

BSc Natuur- en Sterrenkunde

**Faculteit der Natuurwetenschappen,
Wiskunde en Informatica,
Universiteit van Amsterdam**

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
Internet: www.qanu.nl

Projectnummer: Q436

© 2014 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 Natuur- en Sterrenkunde van de Universiteit van Amsterdam	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.....	10
Behandeling van de standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling.....	14
Bijlagen.....	33
Bijlage 1: Curricula Vitae van de leden van de visitatiecommissie.....	35
Bijlage 2: Domeinspecifiek referentiekader.....	37
Bijlage 3: Beoogde eindkwalificaties	43
Bijlage 4: Overzicht van het programma	45
Bijlage 5: Kwantitatieve gegevens over de opleiding	47
Bijlage 6: Bezoekprogramma.....	49
Bijlage 7: Bestudeerde afstudeerscripties en documenten.....	53
Bijlage 8: Onafhankelijkheidsverklaringen.....	55

Dit rapport is vastgesteld op 24 juni 2014

Rapport over de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde van de Universiteit van Amsterdam

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

Administratieve gegevens van de opleiding

Bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde

Naam van de opleiding:	Natuur- en Sterrenkunde
CROHO-nummer:	56984
Niveau van de opleiding:	bachelor
Oriëntatie van de opleiding:	academisch
Aantal studiepunten:	180 EC
Afstudeerrichtingen:	geen
Locatie(s):	Amsterdam
Variant(en):	voltijd
Vervaldatum accreditatie:	31-12-2014

Het bezoek van de visitatiecommissie Natuur- en Sterrenkunde aan de Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica van de Universiteit van Amsterdam vond plaats op 2-4 april 2014.

Administratieve gegevens van de instelling

Naam van de instelling:	Universiteit van Amsterdam
Status van de instelling:	Bekostigd
Resultaat instellingstoets:	Positief

Kwantitatieve gegevens over de opleidingen

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

Samenstelling van de commissie

De commissie die de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde van de Universiteit van Amsterdam beoordeelde bestond uit:

- Prof. dr. Daan Lenstra, emeritus hoogleraar Elektrotechniek aan de Technische Universiteit Delft (voorzitter);
- Prof. dr. Wim de Boer, Professor of Physics, Karlsruhe Institute of Technology, Duitsland;
- Prof. dr. Elias Brinks, Full Professor aan de University of Hertfordshire, Groot-Brittannië;

- Prof. dr. Martin Goedhart, hoogleraar didactiek van de Wiskunde en Natuurwetenschappen, Rijksuniversiteit Groningen;
- Dr. ir. Harald Tepper, Chief Strategy Officer bij het Nederlands Forensisch Instituut;
- Lisanne Coenen BSc, student masteropleiding Technische Natuurkunde, Technische Universiteit Delft.

De commissie werd ondersteund door dr. J. Corporaal, die optrad als secretaris.

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

Werkwijze van de commissie

De beoordeling van de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde van de Universiteit van Amsterdam is onderdeel van een clusterbeoordeling. In het kader van deze clustervisitatie worden in de periode tussen november 2013 en april 2014 achtentwintig opleidingen van negen verschillende instellingen beoordeeld. De commissie belegde haar formele startvergadering op dinsdag 8 oktober 2013 op het kantoor van QANU in Utrecht. Tijdens deze startvergadering werd de commissie geïnstrueerd, werden de taakstelling en werkwijze van de commissie besproken en kwam het domeinspecifieke referentiekader (DSRK) Natuurkunde, Technische Natuurkunde en Sterrenkunde ter sprake.

Na bestudering en bespreking van het domeinspecifieke referentiekader heeft de commissie zich het volgende voorgenomen:

In de beschrijving van het ‘programma’ van het referentiekader Bachelor wordt nadrukkelijk aandacht besteed aan een gedegen voorbereiding op de arbeidsmarkt. De commissie kan zich hier goed in vinden omdat de overgrote meerderheid van de natuurkundestudenten zich vroeg of laat op die arbeidsmarkt zal begeven (na de bachelor, na de master en/of na de Ph.D.) Het doet recht aan de optimale inzet van talent om hier in het curriculum uitdrukkelijk op voor te sorteren. In de ogen van de commissie zal dit dan ook evenzo nadrukkelijk gereflecteerd moeten zijn in de eindtermen, het programma dient immers ter uitvoering / realisatie van hetgeen gesteld is in de doelen / eindtermen. In lijn met deze gedachtegang zou men hiervoor een generieke competentie kunnen verwachten. Deze heeft de commissie nu niet gevonden. Zij wil de opleidingen hier wel op een duidelijke manier op beoordelen.

Het referentiekader is opgenomen in Bijlage 2 bij dit rapport.

De commissie Natuur- en Sterrenkunde is samengesteld uit totaal zestien commissieleden:

- Prof. dr. Daan Lenstra, emeritus hoogleraar Elektrotechniek aan de Technische Universiteit Delft (voorzitter);
- Prof. dr. Wim de Boer, Professor of Physics, Karlsruhe Institute of Technology, Duitsland;
- Prof. dr. Elias Brinks, Full Professor aan de University of Hertfordshire, Groot-Brittannië;
- Prof. dr. Tom Theuns, Reader aan het Institute for Computational Cosmology, Durham University, Groot-Brittannië;
- Prof. dr. Gustaaf Borghs, Professor emeritus aan het Department of Physics and Astronomy, Leuven University, België;

- Dr. ir. Jaap Flokstra, gepensioneerd universitair hoofddocent, Universiteit Twente;
- Prof. dr. ir. Guido van Oost; Full Professor Plasma Physics, Department of Applied Physics van de Universiteit Gent, België;
- Dr. Henk Blok, gepensioneerd universitair hoofddocent, Faculteit der Exakte Wetenschappen, Vrije Universiteit Amsterdam;
- Prof. dr. Martin Goedhart, hoogleraar didactiek van de Wiskunde en Natuurwetenschappen, Rijksuniversiteit Groningen;
- Christianne Vink MSc, didactisch coach, onderwijskundig adviseur/trainer en partner van Academic Factory;
- Dr. Jan Hoogenraad, eigenaar Spoorglaren voor verandermanagement en kwantitatieve dienstverlening voor het openbaar vervoer;
- Dr. ir. Harald Tepper, Chief Strategy Officer bij het Nederlands Forensisch Instituut;
- Sander Breur MSc, promovendus op het Nikhef, Universiteit van Amsterdam;
- Lisanne Coenen BSc, student masteropleiding Technische Natuurkunde, Technische Universiteit Delft;
- Carmen van Schoubroeck, student Wiskunde bachelor en de Natuur- en Sterrenkunde bachelor, Radboud Universiteit in Nijmegen;
- Jelmer Wagenaar MSc, promovendus in de natuurkunde, Universiteit Leiden.

