

**BACHELOROPLEIDING INFORMATICA**

FACULTEIT DER BÈTAWETENSCHAPPEN

**UNIVERSITEIT UTRECHT**

QANU  
Catharijnesingel 56  
PO Box 8035  
3503 RA Utrecht  
The Netherlands

Telefoon: +31 (0) 30 230 3100  
E-mail: [support@qanu.nl](mailto:support@qanu.nl)  
Internet: [www.qanu.nl](http://www.qanu.nl)

Projectnummer: Q0745

© 2019 QANU

Tekst en cijfermateriaal uit deze uitgave mogen, na toestemming van QANU en voorzien van bronvermelding, door middel van druk, fotokopie, of op welke andere wijze dan ook, worden overgenomen.



# INHOUDSOPGAVE

<b>RAPPORT OVER DE BACHELOROPLEIDING INFORMATICA VAN DE UNIVERSITEIT UTRECHT .....</b>	<b>5</b>
ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN DE OPLEIDING .....	5
ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN DE INSTELLING .....	5
SAMENSTELLING VAN HET PANEL.....	5
WERKWIJZE VAN HET PANEL .....	6
SAMENVATTEND OORDEEL VAN HET PANEL .....	9
BEHANDELING VAN DE STANDAARDEN UIT HET BEOORDELINGSKADER VOOR DE BEPERKTE OPLEIDINGSBEOORDELING .....	11
<b>BIJLAGEN .....</b>	<b>21</b>
BIJLAGE 1: DOMEINSPECIFIEK REFERENTIEKADER.....	23
BIJLAGE 2: BEOOGDE LEERRESULTATEN .....	24
BIJLAGE 3: OVERZICHT VAN HET PROGRAMMA .....	25
BIJLAGE 4: BEZOEKPROGRAMMA .....	26
BIJLAGE 5: BESTUDEERDE EINDWERKEN EN DOCUMENTEN .....	27

Dit rapport is vastgesteld op 17 januari 2020



# RAPPORT OVER DE BACHELOROPLEIDING INFORMATICA VAN DE UNIVERSITEIT UTRECHT

Dit rapport volgt het Beoordelingskader Accreditatiestelsel Hoger Onderwijs Nederland voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO (d.d. september 2018).

## ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN DE OPLEIDING

### **Bacheloropleiding Informatica**

Naam van de opleiding:	Informatica
CROHO-nummer:	56978
Niveau van de opleiding:	bachelor
Oriëntatie van de opleiding:	academisch
Aantal studiepunten:	180 EC
Afstudeerrichtingen:	n.v.t. (opleidingsvariant Gametechnologie)
Locaties:	Utrecht
Varianten:	voltijd
Educatieve minor:	ja (tweedegraads lesbevoegdheid)
Onderwijstaal:	Nederlands
Inleverdatum NVAO:	01/05/2020

Het bezoek van het visitatiepanel Informatica aan de Faculteit der Bètawetenschappen van de Universiteit Utrecht vond plaats op 12 en 13 september 2019.

## ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN DE INSTELLING

Naam van de instelling:	Universiteit Utrecht
Status van de instelling:	bekostigde instelling
Resultaat instellingstoets:	positief

## SAMENSTELLING VAN HET PANEL

De NVAO heeft op 15 april 2019 ingestemd met de samenstelling van het panel. Het panel dat de bacheloropleiding Informatica aan de Universiteit Utrecht beoordeelde, bestond uit:

- Em. prof. dr. T. (Theo) D'Hondt, emeritus hoogleraar Software Languages and Software Engineering aan de Faculteit Wetenschappen en Bio-ingenieurswetenschappen van de Vrije Universiteit Brussel (België) [voorzitter];
- Prof. dr. ir. W.E.A. (Wim) van Petegem, professor Learning Technologies aan de Faculteit Industriële Ingenieurswetenschappen van de Katholieke Universiteit Leuven (België);
- Prof. dr. S. (Sjouke) Mauw, hoogleraar Security and Trust of Software Systems aan de afdeling Computer Science van de Universiteit van Luxemburg (Luxemburg);
- Drs. H.C. (Jeroen) Borst, senior consultant Smart Cities bij TNO;
- E. (Evi) Sijben BSc, masterstudent Computing Science met specialisatie Data Science aan de Radboud Universiteit Nijmegen [student-lid].

Het panel werd ondersteund door M. (Mark) Delmartino MA, die optrad als secretaris.

Met instemming van de faculteit nam V.C.E. (Valérie) Drost MSc, medewerker bij QANU, als waarnemer deel aan het bezoek.

## WERKWIJZE VAN HET PANEL

De bacheloropleiding Informatica aan de Faculteit der Bètawetenschappen van de Universiteit Utrecht maakt onderdeel uit van de visitatiegroep Informatica. In de periode juni 2019 tot en met december 2019 beoordeelde het panel in totaal 29 opleidingen aan 10 universiteiten. De volgende universiteiten maakten deel uit van het visitatiecluster: Universiteit Leiden, Technische Universiteit Delft, Universiteit Utrecht, Technische Universiteit Eindhoven, Open Universiteit, Universiteit van Amsterdam, Vrije Universiteit Amsterdam, Radboud Universiteit, Rijksuniversiteit Groningen en Universiteit Twente.

Het visitatiepanel bestond uit de volgende leden:

- Em. prof. dr. T. (Theo) D'Hondt, emeritus hoogleraar Software Languages and Software Engineering aan de Faculteit Wetenschappen en Bio-ingenieurswetenschappen van de Vrije Universiteit Brussel (België) [voorzitter];
- Prof. dr. ir. W.E.A. (Wim) van Petegem, professor Learning Technologies aan de Faculteit Industriële Ingenieurswetenschappen van de Katholieke Universiteit Leuven (België);
- Prof. dr. S. (Sjouke) Mauw, hoogleraar Security and Trust of Software Systems aan de afdeling Computer Science van de Universiteit van Luxemburg (Luxemburg);
- Prof. dr. J.J.Ch. (John-Jules) Meyer, hoogleraar Informatica en Kunstmatige Intelligentie aan de afdeling Information & Computing Science en hoofd van de Intelligent Systems Group van de Universiteit Utrecht;
- Drs. L. (Lennart) Herlaar, eigenaar/directeur bij Redbits.nl, een bureau voor software ontwikkeling en advisering op het gebied van ICT, en universitair docent Informatica aan de Faculteit Bètawetenschappen van de Universiteit Utrecht;
- T.A. (Tonny) Wildvank, eigenaar/directeur bij Wildvank Management en Advies, specialist in ICT-gerelateerde vraagstukken;
- Prof. dr. J. (Jan) Aerts, hoogleraar Visual Data Analysis aan de Universiteit Hasselt en universitair docent Visual Data Analysis aan de Faculteit Ingenieurswetenschappen van de Katholieke Universiteit Leuven (België);
- Drs. H.C. (Jeroen) Borst, senior consultant Smart Cities bij TNO;
- Prof. dr. P. (Petros) Koumoutsakos, hoogleraar Computational Science aan de ETH Zürich (Zwitserland);
- Prof. dr. ir. J.M.W. (Joost) Visser, Chief Product Officer bij Software Improvement Group (SIG) Nederland en bijzonder hoogleraar Large-scale Software Systems aan de Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica van de Radboud Universiteit Nijmegen;
- Drs. E.A.P. (Ewine) Smits, manager in Advanced Analytics & Big Data bij KPMG Nederland;
- Prof. dr. D.P. (Danilo) Mandic, hoogleraar Signal Processing aan het departement Electrical and Electronic Engineering van Imperial College London (Verenigd Koninkrijk);
- Dr. ir. J.C. (Job) Oostveen, Research Manager op de afdeling Monitoring and Control Services bij TNO;
- Prof. dr. B.A.M. (Ben) Schouten, hoogleraar Playful Interactions aan de Technische Universiteit Eindhoven;
- Dr. ir. N. (Nico) Plat, eigenaar/directeur bij Thanos IT-consultancy en architectuur;
- N. (Nienke) Wessel BSc, masterstudent Computing Science, masterstudent Wiskunde, en bachelorstudent Linguistics aan de Radboud Universiteit Nijmegen [student-lid];
- E. (Evi) Sijben BSc, masterstudent Computing Science met specialisatie Data Science aan de Radboud Universiteit Nijmegen [student-lid];
- B. (Baran) Erdogan, derdejaars bachelorstudent Computer Science aan de Universiteit van Amsterdam [student-lid];
- M. (Martijn) Brehm, derdejaars bachelorstudent Computer Science aan de Universiteit van Amsterdam [student-lid].

Voor elk bezoek is een (sub)panel samengesteld, waarbij rekening is gehouden met de expertise, onafhankelijkheid en beschikbaarheid van de panelleden.

