (teamleider)</li> <li>- Egbert Bol (ICT clustermanager)</li> <li>- Dirk van der Bijl (directeur domein TOI)</li> </ul>
14.00 – 14.45 uur A 2.24	Blok Borging	<b>Commissies: EC, TC, OC, CC etc:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jeroen Bol (cluster ICT: docent lid TC)</li> <li>- Monique Heemskerk (cluster ICT: voorzitter EC)</li> <li>- Richard Brink (student-lid OC)</li> <li>- Inge Christiaanse (kwaliteit &amp; beleid)</li> </ul>
15.00 – 16.30 uur A 2.24	Beoordelingsoverleg Panel	Panel
16.30 – 17.00 uur A 2.24	2 <sup>e</sup> gesprek opleidingsmanagement, inclusief afronding	Opleidingsmanagement, aangevuld met enkele 'kerndocenten' (zie boven)

Overzicht van het ingezette personeel voor de opleiding Technische Informatica

Naam	Functie	Omvang aanstelling	Opleidingsachtergrond en graad
A.H. Boode	Docent 1	1,0	Drs. Ing. wo-master, (doctoraal informatica, RUL
J. Bol	Docent 2	0,8	1995-2002 Hogeschool Haarlem/HTS Technische Informatica Ing.
A.M. Gieling	Docent 3	0,8	Prop. BIM, Kunstmatige intelligentie (niet afgerond) UVA, Amsterdam
M. Garcia Mora	Docent 3	0,8	Hbo-bachelor Museologie (Archivaris)
R. Roosendaal	docent	0,4 voor TI (totaal 1,0)	PA (Rijks Pedagogische Academie te Hilversum) 1982 - 1985  Diverse vakopleidingen Volmac (Volmac te Utrecht) 1987 – 1996 - Pion omscholingstraject - Programmeur, Technisch ontwerp  2 <sup>e</sup> gr Wiskunde (Hogeschool van Utrecht te Utrecht) 1992- 1996  Diverse opleidingen Regional Instructor Cisco (TAC Wenen en UCE Birmingham) 2001 - heden Diverse opleidingen Palo Alto Networks (Palo Alto / Exclusive) 2012 - heden
E.E. Mak	Docent	0,2 voor TI (totaal 1,0)	Ing, MSc
E.C.M. van de Weijgert	Docent	0,6 voor cluster ICT (totaal 1,0)	Drs.



## Bijlage 5: Bestudeerde documenten

Nr	Documenten als verplichte bijlage bij KR	Verwijzing in KR
1	Opleidingsprofiel Technische Informatica, 2013, inclusief Competentiekaarten Bachelor Technische Informatica	Hoofdstuk 1, standaard 1, 3, 16
2	Overzichtslijst met alle afstudeerwerken van de laatste twee jaren, met vier door de opleiding geselecteerde afstudeerproducten	Standaard 1, 16
3	Handleiding afstuderen Business IT & Management, Technische Informatica en Informatica 2012	Standaard 1, 16
4	Handleiding afstuderen cluster ICT 2013-02-08	Standaard 1, 16
5	Boekenlijst ICT 2012-2013	Standaard 2, 3
6	Boekenlijst ICT 2013-2014	Standaard 2, 3
Nr	Documenten digitaal op Digoport en als hard copy ter inzage tijdens visitatie	Verwijzing in KR
6	Strategisch Plan 2011-2014 domein TOI	Inleiding
7	Innovatie Agenda Cluster ICT (2011)	Inleiding, hoofdstuk 1, standaard 2
8	Inholland: Ruimte voor Presteren, onderwijs- en onderzoeksnotitie 2011	Hoofdstuk 1, standaard 2, 4, 8, 13
9	Onderwijsstructuur in transitie	Hoofdstuk 1
10	Verschillen oud en nieuw onderwijsbeleid	Hoofdstuk 1
11	Handleiding afstuderen cluster ICT 2013-2014	Standaard 1, 16
12	HBO-I stichting, Bachelor of ICT, domeinbeschrijving, 2009	Standaard 1
13	Stagehandleiding beroepsopleidende stage I, TI en BI Alkmaar Haarlem 2012-2013	Standaard 1
14	Beleid stage en praktijkleren domein TOI 2011	Standaard 1
15	Onderzoeksleerlijnen en Kwaliteitscriteria van afstudeer(onderzoek)werk, 2012	Standaard 2
16	Internationalisering internaliseren, februari 2013	Standaard 2
17	Implementatie onderzoekslijn 2012-2014 Domein TOI, september 2012	Standaard 3
18	Toelatings- en vrijstellingenbeleid Domein Techniek,	Standaard 5

	Ontwerpen en Informatica 2011	
19	Voorlichting Pre Bachelor inf-MBO4ICT.pdf	Standaard 5
20	Onderbouwing prebachelor ICT.docx	Standaard 5
21	Notitie uitgangspunten taalbeleid domein TOI, november 2010	Standaard 5
22	Implementatieplan taal 2013-2013 domein TOI	Standaard 5
23	Aansluitonderzoek ICT TI-Alkmaar 2012-2013	Standaard 5
24	Formatieplan domein TOI, 16-03-2012	Standaard 8-10
25	Inholland: Verbinding als Opdracht, december 2011	Standaard 8-10
26	Inholland: Herontwerp Inholland, 2011	Standaard 8-10
27	Inholland: Presteren in Verbinding, 2012	Standaard 8-10
28	Personele Schouw, 2013	Standaard 8-10
29	Visiedocument Studieloopbaanbegeleiding domein TOI, 2010	Standaard 12
30	Visiedocument Studieloopbaanbegeleiding BoICT, 2012	Standaard 12
31	Syllabi Studieloopbaanbegeleiding jaar 1, 2, 3 en 4.	Standaard 12
32	Handboek Kwaliteitszorg Domein Techniek, Ontwerpen & Informatica, 2013	Standaard 13, 16
33	Vakmanschap en meesterschap Inholland 2011	Standaard 13
34	120228 Prestatie-indicatoren TOI	Standaard 13
35	Clusterjaarplan ICT 2012-2013	Standaard 13
36	Clusterjaarplan ICT 2013-2014	Standaard 13
37	NQA rapport Inholland 2007 hbo ba Technische Informatica	Standaard 13
38	Toetsbeleid Domein Techniek, Ontwerpen en Informatica, juli 2011	Standaard 16
39	Afstudeerbeleid Domein Techniek, Ontwerpen en Informatica, juli 2011.	Standaard 16
40	Handboek Examencommissie domein TOI	Standaard 16

## **Bijlage 6: Overzicht bestudeerde afstudeerwerken**

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

473075  
463421  
459088  
462813  
483818  
495251  
483862  
483026  
474857  
476939  
454460  
428296  
426069  
447715  
448040  
446753  
473963  
473083  
440521  
474899  
434880  
499999  
489782



## Bijlage 7: Verklaring van volledigheid en correctheid

Netherlands Quality Agency



### Verklaring van volledigheid en correctheid van de informatie

Betreffende de visitatie van de opleiding:

Technische Informatica

Instelling: Hogeschool Inholland.

Visitatiedatum: 9-10 oktober 2013

Ondergetekende: *drs. D. van der Bijl mme*

vertegenwoordigend het management van de genoemde opleiding,

in de functie van: *. Directeur*

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

Handtekening:

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'D. van der Bijl', written over a horizontal line.

Datum:

*13-9-2013*