Voor ieder bezoek werd op basis van eventuele belangenconflicten, expertise en beschikbaarheid een (sub)commissie samengesteld, bestaande uit vijf tot zeven commissieleden. Om de consistentie binnen het cluster te waarborgen, woont professor Lenstra als voorzitter op Delft en Eindhoven na alle bezoeken bij. Coördinator van de clustervisitatie Natuur- en Sterrenkunde is Kees-Jan van Klaveren MA, medewerker van QANU. Om de continuïteit te waarborgen, voeren de secretarissen van de verschillende bezoeken herhaaldelijk overleg met de coördinator, die tevens bij de slotvergaderingen van de visitatiebezoeken aanwezig is.

Voorbereiding

Na ontvangst van de kritische reflecties van de opleidingen Natuur- en Sterrenkunde 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 Amsterdam - doorgestuurd naar de commissieleden. De commissieleden namen de kritische reflecties 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 heeft de commissie een aantal vakken geselecteerd, waarvan alle informatie tijdens het bezoek ter inzage is gelegd voor de commissie.

Naast de kritische reflecties lazen de commissieleden gezamenlijk tien eindwerken per opleiding. De selectie van de eindwerken heeft plaatsgevonden volgens de NVAO-richtlijn met betrekking tot het selecteren van eindwerkstukken. Deze eindwerken werden met instemming van de commissievoorzitter gekozen uit een lijst van afgestudeerden van de laatste twee voltooide studie jaren. Bij het trekken van de steekproef werden eindcijfer en afstudeerrichting als stratificatiecriteria gehanteerd.

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 voorafgaand aan het bezoek aan de Universiteit van Amsterdam werd de visitatie concreet voorbereid.

Voorafgaand aan het bezoek aan de Universiteit van Amsterdam maakte de projectleider een conceptprogramma voor de (dag)indeling van het bezoek. Dit concept is in samenspraak met opleidingsvertegenwoordigers van de Universiteit van Amsterdam vastgesteld. Tijdens het bezoek van 2 tot 4 april 2014 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 opleidingen. De commissie heeft met studenten uit verschillende studiejaar gesproken en met (kern)docenten en begeleiders uit de verschillende vakgebieden. Daarnaast heeft de commissie door middel van een rondleiding kennisgenomen van de leeromgeving en studiefaciliteiten van studenten en docenten. Een overzicht van het programma met alle gesprekspartners is opgenomen als Bijlage 6.

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 die mogelijkheid is geen gebruik gemaakt.

Op de laatste 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 opleidingen. Aan het einde van het bezoek heeft de voorzitter in een mondelinge rapportage tijdens een openbare bijeenkomst de eerste bevindingen gepresenteerd.

Rapportage

De commissieleden die bij het bezoek betrokken waren, werden uitgenodigd om dit rapport te becommentariëren. Na vaststelling van het conceptrapport vroeg de coördinator de betrokken faculteit om het rapport te controleren op feitelijke onjuistheden. Het commentaar van de opleidingen werd vervolgens besproken met de voorzitter en, waar nodig, met de overige commissieleden. Daarna is het rapport definitief vastgesteld.

Beslisregels

In overeenstemming met het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO (d.d. 22 november 2011) 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

Dit rapport geeft de bevindingen en overwegingen weer van de commissie over de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde van de Universiteit van Amsterdam. De commissie baseert haar oordeel op informatie uit de kritische reflectie, aanvullende informatie naar aanleiding van vooraf geformuleerde vragen van de commissie, informatie uit de gesprekken tijdens het bezoek, de geselecteerde scripties, en de documenten die tijdens het bezoek ter inzage beschikbaar waren. De commissie heeft zowel positieve aspecten opgemerkt als verbeterpunten gesignaleerd. Na deze tegen elkaar te hebben afgewogen, is de commissie tot het oordeel gekomen dat de bacheloropleiding voldoet aan de eisen voor basiskwaliteit die de voorwaarde zijn voor heraccreditatie.

Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties

De commissie beoordeelt Standaard 1 als **voldoende**.

De bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde beoogt fysica- en astronomiestudenten op te leiden tot een niveau dat goed aansluit op de internationale eisen voor masteropleidingen op het gebied van de natuur- en sterrenkunde. De opleiding heeft er volgens de kritische reflectie voor gekozen om de nadruk te leggen op de onderzoeksthema's Quantum Universe, Astronomy & Astrophysics en Complex Systems, Liquids and Matter.

De commissie is nagegaan of de beoogde eindkwalificaties van de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde aan de Universiteit van Amsterdam wat betreft inhoud, niveau en oriëntatie zijn geconcretiseerd en voldoen aan internationale eisen. Zij heeft de eindkwalificaties in dat kader afgezet tegen het domeinspecifieke referentiekader, de gezamenlijke landelijke competenties, en het profiel en de oriëntatie van de opleiding.

De commissie vindt dat de opleiding een duidelijk en herkenbaar profiel heeft, met veel nadruk op de fundamentele Natuur- en Sterrenkunde met thema's als Quantum Materie en Quantum Universum. Wel zou de opleiding zich landelijk en (vooral) internationaal nog beter kunnen positioneren. Nu de opleiding een Engelstalige variant van de bacheloropleiding overweegt, is het volgens de commissie belangrijk dat de opleiding zich afvraagt welke plek Engelstalige taalvaardigheid in het curriculum zou moeten innemen.

De commissie stelt vast dat de eindkwalificaties van de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde aansluiten bij de eisen die op landelijk niveau aan een afgestudeerde bachelor in de fysica of astronomie gesteld worden. De eindkwalificaties volgen de indeling van de Dublindescriptoren en sluiten wat niveau en oriëntatie betreft aan bij het academische bachelorniveau.

Het brede karakter van het domeinspecifieke kader laat de individuele opleidingen veel ruimte om een eigen perspectief op het domein te formuleren. De commissie raadt de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde aan om deze ruimte nog beter te gebruiken. In de eindkwalificaties van de opleiding zijn de competenties van het DSRK niet allemaal even goed te herkennen. Ook ziet de commissie ruimte voor aanscherping van sommige eindkwalificaties en zouden de eigen ambities van de opleiding duidelijker aan bod mogen komen in de eindkwalificaties. Ze raadt de opleiding dan ook aan om de algemene eindkwalificaties voor de bachelor te herformuleren en daarbij gebruik te maken van de landelijk vastgestelde competenties en de door de opleiding geformuleerde ambities.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

De commissie beoordeelt Standaard 2 als **voldoende**.

Het bachelorprogramma kent voor ieder studiejaar een vaste opbouw in twee blokken van respectievelijk 8-8-4 weken en in een aantal leerlijnen; kennis- en vaardigheidsonderwijs dat inhoudelijk gekoppeld is aan de vakken en practica. Het programma bestaat uit een kernprogramma van 150 EC (de 'major' Natuur- en Sterrenkunde) en een keuzedeel van 30 EC. Het programma wordt afgesloten met een bachelorproject (12 EC). Het nieuwe programma volgt in grote lijnen het oude programma.