Projectleider van de visitatiegroep Informatica was P.A. (Peter) Hildering MSc., medewerker van QANU. Hij was tevens secretaris van het panel tijdens de bezoeken aan de Universiteit Leiden, Rijksuniversiteit Groningen en Universiteit Twente. Om de consistentie van de beoordelingen te waarborgen bezocht hij ook de slotvergaderingen van het panel tijdens de zeven andere bezoeken en becommentarieerde hij elk conceptrapport. Tijdens de bezoeken aan de Universiteit Utrecht, Technische Universiteit Delft, Technische Universiteit Eindhoven, Open Universiteit, Universiteit van Amsterdam, Vrije Universiteit Amsterdam en de Radboud Universiteit werd het panel ondersteund door M. (Mark) Delmartino MA, freelance medewerker van QANU. De projectleider en secretaris voerden regelmatig overleg.

#### *Vorbereiding*

Op 21 maart 2019 vond een uitgebreid vooroverleg plaats met de voorzitter waarin de projectleider hem informeerde over de taakstelling en werkwijze van het panel in het algemeen en de rol van de voorzitter in het bijzonder, en een toelichting gaf op de van toepassing zijnde beoordelingskaders. Op 9 mei 2019 hield het panel zijn startvergadering, waar de projectleider de panelleden informeerde over de taakstelling, algemene werkwijze en de formele kaders. Het panel maakte tijdens de startvergadering afspraken over de werkwijze in voorbereiding op de bezoeken.

Na een kennismakingsbezoek aan de faculteit, maakte de secretaris en de faculteit in overleg met de voorzitter een bezoekprogramma op. Daarop selecteerde de faculteit gesprekspartners voor elke gespreksronde. Het bezoekprogramma is in dit rapport opgenomen als bijlage 4.

De opleidingen schreven ter voorbereiding op de visitatie een zelfevaluatie-rapport. Daarnaast stelden ze eindprojecten, scripties en beoordelingsformulieren ter beschikking van het panel. Die eindwerken werden door de voorzitter en secretaris geselecteerd op basis van een lijst met afstudeerwerken van voorgaande jaren. Op basis van de zelfevaluatie-rapporten, scripties en beoordelingsformulieren, formuleerden de panelleden hun bevindingen, vragen en aandachtspunten ter voorbereiding van het bezoek. Ook gaven ze per opleiding enkele punten mee die in positieve zin opvielen. De secretaris verzamelde die eerste indrukken in een compilatiedocument dat voorafgaand aan het bezoek aan alle panelleden werd bezorgd.

#### *Bezoek*

Het visitatiebezoek aan Universiteit Utrecht vond plaats op 12 en 13 september 2019. Bij de start van het bezoek hield het panel een vooroverleg: daarin werden de eerste bevindingen besproken en vastgesteld welke onderwerpen prioritair aan bod moesten komen in de gesprekken. De panelleden bespraken ook hun bevindingen ten aanzien van de (beoordeling van de) bestudeerde eindwerken.

Tijdens het bezoek heeft het panel eveneens onderwijs- en toetsmateriaal en verslagen van de opleidings- en examencommissie bestudeerd. Een overzicht van het bestudeerde materiaal is opgenomen in bijlage 5. Het panel sprak met studenten en docenten, opleidingsmanagement, alumni en vertegenwoordigers van de examencommissie en de opleidingscommissie. Tevens bood het panel studenten, docenten en medewerkers de gelegenheid om informeel met het panel te spreken tijdens een inloopspreekuur. Van deze gelegenheid is geen gebruik gemaakt.

Het panel gebruikte het laatste deel van het bezoek voor een intern overleg om de voorlopige bevindingen vast te stellen. Ter afsluiting gaf de voorzitter een korte mondelinge toelichting aan alle belangstellenden, waarin hij/zij de belangrijkste observaties van het panel deelde.

Het bezoekprogramma omvatte ook een Ontwikkelgesprek, waarin het panel en de opleidingen thema's behandelden die nuttig zijn voor de verdere ontwikkeling van de opleidingen. Het resultaat van dit gesprek komt in een apart verslag.

#### *Rapportage*

Na het bezoek schreef de secretaris een conceptrapport op basis van de bevindingen van het panel en legde dat vervolgens voor aan de projectleider voor een collegiale toets. Daarna vroeg de



secretaris de panelleden om het rapport te bekijken en van feedback te voorzien. Na verwerking van de feedback en na akkoord van het panel stuurde de projectleider het rapport naar de faculteit met het verzoek om feitelijke onjuistheden te melden. De feitelijke onjuistheden werden na overleg tussen de projectleider en de voorzitter door de secretaris gecorrigeerd. Vervolgens werd het rapport door het panel vastgesteld en toegestuurd aan de Faculteit der Bètawetenschappen en aan het College van Bestuur van de Universiteit Utrecht.

#### *Educatieve minor*

De educatieve minor, die leidt tot een tweedegraads lesbevoegdheid, zal worden beoordeeld bij de opleiding M Educatie en Communicatie in de Bètawetenschappen (inleverdatum 1 november 2021).

#### *Definitie oordelen*

In overeenstemming met het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO heeft het panel de volgende definities voor de beoordeling van de afzonderlijke standaarden gehanteerd:

#### **Basiskwaliteit**

De kwaliteit die in internationaal perspectief redelijkerwijs mag worden verwacht van een associate degree-, bachelor- of masteropleiding binnen het hoger onderwijs.

#### **Voldoet**

De opleiding voldoet op de standaard aan basiskwaliteit.

#### **Voldoet ten dele**

De opleiding voldoet in belangrijke mate aan basiskwaliteit op de standaard maar er zijn verbeteringen nodig om volledig aan de standaard te voldoen.

#### **Voldoet niet**

De opleiding voldoet niet aan basiskwaliteit op de standaard.

In overeenstemming met het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO heeft het panel de volgende definities gehanteerd voor de beoordeling van de opleiding als geheel:

#### **Positief**

Op alle standaarden 'voldoet'.

#### **Positief onder voorwaarden**

Standaard 1 'voldoet' en maximaal op twee standaarden een 'voldoet ten dele' waarbij het panel het opleggen van voorwaarden adviseert.

#### **Negatief**

In de volgende situaties:

- 'voldoet niet' op een of meer standaarden;
- 'voldoet ten dele' op standaard 1;
- 'voldoet ten dele' op een of twee standaarden waarbij het panel niet adviseert om voorwaarden op te leggen;
- op drie of meer standaarden 'voldoet ten dele'.



## SAMENVATTEND OORDEEL VAN HET PANEL

Dit rapport betreft de bacheloropleiding Informatica, een driejarig voltijds programma van 180 studiepunten, dat wordt aangeboden door de faculteit Bètawetenschappen van de Universiteit Utrecht.

De bacheloropleiding beoogt studenten voor te bereiden op zowel een vervolgstudie als op de arbeidsmarkt. Om deze dubbele ambitie te realiseren beschikt de opleiding over een duidelijk profiel dat zijn oorsprong vindt in de visie van het Departement en in het onderwijsmodel van de Universiteit Utrecht. Het panel onderschrijft de gemotiveerde keuzes van de opleiding rond inhoud, taal en vormgeving van het programma die passen bij het profiel en het onderwijsmodel. De beoogde leerresultaten sluiten aan bij de discipline, het niveau en de oriëntatie van de opleiding. Via hun operationalisering in het programma dekken die leerresultaten ook de verschillende competenties en kennisgebieden af van het domein-specifiek referentiekader.

De onderwijsleeromgeving van de bacheloropleiding Informatica is zeer adequaat. Die waardering betreft zowel het programma als de docenten en de voorzieningen. Het panel vindt de structuur van het curriculum erg sterk: de balans tussen verplichte vakken, keuzevakken en vrije profilering, de breedte van het keuzeaanbod, de opleidingsvariant Gametechnologie en de optie voor getalenteerde studenten om twee diploma's te behalen. Het panel is bovendien onder de indruk van de aandacht voor didactiek binnen de opleiding en van de wijze waarop die onderwijskundige uitgangspunten in het programma worden gerealiseerd door een kundig team van professoren, docenten, aio's en student-assistenten. Ook de studentgerichtheid van de opleiding valt in positieve zin op: dit blijkt onder meer uit de heldere communicatie ten aanzien van kandidaat-studenten en nieuwe instromers, de aandacht voor de studeerbaarheid van het curriculum, en de inspanningen rond studiebegeleiding en feedback. Het panel ziet twee verbeterpunten voor de opleiding: expliciete aandacht in de verplichte vakken voor specifieke academische vaardigheden zoals wetenschappelijke methoden en academisch schrijven, en een sterkere positionering en betere promotie van de verschillende opties in de profileringsruimte.

