

**Informatica**  
Faculteit Wiskunde  
en Natuurwetenschappen,  
Rijksuniversiteit Groningen

Quality Assurance Netherlands Universities (QANU)  
Catharijnesingel 56  
Postbus 8035  
3503 RA Utrecht  
The Netherlands

Telefoon: 030 230 3100  
Fax: 030 230 3129  
E-mail: [info@qanu.nl](mailto:info@qanu.nl)  
Internet: [www.qanu.nl](http://www.qanu.nl)

Projectnummer: Q435

© 2013 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.

# INHOUD

## **Rapport over de bacheloropleiding Informatica van de Rijksuniversiteit Groningen... 5**

Administratieve gegevens van de opleiding .....	5
Administratieve gegevens van de instelling.....	5
Kwantitatieve gegevens over de opleidingen .....	5
Samenstelling van de commissie .....	5
Werkwijze van de commissie.....	6
Samenvattend oordeel van de commissie.....	9
Behandeling van de standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling.....	11

## **Bijlagen..... 23**

Bijlage 1: Curricula Vitae van de leden van de visitatiecommissie .....	25
Bijlage 2: Domeinspecifiek referentiekader.....	27
Bijlage 3: Beoogde eindkwalificaties .....	29
Bijlage 4: Overzicht van het programma .....	33
Bijlage 5: Kwantitatieve gegevens over de opleiding .....	35
Bijlage 6: Bezoekprogramma.....	37
Bijlage 7: Bestudeerde afstudeerscripties en documenten.....	39
Bijlage 8: Onafhankelijkheidsverklaringen.....	41

Dit rapport is vastgesteld op 25 November 2013



# Rapport over de bacheloropleiding Informatica van de Rijksuniversiteit Groningen

Dit rapport volgt het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO.

## Administratieve gegevens van de opleiding

---

### Bacheloropleiding Informatica

Naam van de opleiding:	Informatica
CROHO-nummer:	56978
Niveau van de opleiding:	bachelor
Oriëntatie van de opleiding:	wetenschappelijk (wo)
Aantal studiepunten:	180 EC
Afstudeerrichtingen:	
Locatie(s):	Groningen
Variant(en):	voltijd
Vervaldatum accreditatie:	31-12-2014

Het bezoek van de visitatiecommissie Informatica aan de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen vond plaats op 5 en 6 september 2013.

## Administratieve gegevens van de instelling

---

Naam van de instelling:	Rijksuniversiteit Groningen
Status van de instelling:	bekostigde instelling
Resultaat instellingstoets:	positief onder voorwaarden

## Kwantitatieve gegevens over de opleidingen

---

De vereiste kwantitatieve gegevens over de opleiding zijn opgenomen in Bijlage 5.

## Samenstelling van de commissie

---

De commissie voor de clusterbeoordeling Informatica onderwijs 2013 is samengesteld uit totaal tien commissieleden:

- Prof.dr. J. Paredaens (voorzitter), emeritus hoogleraar Database Research, Universiteit Antwerpen;
- Prof.dr. L. Bijlsma (commissielid), hoogleraar Educatie en Software Constructie en Decaan van de Faculteit Informatica, Open Universiteit;
- Prof.dr.ir. B. Preneel (commissielid), hoogleraar Information Security, Katholieke Universiteit Leuven;

- Prof.dr. J. van den Herik (commissielid), hoogleraar Computer Science, Universiteit Tilburg;
- Prof.dr.ir. K. De Bosschere (commissielid), hoogleraar Computerwetenschappen, Universiteit Gent;
- Prof.dr. S. Mauw (commissielid), hoogleraar Security and Trust of Software Systems, Universiteit van Luxemburg;
- Prof.dr. S. Mullender (commissielid), directeur Network Systems, Bell Labs, Antwerpen en hoogleraar Systems Research, Universiteit Twente;
- Prof.dr.ir. W. Van Petegem (commissielid), universitair hoofddocent en Directeur Onderwijs en Leren, Katholieke Universiteit Leuven;
- P. Boot Bsc (studentlid), masterstudent Computer Science, Universiteit Utrecht;
- R. Verbij Bsc (studentlid), masterstudent Computer Science, Universiteit Twente.

De commissie die de bacheloropleiding Informatica van de Rijksuniversiteit Groningen beoordeelde bestond uit:

- Prof.dr. J. Paredaens (voorzitter), emeritus hoogleraar Database Research, Universiteit Antwerpen;
- Prof.dr. L. Bijlsma (commissielid), hoogleraar Educatie en Software Constructie en Decaan van de Faculteit Informatica, Open Universiteit;
- Prof.dr. S. Mauw (commissielid), hoogleraar Security and Trust of Software Systems, Universiteit van Luxemburg;
- Prof.dr.ir. W. Van Petegem (commissielid), universitair hoofddocent en Hoofd Media and Learning Division, Katholieke Universiteit Leuven;
- P. Boot Bsc (studentlid), masterstudent Computer Science, Universiteit Utrecht.

De commissie werd ondersteund door dr. B.M. van Balen, die optrad als secretaris.

De curricula vitae van de leden van de commissie zijn opgenomen in Bijlage 1.

## **Werkwijze van de commissie**

---

### *Voorbereiding*

Op vrijdag 26 april 2013 hield de commissie haar formele startvergadering. Tijdens de startvergadering werd de commissie geïnstrueerd, werd de taakstelling en werkwijze van de commissie besproken en werd de vicevoorzitter per bezoek vastgesteld. Daarnaast is stilgestaan bij het Domeinspecifieke Referentiekader Informatica (dat is ontleend aan het (draft) rapport Computer Science Curricula 2013 (*Strawman Draft*), van de *Joint Task Force for Computing Curricula* van de samenwerkende organisaties ACM en IEEE-CS.) Dit Domeinspecifieke Referentiekader is opgenomen in Bijlage 2.

Na ontvangst van de kritische reflectie van de bacheloropleiding Informatica werd deze door de projectleider gecontroleerd op kwaliteit en compleetheid van informatie. Nadat de kritische reflectie in orde was bevonden, is deze - tezamen met praktische informatie omtrent het bezoek in Groningen - doorgestuurd naar de commissieleden. De commissieleden namen de kritische reflectie door en formuleerden vragen die aan de projectleider werden toegezonden. De projectleider verzamelde en bundelde deze vragen en stuurde deze in de vorm van een samenvatting weer terug naar de commissieleden. Ook gaven de commissieleden tien dagen voorafgaand aan het bezoek een selectie aan vakken ter inzage

door aan de projectleider; deze vakkenselectie heeft de projectleider doorgegeven aan de opleiding.

#### *Bezoek*

Voorafgaand aan het bezoek zijn in beperkte mate afspraken gemaakt over de taakverdeling op grond van inhoudelijke expertise. De commissie wenst te benadrukken dat zij in haar geheel verantwoordelijk is voor de oordeelvorming en het eindrapport. Tijdens de voorbereidende vergadering gedurende het bezoek aan de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) werd de visitatie concreet voorbereid.

Voorafgaand aan het bezoek aan de RUG maakte de projectleider een conceptprogramma voor de (dag)indeling van het bezoek. Dit concept is in samenspraak met de voorzitter, de projectleider en de coördinator van de RUG vastgesteld. Tijdens het bezoek op 5 en 6 september 2013 is gesproken met een (representatieve) vertegenwoordiging van het faculteitsbestuur, het opleidingsbestuur, de afgestudeerden, de opleidingscommissie en de examencommissie. Daarnaast werd per opleiding gesproken met student- en docentvertegenwoordigers van de beoordeelde opleiding. De commissie heeft met studenten uit alle studiejaar gesproken en met (kern)docenten en begeleiders uit de verschillende vakgebieden, daarnaast heeft de commissie door middel van een rondleiding kennis genomen van de leeromgeving en studiefaciliteiten van studenten en docenten. Een overzicht van het programma met alle gesprekspartners is opgenomen als Bijlage 6.

Voor de beoordeling van het gerealiseerde eindniveau van de opleiding heeft de commissie voorafgaand en tijdens het visitatiebezoek eindwerken geëvalueerd. De selectie van de eindwerken heeft plaatsgevonden volgens de NVAO-richtlijn met betrekking tot het selecteren van eindwerkstukken. De commissie heeft in totaliteit zeventien eindwerken gezien. Aanvankelijk werden vijftien eindwerken geselecteerd, zodat elk commissielid drie bachelor eindwerken las. Van deze vijftien afstudeerwerken werd een van de afstudeerwerken door drie commissieleden als onvoldoende beoordeeld. Om een goede indruk te krijgen van het niveau van de afgestudeerden heeft de commissie vervolgens nog twee afstudeerwerken extra opgevraagd.

Voor het bezoek aan de opleiding heeft de commissie inzage gevraagd in de organisatie, de inhoud, de toetsing en de evaluatie van enkele vakken. Tijdens het bezoek bestudeerde de commissie het ter inzage gevraagde materiaal en beoordeelde de kwaliteit van de literatuur, de toetsen, de reviews en de studentinformatie in detail. Een overzicht van de bestudeerde eindwerken en documenten is opgenomen in Bijlage 7.

De commissie gaf tijdens het bezoek gelegenheid tot een spreekuur ten behoeve van studenten en docenten. Van dit spreekuur is in Groningen geen gebruik gemaakt.

Op de tweede dag van het visitatiebezoek heeft de commissie een gedeelte van de dag gebruikt voor de voorbereidingen van de mondelinge rapportage en een discussie over de beoordeling van de opleiding. Aan het einde van het bezoek heeft de voorzitter in een mondelinge rapportage tijdens een openbare bijeenkomst de eerste bevindingen gepresenteerd. Daarbij ging het om een aantal algemene waarnemingen en een aantal eerste indrukken van de bacheloropleiding Informatica aan de RUG.

#### *Rapportage*

De projectleider heeft op basis van de bevindingen van de commissie een conceptrapport opgesteld. Dit conceptrapport is voorgelegd aan de commissieleden die bij het bezoek

aanwezig waren. Na (voorlopige) vaststelling van het conceptrapport is deze aan de betrokken faculteit voorgelegd ter toetsing van feitelijke onjuistheden. Het commentaar van de opleiding is met de voorzitter en overige commissieleden besproken. De definitieve tekst is aan alle commissieleden toegestuurd voor een laatste ronde commentaar, waarna het rapport definitief is vastgesteld.