De commissie constateert dat de opleiding de studenten in staat stelt de eindkwalificaties te bereiken. De voorzieningen en de begeleiding van studenten dragen bij aan de mogelijkheid voor studenten om het onderwijsprogramma zonder problemen te doorlopen. De studielast en studieduur van de opleiding zijn realistisch.

Het programma is duidelijk samenhangend door de vaste indeling in blokken, vakken en leerlijnen. Door het aanbieden van verschillende keuzemogelijkheden geeft het curriculum studenten voldoende mogelijkheden om zich ook deels naar individueel inzicht te ontwikkelen. De commissie raadt de opleiding wel aan om meer aandacht te besteden aan competenties en vaardigheden die (nog) niet expliciet in de eindkwalificaties zijn opgenomen, zoals bijvoorbeeld professioneel gedrag en ethiek. Duidelijk moet zijn welke eindkwalificaties waar in het curriculum aan bod komen. De commissie concludeert dat de werkvormen van het programma goed aansluiten op de doelstellingen van de opleiding.

De rendementen van de opleiding zijn relatief laag, gemiddeld 60% van de studenten haalt het bachelordiploma binnen vier jaar. Het opleidingsmanagement heeft een aantal maatregelen geformuleerd om de rendementen te verhogen, waaronder de invoering van het Bindend Studieadvies en een verzwaard eerstejaarsstudietoelating. De commissie is van mening dat dit toelating een uitstekend instrument is om studenten tijdens het eerste jaar snel vertrouwd te maken met de gewenste studiehouding. Ook de andere maatregelen vindt de commissie goed en noodzakelijk. Met het oog op het verbeteren van de rendementen adviseert de commissie om ook de studievoortgang in het tweede en vooral derde jaar nauwgezet te blijven volgen.

De docenten die het onderwijs verzorgen, zo concludeert de commissie, zijn wetenschappelijk gezien meer dan voldoende toegerust voor hun taak. Het merendeel van de docenten combineert een onderwijstaak met onderzoek bij een van de Amsterdamse onderzoeksinstituten, voornamelijk het Institute of Physics of het Anton Pannekoek Instituut, maar ook ASTRON, SRON, AMC, AMOLF of Nikhef. De opleiding heeft een goede student-staf ratio. De commissie heeft ook waardering voor het feit dat studenten enthousiast zijn over hun docenten en over de korte lijnen, via de docenten, met de onderzoeksinstituten.

Tijdens het bezoek heeft de commissie een goede indruk gekregen van de voorzieningen van de opleiding. De onderwijsfaciliteiten in het gebouw aan het Science Park zijn nieuw, en de practicumruimtes modern. Omdat practica een fundamenteel onderdeel van het curriculum vormen, blijft het logistiek goed plannen van de practica volgens de commissie ook bij groeiende studentenaantallen van groot belang, net als het voorzien in genoeg onderwijsruimtes en plekken voor studenten om hun bachelorproject uit te voeren.

De commissie heeft in positieve zin geconstateerd dat docenten en studenten erg betrokken zijn bij de kwaliteit van de opleiding en dat de kwaliteitszorg rondom de evaluatie van het onderwijs goed geformaliseerd is. De commissie was onder de indruk van het Semester

Response Systeem, mondelinge panelgesprekken voor vakevaluaties die binnen de universiteit als 'best practice' gelden. Wel deelt de commissie de mening van de docenten en studenten dat het voor het goed functioneren van dit systeem van belang is dat er een representatieve groep studenten aanwezig is. Verder raadt de commissie de opleidingscommissie aan om haar bekendheid onder studenten te vergroten en om haar actiepunten beter aan deze groep kenbaar te maken.

Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

De commissie beoordeelt Standaard 3 als **voldoende**.

De commissie is nagegaan of de opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing en of studenten de beoogde eindkwalificaties realiseren. De commissie heeft vastgesteld dat in de opleiding gebruik wordt gemaakt van verschillende toetsvormen die goed aansluiten bij de leerdoelen. Door de keuze voor zes onderwijsblokken (2 x 8-8-4 weken) per jaar zijn er voldoende toetsmomenten.

Niettegenstaande de inspanningen van de Examencommissie schoot de borging van toetsing en gerealiseerd eindniveau volgens de commissie ten tijde van het bezoek op twee punten tekort. De Examencommissie kwam niet goed toe aan een borging van het systeem van toetsing. Verder was het voor studenten die de opleiding combineren met een bacheloropleiding Wiskunde mogelijk om op een wiskundig eindwerk af te studeren dat niet door een docent uit de opleiding Natuur- en Sterrenkunde beoordeeld werd. Het opleidingsmanagement heeft deze zorgen van de visitatiecommissie ter harte genomen en op korte termijn maatregelen genomen: zo is inmiddels een toetscommissie ingesteld ressorterend onder de Examencommissie en worden alle eindwerken van dubbele bachelorstudenten van nu af aan op zijn minst vanuit beide opleidingen beoordeeld. De opleiding laat daarmee volgens de commissie zien dat ze de borging van toetsing belangrijk vindt. De commissie vindt dat de opleiding passende maatregelen heeft genomen en constateert tot haar tevredenheid dat op het moment van rapportage de opleiding over een adequaat systeem voor borging van de kwaliteit van toetsing en gerealiseerd eindniveau.

Voor de beoordeling van het bachelorproject werkt de opleiding met een bachelor-beoordelingsformulier. Dit formulier geeft volgens de commissie goed inzicht in hoe het eindcijfer tot stand is gekomen. Wel pleit de commissie ervoor dat eerste en tweede beoordelaar onafhankelijk een formulier invullen, voordat ze consensus bereiken over het eindcijfer.

Om het eindniveau van de studenten te bepalen, heeft de commissie tien bachelorrapporten gelezen. De oordelen van de commissie over de eindwerken komen in het algemeen overeen met de door de opleidingen toegekende beoordelingen. Op basis van deze scripties en de informatie die zij heeft ontvangen over de uitstroom van de opleiding stelt zij vast dat studenten de beoogde eindkwalificaties realiseren.

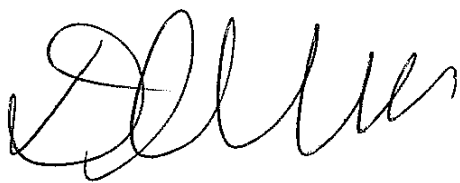
De commissie beoordeelt de standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling als volgt:

Bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde:

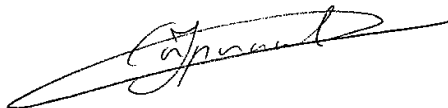
Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties	voldoende
Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	voldoende
Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	voldoende
Algemeen eindoordeel	voldoende

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: 24 juni 2014



Prof. dr. Daan Lenstra



dr. Joke Corporaal

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.