De bacheloropleiding Informatica beschikt over een kwalitatief sterke toetsing. Dit betreft zowel het toetssysteem als de individuele toetsing van vakken en de borging van de toetskwaliteit door de Examencommissie. De toetsaanpak past bij het profiel van de opleiding en de onderwijsvisie van de universiteit, en wordt daadwerkelijk gerealiseerd in de formatieve en summatieve toetsing van theorie en vaardigheden. De beoordeling van het Softwareproject is uitgebreid en wordt door de opleiding regelmatig bijgestuurd. Het panel waardeert de inspanningen die al geleverd zijn om de beoordeling van het eindproject congruent, transparant en inzichtelijk te maken. Een aandachtspunt voor de opleiding is het navolgbaar maken van de beoordeling op elk criterium waarop het eindproduct wordt getoetst.

De opleiding slaagt volgens het panel in haar dubbele ambitie om bachelorstudenten voor te bereiden op zowel een vervolgstudie als op de arbeidsmarkt. Het Softwareproject vormt een interessant sluitstuk van het curriculum waarin studenten effectief aantonen dat ze de leerdoelen van het project en de meeste beoogde leerresultaten hebben gerealiseerd. Studenten die uitstromen naar de arbeidsmarkt, vinden relevant werk in de software-industrie. Het panel raadt de opleiding wel aan om ervoor te zorgen dat alle studenten bij het afstuderen ook specifieke academische vaardigheden zoals wetenschappelijke methoden aantoonbaar en op eindniveau hebben gerealiseerd.

Op basis van bovenstaande argumenten is het panel van oordeel dat de kwaliteit van de bacheloropleiding voldoet aan alle standaarden. Het eindoordeel over de opleiding is dan ook positief.



Het panel beoordeelt de Standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling als volgt:

*Bacheloropleiding Informatica*

Standaard 1: Beoogde leerresultaten	voldoet
Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	voldoet
Standaard 3: Toetsing	voldoet
Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten	voldoet
Algemeen eindoordeel	positief

De voorzitter, Em. prof. dr. T. (Theo) D'Hondt, en de secretaris, M. (Mark) Delmartino MA, van het panel verklaren hierbij dat alle panelleden kennis hebben genomen van dit rapport en instemmen met de hierin vastgestelde oordelen. Zij verklaren ook dat de beoordeling in onafhankelijkheid heeft plaatsgevonden.

Datum: 17 januari 2020

# BEHANDELING VAN DE STANDAARDEN UIT HET BEOORDELINGSKADER VOOR DE BEPERKTE OPLEIDINGSBEOORDELING

De bacheloropleiding Informatica valt onder de verantwoordelijkheid van de Undergraduate School van de Faculteit Bètawetenschappen van de Universiteit Utrecht (UU). Het wetenschappelijk personeel van de faculteit is ondergebracht in zes departementen. Alle docenten van de opleiding Informatica zijn aangesteld bij het Departement Informatica, dat ook het onderwijs verzorgt van de bacheloropleiding Informatiekunde en de masteropleidingen Informatica, Informatiekunde en Kunstmatige Intelligentie.

## **Standaard 1: Beoogde leerresultaten**

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

## **Bevindingen**

### *Visie en profiel*

Het panel stelt vast dat de bacheloropleiding Informatica een duidelijk profiel heeft dat aansluit bij de visie van het Departement Informatica. De opleiding is erop gericht om bachelorstudenten voor te bereiden op zowel een vervolgstudie als op de arbeidsmarkt. Met het oog op deze tweede doelstelling, hecht de opleiding veel belang aan de vaardigheid om samen te werken; zo doen studenten bijvoorbeeld bij aanvang een introductieproject en sluiten ze de opleiding af met een groepswerk waarin studenten in teamverband opereren binnen een projectmatige context. De opleiding heeft de visie dat studenten al vanaf het begin *core* informaticavakken moeten krijgen; daarnaast is het een bewuste keuze van het Departement om ondersteunende kennis, met name van wiskundige en formele technieken, onder te brengen op een *need-to-know* basis bij die informaticavakken waar deze kennis voor het eerst nodig is. Het panel waardeert de sterke onderbouwing van die keuzes.

Uit het materiaal en de gesprekken blijkt bovendien dat het profiel van, en de visie op, de bacheloropleiding aansluit bij het onderwijsmodel van de UU. Volgens dit onderwijsmodel bestaat elk bachelorcurriculum voor de helft uit verplichte vakken, voor een kwart uit disciplinaire keuzevakken en voor een kwart uit profileringsruimte. Bovendien maakt de universiteit een duidelijk onderscheid tussen de bachelorfase waarin een brede academische basis wordt gelegd en de masterfase die verdieping en specialisering beoogt. Volledig in lijn met dit opzet wordt tijdens de bacheloropleiding Informatica het ACM-standaardcurriculum afgedekt binnen de verplichte vakken en maken studenten in de keuzevakken kennis met een breed gamma aan onderwerpen zoals kunstmatige intelligentie, algoritmiëk, software- en gametechnologie. Het panel stelt met instemming vast dat dit onderwijsmodel toelaat om bachelorstudenten vertrouwd te maken met een brede waaier aan informaticadomeinen.

### *Beoogde leerresultaten*

De beoogde leerresultaten van de bacheloropleiding Informatica zijn opgenomen in Appendix 2 bij dit rapport en sluiten in hun formulering nauw aan bij de Dublin Descriptoren, die de gemeenschappelijke doelen van het Europese academische onderwijs verwoorden. Het panel stelt vast dat de geformuleerde eindkwalificaties passend zijn bij het domein (informatica), het niveau (bachelor) en de oriëntatie (academisch) van de opleiding.

Binnen de opleiding worden de leerresultaten verder geoperationaliseerd met behulp van het ACM-modelcurriculum uit 2013. In het sectoroverleg van Informatica-opleidingen in Nederland is



afgesproken om dit modelcurriculum - dat elf competenties en achttien kennisgebieden beschrijft - als domein-specifiek referentiekader te gebruiken voor bacheloropleidingen. Meer informatie over het modelcurriculum en het domein-specifiek referentiekader is te vinden in Appendix 1 bij dit rapport. Het panel heeft op basis van de uitgebreide toelichting in de zelfevaluatie (het rapport en de bijlagen) vastgesteld dat het verplichte deel van de bacheloropleiding overeenkomt met de in het referentiekader beschreven kennisgebieden. Uit de vergelijking van de eindkwalificaties van de bacheloropleiding met de te bereiken competenties blijkt voorts dat alle ACM-competenties uitgebreid aan bod komen in de opleiding en afgedekt worden in de beoogde leerresultaten.

Bij de vorige visitatie gaf de commissie aan dat de beoogde leerresultaten meer op de opleiding dienden toegespitst te worden. Volgens het huidige panel heeft de opleiding deze aanbeveling ter harte genomen: de huidige leerresultaten en hun operationalisering in het programma zijn voldoende specifiek voor een academische bacheloropleiding Informatica.

De bij het sectoroverleg aangesloten opleidingen en instellingen hanteren het ACM-modelcurriculum niet als een absolute norm maar als een uitgangspunt om ook de specifieke keuzes te duiden die in de opleiding zijn gemaakt. Het panel waardeert die aanpak en stelt met instemming vast dat de Utrechtse bacheloropleiding Informatica niet enkel de competenties en kennisgebieden van het modelcurriculum afdekt, maar ook bijzondere aandacht besteedt aan de kennisgebieden Graphics en Databases. Op die manier komt de voor Nederland unieke specialiteit van het departement Informatica, nl. gametechnologie, goed uit de verf, alsook de aandacht van het Departement voor *data science*.

### **Overwegingen**

Het panel is van oordeel dat deze bacheloropleiding Informatica een duidelijk profiel heeft dat zijn oorsprong vindt in de visie van het Departement op de opleiding en in het onderwijsmodel van de Universiteit Utrecht. Het panel onderschrijft de keuzes van de opleiding die duidelijk gemotiveerd zijn en passen bij het profiel en het onderwijsmodel. De beoogde leerresultaten zijn volgens het panel op zodanige wijze geformuleerd dat zij aansluiten bij de discipline, het niveau en de oriëntatie van de opleiding. Via hun operationalisering in het programma dekken die leerresultaten ook de verschillende competenties en kennisgebieden af van het domein-specifiek referentiekader.

### **Conclusie**

*Bacheloropleiding Informatica*: het panel beoordeelt Standaard 1 als 'voldoet'.