#### *Beslisregels*

In overeenstemming met het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO (d.d. 6 december 2010) heeft de commissie de volgende definities voor de beoordeling van de afzonderlijke standaarden en de opleiding als geheel gehanteerd:

#### **Basiskwaliteit**

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

#### **Onvoldoende**

De opleiding voldoet niet aan de gangbare basiskwaliteit en vertoont op meerdere vlakken ernstige tekortkomingen.

#### **Voldoende**

De opleiding voldoet aan de gangbare basiskwaliteit en vertoont over de volle breedte een acceptabel niveau.

#### **Goed**

De opleiding steekt systematisch en over de volle breedte uit boven de gangbare basiskwaliteit.

#### **Excellent**

De opleiding steekt systematisch en over de volle breedte ver uit boven de gangbare basiskwaliteit en geldt als een (inter)nationaal voorbeeld.



## Samenvattend oordeel van de commissie

---

### Standaard 1

De Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen biedt een bacheloropleiding Informatica aan. Het doel van deze opleiding is om studenten een zodanige combinatie van kennis, vaardigheden, inzichten en attitudes bij te brengen op het gebied van de informatica, dat zij zowel in staat zijn tot zelfstandige beroepsuitoefening op academisch niveau in de Informatica als ook kunnen doorstromen naar een wetenschappelijke masteropleiding op het terrein van de Informatica, dan wel een andere aansluitende masteropleiding. De opleiding trekt zowel studenten aan die geïnteresseerd zijn in de theoretische informatica als studenten die meer geïnteresseerd zijn in *engineering*. Vanaf 2013-2014 wordt de bacheloropleiding in het Engels aangeboden. De visitatiecommissie Informatica heeft de beoogde eindkwalificaties van de opleiding bestudeerd en vastgesteld dat deze in voldoende mate het eindniveau beschrijven dat verwacht kan worden van een universitaire bacheloropleiding. De eindtermen voldoen aan de algemene internationaal geaccepteerde beschrijving van de kwalificaties van een bachelor zoals omschreven in de Dublin-descriptoren op bachelorniveau. De eindtermen beschrijven volgens de commissie ook voldoende het domein waarin de student zich bekwaamd dient te hebben.

### Standaard 2

Het bachelorprogramma bestaat uit een major (150 EC) en een minor (30 EC, eerste semester van het derde jaar). De bacheloropleidingen Informatica en Kunstmatige Intelligentie bieden in de propedeuse een gezamenlijk eerste semester aan, waardoor studenten na het eerste semester zonder studievertraging kunnen overstappen naar de andere opleiding. De major bestaat uit een basisprogramma van 120 EC en 30 EC aan trackvakken (inclusief het afstudeerproject van 10 EC). In het eerste semester worden de studenten begeleid door een (student) mentor en een (docent) tutor. Deze begeleiding wordt door de studenten zeer gewaardeerd.

In het bachelorprogramma worden zes leerlijnen onderscheiden: Oriëntatie, Informatica, Biomedical Computing, Business Computing, Wiskunde en Communicatieve en sociale vaardigheden. De commissie waardeert de opbouw van het programma en de indeling in leerlijnen die de samenhang in het programma duidelijk bevorderen. De leerlijnen garanderen een opbouw in complexiteit en moeilijkheidsgraad waardoor de student kan groeien bij het doorlopen van het bachelorprogramma. De commissie heeft echter geen goed beeld gekregen van de opbouw van academische vaardigheden in het programma en beveelt aan om hiervoor een leerlijn te ontwikkelen.

Hoewel het rendement van de opleiding nog niet goed is vinden de studenten de studielast niet te hoog en ervaren zij geen specifieke struikelblokken. De commissie verwacht dat de invoering van het Bindend Studieadvies en de invoering van de harde knip op termijn wel tot verbetering van de rendementen zal leiden.

Een zeer groot percentage van de studenten (80 %) combineert de studie met betaald werk. Een groot deel van dit werk is verwant aan de studie (werk in de informaticasector, eigen internetbedrijven e.d.) of kan zelfs als ondersteunend aan de studie (studentassistentieschappen) beschouwd worden. De commissie beveelt aan om bijvoorbeeld in de onderwijsroostering rekening te houden met de werkende studenten door lang van te voren bepaalde dagen of dagdelen als roostervrij aan te geven.

Verheugend is dat recent de instroom van studenten in de bacheloropleiding sterk is toegenomen. Deze toename brengt echter ook risico's met zich mee wat betreft communicatie tussen studenten en docenten, de formalisering en explicitering van toegangseisen voor cursussen en voor de infrastructuur.

De commissie heeft waardering voor de inzet en de professionaliteit van de vaste informaticastaf. De kleine omvang van de staf baart de commissie echter enige zorgen. De commissie beveelt aan een meerjarenplan te ontwikkelen voor de onderwijsformatie. De didactische kwaliteit van de staf is goed, maar er zou in het onderwijs meer gebruik gemaakt kunnen worden van innovatieve werkvormen en onderwijstechnieken.

### Standaard 3

De commissie heeft geconstateerd dat er hard gewerkt wordt aan een valide, betrouwbaar en transparant toetsysteem en dat de examencommissie haar verantwoordelijkheid neemt en haar taken met toewijding uitvoert. De toetsen zijn gevarieerd, betrouwbaar en valide. Enkele aspecten verdienen nog aandacht. Zo moeten er criteria ontwikkeld worden voor het toekennen van cijfers en moet in scripties die door twee personen geschreven worden duidelijker worden aangegeven wie voor welk deel van de scriptie verantwoordelijk is.

Om vast te stellen of de afgestudeerde studenten de eindkwalificaties van de opleiding hebben bereikt heeft de commissie een selectie van eindwerken bestudeerd en met een vertegenwoordiging van het werkveld en alumni gesproken. Hoewel de commissie verschillende door haar bestudeerde eindwerken met een lager cijfer heeft beoordeeld dan de opleiding, heeft zij vastgesteld dat op één na alle scripties van voldoende niveau waren. De eindwerken tonen aan dat afgestudeerde studenten de eindkwalificaties hebben bereikt.

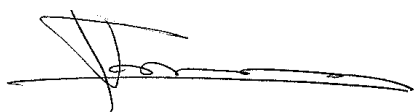
De commissie beoordeelt de standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling als volgt:

#### *Bacheloropleiding Informatica:*


Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties	voldoende
Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	voldoende
Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	voldoende
Algemeen eindoordeel	voldoende

De voorzitter en de secretaris van de commissie verklaren hierbij dat alle leden van de commissie kennis hebben genomen van dit rapport en instemmen met de hierin vastgestelde oordelen. Zij verklaren ook dat de beoordeling in onafhankelijkheid heeft plaatsgevonden.

Datum: 25 november 2013



prof.dr. J. Paredaens, voorzitter



dr. B.M. van Balen, secretaris

## Behandeling van de standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling

---

### **Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties**

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

#### **Toelichting:**

De beoogde eindkwalificaties passen wat betreft niveau en oriëntatie (bachelor of master; hbo of wo) binnen het Nederlandse kwalificatieraamwerk. Ze sluiten bovendien aan bij de actuele eisen die in internationaal perspectief vanuit het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding.

In onderstaande paragraaf worden de bevindingen van de commissie weergegeven over het profiel van de opleiding, het Domeinspecifiek Referentiekader in relatie tot de eindtermen van de opleiding, niveau en oriëntatie. Na overweging van de in de bevindingen besproken punten komt de commissie tot een eindoordeel voor Standaard 1.

### **Bevindingen**

#### *Profiel*

Het domeinspecifieke referentiekader wordt ontleend aan het (draft) rapport Computer Science Curricula 2013 (Strawman Draft) van de Joint Task Force for Computing Curricula van de samenwerkende organisaties ACM en IEEE-CS. De doelstelling van de bacheloropleiding Informatica is volgens de kritische reflectie om studenten een zodanige combinatie van kennis, vaardigheden, inzichten en attitudes bij te brengen op het gebied van de informatica, dat zij zowel in staat zijn tot zelfstandige beroepsuitoefening op academisch niveau in de Informatica als ook kunnen doorstromen naar een wetenschappelijke masteropleiding op het terrein van de Informatica, dan wel een andere aansluitende masteropleiding.

Het eerste semester van de bacheloropleiding Informatica in Groningen bestaat uit een gezamenlijk programma met de bacheloropleiding Kunstmatige Intelligentie, waardoor de student na het eerste semester nog kan kiezen tussen beide opleidingen. Verder volgt de student naast een basisprogramma in de Informatica één van de drie tracks Computing Science Extended, Biomedical Computing en Business Computing. Het basisprogramma richt zich met name op het kerngebied van de Informatica, lopend van theoretische en algoritmische fundering via innovatief ontwerp naar implementatie van software en de Software Engineering, waar de nadruk ligt op ontwerp van softwaresystemen die betrouwbaar, efficiënt en onderhoudbaar zijn en waarbij principes uit wiskunde en informatica met de engineeringpraktijk worden verbonden. De track Computing Science Extended geeft een verdere verdieping in deze onderwerpen. De andere twee tracks zijn voor studenten die meer geïnteresseerd zijn in toepassingsgebieden.

De eindkwalificaties van de bacheloropleiding Informatica van de Rijksuniversiteit Groningen zijn weergegeven in bijlage 3. De commissie heeft de eindkwalificaties bestudeerd mede in het licht van het domeinspecifieke referentiekader en heeft vastgesteld dat de formulering van de eindkwalificaties adequaat is.

Tijdens het bezoek is met studenten, docenten en alumni gesproken over het profiel van de opleiding. Uit die gesprekken kwam het beeld naar voren van een opleiding die een sterke theoretische fundering heeft. Enkele studenten hebben hun keuze specifiek door dat profiel

laten bepalen. De commissie herkende dit profiel echter niet in de eindkwalificaties. Het opleidingsmanagement bracht naar voren dat het programma en daarmee ook het profiel van de opleiding de laatste jaren een aantal wijzigingen heeft ondergaan om een bredere groep studenten te trekken. Dit heeft onder meer geresulteerd in de bovengenoemde *tracks* in het bachelorprogramma. Nu zijn er zowel studenten die geïnteresseerd zijn in de theoretische informatica als studenten die meer geïnteresseerd zijn in *engineering*. Vanaf 2013-2014 wordt de bacheloropleiding in het Engels aangeboden en richt de opleiding zich er ook op buitenlandse studenten te trekken. Volgens de recente instroomcijfers heeft dat al tot positief resultaat geleid. De commissie vindt dit een positieve ontwikkeling.