Bevindingen

In deze standaard wordt inzicht gegeven in de bevindingen van de commissie ten aanzien van de organisatorische inbedding van de opleiding en de plannen voor een gezamenlijke bacheloropleiding met de Vrije Universiteit Amsterdam (1.1). Vervolgens wordt ingegaan op het profiel en de oriëntatie van de opleiding (1.2), de doelstellingen, beoogde eindkwalificaties en de aansluiting op de arbeidsmarkt (1.3).

1.1 Organisatorische inbedding

De bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde is één van 62 bacheloropleidingen van de Universiteit van Amsterdam. De opleiding is gesitueerd in de Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica (FNWI). Net als alle opleidingen binnen FNWI is de bacheloropleiding onderdeel van het College of Science. De opleiding heeft een eigen opleidingsdirecteur. De decaan van de faculteit is eindverantwoordelijk voor alle onderwijs, onderzoek en personeelsbeleid binnen de faculteit. De decaan van de Universiteit van Amsterdam is ook decaan van de Faculteit der Exacte Wetenschappen van de Vrije Universiteit. Voor onderwijs wordt de decaan aan de FNWI ondersteund door de portefeuillehouder onderwijs.

De bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde van de Universiteit van Amsterdam zal vanaf 1 september 2014 een gezamenlijk onderwijsprogramma aanbieden met de bacheloropleiding Natuurkunde en Sterrenkunde van de Vrije Universiteit. De bètafaculteiten van beide universiteiten werken al langer samen. Voor Natuur- en Sterrenkunde gebeurt dat onder andere in de gezamenlijke, Engelstalige masteropleiding Physics. In de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde konden keuzevakken, bachelorprojecten en Project Natuur- en Sterrenkunde 1 sinds 2011 ook aan de Vrije Universiteit ingevuld worden (en andersom). Om de samenwerking te faciliteren, hebben de beide bacheloropleidingen de planning van het collegerooster, de inhoud van de basisvakken natuur- en wiskunde en de beoogde eindkwalificaties op elkaar afgestemd, en gaven docenten incidenteel al colleges in de andere bacheloropleiding. Door één gezamenlijk bachelorprogramma aan te bieden, kunnen studenten profiteren van de onderzoeksexpertise en faciliteiten van beide universiteiten. Het onderwijs en onderzoek in de natuur- en sterrenkunde zal voornamelijk geconcentreerd worden op het Science Park, waar de bacheloropleiding van de Universiteit van Amsterdam gehuisvest is. Voor de opleiding zal op bestuurlijk niveau een Joint Degree aangevraagd worden; inmiddels vinden hierover voorbereidende gesprekken plaats met de NVAO. Tot de Joint Degree een feit is, blijven de bacheloropleidingen formeel gezien zelfstandig, waardoor aan wettelijke verplichtingen zoals een eigen opleidings- en examencommissie voldaan moet worden. Ook voor het gezamenlijke masterprogramma wordt een Joint Degree aangevraagd.

Tijdens de visitatie heeft de commissie geconstateerd dat er bij beide bacheloropleidingen veel bereidheid is om samen te werken. De commissie ziet ook duidelijk de meerwaarde die een gezamenlijke bacheloropleiding heeft voor de studenten. Tegelijk heeft de commissie geconstateerd dat studenten, ondanks voorlichtingsactiviteiten vanuit de opleidingen en de studieverenigingen, niet goed op de hoogte zijn van de fusieplannen. De commissie concludeert allereerst dat studenten beter geïnformeerd moeten worden over de nieuwe samenwerkingsplannen. Zij stelt ook vast dat de organisatorische inbedding van de gezamenlijke opleiding, nu een fusie van beide bètafaculteiten in een Amsterdam Faculty of Science (AFS) voorlopig van de baan is, nog niet helemaal uitgekristalliseerd lijkt. Een 'dubbele optuiging' van de gezamenlijke bacheloropleiding met twee opleidings- en examencommissies is aan het begin van dit programma weliswaar noodzakelijk, maar kan in de praktijk betekenen dat commissies hun taken anders uitvoeren en andere regels hanteren. De visitatiecommissie stelt daarom met tevredenheid vast dat er voor de nieuwe opleiding twee nieuwe opleidings- en examencommissies worden ingericht die op termijn de bestaande commissies zullen vervangen en die in de praktijk samen zullen vergaderen. Daardoor zal de kwaliteitscontrole en de controle op de toetsing aan beide universiteiten uniform worden ingevuld. De commissie steunt de faculteit in haar voornemen om zo spoedig als mogelijk is de samenwerking tussen de opleidingen Natuur- en Sterrenkunde en Physics te formaliseren tot een Joint Degree.

1.2 Profiel en oriëntatie

De bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde heeft ervoor gekozen om de nadruk te leggen op drie onderzoeksthema's: Quantum Universe, Astronomy & Astrophysics en Complex Systems, Liquids and Matter. Verder profileert de opleiding zich met de onderwijsvisie van de Universiteit van Amsterdam met als vijf kernpunten (1) maximaal studiesucces, (2) academische vorming, (3) researchintensief onderwijs, (4) een ambitieuze studiecultuur, en (5) differentiatie.

De doelstelling van de opleiding is: het opleiden van fysica- en astronomiestudenten tot een internationaal competitief bachelorniveau dat aansluiting biedt op de Nederlandse en internationale masteropleidingen op het gebied van de natuur- en sterrenkunde, dan wel aansluiting geeft op een betrekking waarvoor een exact academisch en abstract denkniveau nodig is. De opleiding is zeer onderzoeksgericht. Dat blijkt niet alleen uit de verbondenheid van de opleiding met de onderzoeksinstituten, maar ook uit de ambitie van de opleiding om excellente studenten af te leveren die zich in de toekomst ontwikkelen tot onderzoekers van internationaal topniveau. Om een betere aansluiting te realiseren op een internationale masteropleiding of een internationale carrière (maar ook om de instroom te vergroten, zie standaard 2), overweegt de opleiding om in de toekomst ook een Engelstalige variant naast de Nederlandstalige bacheloropleiding aan te bieden.

De opleiding erkent dat een carrière als toponderzoeker niet voor iedereen de beste keuze is. Ze is van mening dat de carrièremogelijkheden die de industriële en dienstverlenende sectoren bieden goed in kaart moeten worden gebracht. De ambitie uitgesproken in de kritische reflectie is om de contacten met deze sectoren sterk te verbeteren.