#### **Standaard 2: Onderwijsleeromgeving**

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

### **Bevindingen**

#### *Curriculum*

De bacheloropleiding heeft een omvang van 180 EC. Volgens het Utrechtse onderwijsmodel bestaat de opleiding uit een major van 135 EC en een profileringsruimte van 45 EC. Het academisch jaar is verdeeld in vier periodes van elk tien weken. Alle vakken hebben een omvang van 7,5 EC; studenten volgen in de regel twee vakken per onderwijsperiode. Het major-gedeelte van het curriculum bestaat uit tien verplichte vakken (75 EC), het afsluitende Softwareproject (15 EC) en zes disciplinaire keuzevakken (45 EC). De vrije profileringsruimte van 45 EC wordt door heel wat studenten al dan niet volledig ingevuld met bijkomende disciplinaire keuzevakken. Appendix 3 bij dit rapport biedt een schematisch overzicht van het curriculum. Het panel waardeert de balans binnen de opleiding tussen verplichte vakken, keuzevakken en vrije profilering.

Het panel heeft tijdens het bezoek uitgebreid stilgestaan bij het verplichte gedeelte van het programma: het ging dan met name om een beter begrip van de keuze van de opleiding voor een beperkt aantal grote (7,5 EC) informatica-vakken waarin zowel disciplinaire als ondersteunende

kennis geïntegreerd is. Uit het materiaal dat het panel op voorhand had bestudeerd, was het niet altijd duidelijk waar specifieke elementen uit het modelcurriculum in de respectieve vakken aan bod kwamen. Zowel docenten als studenten hebben het panel tijdens de gesprekken de nodige verduidelijking verschaft. Hun input, alsook de ruime vakkenselectie met studie- en toetsmateriaal dat tijdens het bezoek ter inzage lag, heeft het panel overtuigd dat alle in het ACM-modelcurriculum genoemde kennisdomeinen voldoende behandeld worden tijdens de verplichte vakken.

Een tweede aandachtspunt tijdens het bezoek was de wijze waarop de opleiding ervoor zorgt dat studenten tijdens hun bachelorstudie voldoende academische vaardigheden verwerven. Uit het studentenhoofdstuk bleek dat sommige studenten graag meer academische vaardigheden in het curriculum willen zien. Volgens de toetsmatrix komen academische vaardigheden enkel bij het vak onderzoeksmethodenvak Scientific Perspectives en bij het eindproject aan bod, en het Toetsplan uit 2017 gaf als aandachtspunt mee dat eindtermen in verband met academische vaardigheden maar beperkt gedekt worden. Op basis van de verschillende gesprekken tijdens het bezoek concludeert het panel dat de opleiding studenten voldoende algemene academische vaardigheden bijbrengt. Alle betrokkenen benadrukten dat academische vaardigheden nu door het hele curriculum heen expliciet aan bod komen, niet enkel in de twee vakken uit de toetsmatrix, en dat het vak Scientific Perspectives aangescherpt is. Het panel waardeert de recente inspanningen van de opleiding om tegemoet te komen aan de vaststellingen uit het Toetsbeleid, maar ziet wel nog ruimte voor verbetering in het aanleren van specifieke onderzoeksvaardigheden. Het panel dringt er bij de opleiding op aan om de huidige inspanningen door te zetten en het aanleren van onderzoeksvaardigheden steviger te verankeren in de opleiding.

Afhankelijk van de wijze waarop ze hun profileringsruimte invullen, kiezen studenten minimaal zes en maximaal twaalf keuzevakken. De keuze van die vakken is vrij, maar studenten worden wel aangemoedigd om in het eerste jaar het keuzevak Introductieproject Informatica of Introductieproject Gametechnologie te volgen omwille van hun oriënterende rol en het aanleren van probleemoplossende vaardigheden en groepswork. Bovendien is het aanbod op zodanige wijze gestructureerd over het tweede en derde jaar dat studenten keuzevakken kunnen opnemen binnen één of meer thematische studiepaden: Kunstmatige Intelligentie, Algoritmen en Data, Softwaretechnologie, en Gametechnologie. Die paden komen overeen met de speerpunten van de masterprogramma's aan de UU en met de onderzoeksdomeinen van het Departement Informatica.

Bachelorstudenten Informatica kunnen opteren voor de opleidingsvariant Gametechnologie: het gaat hierbij om een specifieke invulling van de disciplinaire keuzeruimte en leidt tot een aantekening op het Diplomasupplement. Het volgen van een studiepad of opleidingsvariant is echter niet voorwaardelijk voor het instromen in een track binnen de masteropleiding van de Universiteit Utrecht. Uit de gesprekken begrijpt het panel dat de opleidingsvariant Gametechnologie goed is geïntegreerd binnen het totale programma en toch een eigen gezicht heeft. Het geeft studenten volop de kans om te onderzoeken wat er voor hen mogelijk is in die richting maar laat tegelijk toe om achteraf nog een andere richting in te slaan. Met deze opleidingsvariant onderscheidt de UU zich van andere informatica-opleidingen in Nederland. Zowel in het rapport als in het gesprek gaven bachelorstudenten aan dat zij de structuur van de opleiding en met name de grote keuzevrijheid binnen het curriculum appreciëren. Het panel vindt zowel de breedte van het keuzeaanbod als de structuur waarin die keuzevakken worden aangeboden bijzonder sterk.

Volgens de beoogde leerresultaten zijn afgestudeerde informaticastudenten in staat een oordeel te vormen dat mede gebaseerd is op het afwegen van relevante sociaalmaatschappelijke, wetenschappelijke of ethische aspecten. In dit verband geeft het panel de opleiding ter overweging om meer expliciete aandacht te besteden in het curriculum aan ethiek, filosofie en de maatschappelijke inbedding van computerwetenschappen.

Studenten hebben een ruime keuze om hun vrije profileringsruimte (45 EC) in te vullen: dit kan met één van de 129 universiteitsbrede minoren (waaronder een 30 EC educatieve minor die leidt tot een tweedegraads lesbevoegdheid), met één van drie interdisciplinaire minoren uit de faculteit



Bètawetenschappen, of met de minor Gamedesign aan de Hogeschool voor de Kunsten Utrecht. Volgens het zelfevaluatie-rapport kiezen jaarlijks een twaalftal studenten uit de variant Gametechnologie voor deze laatste minor (Gamedesign aan de HKU). In principe kunnen studenten ook opteren voor een studieperiode in het buitenland. Het panel waardeert zowel de ruime keuzemogelijkheid binnen de profilering als de grote ruimte die deze profilering kan innemen binnen het curriculum. Het panel ziet wel nog heel wat ruimte om het aanbod op de verschillende organisatieniveaus sterker te promoten, in het bijzonder wat betreft de interdisciplinaire minoren als de buitenlandoptie.

Studenten die extra uitdaging willen, kunnen de major Informatica combineren met de major Wiskunde of met de major Informatiekunde. Door een uitgekende invulling van de respectieve keuze- en profileringsruimtes kunnen studenten met een beperkte bijkomende studiebelasting twee bachelordiploma's behalen. Daarnaast kunnen studenten die goed presteren tijdens het eerste jaar op uitnodiging van de faculteit deelnemen aan het Honours programma: een combinatie van extra uitdagingen binnen bestaande vakken en honours-specifieke interdisciplinaire activiteiten. Zowel in het rapport als tijdens het gesprek gaven studenten aan dat zij enthousiast zijn over deze mogelijkheden: het vooruitzicht om twee opleidingen te kunnen combineren is voor getalenteerde studenten een motief om voor de UU te kiezen. Het panel waardeert de inspanningen van het Departement om tegemoet te komen aan de verwachtingen van getalenteerde studenten; de optie om twee diploma's te behalen op een studeerbare manier is een sterk punt en betekent een meerwaarde voor de opleiding en de studenten.

#### *Onderwijsttaal*

De voertaal van de bacheloropleiding, Nederlands, is ook een bewuste keuze. Hoewel het vakjargon en de literatuur voornamelijk Engelstalig is, wil de opleiding de leerstof niet nodeloos compliceren door te communiceren in een taal die niet de moedertaal is van de meeste sprekers noch toehoorders. Het panel begrijpt dat dit principe pragmatisch wordt gehanteerd: niet-Nederlandstalige onderzoekers en docenten verzorgen hun colleges in het Engels. Het panel kan zich vinden in de keuze en argumentatie van de opleiding voor een in principe Nederlandstalige bacheloropleiding.

#### *Onderwijsconcept*

Het panel stelt vast dat de in de bacheloropleiding gehanteerde didactische uitgangspunten in het verlengde liggen van de universiteitsbrede visie op onderwijs. Wederzijds commitment speelt hierbij een belangrijke rol: dit betekent dat studenten geacht worden inspanningen te leveren om een vak succesvol af te ronden; docenten van hun kant scheppen de voorwaarden om dit te bewerkstelligen via een waaier aan actieve onderwijsvormen zoals practica, probleemgestuurd onderwijs, simulaties en discussies. Verschillende vakken binnen de opleiding Informatica besteden aandacht aan zowel theoretische kennisverwerving als praktische vaardigheden en hebben naast een hoorcollege ook een werkcollege waar studenten de leerstof inoefenen en formatieve feedback op hun praktische opdracht ontvangen van de docent. Het panel vernam voorts dat de opleiding de laatste jaren sterk heeft ingezet op innovatie van didactische methoden en tools zoals kennisclips, *flipped classroom*, automatisch nakijken, digitaal toetsen en interactieve hoorcolleges.