#### *Niveau en oriëntatie*

In de kritische reflectie wordt beschreven hoe het wetenschappelijke niveau van de opleiding tot uitdrukking komt in de eindkwalificaties van de opleiding. De eindkwalificaties van de bacheloropleiding Informatica van de RUG, zoals weergegeven in bijlage 3 maken volgens de commissie voldoende duidelijk dat het om een bacheloropleiding op wetenschappelijk niveau gaat. De eindkwalificaties maken bovendien voldoende onderscheid met de eindkwalificaties van de masteropleiding Computing Science. Zo heeft de bachelor informatica kennis van en inzicht in de belangrijkste fundamentele van de informatica, maar hoeft nog geen specialistische kennis te hebben. Een ander voorbeeld dat in de kritische reflectie wordt beschreven is dat de bachelor informatica door abstractie en modelvorming door kan dringen tot de kern van een probleem en kan aangeven of bestaande oplossingen toepasbaar zijn of nieuwe oplossingen ontwikkeld moeten worden, maar hoeft nog niet het vermogen te hebben om zelfstandig nieuwe oplossingen te ontwikkelen.

De bacheloropleiding Informatica verleent toegang tot de masteropleiding Computing Science, zowel in Groningen als bij andere (internationale) universiteiten. Daarnaast kwalificeert de bacheloropleiding Informatica voor startfuncties in de ICT op academisch niveau, zoals software engineer, applicatiebeheerder, database administrator, ICT-deskundige (bv. in het MKB), wetenschappelijk programmeur, web designer, bedrijfsopleider/leraar informatica, systeembeheerder of ICT-kwaliteitsmanager. Verder heeft de bachelor Informatica voldoende bagage om adviezen te verstrekken met betrekking tot het (her)ontwerp van softwaresystemen en om opleidingen of trainingen te verzorgen. De bachelor Informatica kan terecht in verschillende soorten organisaties zowel in de profit als in de non-profit sector, zowel in de industrie als in de dienstverlening.

De commissie heeft vastgesteld dat de eindtermen van de bacheloropleiding in voldoende mate het eindniveau beschrijven dat verwacht kan worden van een universitaire bacheloropleiding. De eindtermen voldoen aan de algemene internationaal geaccepteerde beschrijving van de kwalificaties van een bachelor zoals omschreven in de Dublin-descriptoren op bachelorniveau. De eindtermen beschrijven volgens de commissie ook voldoende het domein waarin de student zich bekwaamd dient te hebben.

#### **Overwegingen**

De commissie heeft vastgesteld dat de bacheloropleiding Informatica over adequate eindtermen beschikt die in voldoende mate aansluiten bij het niveau dat verwacht wordt van een wetenschappelijke bacheloropleiding. De eindtermen sluiten aan bij het domeinspecifieke referentiekader.

De commissie is positief over de implementatie van een Engelstalige bacheloropleiding en stelt vast dat de opleiding op de goede weg is om met een sterkere profilering een bredere groep studenten aan te spreken.

### **Conclusie**

*Bacheloropleiding Informatica:* de commissie beoordeelt Standaard 1 als **voldoende**.

## **Standaard 2: Onderwijsleeromgeving**

Het programma, het personeel en de opleidingsspecifieke voorzieningen maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde eindkwalificaties te realiseren.

### **Toelichting:**

De inhoud en vormgeving van het programma stelt de toegelaten studenten in staat de beoogde eindkwalificaties te bereiken. De kwaliteit van het personeel en van de opleidingsspecifieke voorzieningen is daarbij essentieel. Programma, personeel en voorzieningen vormen een voor studenten samenhangende onderwijsleeromgeving.

## **Bevindingen**

De commissie heeft het onderwijsprogramma van de bacheloropleiding Informatica bestudeerd, inzage gehad in cursusmateriaal en documentatie van onderwijsevaluaties en de digitale leeromgeving. In deze standaard worden de bevindingen van de commissie weergegeven met betrekking tot de inhoud en opbouw van het programma, studeerbaarheid en studiebegeleiding, het onderwijsgevend personeel en de didactische opzet van het programma en de opleidingsspecifieke voorzieningen. Tot slot wordt kort aandacht besteed aan de opleidingsspecifieke voorzieningen en kwaliteitszorg.

### *Opbouw programma*

Het bachelorprogramma bestaat uit een major (150 EC) en een minor (30 EC, eerste semester van het derde jaar). De major bestaat uit een basisprogramma van 120 EC en 30 EC aan trackvakken (inclusief het afstudeerproject van 10 EC).

Hoofddoelen van de propedeuse zijn oriëntatie, selectie en basisvorming. De vakken Oriëntatie Informatica, Oriëntatie Kunstmatige Intelligentie en Inleiding Biomedical Computing van het eerste semester geven een oriëntatie op de opleidingen Informatica en Kunstmatige Intelligentie, het mogelijke werkveld en de track Biomedical Computing. In het eerste studiejaar wordt een begin gemaakt met het verwerven van informatica-basiskennis, waarbij aandacht wordt besteed aan programmeren, formele methoden en computersystemen. Verder verwerft de student basiskennis op het gebied van de Wiskunde. In het tweede semester van het eerste jaar maakt de student een keuze voor één van de tracks.

In de propedeuse worden de studenten ingedeeld in groepen van 8-10 studenten, elk onder leiding van een wetenschappelijk staf lid (tutor). Studenten werken onder leiding van de tutor aan opdrachten die een wetenschappelijk-inhoudelijk karakter hebben en gericht zijn op het oefenen van bekwaamheden. De verworvenheden worden getoetst in een schriftelijke toets (essay) en een mondelinge presentatie. Aanwezigheid bij dit groepsonderwijs is verplicht. Het tutoronderwijs heeft de volgende drie doelstellingen:

- leren omgaan met begrippen en taalgebruik uit de Informatica,
- leren om wetenschappelijke literatuur te zoeken, te lezen, op waarde te schatten en correct te citeren,
- leren om (samen) te werken in groepen, waarbij iedereen de diverse rollen binnen een groep (voorzitter, notulist, presentator) zal oefenen.

Het tweede studiejaar is gericht op een verdieping van de basiskennis van de informatica, zoals algoritmieken, programmeerparadigma's en theoretische fundamenten. Daarnaast wordt een begin gemaakt met de analyse en het ontwerp van grotere softwaresystemen.

Het eerste semester van het derde jaar bestaat uit een minor. De student kan kiezen uit een verdiepende minor gericht op de tracks en diverse verbredende minoren (een samenhangend pakket van vakken uit een andere discipline binnen of buiten de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen).

In het tweede semester van het derde jaar wordt de major afgesloten met verdieping van de basiskennis; de student volgt vakken en voert een afstudeerproject uit op het gebied van de reguliere Informatica of één van de tracks. In dit project worden de kennis en vaardigheden, opgedaan in de rest van de bacheloropleiding, in een (onderzoeks)project toegepast.

In het bachelorprogramma worden de volgende leerlijnen onderscheiden:

- Oriëntatie: brede oriëntatie op de Informatica zelf, de Kunstmatige Intelligentie en de beroepspraktijk.
- Informatica: dit belangrijke onderdeel is georganiseerd langs vier lijnen, nl. Programmeren, Formele methoden, Computersystemen en Software Engineering.
- Biomedical Computing: trackvakken gericht op biomedische toepassingen.
- Business Computing: trackvakken gericht op de inzet van informatica in bedrijfsprocessen.
- Wiskunde: een leerlijn ter ondersteuning van diverse onderdelen in de leerlijn Informatica.
- Communicatieve en sociale vaardigheden: schriftelijke en mondelinge communicatie, samenwerken in teamverband, projectmatig werken.

De commissie waardeert de opbouw van het programma en de indeling in leerlijnen die de samenhang in het programma duidelijk bevorderen. De leerlijnen garanderen een opbouw in complexiteit en moeilijkheidsgraad waardoor de student kan groeien bij het doorlopen van het bachelorprogramma. In het eerste semester worden de studenten begeleid door een (student) mentor en een (docent) tutor. Deze begeleiding wordt door de studenten zeer gewaardeerd. De studenten worden op die manier snel opgenomen in de opleidingsgroep en hebben vanaf het begin korte lijnen naar medestudenten en docenten. Het programma biedt naar het oordeel van de commissie de studenten de mogelijkheid de beoogde eindkwalificaties te behalen.

De commissie heeft de indruk gekregen dat het vak Oriëntatie Informatica, dat in het eerste semester van de propedeuse wordt verzorgd, een groot aantal uiteenlopende problemen raakt. Naar het oordeel van de commissie zou dit vak meer toegespitst moeten worden op het vak informatica *an sich*. Andere aspecten zoals de academische vorming en wetenschapsethiek, als wel de plaats van de informatica in de maatschappij zouden in het algemeen meer aandacht moeten krijgen in de opleiding en bij voorkeur in afzonderlijke cursussen.

Het is de commissie echter niet helemaal duidelijk geworden of de studenten systematisch worden voorbereid op het opdoen van academische vaardigheden en het ontwikkelen van een academische attitude. In het eerste semester komen deze vaardigheden weliswaar aan de orde in de tutorgroepen en ook kwam in de verschillende gesprekken tijdens het bezoek aan de orde dat er binnen cursussen aandacht is voor academische vaardigheden, maar de commissie heeft geen goed beeld gekregen van de opbouw van academische vaardigheden en de wetenschappelijke attitude door het programma heen. Deze observatie wordt nog versterkt door het feit dat in verschillende bachelorscripties die de commissie bestudeerd heeft in de probleemstelling, aanpak en conclusies een te geringe vertrouwdheid met wetenschappelijk schrijven en methoden van onderzoek doorklinkt, hetgeen had kunnen worden vermeden als

een leerlijn academische vaardigheden aanwezig geweest was in het curriculum. De commissie beveelt aan deze lijn te ontwikkelen en meer expliciet te maken in het curriculum.

#### *Studielast en studeerbaarheid*

Het jaar is verdeeld in twee semesters die ieder weer in twee gelijke perioden zijn verdeeld. Per periode is 15 EC aan vakken ingeroosterd. In elke periode worden drie vakken van elk 5 EC aangeboden. Elke periode wordt afgesloten met een tentamenperiode. Herkansingen worden in principe aangeboden na de eerstvolgende periode.

Om onnodige studievertraging te voorkomen, heeft de opleiding de volgende uitgangspunten:

- Elke periode bestaat uit onderdelen van verschillende leerlijnen, zodat onderwerpen uit een wat lastiger te bevatten leerlijn (wat individueel bepaald is) tegelijkertijd worden aangeboden met onderwerpen uit een – voor die student – wat gemakkelijker te volgen leerlijn.
- Het behalen van een cursus is geen formele ingangseis voor een andere cursus (uiteraard is bij vele cursussen de leerstof van eerdere cursussen voorkennis).
- Studenten hebben per vak tweemaal per jaar de gelegenheid een tentamen te maken.
- Het behalen van het propedeuse-examen is geen eis voor het verder mogen vervolgen van de studie in het tweede jaar. Wel geldt sinds 2010 een bindend studieadvies (van aanvankelijk 40 EC en inmiddels 45 EC) en de eis dat de propedeuse in twee jaar behaald moet zijn.