De commissie heeft tijdens de visitatie gesproken over het profiel en de oriëntatie van de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde. De commissie is van mening dat de opleiding een duidelijk herkenbaar profiel heeft. De academische oriëntatie van het programma is meer dan gewaarborgd door de centrale rol die de verschillende onderzoeksinstituten in het programma spelen. De commissie vindt het positief dat de opleiding in haar profilering meer

aandacht wil besteden aan beroepsoriëntatie voor studenten die de bacheloropleiding als eigenstandige opleiding willen volgen. De commissie vraagt zich tot slot af of het aantal studenten dat de educatieve minor volgt verhoogd zou kunnen worden door deze minor nadrukkelijker onder de aandacht van de bachelorstudenten te brengen.

Zoals gezegd overweegt de opleiding om een Engelstalige variant van de bacheloropleiding aan te bieden. Het opleidingsmanagement ziet beheersing van de Engelse taal namelijk als een belangrijke randvoorwaarde om een hoger niveau te bereiken. In het overzicht waarin de opleiding de relatie tussen de Dublin-descriptoren en de eindkwalificaties inzichtelijk maakt, concludeert ze dat het gebruik van Engelstalige vakboeken in de huidige opleiding de beheersing van de Engelse taal al afdwingt. De commissie onderschrijft deze laatste zienswijze niet. Met het oog op internationale profilering is het volgens de commissie belangrijk dat de opleiding zich afvraagt welke plek Engelse taalvaardigheid in het ‘gewone’ curriculum zou kunnen innemen.

1.3 Beoogde eindkwalificaties

De Nederlandse bacheloropleidingen (Technische) Natuurkunde en Sterrenkunde hebben gezamenlijk een Domeinspecifiek Referentiekader opgesteld. Daarin worden verschillende competenties onderscheiden die studenten zich volgens de universitaire opleidingen eigen moeten maken. De bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde van de Universiteit van Amsterdam heeft haar doelstellingen en beoogde eindkwalificaties gebaseerd op dit Domeinspecifiek Referentiekader (DSRK) en op de veertien onderscheiden competenties.

De opleiding heeft in totaal twaalf eindkwalificaties geformuleerd, verdeeld over twee groepen; vakgebonden kennis en vaardigheden, en algemene vaardigheden. Twee overzichten in de bijlage van de kritische reflectie laten zien hoe deze eindkwalificaties aansluiten op de competenties van het DRSK en op de vijf Dublindescriptoren ‘Kennis en inzicht’, ‘Toepassen kennis en inzicht’, ‘Oordeelsvorming’, ‘Communicatie’ en ‘Leervaardigheden’. Zo komen ‘leervaardigheden’ volgens de opleiding tot uiting in de eindkwalificaties 1 (‘Heeft een gedegen theoretische kennis en praktische basiskennis van de natuurkunde’) tot en met 4 (‘Heeft kennis gemaakt met het doen van wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de natuurkunde, c.q. sterrenkunde, en is in staat zelf een klein onderzoeksproject te verrichten’), 7 (‘Heeft een zelfstandige, wetenschappelijk kritische werkwijze en houding’) en 9 (‘Kan informatie zoeken en verwerken’).

Het brede karakter van het domeinspecifieke kader laat de individuele opleidingen veel ruimte om een eigen perspectief op het domein te formuleren. De commissie raadt de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde aan om deze ruimte nog beter te gebruiken. Daarmee zouden ook de competenties ‘ervaring met frontiers of physics’ en ‘absolute standards’ uit de ambities van de opleiding explicieter in de eindtermen benoemd kunnen worden. Verder miste de commissie expliciete verwijzing naar ‘modelling skills’, ‘experimental skills’ en ‘ethical behaviour’ uit het DSRK als expliciet doel in de eindkwalificaties.

Tegenover deze kritische kanttekeningen stelt de commissie ook met tevredenheid vast dat de eindkwalificaties expliciet benoemen dat studenten worden voorbereid op een positie in de maatschappij (5, ‘Heeft zich voldoende breed kunnen oriënteren om een verantwoorde keuze te maken voor een vervolgonderwijs of de arbeidsmarkt’), dat ze leren werken in teamverband (11) en dat afgestudeerden een goede basis hebben voor een opleiding tot leraar (12).

Overwegingen

De commissie is nagegaan of de beoogde eindkwalificaties van de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde aan de Universiteit van Amsterdam wat betreft inhoud, niveau en oriëntatie zijn geconcretiseerd en voldoen aan internationale eisen. Zij heeft de eindkwalificaties in dat kader afgezet tegen het domeinspecifieke referentiekader, de gezamenlijke landelijke competenties, en het profiel en de oriëntatie van de opleiding.

De commissie vindt dat de opleiding een duidelijk en herkenbaar profiel heeft, met veel nadruk op (leren doen van) onderzoek, in het bijzonder op het gebied van Quantum Universum, Astronomie & Astrofysica en ‘Complex Systems, Liquids and Matter’.

De commissie stelt vast dat de eindkwalificaties van de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde aansluiten bij de eisen die op landelijk niveau aan een afgestudeerde bachelor in de fysica of astronomie gesteld worden. De eindkwalificaties volgen de indeling van de Dublindescriptoren en sluiten wat niveau en oriëntatie betreft aan bij het academische bachelorniveau.

In de eindkwalificaties van de opleiding zijn de competenties van het DSRK niet allemaal even expliciet opgenomen. Ook ziet de commissie ruimte voor aanscherping van sommige eindkwalificaties en zouden de eigen ambities van de opleiding duidelijker aan bod mogen komen in de eindkwalificaties.

Conclusie

Bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde: 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

In deze standaard wordt allereerst inzicht gegeven in de opbouw van en samenhang binnen het curriculum (2.1). Daarvoor wordt eerst de vormgeving van het curriculum beschreven (2.1.1), vervolgens wordt ingegaan op het didactisch concept en de werkvormen (2.1.2) en op de mate waarin de eindkwalificaties van de opleiding zijn vertaald binnen het programma (2.1.3). Daarna komen de onderwerpen instroom, studielast en studeerbaarheid (2.2) aan de orde. Tot slot wordt aandacht besteed aan personeel (2.3), opleidingsspecifieke voorzieningen (2.4) en kwaliteitszorg (2.5).

2.1 Programma

2.1.1 Vormgeving van het huidige en nieuwe curriculum

De kritische reflectie beschrijft de opbouw van het programma. De driejarige bacheloropleiding hanteert een bloksysteem van 8-8-4 weken. Dit betekent dat elk semester bestaat uit drie perioden van respectievelijk acht, acht en vier weken. De meeste theoretische vakken worden als vak van 8 weken aangeboden en de praktijkvakken als vak van 4 weken. Met uitzondering van het afsluitende bachelorproject (12 EC) hebben alle vakken een omvang van 6 of 3 EC.