Studenten gaven in het gesprek aan dat zij de onderwijsaanpak van de docenten zeer op prijs stellen. Door het gebruik van activerende onderwijsvormen worden studenten gemotiveerd om ook hun deel van het commitment te honoreren. Daarnaast waarderen ze de formatieve feedback van docenten en begeleiders omdat die terugkoppeling hen toelaat in te schatten waar ze staan in het verwervingsproces van de leerstof. Uit het gesprek met de docenten concludeert het panel dat het onderwijsconcept geen papieren construct is maar effectief gerealiseerd wordt door enthousiaste en didactische onderlegde lesgevers.

#### *Instream*

Sinds de vorige visitatie in 2013 is de jaarlijkse instroom en de totale studentenpopulatie van de bacheloropleiding Informatica redelijk stabiel gebleven: jaarlijks schrijven zich ongeveer 185 nieuwe studenten in en telt de opleiding tussen 500 en 550 studenten. Het panel stelt vast dat de keuze

voor (het behoud van) een Nederlandstalige opleiding niet leidt tot gewijzigde studentenaantallen: de opleiding groeit noch krimpt; een *numerus fixus* is niet aan de orde.

Het aandeel vrouwelijke studenten is laag – gemiddeld 10% – maar kent volgens de meest recente cijfers een beperkte groei: 14% van de nieuwe studenten in 2018-2019 is vrouw. De opleiding besteedt sinds enige tijd expliciet aandacht aan vrouwen in de informatica op Open Dagen; daarnaast wordt in middelbare scholen via een wedstrijd in algoritmische puzzels de interesse van vrouwelijke studenten aangewakkerd. Vrouwelijke docenten en studenten spelen een zichtbare rol in de communicatie naar kandidaat-studenten. Het panel begrijpt dat deze maatregelen te recent zijn om al effect te sorteren, maar waardeert en ondersteunt de inspanningen van de opleiding.

#### *Studeerbaarheid*

De UU hanteert voor alle bacheloropleidingen dezelfde norm voor het bindend studieadvies (BSA): studenten moeten na één jaar zes vakken (45 EC) succesvol afronden. Halverwege het eerste jaar geeft de opleiding een voorlopig studieadvies. Gemiddeld 68% van de instromende studenten krijgt een positief BSA en schrijft zich in voor het tweede jaar. Studenten die het BSA niet halen, stappen vaak over naar een andere opleiding binnen de UU zoals Informatiekunde. Het panel waardeert dat de opleiding maatregelen heeft getroffen om (kandidaat-) studenten een juist beeld te schetsen van de opleiding informatica: tijdens de matching-dag krijgen kandidaat-studenten een voorbereidingsopdracht, volgen ze een hoorcollege en een werkcollege en leggen ze een diagnostische toets af die peilt naar hun geschiktheid voor de opleiding; tijdens de eerste twee onderwijsperiodes komen studenten in aanraking met typische informatica-vakken en worden ze getoetst op relevante competenties zoals technische feitenkennis, algoritmische vaardigheden, abstract redeneren en soft skills. Het panel onderschrijft de vaststelling van de studenten dat sommige vakken moeilijker zijn dan andere, dat met name het eindproject (Softwareproject) bijzonder tijdsintensief is, maar dat zowel elk vak afzonderlijk als het curriculum in zijn geheel studeerbaar zijn.

Uit het zelfevaluatie-rapport blijkt voorts dat ruim 80% van de herinschrijvers uiteindelijk het bachelordiploma behaalt: 40% doet dit in de nominale tijd van drie jaar en een verdere 30% met maximum één jaar vertraging. Het Softwareproject wordt tweemaal per jaar georganiseerd zodat studenten ook na 3,5 jaar kunnen afstuderen. Het panel deelt de analyse van de opleiding dat te veel studenten hun opleiding te laat – of helemaal niet – afronden. Uit verschillende gesprekken blijkt dat deze langstudeerders vaak (deeltijds) al aan het werk zijn in de informaticasector.

#### *Personeel*

Het panel stelt vast op basis van cijfers uit de zelfevaluatie dat het Departement Informatica in september 2018 bestond uit 84 wetenschappelijke stafleden en 37 promovendi. De totale zuivere onderwijstijd binnen het Departement bedraagt 42,1 fte; een kwart van die onderwijstijd wordt besteed aan de bacheloropleiding Informatica. Daarnaast worden student-assistenten voor 4,0 fte in werkcolleges en begeleidde practica ingeschakeld. Uit het gesprek met het management onthoudt het panel dat de Faculteit en het Departement sterk begaan zijn met zowel de kwantiteit als de kwaliteit van de bestaande en nieuw aan te trekken wetenschappelijke staf. Ook het genderspect is duidelijk in beeld.

Volgens de onderwijsvisie van de UU gaan onderwijs en onderzoek hand in hand: daarom zijn de meeste onderwijsgeevenden in de bacheloropleiding informatica gepromoveerd of met een promotie bezig. Bovendien zijn alle onderwijsgeevenden in het bezit van een Basis Kwalificatie Onderwijs of volgen een BKO-traject. Docenten met onderwijsambitie kunnen een onderwijs carrière opbouwen en hoogleraren worden zichtbaar ingezet in de bacheloropleiding. Sommige PhD studenten krijgen een vijfjarig contract aangeboden waarbij ze naast PhD onderzoek 20% van hun contract besteden aan onderwijstijd. Van student-assistenten wordt verwacht dat zij een cursus didactische vaardigheden volgen vooraleer ze worden ingezet in het onderwijs. Studenten gaven in het dossier en tijdens het gesprek aan dat ze over het algemeen zeer tevreden zijn met de kwaliteit van de lesgevers. De wetenschappelijke staf heeft heel uitgebreide kennis over en ervaring met het vakdomein. Docenten



die meer met onderwijs bezig zijn, worden bovendien erg geapprecieerd om hun enthousiasme en hun motivatie om de inhoud van het vak te vernieuwen en relevant te houden. De studenten waarderen ook de rol van de student-assistenten in de opleiding. Tijdens de gesprekken met docenten kwam de motivatie en het enthousiasme van de wetenschappelijke staf duidelijk naar voren. Het panel vindt het personeel dat in de bachelor doceert ruimschoots voldoende, zowel kwantitatief als kwalitatief, en waardeert in het bijzonder de combinatie van domeindeskundigheid en onderwijskundige kwaliteiten van het team.

### *Voorzieningen*

Het panel vernam uit het informatiedossier en tijdens het gesprek met studenten dat de bacheloropleiding de nodige aandacht besteedt aan studiebegeleiding. Momenteel kunnen bachelorstudenten Informatica een beroep doen op een studieadviseur, op tutores en op student-tutores (*stutors*). Bij aanvang van de opleiding worden studenten opgedeeld in mentorgroepjes, die elk een tutor aangewezen krijgen. Bij de eerste bijeenkomst van de mentorgroep maken studenten kennis met de studieadviseur. *Stutors* vormen dan weer een laagdrempelig aanspreekpunt voor studenten om ervaringen uit te wisselen en te reflecteren over de studievoortgang. Studenten gaven tijdens het gesprek aan dat de studiebegeleiding gekend is onder studenten en dat de beschikbaarheid van zowel tutores als stutores op prijs wordt gesteld. Het panel waardeert deze studentgerichte aanpak van de opleiding en stelt vast dat de begeleiding in vergelijking met de vorige visitatie sterker en laagdrempeliger is uitgebouwd.

Over het algemeen zijn studenten en docenten tevreden over de voorzieningen van de universiteit en de faculteit. Studenten gaven wel aan dat er niet altijd voldoende kleine ruimtes beschikbaar zijn waar ze in zeer beperkte teams kunnen werken aan groepsopdrachten zoals *pair programming*. Tijdens het bezoek heeft het panel enkele ruimtes bezocht waar studenten aan hun Softwareproject werken. Deze programma-specifieke voorzieningen zijn goed ingericht en vormen volgens het panel een meerwaarde voor de opleiding.

Ten slotte gaven studenten aan dat zij ruim de mogelijkheid hebben om feedback te geven, zowel formeel als informeel. Zo gebruikt de faculteit een eigen tool om aan het einde van elk vak feedback te verzamelen. Daarnaast verzamelt het Studenten Overleg Departement Informatica ook input van studenten. Het panel waardeert dat docenten ook gebruik maken van die feedback om de kwaliteit van hun lessen en toetsen te optimaliseren.