In het gesprek met de studenten is gebleken dat de studenten geen specifieke struikelblokken ervaren in het programma en dat zij de studielast niet als onevenredig hoog ervaren. Niettemin bereiken de rendementen van de bacheloropleiding nog niet het streefcijfer van de opleiding van 70% na vier jaar (zie hiervoor bijlage 5). De commissie verwacht dat een aantal maatregelen op termijn wel tot verbetering van de rendementen zal leiden zoals de invoering van het Bindend Studieadvies in 2010-2011 en de invoering van de harde knip in 2012-2013. Daarnaast heeft de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen recent studieadviseurs aangesteld die ook voor de Informatica-opleiding ingezet zullen worden. Deze studieadviseurs hebben de expliciete opdracht / functie om contact te zoeken en te onderhouden met studenten die in de loop van de opleiding op achterstand raken.

Een zeer groot percentage van de studenten (80 %) combineert de studie met betaald werk. Een groot deel van dit werk is verwant aan de studie (werk in de informaticasector, eigen internetbedrijven e.d.) of kan zelfs als ondersteunend aan de studie (studentassistentieschappen) beschouwd worden. Het lijkt de commissie dan ook niet gewenst om dergelijke combinaties van werk en studie te ontmoedigen, maar zij beveelt daarentegen aan om bijvoorbeeld in de onderwijsroostering rekening te houden met de werkende studenten door lang van te voren bepaalde dagen of dagdelen als roostervrij aan te geven.

De recente verhoging van de instroom in de bacheloropleiding leidt volgens de commissie op termijn mogelijk tot enkele knelpunten. De commissie benadrukt het belang om proactief in te spelen op de gevolgen van de grote instroom. Zo kan er op dit moment door de kleine groepen studenten blijkbaar soepel omgegaan worden met ingangseisen voor cursussen en lopen individuele studenten geen studievertraging op. Maar als de aantallen toenemen kan dat eventueel een probleem gaan vormen zodat formalisering en explicitering van de ingangseisen meer nodig zouden kunnen zijn.



Een punt van aandacht blijft de instroom van vrouwelijke studenten. De opleiding is zich daarvan bewust en hoopt mee te kunnen liften op de algemene stijgende belangstelling van vrouwelijke aspirant studenten voor de exacte en technische richtingen. Mogelijk zal ook de stijgende belangstelling vanuit het buitenland door de omzetting in een engelstalige opleiding een gunstig effect hebben op het aandeel vrouwen.

#### *Onderwijsgevend personeel en didactische opzet*

De opleiding beschikt over een kleine vaste staf van tien personen en een totaal aan 6.2 onderwijsfte. Ze heeft de afgelopen jaren door onder meer een vacaturestop niet kunnen uitbreiden. De commissie is zeer positief over de inzet van de staf. Er wordt met beperkte middelen een opleiding verzorgd waarin de studenten zich goed thuis voelen. Tijdens het bezoek berichtten de studenten over de grote toegankelijkheid van de staf. De kleine omvang echter kan volgens de commissie op relatief korte termijn tot problemen leiden, gezien de verheugende toename van het aantal studenten. De vaste aanstelling van een nieuwe docent is positief, de commissie beveelt echter aan om een vijf- of tienjaren plan voor de opbouw van de onderwijsformatie op te stellen.

De commissie heeft inzicht gekregen in de opzet van de trainingen voor de Basiskwalificatie Onderwijs (BKO) en heeft informatie gekregen over de voortgang, waaruit blijkt dat binnen aanzienlijke tijd de vaste onderwijsstaf over een BKO zal beschikken. Ook aan docenten die al over een BKO beschikken worden cursussen aangeboden in het kader van professionalisering. De faculteit sluit ook aan bij de ontwikkeling van Senior Kwalificatie trajecten (SKO), die op RUG-niveau plaatsvinden. Daarnaast wordt nagedacht over carrièremogelijkheden voor stafleden die excelleren in het geven van onderwijs.

Omdat zowel de bachelor- als de masteropleiding in het Engels verzorgd worden is de taalbeheersing Engels voor docenten van belang. Studenten meldden dat zij hier weinig problemen tegen komen. Een enkele buitenlandse (niet Engelstalige) docent is wel eens moeilijk verstaanbaar. De opleiding treft in dat geval direct maatregelen. Er is voldoende cursusaanbod om Engels bij te spijkeren.

Het is de commissie nog niet opgevallen dat de didactische training heeft geleid tot vernieuwing in het onderwijs en onderwijstechnieken. De werkvormen die in de opleiding gehanteerd worden betreffen hoorcolleges, werkcolleges en practica, waarbij werkcolleges een bijeenkomst in een kleine groep betreft met een docent en gericht op werken met pen en papier, en een practicum vooral gericht is op programmeren aan een computer. In een opleiding als informatica zouden naar het oordeel van de commissie naast de genoemde traditionelere werkvormen, die hun effectiviteit hebben bewezen, meer innovatieve werkvormen op zijn plaats zijn. De commissie denkt daarbij niet alleen aan webcolleges, maar zeker ook met het oog op grotere studentenaantallen aan meer interactieve werkvormen en gebruik van de zogenaamde nieuwe media binnen hoorcolleges. Door het aanbieden van opnames van hoorcolleges aan studenten zou tegemoet gekomen kunnen worden aan de grote aantallen studenten die studie en werk combineren en aan die studenten die een hoorcollege graag wat intensiever bestuderen.

#### *Opleidings specifieke voorzieningen*

De commissie heeft een rondleiding gekregen langs de voorzieningen en heeft een aantal auditoria bekeken, werkplekken, laboratoria, experimenteerruimtes, studieruimtes, en onderzoeksrुimtes. De commissie heeft een positieve indruk gekregen; de onderwijsvoorzieningen en ruimtes zien er goed uit. Ook voor dit aspect echter geldt dat de recente toestroom van studenten aandacht behoeft. De kans dat er een tekort aan

werkplekken ontstaat voor studenten is aanwezig. Naar de commissie begrepen heeft wordt hier door de faculteit al aan gewerkt.

#### *Opleidings specifieke kwaliteitszorg*

De commissie heeft met student- en docentleden van de opleidingscommissie gesproken. Deze opleidingscommissie neemt een centrale plaats in in de onderwijskwaliteitszorg. Alle cursussen worden geëvalueerd door middel van een vragenlijst die bij de tentamens wordt afgenomen. De opleidingscommissie krijgt inzicht in alle evaluatieresultaten. De opleidingscommissie maakt gebruik van een cijfersysteem voor de beoordeling van cursussen. Voor cursussen die negatief beoordeeld zijn moet de docent een verbeterplan opstellen. De opleidingscommissie vergadert vijf maal per jaar. Studentleden worden op basis van een sollicitatie benoemd. Naar het oordeel van de commissie is de werking van de opleidingscommissie positief.

De relatie met het werkveld wordt vormgegeven door de instelling van de Raad van Advies. De commissie vindt het positief dat op deze wijze de inhoud van het onderwijsprogramma aan de ontwikkelingen in het werkveld getoetst wordt. Ook de inbreng van alumni in het algemeen kan volgens de commissie goed gebruikt worden, het contact met alumni kan nog verstevigd worden. Naar de commissie heeft begrepen is een alumnivereniging in oprichting.

### **Overwegingen**

De opbouw van het programma en onderscheiding in een aantal leerlijnen is naar het oordeel van de commissie goed. Het programma stelt de studenten in staat de eindtermen te behalen. De commissie mist echter een explicitering van een leerlijn academische vaardigheden door het programma heen en beveelt aan een zevende leerlijn te formuleren. De commissie verwacht dat de studenten daardoor ook beter voorbereid zullen worden op het maken van het bacheloreindwerkstuk.

De studielast en studeerbaarheid van het programma is in orde. In het algemeen echter moet er aandacht komen voor het luxeprobleem van de toegenomen instroom. Deze toename brengt risico's met zich mee voor wat betreft communicatie tussen studenten en docenten, de formalisering en explicitering van toegangseisen voor cursussen en voor de infrastructuur.

De commissie heeft waardering voor de inzet en de professionaliteit van de vaste informaticastaf. De kleine omvang van de staf brengt echter risico's met zich mee. De commissie beveelt aan een meerjarenplan te ontwikkelen voor de onderwijsformatie. De didactische kwaliteit is goed. De commissie beveelt echter aan meer gebruik te maken van innovatieve werkvormen en onderwijstechnieken, mede ook met het oog op grotere studentenaantallen.

De opleidingsspecifieke voorzieningen en de kwaliteitszorg zijn adequaat.

### **Conclusie**

*Bacheloropleiding Informatica*: de commissie beoordeelt Standaard 2 als **voldoende**.

### **Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties**

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

#### **Toelichting:**

Het gerealiseerde niveau blijkt uit de tussentijdse en afsluitende toetsen, de afstudeerwerken en de wijze waarop afgestudeerden in de praktijk of in een vervolgopleiding functioneren. De toetsen en de beoordeling zijn valide, betrouwbaar en voor studenten inzichtelijk.

## **Bevindingen**

Dit hoofdstuk behandelt het toetsbeleid en de gerealiseerde eindkwalificaties van de bacheloropleiding Informatica van de RUG. Deze onderwerpen zullen in afzonderlijke paragrafen behandeld worden. De commissie heeft tijdens het visitatiebezoek het toetsbeleid, de procedures rondom toetsing en de toegepaste toetsvormen bestudeerd. Zij heeft hiertoe verschillende toetsmaterialen uit de opleiding ingezien, waaronder gemaakte toetsen, antwoordsleutels en beoordelingsformulieren. Daarnaast heeft de commissie gesproken met de Examencommissie die verantwoordelijk is voor de toetsing en het gerealiseerde niveau van de bacheloropleiding.

Om het gerealiseerde niveau te beoordelen heeft de commissie een selectie van scripties bestudeerd en gesproken met studenten, docenten, alumni en het afnemend werkveld, vertegenwoordigd in de Raad van Advies.

