

# Informatica-Onderwijs in Perspectief

3 maart 2017

## Voorwoord

Deze notitie is geschreven n.a.v. de discussies over de voorgenomen concentratie van het Amsterdamse Informatica onderwijs en onderzoek op één locatie. Deze notitie geeft een visie op de complementariteit en samenhang in het brede onderwijsaanbod in de Informatiewetenschappen aan VU en UvA, en schetst voor elke opleiding de huidige situatie, beschrijft welke ontwikkelingen al plaatsvinden, en geeft een visie op gewenste ontwikkelingen in de toekomst. Deze notitie is consistent met, en in grote delen het directe gevolg van, de bevindingen van Verkenningscommissie 3.

## Dynamiek van het Informatieveld

Er zijn weinig wetenschappelijke disciplines waarin de ontwikkelingen zo snel plaatsvinden als in de Informatica. De discipline is nog relatief jong en minder “gevestigd” dan andere exacte disciplines. Als men echter kijkt naar maatschappelijke impact gedurende de laatste twee decennia, dan is het overduidelijk dat technologie voortkomend uit de informatica de basis vormt van grote sociale en economische veranderingen in de samenleving. Dat geldt voor ieders persoonlijke levenssfeer, voor het functioneren van organisaties, en voor maatschappelijke ontwikkelingen. De grote spelers op het economische wereldtoneel zijn informatica-gebaseerd; kleine ICT startups zijn de motor achter zich razendsnel verspreidende sociale trends. Het ligt niet voor de hand dat deze ontwikkelingen in de nabije toekomst stoppen, integendeel.

In de wetenschap zelf verandert de rol van informatica ook snel. Het is nog niet zo lang geleden dat Informatica alleen als ICT-ondersteuning beschouwd werd; tegenwoordig worden in bijna alle disciplines computationele en/of data-technieken ingezet, met nieuwe termen zoals “data science”, “digital humanities” en “Web science” als resultaat. Basale informaticakennis is noodzakelijk in vele plekken in het universitair onderzoek, en derhalve dus ook in het onderwijs. Het Amsterdam University College heeft sinds dit jaar een nieuwe cursus “computationeel denken” voor alfa- en gamma-studenten. De roep om een goed informaticavak in het middelbaar onderwijs wordt ook steeds luider. Maar ook de informatica discipline zelf moet zich verder ontwikkelen en dat heeft haar reflectie op het onderwijs. Als discipline en vakgebied is informatica speciaal doordat zij niet uitsluitend de werkelijkheid beschrijft maar de werkelijkheid mede vormgeeft door de ontwikkeling van nieuwe technologieën en toepassingen. De roep om geavanceerde informaticakennis wordt immer groter.

Kortom, informatica is de motor van maatschappelijke en wetenschappelijke ontwikkelingen, en het einde is nog niet in zicht.

## Historie van Informatica in Amsterdam

Toen in de jaren tachtig de UvA en de VU begonnen met het vormen van informaticagroepen en met het starten van Informatica curricula is een overlegcultuur ontstaan, die tot op de dag van vandaag bestaat. Belangrijke benoemingen, bijvoorbeeld van hoogleraar-posities, werden op elkaar afgestemd om te voorkomen dat er duplicatie zou ontstaan. Dit heeft ertoe geleid dat er een grote mate van complementariteit bestaat tussen de twee Informatica-instituten. De volgende sub-disciplines zijn hiervan pregnante voorbeelden: multimedia-analyse (UvA), security (VU), machine learning (UvA), evolutionary computing (VU), information retrieval (UvA), data- en kennisrepresentatie (VU). Op deze manier hebben beide groepen de noodzakelijke diepgang behouden; gezamenlijk behoren zij tot de wereldtop<sup>1</sup>. De complementariteit maakt samenwerking op onderwijsgebied heel natuurlijk. Het eerste gezamenlijk master-programma, voor UvA Information Studies en VU Information Sciences, werd binnen enkele maanden gerealiseerd in 2010, ver voor er sprake was van de brede Amsterdamse bèta-samenwerking en mogelijke verhuisplannen. Het gezamenlijke programma voor de AI-master laat deze complementariteit ook zien; Amsterdam is de enige locatie in Nederland (en één van de weinige locaties in Europa) waar een dergelijke alomvattende AI master kan worden aangeboden, vergelijkbaar met de toonaangevende AI-master van de Stanford Universiteit.