### **Overwegingen**

Het panel is van oordeel dat de onderwijsleeromgeving van de bacheloropleiding Informatica zeer adequaat is. Die waardering betreft zowel het programma als de docenten en de opleidings specifieke voorzieningen.

Het panel vindt met name de structuur van het curriculum erg sterk: de balans tussen verplichte vakken, keuzevakken en vrije profilering, de breedte van het keuzeaanbod, en de optie voor getalenteerde studenten om twee diploma's te behalen. Door deze curriculumstructuur wordt de opleidingsvariant Gametechnologie in al zijn eigenheid geïntegreerd in het programma. Wat betreft het curriculum ziet het panel wel nog ruimte voor een sterkere positionering van de verschillende opties in de profileringsruimte: indien de UU streeft naar studenten met een brede kijk op hun studiedomein, verdient met name het aanbod aan interdisciplinaire minoren en buitenlandse studieperiodes meer promotie.

Een andere sterkte van de opleiding is de onderwijskundige component: het panel is onder de indruk van de aandacht voor didactiek binnen de opleiding en van de realisatie van deze onderwijskundige uitgangspunten door een (onderwijs)kundig team van professoren, docenten, aio's en student-assistenten.

Ten derde valt de studentgerichtheid van de opleiding in positieve zin op: het panel waardeert in dit verband de heldere communicatie ten aanzien van kandidaat-studenten en nieuwe instromers, de



aandacht voor de studeerbaarheid van het curriculum, en de inspanningen rond studiebegeleiding en feedback.

Voorts stelt het panel vast dat de wijze waarop verschillende elementen uit de onderwijsleeromgeving worden vormgegeven (curriculumstructuur, onderwijsmodel, personeelsbeleid), zijn oorsprong vindt in het beleid van de UU. De implementatie van die elementen is volgens het panel steeds adequaat en passend bij het profiel en de visie van de bacheloropleiding Informatica.

Het panel heeft veel respect voor de onderbouwde keuzes van de opleiding wat betreft inhoud, taal en vormgeving van het curriculum. Niettemin vraagt het panel blijvende aandacht van de opleiding voor de component academische vaardigheden, en met name voor de wijze waarop specifieke vaardigheden zoals het hanteren van wetenschappelijke methoden worden aangeleerd in het programma en getoetst op eindniveau.

### **Conclusie**

*Bacheloropleiding Informatica:* het panel beoordeelt Standaard 2 als 'voldoet'.

### **Standaard 3: Toetsing**

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

### **Bevindingen**

#### *Systeem van toetsing*

Op basis van het zelfevaluatie-rapport stelt het panel vast dat de toetsing in de bacheloropleiding Informatica geïntegreerd is op het beleid van de UU. Dat betekent dat toetsing geïntegreerd is in elk vak, dat het bestaat uit zowel summatieve als formatieve beoordelingen, dat vrijwel alle vakken naast een eindtentamen ook een deeltentamen hebben, en dat vaardigheden worden beoordeeld door middel van inleveropdrachten. Omdat onderwijs en toetsing verweven zijn, is het beleid dat studenten die zich aanmelden voor een vak ook automatisch ingeschreven zijn voor de toetsing. Het panel onderschrijft het toetsingssysteem van de opleiding en vindt dat de toetsaanpak past bij het profiel van de opleiding en de onderwijsvisie van de universiteit.

Het toetsbeleid van de opleiding volgt de aanpak van de Undergraduate School van de Faculteit Bètawetenschappen en is vastgelegd in een Toetsplan. Het panel heeft tijdens het bezoek kennisgenomen van dit toetsplan en vastgesteld dat het een duidelijk overzicht biedt van de toetsaanpak binnen de opleiding. Bovendien geeft het document per vak aan welke toetsvormen zijn voorzien en hoe dit bijdraagt aan de eindtermen van de opleiding. Het panel is erg te spreken over de kwaliteit van het toetsplan; die waardering betreft niet enkel de beschrijving van het kwalitatief sterke toetsbeleid maar ook de kwaliteit van het toetsplan als referentiedocument met zinvolle achtergrondinformatie over de opleiding.

#### *Toetsing van vakken en eindopdracht*

Tijdens het bezoek heeft de opleiding les- en toetsmateriaal van acht bachelorvakken ter beschikking gesteld van het panel. Het panel heeft vastgesteld dat verschillende vakken theorie en vaardigheden combineren, en dat beide componenten worden getoetst: de theorie in één of meer schriftelijke (deel)tentamens, de vaardigheden in één of meer practicumopdrachten. Het practicum wordt veelal in paren van twee studenten uitgevoerd. Om te voorkomen dat studenten meeliften op het werk van anderen, wordt het eindcijfer bepaald als gemiddelde van theorie en practicum waarbij beide componenten minimaal voldoende moeten zijn. Uit het gesprek met studenten bleek dat zij de uitgangspunten van het toetsbeleid kennen en over het algemeen tevreden zijn over de wijze van toetsing binnen de opleiding. Studenten waarderen vooral de mogelijkheid om in een vroeg stadium van de cursus feedback te krijgen op hun opdrachten, wat hen toelaat om de eigen vorderingen in te schatten. Studenten gaven voorts aan dat toetsing meer en meer digitaal gebeurt: ze vinden dit een positieve ontwikkeling omdat hierdoor de resultaten sneller bekend zijn en er minder ruimte is voor interpretatie van vragen en antwoorden. Gevraagd naar de transparantie van toetsing, waren



de studenten-gesprekspartners unaniem positief: voor elk vak is zowel de leerstof als de toetsvorm en de normering ruim op voorhand duidelijk. Op basis van de uitgebreide selectie aan vakkenmateriaal en de gesprekken met docenten en studenten concludeert het panel dat de principes van onderwijs en toetsing ook in de praktijk worden gerealiseerd, en dat de toetsing congruent is met het onderwijs.

In de aanloop naar het bezoek heeft het panel vier eindopdrachten (softwareprojecten) en hun respectieve beoordelingsformulieren bestudeerd. Het gaat om groepsopdrachten met aandacht voor individuele inbreng, die in de academiejaren 2017-2018 en 2018-2019 zijn ingediend. Op die manier heeft het panel kennis gemaakt met de beoordeelde eindopdracht van een veertigtal studenten. Het panel stelt enerzijds vast dat de opleiding al heel wat ervaring heeft met de beoordeling van dit type groepsprojecten, zoals blijkt uit de omvattende beoordelingscriteria en de soms zeer uitgebreide en kwalitatief sterke beoordelingsformulieren. Studenten worden geacht een eindproduct op te leveren voor de opdrachtgever, terwijl de opleiding een eindverslag, presentaties, een poster en een demo-filmpje verwacht van het team alsook een volledig logboek van ieder individueel teamlid. De beoordeling gebeurt op basis van deze producten, de evaluatie door de opdrachtgever en de individuele inbreng van ieder teamlid. In dat verband merkt het panel op dat de opleiding de aanbeveling van de vorige visitatiecommissie om het ganse beoordelingsproces te uniformiseren ter harte heeft genomen. Anderzijds heeft het panel tijdens de review gemerkt dat het niet eenvoudig is om een project en een projectgroep van die omvang te beoordelen op een navolgbare wijze en daarbij recht te doen aan zowel het groepsproduct als de eigen inbreng van de (tien) individuele studenten. Voor de beoordeling van de individuele component baseren de docent-begeleiders zich op een aantal individuele functioneringsgesprekken tijdens het proces en op het voortgangsverslag in het logboek. Het panel begrijpt daarom de kritiek van studenten dat de beoordeling van het softwareproject niet altijd transparant is. Het panel steunt de plannen van de opleiding om de toetsing nog aan te scherpen door een toetsmatrijs op te stellen waarin de beoordelingscriteria van het softwareproject expliciet worden gekoppeld aan de leerdoelen. Met het oog op de toekomst ziet het panel nog ruimte voor ontwikkeling in het navolgbaar maken van de beoordeling op elk criterium waarop het eindproduct wordt getoetst. Het panel denkt dan in het bijzonder aan de onderbouwing van de score die de beoordelaar geeft aan het proces dat elke student individueel doormaakt en dat via logboeken en intervisie wordt opgevolgd.