### *Toetsing*

Het Faculteitsbestuur heeft een toetsbeleid vastgesteld aangaande de gehanteerde opstellingsprocedures en beoordelingsprocedures en de wijze van periodieke evaluatie van de kwaliteit van toetsing. Algemene uitgangspunten zijn:

- Toetsing is een geïntegreerd onderdeel van het onderwijs.
- Toetsvormen zijn afgeleid van de leerdoelen van een vak en sluiten daar goed bij aan.
- In het eerste deel van de opleiding wordt bij een studieonderdeel meer tussentijds getoetst dan in het tweede deel waar studenten zelfstandiger worden geacht te werken. De tussentoetsing wordt zoveel mogelijk gespreid over de tijdsduur van het studieonderdeel.
- Bij iedere toets wordt gestreefd naar een zo groot mogelijke transparantie, representativiteit, validiteit en betrouwbaarheid.
- Studenten worden goed geïnformeerd over toetsing en beoordeling.

Het Faculteitsbestuur stelt jaarlijks het toetsplan van de opleiding vast.

De examinerator draagt zorg voor een toetsing die transparant, representatief, valide en betrouwbaar is. De inhoud van de vragen/opdrachten zijn afgeleid van de leerdoelen, de toets is representatief voor alle voor het vak belangrijke onderwerpen. In de toetsing worden dubbelzinnigheden of onduidelijkheden vermeden. Verder moet de zwaarte van de toets in overeenstemming zijn met de beschikbare tijd voor de toets. In geval van een schriftelijk tentamen wordt het gewicht van de verschillende vragen op het opgavenblad aangegeven. De commissie heeft een voorbeeld gezien van een dergelijk opgavenblad en is daar positief over.

Om meer transparantie en consistentie met betrekking tot de toetsing te krijgen wordt de toetsing door een tweede examinerator beoordeeld op eventuele zwakke punten en op de zwaarte van de toets. De eerste examinerator (verantwoordelijke docent) levert het

toetsmateriaal en de normering samen met een ingevuld toetsformulier aan zodat dit centraal kan worden opgeslagen.

Om de transparantie en consistentie in de begeleiding en beoordeling van het afstudeerproject te vergroten werkt de opleiding met een protocol: twee interne begeleiders (stafleden) zijn betrokken bij het project en de voortgang van het project wordt gemonitord door het gebruik van formulieren bij aanvang, halverwege en aan het eind van het project.

De eerste begeleider is een staflid op het gebied van de Informatica. Om tot een consistente beoordeling over de gehele breedte van de opleiding te komen, is de tweede begeleider werkzaam bij een andere onderzoeksgroep dan waarbij de eerste begeleider werkzaam is. Een externe opdrachtgever wordt (als derde partij) ook betrokken bij de begeleiding en beoordeling van het afstudeerproject. De beoordeling inclusief de motivatie voor dit oordeel wordt vastgelegd op een formulier. De student dient verder de scriptie te uploaden op de repository website van de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen zodat de opleiding te allen tijde kan beschikken over het verslag.

De aspecten die meewegen in de eindbeoordeling zijn de kwaliteit van het onderzoek en de ontwikkelde software, creativiteit, werkhouding, functioneren in teamverband, schriftelijke verslaglegging en mondelinge presentatie. Doordat de mondelinge presentatie tijdens het afsluitend symposium wordt gegeven waarbij de stafleden van de opleiding aanwezig zijn, wordt zorg gedragen voor de transparantie, consistentie en kalibratie van de beoordeling van deze presentatie. In de uitzonderlijke gevallen (complexere opdrachten) waarin studenten niet individueel maar in tweetallen aan het afstudeerproject werken, worden zij volgens de regels van het toetsbeleid wel individueel beoordeeld. De begeleiders beoordelen aan de hand van de voortgangsbesprekingen de bijdragen van de individuele student. De studenten leveren weliswaar een gezamenlijk verslag, maar dienen daarbij volgens de voorschriften wel aan te geven wie welke bijdrage heeft geleverd. Verder dient elke student individueel een presentatie te geven. Het is de commissie echter gebleken dat dit in de verslagen die zij gezien heeft niet is aangegeven. De commissie beveelt aan hierop alert te blijven.

De commissie heeft geconstateerd dat er hard gewerkt wordt aan een valide, betrouwbaar en transparant toetssysteem en dat de examencommissie haar verantwoordelijkheid neemt en haar taken met toewijding uitvoert. De commissie heeft zoals gesteld een aantal scripties gezien en met verschillende gremia over de beoordeling van de scripties gesproken. Daar blijft ondanks de inspanningen van de examencommissie en de docenten om de beoordelingsprocedure te formaliseren toch nog een knelpunt over. Het was voor de commissie niet duidelijk te achterhalen waarom een scriptie een bepaald cijfer had gekregen en een andere scriptie van ogenschijnlijk dezelfde kwaliteit een ander cijfer. De commissie beveelt aan criteria vast te leggen voor de toekenning van deze cijfers, zodat een 7 bij de ene scriptie overeenkomt met een 7 bij de andere scriptie.

#### *Gerealiseerde eindkwalificaties*

De commissie heeft in totaal van 17 studenten de afstudeerwerken bestudeerd. Opgemerkt moet worden dat een aantal studenten in tweetallen een scriptie heeft geschreven. Van de eerste vijftien afstudeerwerken die de commissie bestudeerd had werd een van de afstudeerwerken door drie commissieleden als onvoldoende beoordeeld. Om een goede indruk te krijgen van het niveau van de afgestudeerden heeft de commissie twee extra afstudeerwerken opgevraagd. Hoewel de commissie verschillende scripties met een lager cijfer heeft beoordeeld dan de opleiding, heeft zij vastgesteld dat op één na alle scripties van voldoende niveau waren. Zij heeft geconstateerd dat de ene als onvoldoende beoordeelde

scriptie een uitzondering was. Zoals reeds eerder gesteld is de commissie van mening dat de opleiding criteria zou moeten vastleggen voor het toekennen van scores, zodat de becijfering voor een externe commissie transparanter wordt. Ook signaleerde de commissie, zoals boven aangegeven, dat bij scripties die door twee studenten geschreven werden niet te achterhalen was wie welk aandeel had in de scriptie. De commissie is van mening dat voor elke student individueel vastgesteld moet worden dat hij of zij het beoogde eindniveau heeft gehaald. Niet de scriptie zelf maar de student dient in een dergelijk geval beoordeeld te worden.

Verder viel het de commissie op dat veel scripties de vorm hadden van een verslag: de probleemstelling kwam in deze scripties niet expliciet aan de orde en er was te weinig aandacht voor het proces van totstandkoming van deze scripties. De commissie is van mening dat dit aandacht verdient. De scripties moeten academischer van opzet worden. Door het expliciet benoemen van een academische leerlijn in het programma (zie standaard 2) kan de student daarop beter voorbereid worden. Niettemin stelt de commissie vast dat de door haar beoordeelde scripties, met uitzondering van één, voldoen aan de vereisten.

### **Overwegingen**

De commissie heeft geconstateerd dat er hard gewerkt wordt aan een valide, betrouwbaar en transparant toetsstelsel, dat er gebruik gemaakt wordt van ‘examination assessment forms’ en ‘peer reviews’ en dat de examencommissie haar verantwoordelijkheid opneemt en haar taken met toewijding uitvoert. De toetsen zijn gevarieerd, betrouwbaar en valide.

Enkele aspecten verdienen nog enige aandacht. Zo moeten er criteria ontwikkeld worden voor het toekennen van cijfers en moet duidelijker aangegeven worden in scripties die door twee personen geschreven worden wie voor welk deel van de scriptie verantwoordelijk is.

Naar het oordeel van de commissie bereiken de studenten de eindkwalificaties van de opleiding.

### **Conclusie**

*Bacheloropleiding Informatica*: de commissie beoordeelt Standaard 3 als **voldoende**.

## **Algemeen eindoordeel**

De commissie Informatica heeft de bacheloropleiding Informatica van de Rijksuniversiteit Groningen beoordeeld volgens de standaarden: Beoogde eindkwalificaties, Onderwijsleeromgeving en Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties en vastgesteld dat de opleiding daaraan voldoet.

## **Conclusie**

De commissie beoordeelt de *bacheloropleiding Informatica* als **voldoende**.

## Bijlagen





## **Bijlage 1: Curricula Vitae van de leden van de visitatiecommissie**

---

**Prof.dr. em. Jan Paredaens** was als gewoon hoogleraar verbonden aan de Universiteit Antwerpen en is nu decaan van de Faculteit Ontwerp wetenschappen van diezelfde universiteit. Afgestudeerd als wiskundige aan de Vrije Universiteit Brussel, promoveerde hij in 1974 aan de Université Libre de Bruxelles. Tot 1979 was Jan Paredaens werkzaam in het onderzoekscentrum van de firma MBLE in Brussel. In 1979 werd hij aangesteld als docent in de Informatica aan de Universiteit Antwerpen. Hij bekleedde er diverse functies onder andere als Decaan van de Faculteit Wetenschappen. Hij was reeds tweemaal lid van een visitatiecommissie Informatica in Nederland. Zijn wetenschappelijke specialisatie is 'Databases en Data mining' waarover hij meer dan 100 wetenschappelijke artikelen gepubliceerd heeft op internationaal niveau. Hij heeft tevens een aantal internationale conferenties georganiseerd in zijn vakgebied en is lid van het 'Executive Committee of PODS' in de USA. Hij was lid/voorzitter van talrijke Belgische en internationale commissies en panels.

**Prof.dr.ir. Wim Van Petegem** is als universitair hoofddocent verbonden aan de KU Leuven en is er tevens Directeur Onderwijs en Leren. Als burgerlijk ingenieur afgestudeerd aan de Universiteit Gent, promoveerde hij in 1993 aan de KU Leuven. Hij werkte ondermeer aan de University of Alberta, Edmonton (Canada), aan de Open Universiteit (Nederland), aan Groep T en aan de KHLeuven (België). Hij doceert cursussen over multimedia productie en de ontwikkeling van (multimedia) leermaterialen. Zijn onderzoeksinteresses liggen op het vlak van multimedia productie, nieuwe onderwijstechnologie, genetwerkt e-leren, virtuele mobiliteit, levenslang leren, open en afstandsonderwijs, kennisoverdracht en wetenschapscommunicatie. In zijn vakgebied is hij betrokken in talrijke internationale onderzoeks-, ontwikkelings- en implementatieprojecten als contractant, als coördinator, als partner of als expert, en is hij actief in het bestuur van verschillende internationale netwerken. Vanuit zijn expertise is hij reeds meermaals opgetreden als commissielid van onderwijsvisitaties, in Vlaanderen, Nederland en daarbuiten.