## Toekomstvisie

Onze visie op de toekomst van het informatica-onderwijs is gebaseerd op de volgende uitgangspunten (los van generieke uitgangspunten, zoals kwaliteit van onderwijs en ondersteuning):

- De groei in studentenaantallen is geen tijdelijk verschijnsel. De belangstelling voor informatica in de samenleving is daarvoor te groot. Ook zal er in andere opleidingen steeds meer behoefte zijn aan scholing in informatica-methoden en technieken.
- Met de huidige staf en met de groeiende studentenaantallen is een efficiëntieslag noodzakelijk, maar dit mag niet leiden tot kwaliteitsverlies.
- Het vakgebied blijft toenemen in breedte en diepte. De ontwikkelingen gaan zo snel, dat docenten de eerstejaars bachelorstudenten vertellen dat zij niet kunnen voorspellen hoe het informatica-landschap er na hun studie uit zal zien.
- De toenemende breedte van de discipline vraagt om een mix van opleidingen, waarvoor een brede expertise in de staf noodzakelijk is.
- Door de snelle ontwikkelingen is de bachelor relatief meer research-based dan in andere disciplines. Deelname van hoogleraren, UHD's en UD's aan het bachelor-onderwijs is van groot belang.
- Om succesvol te kunnen opereren moeten in de financiering inkomsten uit onderzoek en onderwijs enigszins in balans zijn.

---

<sup>1</sup> Zie o.a. de resultaten van de recente gezamenlijke onderzoeksevaluatie, bijvoorbeeld de benchmark vergelijking met erkend topinstituut Edinburgh:

[https://wiki.cs.vu.nl/department/#Research\\_evaluation](https://wiki.cs.vu.nl/department/#Research_evaluation)

Deze toekomstige ontwikkelingen vormen zowel een kans als een bedreiging voor het onderwijs. Het is essentieel dat de Informatica in Amsterdam tijdig inspeelt op deze ontwikkelingen.

### Overwegingen t.a.v. de bestaande UvA en VU opleidingen

Om te komen tot succesvolle samenwerking is nabijheid een vereiste. Korte lijnen tussen stafleden onderling en tussen staf en studenten zorgen ervoor dat problemen snel worden gesignaleerd en snel kunnen worden opgelost. Hiervoor is het van groot belang dat onderzoek en onderwijs op één en dezelfde locatie zijn. Onderwijs en onderzoek zijn de primaire en dagelijkse taken en verantwoordelijkheden voor de staf. In het lokatieplan van de UvA is voorzien dat Informatica verhuist naar de VU-campus en daar het nieuwe en moderne NU gebouw kan betrekken. Het NU gebouw kan ingericht worden op de wensen en behoefte van informatica onderwijs en onderzoek en biedt de mogelijkheid het onderwijs verder te moderniseren en gebruik te maken van nieuwe onderwijskundige inzichten en nieuwe vormen van ondersteunende technologie.

#### Informatiekunde (bachelor) / Information Studies (master)

Het multidisciplinaire karakter van de Informatiekunde vereist een breed aanbod van onderwerpen en perspectieven. UvA en VU kunnen samen beter recht doen aan dit multidisciplinaire karakter en meer keuzemogelijkheden bieden aan de studenten door differentiatie en profilering. Bovendien is er het voornemen om de staf aan de UvA voor deze opleidingen structureel te ondersteunen met een hoogleraar, in navolging van de VU waar dit beleid al eerder is ingezet. De laatste jaren is aan de UvA een disbalans ontstaan tussen de inzet van UHD's en Hoogleraren ten opzichte van (tijdelijke) docenten. De samenwerking met de VU en het ingezette hooglerarenbeleid helpen om deze disbalans tenminste voor een groot stuk ongedaan te maken. Niet alleen in de masterfase maar ook in de bachelorfase is zichtbaarheid van onderzoekers voor de studenten van groot belang en hun inzet in het onderwijs onmisbaar, vooral bij onderwijs dat voortvloeit uit nieuwe onderzoeksgebieden. De stafleden die betrokken zijn bij de UvA bachelor Informatiekunde en de VU bachelor Information, Multimedia and Management, zowel van de UvA master Information Studies en VU master Information Science, kennen hun wederzijdse collega's goed en hebben laten zien in verschillende verkenningscommissies goed te kunnen samenwerken met elkaar en met de betrokken studenten. Samen werken we naar één of meerdere joint programs voor zowel bachelor en master.