#### *Examencommissie*

De Undergraduate School van de faculteit Bètawetenschappen heeft een onafhankelijke Examencommissie die verantwoordelijk is voor de kwaliteit van de toetsing en de naleving van de Onderwijs- en Examenregeling. De Examencommissie heeft voor iedere opleiding een uitvoerende kamer; voor deze opleiding gaat het om de kamer Informatica, die beslist over vrijstellingen en andere uitzonderingen op de OER en vaststelt wanneer de student de opleiding heeft afgerond. Het panel heeft gesproken met leden van de Examencommissie op facultair en opleidingsniveau en vastgesteld dat de individuele leden kundig zijn in de uitvoering van hun taken en bovendien vertrouwd zijn met de eigenheid van de bacheloropleiding Informatica. Elk jaar voeren de leden van de kamer een steekproef uit bij een achttal vakken volgens een vastgelegde procedure en rapporteren over hun bevindingen aan de voltallige Examencommissie en in het Jaarverslag. Hoewel het Softwareproject mee is opgenomen in de steekproef, kan de kwaliteitscontrole van dit belangrijke eindproduct wel iets sterker voor het voetlicht geplaatst worden. Het panel ondersteunt dan ook de vraag van de kamer Informatica om een uitbreiding van de toegewezen uren voor deze opdracht. Uit het gesprek blijkt voorts dat studenten vanaf het begin van de opleiding op verschillende manieren en in verschillende vakken worden geïnformeerd over (wetenschappelijke) integriteit en plagiaat. Het panel juicht deze inspanningen toe en waardeert ook de nultolerantie van de opleiding en de Examencommissie ten opzichte van fraude en plagiaat. Op basis van het gesprek en het materiaal concludeert het panel dat de Examencommissie de kwaliteit van toetsing en eindexamen adequaat en geëngageerd vormgeeft en borgt.

## Overwegingen

Het panel is van oordeel dat toetsing een kwalitatief sterk element is binnen de bacheloropleiding Informatica: die waardering betreft zowel het toetsstelsel, als de individuele toetsing van vakken en de borging van de toetskwaliteit door de Examencommissie. De toetsaanpak past bij het profiel van de opleiding en de onderwijsvisie van de universiteit, en wordt volgens het panel ook daadwerkelijk gerealiseerd in de formatieve en summatieve toetsing van theorie en vaardigheden. Het panel is bovendien zeer te spreken over de kwaliteit van het toetsplan als beleidsdocument met relevante achtergrondinformatie over de opleiding. De opleiding kan ten slotte ook steunen op de competentie en het engagement van de Examencommissie als controleorgaan op de kwaliteit van toetsing.

Op basis van het ter beschikking gestelde toetsmateriaal en de gesprekken met studenten en docenten concludeert het panel dat de toetsing valide, betrouwbaar en transparant is. De beoordeling van het Softwareproject is zeer uitgebreid en wordt door de opleiding regelmatig bijgestuurd en doorontwikkeld. Het panel waardeert de inspanningen die al geleverd zijn om de beoordeling van het eindproject congruent, transparant en inzichtelijk te maken. Het panel ziet wel nog ruimte voor ontwikkeling in het navolgbaar maken van de beoordeling op elk criterium waarop het eindproduct wordt getoetst. Dit geldt met name voor de onderbouwing van de score die de beoordelaar geeft aan het proces dat elke student individueel doormaakt. Voorts dient de opleiding erover te waken dat alle studenten bij het afstuderen ook specifieke academische vaardigheden zoals wetenschappelijke methoden op eindniveau aantoonbaar hebben gerealiseerd.

## Conclusie

*Bacheloropleiding Informatica*: het panel beoordeelt Standaard 3 als 'voldoet'.

### **Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten**

De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.

## Bevindingen

### *Eindwerken*

Om vast te stellen of studenten de beoogde leerresultaten hebben gerealiseerd, heeft het panel voorafgaand aan het bezoek een aantal eindwerken bestudeerd uit de academiejaren 2017-2018 en 2018-2019. Het gaat om vier Softwareprojecten (15 EC), groepsproducten met aandacht voor individuele inbreng van in totaal veertig studenten. Omwille van het bijzondere karakter van deze eindwerken, heeft het panel tijdens het bezoek gesproken met een externe opdrachtgever, een interne begeleider, een voormalig deelnemer, en de coördinator – beoordelaar van het Softwareproject. Uit dit gesprek onthoudt het panel dat alle betrokkenen het Softwareproject beschouwen als een relevante afsluiting van de bacheloropleiding omdat de verworven kennis en vaardigheden in hun samenhang worden toegepast. Het biedt studenten bovendien de mogelijkheid om aan te tonen dat zij naast inhoudelijke kennis en vaardigheden ook over de benodigde soft skills beschikken. Zowel externe partners als onderzoeksgroepen binnen de UU kunnen voorstellen indienen bij het softwareprojectbureau, dat de groepsprojecten selecteert op basis van hun uitvoerbaarheid en hun wetenschappelijke uitdaging. Om meeliftdrag te vermijden, worden individuele taken en bijdragen vastgelegd en legt iedere student verantwoording af over de eigen bijdrage in de vorm van een logboek.

Op basis van de eigen review stelt het panel vast dat de kwaliteit van de vier bestudeerde projecten telkens (ruimschoots) voldoende is. In dat opzicht vindt het panel de groepsopdrachten erg interessant en soms van een verrassend goede kwaliteit. Het biedt studenten de mogelijkheid om als onderdeel van een groep op een intensieve manier een echte projectopdracht op te starten, uit te voeren en hierover te rapporteren.

Het panel waardeert de originele aanpak van de opleiding met betrekking tot het eindwerk en vindt dat het Softwareproject een passend sluitstuk vormt van het curriculum. Volgens het panel kunnen



studenten via dit Softwareproject effectief aantonen dat ze de leerdoelen van het project en de daarmee samenhangende beoogde leerresultaten op programmaniveau hebben gerealiseerd.

Deze waardering laat onverlet dat het Softwareproject niet alle beoogde leerresultaten afdekt. De toetsing van het eindniveau rondom specifieke academische vaardigheden zoals wetenschappelijke methoden komt bijvoorbeeld niet terug in het eindwerk maar in de individuele paper van het vak Scientific Perspectives. In opvolging van wat onder de standaarden Onderwijsleeromgeving en Toetsing werd gesteld, beveelt het panel de opleiding aan om de het gerealiseerde eindniveau rondom academische vaardigheden zichtbaarder te maken in de opleiding. Een mogelijke aanpak is dat de opleiding de individuele paper uit het vak Scientific Perspectives ook als eindwerk kwalificeert met het oog op toekomstige reviews.

#### *Alumni*

De positie van alumni op de arbeidsmarkt biedt een alternatieve manier om na te gaan of de beoogde leerresultaten worden behaald. Op basis van het informatiedossier stelt het panel vast dat ongeveer 60% van de afgestudeerden kiest voor een vervolgopleiding aan de UU, en met name voor de masteropleiding Computer Science. Wie elders voortstudeert, gaat vaak naar de éénjarige masteropleiding Software Engineering aan de Universiteit van Amsterdam. Studenten die na de bacheloropleiding uitstromen naar de arbeidsmarkt, zijn bijna allemaal werkzaam in de software-industrie. Intern alumni-onderzoek toont aan dat zij hun opleiding te gelde maken in (eigen) start-ups, in het midden- en kleinbedrijf, en in grote financiële instellingen. Zowel alumni als werkgevers gaven in het gesprek met het panel aan dat er veel vraag is naar studenten met een bachelordiploma informatica en dat heel wat studenten na de bacheloropleiding minstens tijdelijk hun studies opschorten om aan het werk te gaan.

#### **Overwegingen**

De opleiding is erop gericht om bachelorstudenten voor te bereiden op zowel een vervolgstudie als op de arbeidsmarkt. Op basis van de bestudeerde eindwerken en de gesprekken tijdens het bezoek, is het panel van oordeel dat de opleiding erin geslaagd is om beide ambities waar te maken. Het Softwareproject vormt volgens het panel een passend sluitstuk van het curriculum waarin studenten effectief aantonen dat ze de leerdoelen van het project en de meeste beoogde leerresultaten hebben gerealiseerd. Studenten die na de bacheloropleiding uitstromen naar de arbeidsmarkt, vinden passend werk in de software-industrie.

#### **Conclusie**

*Bacheloropleiding Informatica*: het panel beoordeelt Standaard 4 als 'voldoet'.

## ALGEMEEN EINDOORDEEL

In de voorgaande secties is het panel tot de conclusie gekomen dat de bacheloropleiding Informatica aan de Universiteit Utrecht voldoet aan de kwaliteitseisen met betrekking tot elk van de vier standaarden uit het NVAO Beoordelingskader Accreditatiestelsel Hoger Onderwijs Nederland voor de beperkte opleidingsbeoordeling: beoogde leerresultaten, onderwijsleeromgeving, toetsing, en gerealiseerde leerresultaten. Het eindoordeel van het panel over de *bacheloropleiding Informatica* is dan ook positief.

#### **Conclusie**

Het panel beoordeelt de *bacheloropleiding Informatica* als 'positief'.