**Prof. dr. Lex Bijlsma** (1949) is hoogleraar Onderwijs en Softwareconstructie en vicedecaan onderwijs van de faculteit Management, natuurwetenschappen en informatica aan de Open Universiteit. Hij heeft wiskunde gestudeerd aan de Universiteit van Amsterdam, waar hij in 1973 afstudeerde en in 1978 promoveerde op een onderwerp uit de getaltheorie. In 1978/1979 kon hij dankzij een ZWO-stipendium een jaar onderzoek verrichten aan het Institut des Hautes Etudes Scientifiques in Bures-sur-Yvette. Terug in Nederland trad hij in dienst van de Technische Universiteit Eindhoven (toen nog Hogeschool geheten) als wetenschappelijk medewerker wiskunde, maar in 1983 verlegde hij zijn belangstelling naar de informatica. In 1999 werd Bijlsma benoemd tot UHD informatica aan de Universiteit Utrecht, in 2000 tot onderwijsdirecteur informatica en in 2001 tevens tot onderwijsdirecteur informatiekunde, functies die hij bleef bekleden tot aan zijn benoeming aan de Open Universiteit in 2007. Zijn belangstelling gaat vooral uit naar programmeermethodologie, wiskundige methoden in de informatica, en software-architectuur.

**Prof. Dr. Sjouke Mauw** is sinds 2007 hoogleraar computerbeveiliging aan de Universiteit van Luxemburg. Hij studeerde wiskunde en voltooide een proefschrift in de informatica aan de Universiteit van Amsterdam. Na een positie als universitair docent bij de Universiteit van Amsterdam (1988) werd hij in 1992 als universitair docent en later (1999) als universitair hoofddocent aangesteld aan de Technische Universiteit Eindhoven. Daarnaast is hij enkele jaren als onderzoeker bij het CWI in Amsterdam betrokken geweest. Sjouke Mauw leidt een onderzoeksgroep die zich richt op het toepassen van formele methoden in de gebieden

security en trust. Daarnaast heeft hij gepubliceerd in een reeks andere vakgebieden, zoals procesalgebra, domein-specifieke talen, testen, gedistribueerde algoritmen en bio-informatica.

**Peter Boot BSc** is masterstudent "Game and Media Technology" aan de Universiteit Utrecht. Voor zijn master deed hij een bachelor Informatica aan dezelfde universiteit. Naast zijn studie heeft hij meerdere medezeggenschapz- en bestuursfuncties bekleedt, waaronder full-time bestuurslid van studievereniging A-Eskwadraat in 2011-2012, studentlid in de Faculteitsraad Bètawetenschappen (2012-2013) en bestuurslid van Stichting Bètadag.

## Bijlage 2: Domeinspecifiek referentiekader

---

### Bacheloropleiding

De *Joint Task Force for Computing Curricula* van de samenwerkende organisaties ACM en IEEE-CS geeft in haar (draft) rapport *Computer Science Curricula 2013 (Strawman Draft)* richtlijnen voor undergraduate informatica-curricula. Dit document is het referentiekader voor de opleidingen Informatica. Elke Bacheloropleiding informatica kan zich positioneren ten opzichte van de richtlijnen door overeenkomsten en verschillen te beschrijven en te verklaren.

De opleiding karakteriseert zichzelf aan de hand van

- de elf karakteristieke competenties (Characteristics of Graduates, hoofdstuk 3),

- de achttien kennisgebieden (Knowledge Areas, hoofdstuk 5),

en definieert zo de eigen positie ten opzichte van het referentiecurriculum.

In paragraaf 2 staan de competenties en kennisgebieden opgesomd. Bij de kennisgebieden worden de core hours vermeld als maat voor de (gesuggereerde) zwaarte van de gebieden en omgerekend naar percentages van de totale core.

#### 1. 1. *Characteristics of Graduates*

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

- *Technical understanding of Computer Science.* Graduates should have a mastery of computer science as described by the core of the Body of Knowledge.
- *Familiarity with common themes and principles.* Graduates need understanding of a number of recurring themes, such as abstraction, complexity, and evolutionary change, and a set of general principles, such as sharing a common resource, security, and concurrency. Graduates should recognize that these themes and principles have broad application to the field of computer science and should not consider them as relevant only to the domains in which they were introduced.
- *Appreciation of the interplay between theory and practice.* A fundamental aspect of computer science is understanding the interplay between theory and practice and the essential links between them. Graduates of a computer science program need to understand how theory and practice influence each other.
- *System-level perspective.* Graduates of a computer science program need to think at multiple levels of detail and abstraction. This understanding should transcend the implementation details of the various components to encompass an appreciation for the structure of computer systems and the processes involved in their construction and analysis. They need to recognize the context in which a computer system may function, including its interactions with people and the physical world.
- *Problem solving skills.* Graduates need to understand how to apply the knowledge they have gained to solve real problems, not just write code and move bits. They should also realize that there are multiple solutions to a given problem and that selecting among them is not a purely technical activity, as these solutions will have a real impact on people's lives. Graduates also should be able to communicate their solution to others, including why and how a solution solves the problem and what assumptions were made.
- *Project experience.* To ensure that graduates can successfully apply the knowledge they have gained, all graduates of computer science programs should have been involved in at least one substantial project. In most cases, this experience will be a software development project, but other experiences are also appropriate in particular circumstances. Such

projects should challenge students by being integrative, requiring evaluation of potential solutions, and requiring work on a larger scale than typical course projects. Students should have opportunities to develop their interpersonal communication skills as part of their project experience.

- *Commitment to life-long learning.* Graduates of a computer science program should realize that the computing field advances at a rapid pace. Specific languages and technology platforms change over time. Therefore, graduates need to realize that they must continue to learn and adapt their skills throughout their careers. To develop this ability, students should be exposed to multiple programming languages, tools, and technologies as well as the fundamental underlying principles throughout their education
- *Commitment to professional responsibility.* Graduates should recognize the social, legal, ethical and cultural issues involved in the deployment and use of computer technology. They should respond to these issues from an informed perspective, guided by personal and professional principles. They must further recognize that social, legal, and ethical standards vary internationally.
- *Communication and organizational skills.* Graduates should have the ability to make succinct presentations to a range of audiences about technical problems and their solutions. This may involve face-to-face, written, or electronic communication. They should be prepared to work effectively as members of teams. Graduates should be able to manage their own learning and development, including managing time, priorities, and progress.
- *Awareness of the broad applicability of computing.* Platforms range from embedded micro-sensors to high-performance clusters and distributed clouds. Computer applications impact nearly every aspect of modern life. Graduates should understand the full range of opportunities available in computing.
- *Appreciation of domain-specific knowledge.* Graduates should understand that computing interacts with many different domains. Solutions to many problems require both computing skills and domain knowledge. Therefore, graduates need to be able to communicate with, and learn from, experts from different domains throughout their careers.

### 1.2 Knowledge Areas

knowledge area		core
AL Algorithms and Complexity	28	9%
AR Architecture and Organization	16	5%
CN Computational Science	1	0%
DS Discrete Structures	41	13%
GV Graphics and Visual Computing	3	1%
HC Human-Computer Interaction	8	3%
IAS Security and Information Assurance	8	3%
IM Information Management	10	3%
IS Intelligent Systems	10	3%
NC Networking and Communication	10	3%
OS Operating Systems	15	5%
PBD Platform-based Development	0	0%
PD Parallel and Distributed Computing	15	5%
PL Programming Languages	28	9%
SDF Software Development Fundamentals	42	14%
SE Software Engineering	27	9%
SF System Fundamentals	27	9%
SP Social and Professional Issues	16	5%
total	305	100%

## Bijlage 3: Beoogde eindkwalificaties

---

### *Doelstelling*

De doelstelling van de bacheloropleiding Informatica is om studenten een zodanige combinatie van kennis, vaardigheden, inzichten en attitudes bij te brengen op het gebied van de informatica, dat zij zowel in staat zijn tot zelfstandige beroepsuitoefening op academisch niveau in de Informatica als ook kunnen doorstromen naar een wetenschappelijke masteropleiding op het terrein van de Informatica, dan wel een andere aansluitende masteropleiding.

### *Globale eindkwalificaties*

Op grond van de Dublin Descriptoren en de door de ACM en IEEE gesteld eisen aan academische opleidingen in de Informatica zijn uit de doelstelling de volgende globale eindkwalificaties van de opleiding afgeleid:

<i>Kennis en inzicht:</i>	beheerst de basisbegrippen en -technieken van de informatica, en is bekend met een aantal klassieke problemen en hun oplossingen
<i>Toepassen kennis en inzicht:</i>	heeft ervaring met het doelmatig gebruiken van methoden en gereedschappen die voor het oplossen van informaticaproblemen beschikbaar zijn, en is bekend met toepassingen van de informatica in verschillende andere vakgebieden
<i>Oordeelsvorming:</i>	kan algemene vakliteratuur kritisch beoordelen, reflecteert op maatschappelijke aspecten van de toepassingen van de informatica en de eigen verantwoordelijkheid daarin, en kan programmatuur kritisch beoordelen
<i>Communicatie:</i>	is in staat mondeling en schriftelijk duidelijk te communiceren over de informatica en haar toepassingen, kenmerkt zich door professioneel gedrag, kan in teamverband en projectmatig werken
<i>Leervaardigheden:</i>	is in staat om nieuwe ontwikkelingen in de informatica bij te houden

### *Complexe cognitieve vaardigheden*

Op basis van een inventarisatie van het beroepsprofiel en de bij dit profiel behorende kenmerkende taken zijn zes competenties of 'complexe cognitieve vaardigheden' (CCV's), geïdentificeerd die de student dient te verwerven om deze kenmerkende taken te kunnen uitvoeren:

- CCV1: Voer een onderzoek uit waarin theorie, methoden of technieken worden ontwikkeld en/of toegepast.
- CCV2: Ontwikkel een theorie/methode/techniek t.b.v. het oplossen van een wetenschappelijk probleem.
- CCV3: Ontwikkel, analyseer en verifieer een algoritme aan de hand van een specificatie.
- CCV4: Modelleer een proces en vertaal dit naar een softwareprogramma.
- CCV5: Analyseer een probleem; ontwerp en implementeer een bijbehorend softwaresysteem.
- CCV6: Verzamel en verwerk informatie en lever een presentatie over een informatica (-gerelateerd) onderwerp.

### *Eindkwalificaties*

Aan de hand van de CCV's zijn de globale eindkwalificaties verder uitgewerkt, leidend tot de volgende formulering van de eindkwalificaties van de opleiding.