Het programma van de bacheloropleiding bestaat uit twee delen: een kernprogramma van 150 EC en een vrije keuzeruimte van 30 EC. Het kernprogramma bestaat zelf ook uit twee delen: verplichte majorvakken (132 EC) en een majeuregebonden keuzeruimte (18 EC). De vrije keuzeruimte kan worden ingevuld met een minor binnen of buiten de eigen studierichting of met een educatieve minor. Er lopen vier leerlijnen door de verschillende jaren en vakken van het curriculum: een wiskunde-leerlijn, een natuurkunde/sterrenkunde-leerlijn, een leerlijn practicum/projecten/programmeren en tot slot een leerlijn 'academische vaardigheden'. Verplichte vakken in de natuurkunde-leerlijn zijn bijvoorbeeld 'Trillingen, golven en optica', 'Quantumfysica 1' en 'Statistische fysica' (alle 6 EC), en in de leerlijn sterrenkunde 'Uitdagingen in de natuur- en sterrenkunde' (3 EC) en 'Sterrenkunde' (6 EC).

Het eerste jaar ligt helemaal vast. In het tweede jaar mogen studenten 12 EC met keuzevakken invullen, in het derde jaar loopt dat aantal op tot 42 EC. De eerste twee jaren sluiten af met het 'Project natuurkunde/sterrenkunde 1 en 2' (elk 6 EC), het derde jaar met het 'Bachelorproject Natuur- en Sterrenkunde' (12 EC).

Voor getalenteerde studenten zijn er twee mogelijkheden. Zij kunnen het honoursprogramma volgen (30 EC extra) of het dubbele bachelorprogramma wiskunde-natuurkunde (in totaal 225 EC, maar nominaal studeerbaar). Dat dubbele bachelorprogramma wordt afgesloten met een bacheloropdracht bij een van de twee opleidingen.

Het nieuwe programma, dat de opleiding in september 2014 van start wil laten gaan en waarin wordt samengewerkt met de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde van de VU, heeft

voor een groot deel dezelfde structuur als het huidige curriculum. Ook dat programma werkt met een indeling in blokken van 8-8-4 weken. Verschillen zijn dat sommige vakken (bijvoorbeeld 'Inleiding programmeren' en 'Natuur- en sterrenkunde practicum') naar voren zijn geschoven en al in de eerste periode worden aangeboden. De afsluitende eerste- en tweedejaarsprojecten blijven. Daarentegen verdwijnen er ook enkele vakken. Dat geldt bijvoorbeeld voor het tweedejaars practicumvak 'Numerieke natuurkunde' (3 EC). Het derde jaar bestaat in de nieuwe opzet volledig uit keuzevakken en het afsluitende bachelorproject. Dat wordt uitgebreid van 12 EC naar 15 EC. De selectie van keuzevakken in het tweede en derde jaar was bij het opstellen van de kritische reflectie nog niet bekend.

De commissie heeft de inhoud en opbouw van het huidige en het nieuwe curriculum bestudeerd en constateert dat door de opbouw in vaste blokken en leerlijnen een samenhangend geheel ontstaat, dat veel structuur biedt en voldoende mogelijkheden voor studenten om hun talenten en belangstelling te kunnen volgen. De moeilijkheidsgraad van het programma neemt toe in het tweede en derde jaar en er wordt van studenten steeds meer zelfstandigheid gevraagd. Dat is in lijn met de ambitie van de opleiding. In het afsluitende project komen alle leerlijnen samen. De commissie vindt het positief dat studenten deze opdracht individueel uitvoeren en besluiten met een presentatie voor een academisch publiek. De commissie heeft ook lof voor het eerstejaarsproject, dat wordt afgesloten met een posterpresentatie, het tweedejaarsproject, en het researchpracticum in het tweede jaar (3 EC) bij een onderzoeksinstituut zoals ASTRON, SRON, AMC of Nikhef.

De studenten met wie de commissie gesproken heeft, zijn positief over het programma. Zij vinden dat er genoeg ruimte is 'om je uit te sloven'. Dat verplichte vakken worden aangepast als er kritiek op is, vatten studenten op als een teken dat kritiek serieus genomen wordt en dat het niveau goed is. De vaste indeling in blokken van 8-8-4 weken geeft volgens studenten veel structuur. Doordat er maximaal twee theoretische vakken naast elkaar worden gevolgd, is de studielast over het algemeen goed verdeeld.

De commissie heeft tijdens de visitatie ook kritische geluiden gehoord over het 8-8-4 systeem. Zowel de docenten als de studenten gaven aan dat er, door de strakke indeling, soms weinig tijd is om stof te laten bezinken. Doordat de tussentoets dicht op de eindtoets zit, zijn er weinig momenten om te meten hoe goed studenten de stof begrepen hebben. De docenten benadrukken dat het 8-8-4 systeem het herhalen en ophalen van de stof des te belangrijker maakt, net als een goede aansluiting tussen vakken die niet binnen dezelfde leerlijn vallen. De commissie ziet de voor- en nadelen van de bestaande blokken. Zij heeft begrepen dat de opleiding zich bewust is van de problemen en kansen die deze indeling biedt, en is positief over het voornemen van de Opleidingscommissie om een enquête over dit bloksysteem af te nemen onder studenten. Moeilijke vakken, zo oppert de commissie, zouden wellicht als lint door twee blokken kunnen lopen, zoals met het wiskundevak 'Calculus/Lineaire Algebra' (9 EC) al het geval is.

2.1.2 Didactisch concept en werkvormen

De commissie is nagegaan in hoeverre er sprake is van een passend didactisch concept dat vertaald is naar adequate werkvormen en dat op een passende wijze wordt ingezet. De bacheloropleiding hanteert de onderwijsvisie van de Universiteit van Amsterdam, die bestaat uit vijf kernpunten: maximaal studiesucces, academische vorming, researchintensief onderwijs, een ambitieuze studiecultuur en differentiatie. De kritische reflectie legt uit dat studenten niet alleen een gedegen theoretische basiskennis van de natuur- en sterrenkunde opdoen, maar dat ze ook worden aangemoedigd een eigen uitstroompad te kiezen.

Er worden binnen de bacheloropleiding verschillende werkvormen ingezet. Zo worden het eerste- en tweedejaarsproject in kleine groepjes (2-4 studenten) uitgevoerd, terwijl het bachelorproject individueel is. Het vaakst worden hoor- en werkcolleges ingezet. Aan het einde van het semester in het 4 weekse blok zit vaak een practicum of programmeeropdracht. Van de studenten heeft de commissie vernomen dat zij de werkvormen voldoende gevarieerd vinden.