#### Kunstmatige Intelligentie (bachelor) / Artificial Intelligence (master)

Voor zowel bachelor als master is dit een veeleisende opleiding, omdat deze discipline zo sterk in beweging is. Stilstand op dit gebied is achteruitgang. De in 2015 geïnitieerde vergaande samenwerking voor de master en het recente voorstel voor een vernieuwd bachelor-curriculum zijn duidelijke stappen om aan deze ontwikkelingen het hoofd te bieden. Staf van UvA en VU dragen inmiddels gezamenlijk een AI Masteropleiding onder het UvA CROHO label die daardoor aanzienlijk in kwaliteit is verbeterd t.o.v. beide aparte opleidingen die voorheen bestonden. Hetzelfde geldt voor de VU waar docenten van VU en UvA gezamenlijk een opleiding met een

Socially Aware Computing profiel hebben ontwikkeld en aanbieden dat zich duidelijk onderscheidt van de technische AI-Master met UvA CROHO. Door deze samenwerking kunnen deze opleidingen het volledige scala aan AI onderwerpen behandelen in vakken die gegeven worden door experts die zelf dagelijks onderzoek doen naar die onderwerpen.

In het vernieuwde UvA bachelor Kunstmatige Intelligentie curriculum gaan ook VU docenten een essentiële bijdrage leveren. De Bachelor Kunstmatige Intelligentie heeft een technischer profiel dan de Bachelor Lifestyle Informatics van de VU waardoor deze opleidingen complementair zijn. Gezamenlijk hebben Ivl, ILLC en VU Informatica de expertise om topopleidingen op dit gebied ook in de toekomst aan te kunnen bieden. Het ILLC zal gevestigd blijven op het Science Park. In een intentieverklaring hebben de opleidingsdirecteuren en de directeuren van het ILLC en het Ivl uitgesproken dat ze ook na verhuizing gezamenlijk de opleiding zullen dragen.

#### Informatica & Computer Science (bachelor) / Computer Science & Computational Science (master, Joint degrees)

De master-opleidingen Informatica van UvA en VU zijn in 2015 succesvol omgezet in twee gezamenlijke masters met verschillende profielen respectievelijk in de core computer science en de computational science, welke recht doen aan de verbreding van het vakgebied terwijl er nog steeds goede synergie is. Uni-locatie zal deze synergie nog verder versterken.

De twee bachelor-opleidingen zijn zeer succesvol; de UvA Bachelor Informatica trekt veel Nederlandstalige studenten en de Engelstalige VU Bachelor Computer Science heeft een grote internationale instroom. Er zal zorgvuldig worden nagedacht welke differentiatie nodig is om tot uni-locatie over te gaan. Een mogelijkheid is dat een van de twee bachelor-opleidingen een pure computer science opleiding zal blijven, terwijl de andere zou kunnen worden omgevormd tot een meer specialistische opleiding in het snel veranderende informaticalandschap (bijvoorbeeld data science of security). Een ander optie is om een onderscheid te maken in een meer research en een meer bedrijfsleven gerichte opleiding. In beide gevallen biedt de combinatie van staf en programma's de broodnodige flexibiliteit om in te kunnen spelen op toekomstige ontwikkelingen. Sterk punt bij de UvA is een toegewijde docentengroep, sterk punt bij de VU dat hoogleraren breed worden ingezet in het bachelor onderwijs. Het is de intentie om deze twee sterke punten samen te brengen.

#### System & Network Engineering (master)

Deze succesvolle eenjarige master (top master in zijn categorie in 2017) trekt een breed palet aan studenten, die veelal ook uit het bedrijfsleven of van HBO instellingen komen. De VU heeft een dergelijke opleiding niet; De master SNE werkt, als een van de eerste, al sinds 2007 samen op onderwijsgebied met de VU. UvA en VU hebben toen de mogelijkheden voor onderwijssamenwerking onderzocht, wat door de master SNE pragmatisch is ingevuld met een succesvolle uitwisseling van vakken en later ook het inzetten van een full-time lab-docent van de VU bij SNE. Het onderwijs sluit direct aan bij de kracht van het onderzoek op dit gebied, dat zowel bij de UvA als bij de VU van topniveau is. Om die reden wordt bij de planning van het NU-gebouw nadrukkelijk rekening gehouden met de noodzakelijke lab-faciliteiten voor deze opleiding. Ook is al in een vroeg stadium door de IT directies van beide universiteiten besloten tot het vergroten van de capaciteit van de glasfiber verbinding tussen het Science Park en het

NU-gebouw. Deze upgrade is overigens ook in algemene zin goed voor de VU-campus.

### Software Engineering (master)

Ook dit is een succesvolle eenjarige master met deels een instroom uit bedrijfsleven en HBO. Tot voor kort was dit een master die voornamelijk door onderzoekers van het CWI werd gedragen maar de belangrijkste docenten van het CWI zijn met emeritaat of hoogleraar geworden elders. De onderzoekers van deze master zijn bij de UvA beperkt. Bij de VU is er relatief meer onderzoekers, maar de VU heeft geen vergelijkbare opleiding. Er is wel een Software Engineering track in de tweejarige Computer Science master maar deze heeft een ander profiel. Op basis van de kracht van beide programma's en docenten zal een plan worden ontwikkeld om de twee programma's optimaal te kunnen aanbieden.