De afgestudeerde bachelor Informatica:

#### *a. kennis en inzicht*

- a1. heeft kennis van en inzicht in de belangrijkste fundamenteën van de informatica
- a2. kan door abstractie en modelvorming doordringen tot de kern van een probleem en kan aangeven of bestaande oplossingen toepasbaar zijn of nieuwe oplossingen ontwikkeld moeten worden
- a3. kan logisch redeneren in het vakgebied en daarbuiten, zowel d.m.v. 'waarom' als 'wat als' redeneringen
- a4. kent de fundamentele beperkingen aan berekeningen.
- a5. (vrije minor) heeft verdiepende kennis van onderwerpen uit de informatica of verbredende kennis van onderwerpen uit een andere discipline.

#### *b. toepassen kennis en inzicht*

- b1. is in staat om de kennis van de belangrijkste fundamenteën van de informatica toe te passen
- b2. heeft ervaring met het doelmatig gebruiken van methoden en gereedschappen die voor het oplossen van informaticaproblemen beschikbaar zijn, zoals softwareontwikkelingsmethoden, compilers, visualisatiesoftware, case-tools en domeinspecifieke software en hardware
- b3. is in staat om slecht gestructureerde problemen te structureren en te herdefinieren en weet daarbij adequate vragen te stellen
- b4. kan omgaan met het feit dat veel ontwerpproblemen de eigenschap hebben te veranderen in de loop van het proces -- deels als gevolg van de eigen ontwerpbeslissingen
- b5. bezit de kennis en de vaardigheid voor het gebruiken, rechtvaardigen en op waarde schatten van modellen voor onderzoek en ontwerp (model breed opgevat).

#### *c. oordeelsvorming*

- c1. kan de vakliteratuur kritisch lezen en beoordelen op bruikbaarheid
- c2. reflecteert op de maatschappelijke aspecten van de toepassingen van de informatica, en de eigen verantwoordelijkheid daarin
- c3. kan programmatuur kritisch beoordelen.

#### *d. communicatie*

- d1. is in staat om over de kennis van de belangrijkste fundamenteën van de informatica te communiceren
- d2. is in staat om te communiceren over de resultaten van leren, denken en beslissen, met vakgenoten en niet-vakgenoten
- d3. kenmerkt zich door professioneel gedrag: drive, betrouwbaarheid, betrokkenheid, nauwkeurigheid, vasthoudendheid en zelfstandigheid
- d4. is in staat in teamverband en projectmatig te werken: bezit pragmatisme en verantwoordelijkheidsbesef, kan omgaan met beperkte bronnen, kan omgaan met risico's, kan compromissen sluiten
- d5. is in staat de resultaten van onderzoek en ontwerp adequaat te documenteren met de bedoeling bij te dragen aan de kennisontwikkeling in het vakgebied en daarbuiten.

*e. leervaardigheden*

- e1. is in staat om ontwikkelingen in de informatica bij te houden
- e2. is in staat zich nieuwe programmeertalen eigen te maken
- e3. is in staat te leren werken met nieuwe ontwikkelomgevingen.

Elke track van de bacheloropleiding informatica heeft aanvullende eindkwalificaties:

De afgestudeerde bachelor Informatica die de track Biomedical Computing heeft gevolgd:

- a6. heeft kennis van en inzicht in Biomedical Computing;
- b6. is in staat kennis op het gebied van Biomedical Computing toe te passen.

De afgestudeerde bachelor Informatica die de track Business Computing heeft gevolgd:

- a7. heeft kennis van en inzicht in Business Computing;
- b7. is in staat kennis op het gebied van Business Computing toe te passen.

In onderstaande tabel wordt de relatie van zowel de eindkwalificaties als de CCV's met de Dublin-descriptoren voor bacheloropleidingen weergegeven. In deze tabel is duidelijk te zien dat een CCV de bekwaamheid is om kennis, vaardigheden, attitudes en persoonlijke eigenschappen *op geïntegreerde wijze* te gebruiken; in elke CCV komen meerdere Dublin-descriptoren aan de orde.

Dublin-descriptoren		Eindkwalificaties	CCV
D1: Kennis en Inzicht	Heeft aantoonbare kennis en inzicht van een vakgebied, waarbij wordt voortgebouwd op het niveau bereikt in het voortgezet onderwijs en dit wordt overtroffen; functioneert doorgaans op een niveau waarop met ondersteuning van gespecialiseerde handboeken, enige aspecten voorkomen waarvoor kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied vereist is.	a1, a2, a3, a4, a5, a6, a7	CCV1 CCV2 CCV3 CCV4 CCV5
D2: Toepassen Kennis en Inzicht	Is in staat om zijn/haar kennis en inzicht op dusdanige wijze toe te passen, dat dit een professionele benadering van zijn/haar werk of beroep laat zien, en beschikt verder over competenties voor het opstellen en verdiepen van argumentaties en voor het oplossen van problemen op het vakgebied.	b1, b2, b3, b4, b5, b6, b7	CCV1 CCV2 CCV3 CCV4 CCV5 CCV6
D3: Oordeelsvorming	Is in staat om relevante gegevens te verzamelen en interpreteren (meestal op het vakgebied) met het doel een oordeel te vormen dat mede gebaseerd is op het afwegen van relevante sociaalmaatschappelijke, wetenschappelijke of ethische aspecten.	c1,c2,c3	CCV1 CCV2 CCV3 CCV4 CCV5 CCV6

D4: Communicatie	Is in staat om informatie, ideeën en oplossingen over te brengen op publiek bestaande uit specialisten of niet specialisten.	d1, d2, d3, d4, d5	CCV4 CCV5 CCV6
D5: Leervaardigheden	Bezit de leervaardigheden die noodzakelijk zijn om een vervolgstudie die een hoog niveau van autonomie veronderstelt aan te gaan.	e1, e2, e3	CCV1 CCV2 CCV4 CCV5



## Bijlage 4: Overzicht van het programma

De opleiding heeft een major-minor structuur, in het eerste semester van het derde jaar kiezen de studenten een verdiepende of verbredende minor. De major is als volgt opgebouwd. Het eerste semester is een gezamenlijk programma met de bacheloropleiding Kunstmatige Intelligentie. Verder bestaat het programma uit een regulier Informaticaprogramma en de tracks Biomedical Computing of Business Computing te volgen. De vakken in deze tracks vervangen een aantal vakken uit het reguliere Informaticaprogramma. De bacheloropleiding wordt afgesloten met het Afstudeerproject. Het jaar is verdeeld in vier periodes. In elke periode worden drie vakken aangeboden. Deze drie vakken worden parallel in lintvorm aangeboden.

Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	
Gezamenlijk eerste semester	Gezamenlijk eerste semester	Informatica/ Business/Biomedical	Informatica/ Business/Biomedical	J1
Gezamenlijk eerste semester	Gezamenlijk eerste semester	Reguliere programma Informatica	Reguliere programma Informatica	
Gezamenlijk eerste semester	Gezamenlijk eerste semester	Reguliere programma Informatica	Reguliere programma Informatica	

Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	
Informatica/ Business/Biomedical	Basisprogramma Informatica	Reguliere programma Informatica	Informatica/ Business/Biomedical	J2
Reguliere programma Informatica	Reguliere programma Informatica	Reguliere programma Informatica	Reguliere programma Informatica	
Reguliere programma Informatica	Reguliere programma Informatica	Reguliere programma Informatica	Reguliere programma Informatica	

Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	
Minor	Minor	Afstudeerproject	Afstudeerproject	J3
Minor	Minor	Reguliere programma Informatica	Reguliere programma Informatica	
Minor	Minor	Reguliere programma Informatica	Reguliere programma Informatica	

Het programma is opgebouwd uit verschillende leerlijnen. Deze leerlijnen zien er als volgt uit.

*Oriëntatie.* De lijn wordt gevormd door de vakken Oriëntatie Informatica, Oriëntatie Kunstmatige Intelligentie, Inleiding Biomedical Computing en IT-beroepspraktijk.

*Programmeren.* De lijn komt aan de orde in de vakken Imperatief Programmeren, Oriëntatie Informatica, Algoritmen & Datastructuren in C, Programmacorrectheid, (Gevorderd) Object Georiënteerd Programmeren, Gevorderde Algoritmen & Datastructuren, Functioneel Programmeren en Parallel Computing.

*Formele methoden.* Deze lijn komt aan de orde in de vakken Inleiding Logica, Discrete Structuren, Programmacorrectheid, Gevorderde Algoritmen & Datastructuren, Functioneel Programmeren, Talen & Automaten, Vertalerbouw, Kennisrepresentatie & Redeneren en het verdiepende minorvak Information Security.

*Computersystemen.* Deze lijn bestaat uit de vakken Computer Architectuur & Netwerken, Inleiding Informatiesystemen, Operating Systems, Vertalerbouw, Computer Graphics, Net-Computing en het verdiepende minorvak Introductie Intelligente Systemen.

*Software Engineering.* Deze lijn komt aan bod in de vakken Software Analyse & Ontwerp, Software Engineering 1 en 2 en de verdiepende minorvakken Software Requirements Engineering en Software Quality Assurance & Testing.

*Biomedical Computing.* Deze track lijn bestaat uit de vakken Inleiding Biomedical Computing, Bioinformatica, Beeldvormende Technieken en het verdiepende minorvak Neurobiologie.

*Business Computing.* Deze track lijn bestaat uit de vakken Data en Processen, Marketing Bedrijfskunde, Management of Product Innovation en het verdiepende minorvak Organisatie en Management van Software Projectteams.

*Wiskundig modelleren.* De lijn bestaat uit de vakken Calculus, Lineaire Algebra, Statistiek en Signalen & Systemen.

*Communicatieve en sociale vaardigheden.* Deze leerlijn is verweven met het gehele curriculum, van de eerste programmeercursus tot en met het afstudeerproject.