2.1.3 Vertaling van de eindkwalificaties in het programma en oriëntatie

De commissie heeft bestudeerd hoe de vakken gerelateerd zijn aan de eindkwalificaties die de opleiding heeft opgesteld. Ook heeft ze studie gemaakt van de beschrijving van de programmaonderdelen in de studiegids. Op basis van deze informatie, en gesprekken met het opleidingsmanagement, docenten en studenten, stelt de commissie vast dat de inhoud en het niveau van de bachelorvakken adequaat is en waarborgt dat afgestudeerden voldoen aan de geformuleerde eindkwalificaties. Wel vindt de commissie het een gemis dat bij de leerdoelen van de vakken niet duidelijk omschreven wordt hoe deze aansluiten op de beoogde eindkwalificaties, waardoor de opbouw van kennis, competenties en vaardigheden binnen het curriculum minder transparant is. De commissie raadt de opleiding dringend aan om de leerdoelen per vak expliciet te relateren aan de eindkwalificaties. Daarbij zouden ook de onder standaard 1 benoemde nieuw op te nemen eindkwalificaties expliciet gekoppeld kunnen worden aan vakken. De commissie is in dit verband positief over het voornemen van de opleiding om de leerdoelen aan de eindkwalificaties te koppelen in een nog te ontwikkelen toetsplan.

De commissie stelt vast dat de opleiding sinds de vorige visitatie een behoorlijke verbeterslag heeft gemaakt met de leerlijn academische vaardigheden in het curriculum, met het voorbehoud dat nog onvoldoende duidelijk is welke vaardigheden precies getoetst worden (het is bijvoorbeeld onduidelijk of 'ethiek' en 'professioneel gedrag' hier ook onder vallen) en hoe deze toetsing geïntegreerd is in de toetsing van de vakken.

In het kader van het oriëntatieprogramma zijn studenten verplicht om ten minste vijf lezingen bij te wonen. Deze lezingen worden wekelijks georganiseerd en gegeven door alumni of sprekers uit het bedrijfsleven. De sprekers geven studenten meer inzicht in de verschillende stromingen binnen de natuur- en sterrenkunde. De commissie stelt vast dat dit, in combinatie met het derdejaars vak 'oriëntatie', een stevig oriëntatieprogramma is voor een bacheloropleiding. Ze adviseert de opleiding wel om de vinger aan de pols te houden bij de invulling van deze lezingen, zodat ook niet-academische oriëntatie voldoende aan bod komt. De commissie concludeert in hetzelfde verband dat eindkwalificatie 12 ('Heeft een goede basis voor een opleiding tot leraar') voornamelijk behaald zal worden door studenten die de educatieve minor volgen. De commissie oppert dat het oriëntatieprogramma in een vroeg stadium expliciet aandacht zou kunnen besteden aan het leraarschap en de educatieve minor. Overigens is ze ook enthousiast over de maatregel geformuleerd in de kritische reflectie om een facultatief onderwijsvak aan te bieden met praktijkgedeelte, waarin studenten kennis kunnen maken met het onderwijsveld.

De studenten beamen dat de bacheloropleiding voornamelijk voorbereidt op een masteropleiding en daarna op een promotietraject. Er is weinig aandacht voor de mogelijkheden buiten het academische onderzoek. Met uitzondering van de educatieve minor voorziet het bachelorprogramma niet in de mogelijkheid om een (korte) stage te lopen. Wel kunnen studenten hun afstudeerproject bij een bedrijf uitvoeren. De commissie begrijpt dat niet alle studenten belangstelling hebben voor het doen van een stage, maar vindt het jammer dat de mogelijkheid ook niet geboden wordt, bijvoorbeeld in de keuzeruimte in het begin van

het derde jaar. Juist aan het begin van het derde jaar zou een dergelijke stage studenten met belangstelling voor het bedrijfsleven kunnen helpen bij hun loopbaanvoorbereiding.

2.2 Instroom, studielast en studeerbaarheid

De kwantitatieve gegevens over de instroom, studielast en rendementen van de bacheloropleiding zijn opgenomen in bijlage 5.

2.2.1 Instroom, doorstroom, rendementen

De bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde laat studenten toe met een vwo-diploma, profiel Natuur en Techniek, of met een ander profiel met wiskunde B en natuurkunde. Hoewel de kritische reflectie dit niet vermeldt, mogen ook buitenlandse studenten met een diploma vergelijkbaar met het vwo-diploma en hbo'ers in de opleiding instromen. Voor hen gelden aanvullende toegangseisen. Tot slot bestaat er de mogelijkheid voor bèta-gammastudenten om na het eerste jaar van hun opleiding een tweejarige major natuur- en sterrenkunde (105 EC) te kiezen.

Het aantal studenten dat aan de bacheloropleiding begint, is geleidelijk gestegen van 51 studenten in 2006/2007 naar 97 in 2012/2013. Wanneer ook studenten met een dubbele inschrijving Natuur- en Wiskunde worden meegeteld, dan is de instroom gestegen naar 122 in 2012/2013. De kritische reflectie meldt bovendien dat het aantal studenten in de collegezaal in de afgelopen vijf jaren verdubbeld is door de instroom van bèta-gammastudenten (die ingeschreven blijven bij hun eigen opleiding). Met het stijgen van de instroom is het aantal vrouwelijke studenten gedaald van 18% naar 10%. Bij de uitstroom is het percentage vrouwen hoger dan 10%.

De bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde van de UvA en de bacheloropleiding Natuurkunde en Sterrenkunde van de VU hebben tijdens het visitatiebezoek laten weten dat zij streven naar een gezamenlijk instroomcijfer van maximaal 200 studenten per jaar. Dat is iets meer dan de 175 studenten die de beide opleidingen nu samen trekken. Het is de ambitie van de opleiding om de beste studenten van deze groep voor te bereiden op een carrière als wetenschapper. De commissie wijst erop dat bij groeiende studentenaantallen gereflecteerd moet worden op passende werkvormen.

Om de doorstroom te vergroten, is de opleiding begonnen met het hanteren van een Bindend Studieadvies (BSA) van 36 EC (2012/2013). Studenten die niet ten minste 36 studiepunten hadden gehaald, mochten niet beginnen aan hun tweede jaar. Dit aantal is in 2013/2014 verhoogd naar 42 EC. De commissie heeft tijdens haar bezoek gevraagd waarom de opleiding zo laat begonnen is met het instellen van een BSA. Het opleidingsmanagement noemt de BSA het sluitstuk in een aantal maatregelen die genomen zijn om de rendementen te verhogen. Ze had aanvankelijk haar twijfels over de effectiviteit van deze regeling. Inmiddels heeft het management vastgesteld dat de BSA inderdaad niet heeft geleid tot een verhoging van het studietempo. De regeling heeft wel een gunstig effect op de rendementen omdat zwakke studenten nu eerder gedwongen zijn met de opleiding te stoppen.