## BIJLAGEN



## BIJLAGE 1: DOMEINSPECIFIEK REFERENTIEKADER

Het document ACM Computer Science Curricula 2013 wordt door de bacheloropleiding Informatica aan de UU gebruikt als domeinspecifiek referentiekader. Hiermee volgt de opleiding de afspraak onder alle opleidingen computer science in Nederland om dit document als gezamenlijk referentiekader te gebruiken. Het uitgebreide document is beschikbaar via de volgende link: [https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/cs2013\\_web\\_final.pdf](https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/cs2013_web_final.pdf)

The Association for Computing Machinery (ACM) is an internationally recognised institute that produces resources with the intention of helping computer science and similar fields advance scientifically as well as professionally. Besides giving detailed lists of subject matter to be covered in an undergraduate programme, it describes a computer science graduate in 11 characteristics.

At a broad level, the expected characteristics of computer science graduates include the following:

1. Technical understanding of computer science
2. Familiarity with common themes and principles
3. Appreciation of the interplay between theory and practice
4. System-level perspective
5. Problem solving skills
6. Project experience
7. Commitment to life-long learning
8. Commitment to professional responsibility
9. Communication and organizational skills
10. Awareness of the broad applicability of computing
11. Appreciation of domain-specific knowledge

For a more detailed coverage, please refer to chapter 3, page 23 on the above link.

## BIJLAGE 2: BEOOGDE LEERRESULTATEN

### **Bacheloropleiding Informatica**

De afgestudeerde:

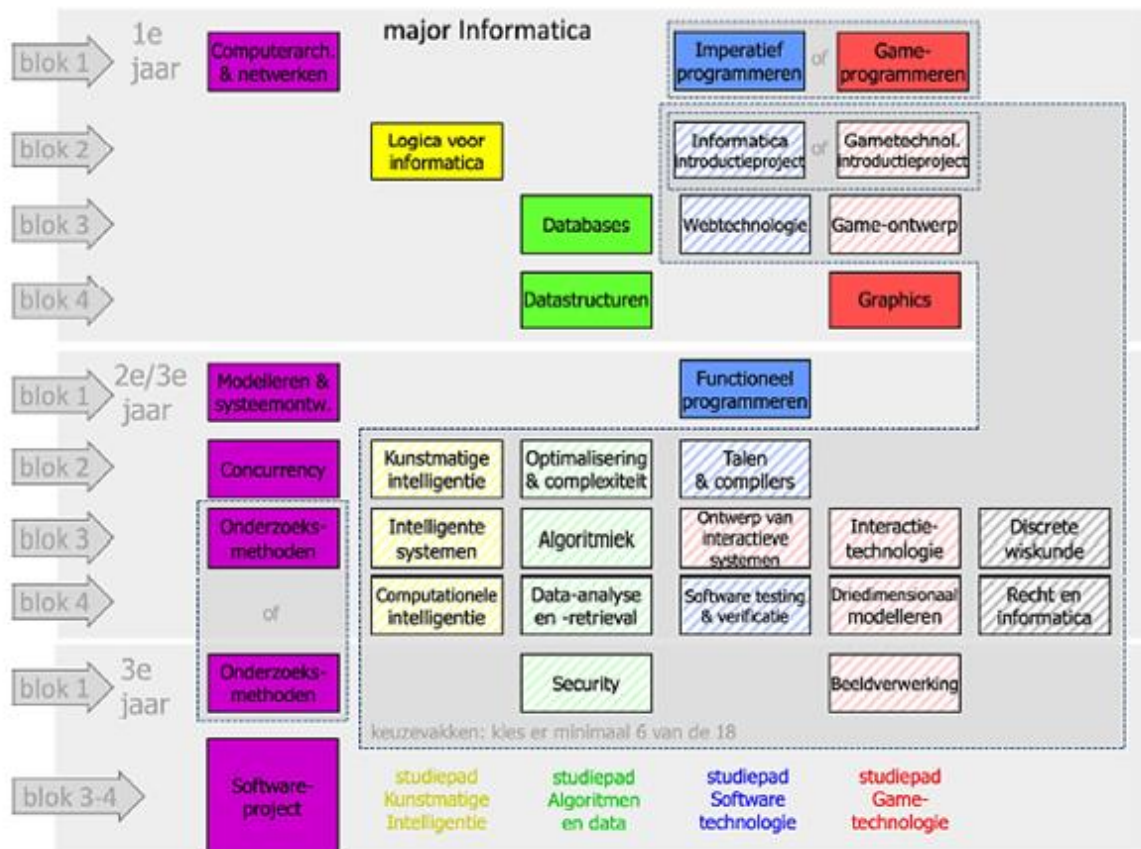
- heeft kennis van en inzicht in het vakgebied van de informatica;
- heeft kennis van en inzicht in de theoretische en methodologische grondslagen van de informatica;
- beschikt over algemene academische vaardigheden, in het bijzonder met betrekking tot de informatica;
- is in staat om kennis en inzicht op dusdanige wijze toe te passen, dat dit een professionele en integere benadering van zijn/haar werk of beroep laat zien;
- kan een praktijkvraag of probleem op het gebied van de informatica herformuleren tot een duidelijke en onderzoekbare probleemstelling;
- kan de daarin vervatte begrippen op adequate wijze operationaliseren;
- kan een onderwerp zowel theoretisch als empirisch bestuderen, in onderlinge samenhang;
- kan het resultaat weergeven in een coherent betoog dat wordt afgesloten met een heldere, synthetiserende conclusie;
- kan de resultaten gebruiken voor het beantwoorden van de praktijkvraag of het bijdragen aan verheldering en zo mogelijk oplossing van het probleem;
- vormt een oordeel dat mede gebaseerd is op het afwegen van relevante sociaalmaatschappelijke, wetenschappelijke of ethische aspecten.
- is in staat om informatie, ideeën en oplossingen over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten of niet-specialisten;
- bezit de leervaardigheden en competenties die noodzakelijk zijn om een masteropleiding aan te gaan.



## BIJLAGE 3: OVERZICHT VAN HET PROGRAMMA

### Bacheloropleiding Informatica

De totale bacheloropleiding heeft een omvang van 180 EC. In het onderwijsmodel van de Universiteit Utrecht bestaat elke opleiding uit een major van 135 EC en is er daarnaast een profileringsruimte van 45 EC. In de major zijn 90 EC ingevuld met verplichte vakken, waaronder het afsluitende softwareproject van 15 EC. Daarnaast worden 45 EC gekozen uit vakken op het gebied van de discipline informatica. De verplichte vakken zijn intens gekleurd, keuzevakken zijn gearceerd. De verschillende kleuren symboliseren thematische verwantschap.



## BIJLAGE 4: BEZOEKPROGRAMMA

### **Donderdag 12 september 2019**

- 10.00 Ontvangst
- 10.15 Voorbereidend overleg panel (incl.lunch)
- 12.30 Interview opleidingsmanagement
- 13.30 Interview studenten bachelor
- 14.30 Interview docenten bachelor
- 15.30 Interview bachelor eindproject
- 16.00 Interview examencommissie
- 17.00 Interview alumni/werkveld master
- 17.45 Inloopspreekuur / intern overleg
- 18.30 Einde dag 1

### **Vrijdag 13 september 2019**

- 09.00 Intern overleg panel
- 09.45 Interview studenten master
- 10.45 Interview docenten master
- 11.30 Intern overleg
- 12.00 Eindgesprek met formeel verantwoordelijken
- 12.45 Intern overleg panel (incl. lunch)
- 15.00 Mondelinge rapportage voorlopig oordeel
- 15.30 Ontwikkelgesprek
- 16.15 Einde visitatie

## BIJLAGE 5: BESTUDEERDE EINDWERKEN EN DOCUMENTEN

Zelfevaluatie-rapport Bacheloropleiding Informatica 2019.

Het panel heeft voorafgaand aan het bezoek vijf softwareprojecten bestudeerd van de bacheloropleiding Informatica. De gegevens van de eindwerken zijn bekend bij QANU en zijn op aanvraag beschikbaar.

De Faculteit Bètawetenschappen van de Universiteit Utrecht heeft voorafgaand aan of tijdens het bezoek volgende documenten ter beschikking gesteld van het panel, in *hard copy* en/of digitaal via de document site van QANU:

- Aanbevelingen vorige visitatie
- Kennisdoelen domein-specifiek referentiekader
- Competenties domein-specifiek referentiekader
- Overzicht docenten
- Toetsplan Bachelor Informatica 2017
- Beoordelingscriteria Softwareproject
- Bestuurlijke organisatie van de opleiding
- Web link naar startpagina voor studenten
- Web link naar startpagina voor studiekeizers
- Web link naar overzicht van vakken en vakbeschrijvingen
- Notulen Opleidingscommissie
- Notulen Examencommissie
- Les en toetsmateriaal:
  - o Logica voor Informatica
  - o Databases
  - o Intelligente Systemen
  - o Softwaretesting en verificatie
  - o Imperatief programmeren
  - o Functioneel programmeren
  - o Modelleren en Systeemontwerp
  - o Computerarchitectuur & netwerken