### PDCS

Deze selectieve top master is een van de meest positief geëvalueerde masteropleidingen van de VU. Met zijn focus op parallelle en gedistribueerde systemen is het ook voor excellente bachelorstudenten informatica van de UvA een uitstekende optie, aangezien deze studenten over het algemeen een sterke achtergrond hebben in gedistribueerde systemen. Het PDCS programma kan nog verder worden versterkt door de inbreng van UvA-docenten op bijvoorbeeld het gebied van multi-core programmeren.

### Bioinformatics and Systems Biology (Master)

Bioinformatics and Systems Biology is een intensief en multidisciplinair master programma, dat een volledige track in Bioinformatics en in Systems Biology aanbiedt. Het is voor studenten ook mogelijk om een profiel met hoofdcomponenten uit beide richtingen te kiezen. Dit programma trekt een enorm breed palet aan studenten aan. Sinds 2011 wordt dit programma gezamenlijk door de VU en UvA aangeboden (waarbij de inbedding bij VU Informatica en UvA Life Sciences het multidisciplinaire karakter nog eens onderstreept). De opleiding is in 2016 zeer succesvol geaccrediteerd, met speciale lof van de visitatiecommissie over de manier waarop VU en UvA binnen deze opleiding samenwerken. Het onderwijs sluit direct aan bij de kracht van het onderzoek op dit gezamenlijke vakgebied, dat zowel bij de UvA als bij de VU van vooraanstaand internationaal niveau is. De opleiding gaat gebruik maken van de moderne faciliteiten in zowel het O|2 als het NU gebouw, beide op het Science Park Zuid. De officiële aanvraag om een UvA/VU joint degree opleiding te worden is in behandeling, en zal vanaf september 2018 worden geëffectueerd.

### Programmeren (Minor)

De minor programmeren is het antwoord op de nog steeds bestaande en groeiende vraag naar (basale) programmeervaardigheden binnen een diversiteit aan disciplines alsmede inzicht in hoe je met software complexe problemen kan oplossen. Deze minor wordt geheel gedragen door UvA docenten en is succesvol met hoge waardering van studenten. Aan de VU bestaat er geen equivalent programma, terwijl daar wel veel vraag naar is. Het is de intentie om de minor in z'n huidige vorm te blijven geven op het Science park en het uit te breiden met een soortgelijk programma in het NU-gebouw.

**Samenvattend:** specifieke overwegingen per opleiding leiden bij alle opleidingen tot de conclusie dat er aanzienlijke verbeteringen mogelijk worden door intensieve samenwerking tussen UvA- en VU-opleidingen op een gezamenlijke locatie. Het uitblijven van zo'n samenwerking zal er daarentegen toe leiden dat kansen tot verbetering verloren zullen gaan, en dat een aantal hardnekkige problemen niet zullen kunnen worden opgelost.

*Rob Belleman (opleidingsdirecteur Bachelor Informatica UvA)*

*Dick Bulterman (afdelingshoofd Informatica VU)*

*Hans Dekkers (coordinator Minor Programmeren UvA)*

*Wan Fokking (opleidingsdirecteur Master Computer Science VU-UvA)*

*Clemens Grelck (opleidingsdirecteur Master Software Engineering UvA)*

*Evert Haasdijk (opleidingsdirecteur Master Artificial Intelligence VU)*

*Jaap Heringa (opleidingsdirecteur Master Bioinformatics and Systems Biology VU)*

*Karst Koymans (opleidingsdirecteur Master System and Network Engineering UvA)*

*Mike Lees (opleidingsdirecteur Master Computational Science UvA-VU)*

*Frank Nack (opleidingsdirecteur Master Information Studies UvA)*

*Andy Pimentel (portefeuillehouder onderwijs management team Instituut voor Informatica UvA)*

*Hajo Reijers (opleidingsdirecteur Master Information Science VU)*

*Jacobijn Sandberg (opleidingsdirecteur Bachelor Informatiekunde UvA)*

*Stefan Schlobach (opleidingsdirecteur Bachelor Lifestyle Informatics, Bachelor Computer Science, Bachelor Information, Multimedia and Management VU, portefeuillehouder onderwijs management team Informatica VU).*

*Maarten van Someren (opleidingsdirecteur Master Artificial Intelligence UvA)*

*Arnoud Visser (opleidingsdirecteur Bachelor Kunstmatige Intelligentie UvA)*

*Marcel Worryng (directeur Instituut voor Informatica UvA)*