## Bijlage 5: Kwantitatieve gegevens over de opleiding

### Instroom-, doorstroom- en uitstroomgegevens

#### Instroom

Jaar	VWO	HBO prop	Internationaal	Overig	Totaal
2006-2007	10 (7)	6 (2)	0 (0)	0 (1)	16 (10)
2007-2008	21 (14)	1 (1)	0 (0)	0 (3)	22 (18)
2008-2009	26 (15)	3 (2)	2 (2)	0 (0)	31 (19)
2009-2010	19 (15)	3 (3)	1 (1)	0 (0)	23 (19)
2010-2011	33 (25)	1 (1)	0 (1)	1 (2)	35 (29)
2011-2012	43	0	1	0	44
2012-2013	38	3	0	0	41

(tussen haken KUO-cijfers)

#### Uitvalpercentage (Cumulatiefpercentage)

Cohort	Omvang VWO cohort	Uitval na 1 jaar	Uitval na 2 jaar	Uitval na 3 jaar	Selectiviteit propedeuse
2006-2007**	10 (7)	20% (43%)	20% (29%)	20% (29%)	100% (150%)
2007-2008	21 (14)	10% (21%)	14% (21%)	19% (21%)	53% (100%)
2008-2009	26 (15)	38% (27%)	50% (47%)	54% (47%*)	70% (57%*)
2009-2010	19 (15)	5% (7%)	16% (20%*)	16%*	31%*
2010-2011***	33 (25)	33% (36%*)	45%*		
2011-2012***	43	35%*			
2012-2013***	38				

\*voorlopige cijfers op peildatum 1 oktober

\*\* KUO-cijfers zijn incorrect, maar worden desalniettemin vermeld, tusseen haken

\*\*\* cohort valt onder BSA regime

#### Rendement – Aantal VWO-herinschrijvers en afgestudeerden (cumulatief)

Cohort	na 1 jaar	Na 3 jaar	Na 4 jaar	Na 5 jaar	Na 6 jaar
2006-2007	8 (4)	25% (0%)	25% (0%)	50% (50%)	88%
2007-2008	19 (11)	5% (0%)	32% (36%)	53%	
2008-2009	16 (11)	25% (9%)	44%		
2009-2010	18 (14)	6%			
2010-2011	22 (16)				
2011-2012	28				

#### Rendement - Totaal aantal herinschrijvers en percentage afgestudeerden (cumulatief)

Cohort	herinschrijvers na 1 jaar	Na 3 jaar	Na 4 jaar	Na 5 jaar	Na 6 jaar
2006-2007	12 (16)	17% (13%)	25% (19%)	42% (31%)	75%
2007-2008	20 (15)	5% (7%)	29% (33%)	50%	
2008-2009	21 (20)	26% (15%)	57%		
2009-2010	21 (20)	10%			
2010-2011	24 (18)				
2011-2012	28				

Uitstroom – Aantal ingeschreven studenten en geslaagden per jaar

Jaar	aantal ingeschreven studenten	man	Vrouw	aantal afgestudeerden
2006-2007	154	150	4	24
2007-2008	144	141	3	20
2008-2009	142	139	3	23
2009-2010	129	127	2	15
2010-2011	131	127	4	22
2011-2012	125	119	6	21

Gerealiseerde docent-studentratio

	aantal fte onderwijs	aantal ingeschreven studenten *	aantal diploma's	aantal studenten per fte onderwijs	aantal afgestudeerden per fte onderwijs
2011-2012	6.2	125	21	20.2	3.4

Gemiddeld aantal contacturen per fase van de studie

Een verdeling van de studielast per jaar over de verschillende onderwijsvormen is te vinden in Tabel 7. Het aantal contacturen (hoorcolleges, werkcolleges en practica) neemt in de loop van de opleiding af, in plaats daarvan dient de student zich via zelfstudie de stof eigen te maken en de (practica)opdrachten te maken.

Jaar	Hoor-colleges	Werk-colleges	Practica	Afstudeerproject	Zelfstudie	Totaal
1	280	216	112		1072	1680
2	225	62	147		1246	1680
3	174	39	96	280	1091	1680

## Bijlage 6: Bezoekprogramma

5 September		
12.00	15.00	<b>Vorbereidend overleg van de commissie + inzage documenten</b>
15.00	16.00	<b>Management</b> Prof.dr. Theo Elzenga, directeur Undergraduate School of Science Prof.dr. Gerard Renardel de Lavalette, adjunct-opleidingsdirecteur Informatica/ Computing Science Prof.dr. Nicolai Petkov, voorzitter Curriculumcommissie Prof.dr. Jos Roerdink, trekker track Biomedical Computing Prof.dr. Paris Avgeriou, Dr. Han van der Strate, coördinator Informatica/ Computing Science & Honours College
16.00	17.00	<b>Studenten</b> Jelle Bakker, bachelorstudent 2012 Rayan Brouwer, bachelorstudent 2012 Jürgen Visser, bachelorstudent 2011 Tycho Marinus, bachelorstudent 2010 Arjen Zijlstra, bachelorstudent 2010 Dirk Nederveen, masterstudent 2009 Frank Blaauw, masterstudent 2012 Christiaan Manteuffel, masterstudent 2011
17.00	17.30	<b>Alumni</b> Dr. Rix Groenboom Dr. Josien Pluim Drs. Jan Salvador van der Ven Drs. Ando Emerencia Dr. Arnold Meijster Drs. Allard Naber
17.30	18.00	<b>Internoverleg commissie</b>
19.30		<b>Diner (alleen commissie)</b>

6 September		
9.00	10.00	<b>Docenten</b> Dr. Henk Bekker Dr. Michael Wilkinson Dr. Alexander Lazovik Dr. Arnold Meijster Prof.dr. Jos Roerdink Dr. Rein Smedinga
10.00	10.30	<b>OLC (studenten en docenten)</b> Prof.dr. Marco Aiello, voorzitter Guus Klinkenberg, bachelorstudentengeleding, vicevoorzitter Dr. Michael Wilkinson, docentengeleding Sophie Hugenholtz, bachelorstudentengeleding David Otterbein, masterstudentengeleding
10.30	11.15	<b>Examencie en studieadviseur</b> Prof.dr. Alex Telea, voorzitter Prof.dr. Michael Biehl, lid Drs. Jan Jongejan, lid Dr. Jan van Maanen, lid Dr. Han van der Strate, ambtelijke secretaris Drs. Hanneke Niessink, studieadviseur
11.15	11.45	<b>Open spreekuur</b>

11.45	13.00	<b>Lunch en voorbereiden eindgesprek</b>
13.00	13.45	<b>Eindgesprek met management</b> Prof.dr. Jasper Knoester, decaan Prof.dr. Peter van Haastert, vicedecaan, portefeuillehouder onderwijs Prof.dr. Theo Elzenga, directeur Undergraduate School of Science Prof.dr. Gerard Renardel de Lavalette, adjunct- opleidingsdirecteur Informatica/Computing Science
13.45	15.30	<b>Opstellen bevindingen</b>
15.30	16.00	<b>Mondelinge rapportage</b>

## Bijlage 7: Bestudeerde afstudeerscripties en documenten

---

Voor het bezoek heeft de commissie de afstudeerscripties bestudeerd van de studenten met de volgende studentnummers:

1615688	1628038	1553623
1693905	1484338	1408909
1715984	1700421	1775707
1609874	1606913	1856626
1706284	1686534	1910396
1735535	1775189	

Tijdens het bezoek heeft de commissie onder meer de volgende documenten bestudeerd (deels als *hard copies* en deels via de elektronische leeromgeving):

- Vakbeschrijvingen
- Verplichte literatuur
- Dossiers van een selectie van vakken, de daarbij behorende toetsen, beoordelingscriteria en antwoorden
- Notulen van de Examencommissie
- Notulen van de Opleidingscommissie





## Bijlage 8: Onafhankelijkheidsverklaringen

---



### ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

Dhr. Jan Parcedaens

PRIVÉ ADRES:

K Karellaan 42

B-1989 ELDWIJF

(voorzitter)  
IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE  
OPLEIDING:

Informatica

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

TU Delft; Open Universiteit; Rijksuniversiteit Groningen; TU Eindhoven;

Universiteit Utrecht, Radboud Universiteit, Universiteit Leiden; UVA/VU;

Universiteit Twente

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden kunnen beïnvloeden;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE  
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN  
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN  
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER  
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS:

*Antwerpen*

DATUM:

*26.4.13*

HANDTEKENING:

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive script that is difficult to decipher but appears to be a personal name.

## ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

A. Bijlsma

PRIVÉ ADRES:

Maasveldeweg 22, 6229 XT Maastricht

IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

B Informatica

M Computing Science

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

RU Groningen

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEÏNVLOEDEN;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE  
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN  
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN  
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER  
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS: *Heerlen*

DATUM: *9-4-'13*

HANDTEKENING:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Bybua', is written over a horizontal line.

## ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

Sjouke Mauw

PRIVÉ ADRES:

20, RUE TH. GILLEN

L-1625 HOWALD LUXEMBURG

IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

INFORMATICA

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

VSNU / QANU

RUG, TUG, UU, UvA, VU

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEÏNVLOEDEN;

VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE  
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN  
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN  
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER  
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

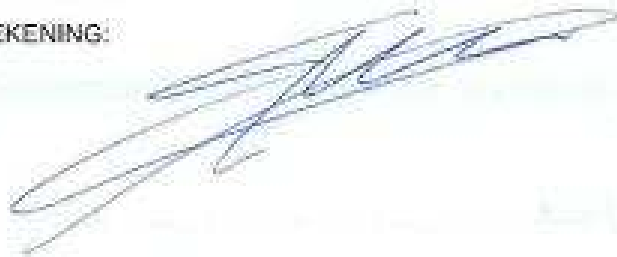
PLAATS:

*Luxemburg*

DATUM:

*3/4/13*

HANDTEKENING:





## ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM: WIM VAN PETEGEM

PRIVÉ ADRES: FAZANTENLAAN 1  
B-3000 KESSEL-LO  
BELGIE

IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

INFORMATICA

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

TU Delft, RUG, TU/e, Radboud en UTwente

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEÏNVLOEDEN;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE  
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN  
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN  
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER  
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS: LEUVEN

DATUM: 29/3/2013

HANDTEKENING:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. J. J. J.', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.





## ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

Dhr. Peter Boot

PRIVÉ ADRES:

Warande 82

3705 ZG Zeist

IS ALS DESKUNDIGE / ~~SECRETARIS~~ GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Informatica

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

Rijksuniversiteit Groningen; TU Eindhoven; Radboud Universiteit;

Universiteit Leiden; Universiteit Twente

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE ZOULDEN KUNNEN BEÏNVLOEDEN;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE  
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN  
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN  
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER  
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS:

Antwerpen

DATUM:

26-4-2013

HANDTEKENING:

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a horizontal line at the bottom.



## ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM: BARBARA VAN BAAREN

PRIVÉ ADRES:

Kleine Houtweg 8 2012 CH  
Haarlem

IS ALS ~~DESKUNDIGE~~ / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Informatica

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

\_\_\_\_\_

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden kunnen beïnvloeden;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS: *Utrecht*                      DATUM: *26 april 2013*

HANDTEKENING: 