De rendementen van de opleiding zijn te laag volgens de kritische reflectie. Op dit moment haalt gemiddeld 60% van de herinschrijvers in het tweede jaar binnen vier jaar het bachelordiploma. De opleiding wil dit rendement verhogen naar 70%. In de kritische reflectie noemt de opleidingen drie maatregelen om dit te realiseren: de invoering van een nieuw curriculum in 2011/2012 met een relatief zwaar eerste blok, een inhoudelijk verzwaard eerstejaarsstudoraat en het bindend studieadvies. In juni zal bovendien voor het eerst (samen

met de Vrije Universiteit Amsterdam) een matchingsweek worden gehouden voor studenten die in september aan de gezamenlijke opleiding willen beginnen. De commissie is van mening dat dit passende en noodzakelijke maatregelen zijn om de rendementen te verhogen. Ze raadt de opleiding aan om niet alleen in te zetten op een verbetering van de eerstejaarsrendementen, maar ook de individuele studievoortgang in het tweede en vooral derde jaar goed in het oog te houden. De rendementen van de studenten die de dubbele bacheloropleiding wiskunde en natuurkunde volgen, zo concludeert de commissie, zijn uitstekend.

2.2.2 Studielast en studeerbaarheid

De commissie heeft de bachelorstudenten gevraagd naar de studielast en het aantal zelfstudieuren. De eerstejaars studenten merken op dat de overstap vanaf het vwo zwaar is. Dat het eerste blok uitdagend is, waarderen de studenten, omdat dat hun hielp sneller de overgang te maken. Bovendien vinden ze het prettig dat het zware eerste blok een selecterende werking heeft, zodat er een groep studenten overblijft die gemotiveerd is. Over het algemeen zijn de studenten van mening dat het programma goed te doen is voor wie voldoende studeert. Zoals gezegd vinden zij dat het bloksysteem bijdraagt aan een goede verdeling van de studielast.

Als voornaamste struikelblok in het programma noemen de studenten de leerlijn wiskunde. Cursussen binnen deze leerlijn worden in het eerste jaar onder andere gegeven door docenten van het vwo. Het opleidingsmanagement en de docenten zijn zich bewust van de problematiek rondom het vak wiskunde. Studenten vinden het volgens de docenten moeilijk om de juiste werkhouding te ontwikkelen en voldoende te oefenen met wiskunde. In het tweede jaar hebben studenten de stap vaak gemaakt en weten ze hoeveel tijd ze moeten besteden aan de studie.

Op basis van deze gesprekken, het cursusmateriaal en de vakevaluaties die de commissie bestudeerd heeft, concludeert zij dat de studielast reëel is en dat er geen grote struikelblokken in het programma voorkomen die de studeerbaarheid van het programma in gevaar brengen.

2.3 Docenten

De commissie heeft de kwaliteit en kwantiteit van het personeel bestudeerd. Ze concludeert dat docenten nauw betrokken zijn en zich verantwoordelijk voelen voor hun opleiding. Ze stelt ook vast dat studenten grote waardering voor hun docenten hebben. De studenten roemden vooral de toegankelijkheid van de docenten, ook buiten de colleges om, en de korte lijnen binnen de opleiding. Zij spraken de hoop uit dat dit zo blijft in het nieuwe curriculum, met naar verwachting grotere studentenaantallen.

Voor de ontwikkeling van het nieuwe curriculum hebben docenten van de Universiteit van Amsterdam en de Vrije Universiteit Amsterdam samengewerkt in curriculumadviescommissies. Beide groepen docenten gaven aan dit een nuttige exercitie te hebben gevonden. De commissie was onder de indruk van het enthousiasme op de werkvloer om samen een nieuw, inhoudelijk coherent programma op te zetten en van het inhoudelijke resultaat.

Uit de kritische reflectie blijkt dat de wetenschappelijke kwaliteit van de docenten in het bacheloronderwijs is gewaarborgd doordat zij vrijwel allemaal hun onderwijstaken combineren met onderzoekstaken. Het merendeel van de vaste staf is gepromoveerd. Het grootste deel is verbonden aan een van twee Amsterdamse onderzoeksinstituten: het Institute of Physics of het Anton Pannekoek Instituut. Ook staf verbonden aan andere

onderzoeksinstituten zoals AMC, AMOLF en Nikhef spelen een rol in het onderwijs, vooral in de practica en projecten. De docent-studentratio wordt door de opleiding berekend als 1:16,5. De commissie stelt vast dat er voldoende docenten in de opleiding actief zijn, en dat zij wetenschappelijk meer dan voldoende zijn toegerust om het onderwijs te verzorgen.

Docenten worden in staat gesteld een Basis Kwalificatie Onderwijs (BKO) te behalen. Daarnaast kunnen docenten workshops en trainingen volgen en advies inwinnen bij het Centrum voor Nascholing van de universiteit. De kritische reflectie meldt dat in 2014 90% van de docenten van de bacheloropleiding moet beschikken over de BKO. 59% van de docenten heeft deze kwalificatie inmiddels behaald, 37% is bezig met het BKO-traject. De commissie vindt dit bemoedigend, maar is anderzijds van mening dat de opleiding vrij laat gestart is met het in gang zetten van het BKO-traject. Ze heeft van de studenten begrepen dat de onderwijskwaliteit van promovendi en student-assistenten in de werkcolleges sterk uiteen loopt. De commissie geeft de opleiding ter overweging om ook voor deze groep een vorm van onderwijstraining verplicht te stellen.

2.4 Opleidingsspecifieke voorzieningen

Op basis van de documentatie die zij heeft ontvangen, een rondleiding ter plaatse en de gesprekken die zij heeft gevoerd met verschillende gremia, stelt de commissie vast dat de opleiding over goede voorzieningen beschikt.

De bacheloropleiding deelt voorzieningen met de Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica. De opleiding huist sinds 1 september 2010 in een nieuw gebouw op het Science Park. Daar bevinden zich ook de onderzoeksfaciliteiten, zoals de twee sterrenkoepels van het Anton Pannekoek Observatorium en de practicumruimtes. Ook de gezamenlijke bacheloropleiding zal op het Science Park worden gevestigd. De voorzieningen hebben op de commissie een uitstekende indruk gemaakt. Op het moment van de visitatie werd hard gewerkt aan de opzet van nieuwe practicumruimtes voor de gezamenlijke bacheloropleiding. De docenten benadrukten dat het belangrijk is dat die voorzieningen rond zijn als de opleiding in september van start gaat. De commissie deelt deze mening. Ook is ze verheugd te horen dat de samenwerking zal worden aangegrepen om de interne communicatiemiddelen te verbeteren.

De bacheloropleiding kent in het eerste jaar een uitgebreid systeem van studiebegeleiding in de vorm van het eerstejaars-tutoraat. Studenten worden toegewezen aan een tutor, meestal een masterstudent, die helpt om de overgang van het vwo makkelijker te maken. De tutor speelt ook een rol in het aanleren van academische vaardigheden, zoals academisch schrijven, presenteren en projectmatig werken. De commissie heeft van de studenten begrepen dat zij enthousiast zijn over het tutoraat. Zij vinden het prettig om in groepjes opdrachten uit te voeren en om feedback te krijgen op verslagen van de tutor. Studenten vinden het gemakkelijker om hun tutor aan te spreken dan de studietoelichting of de opleidingsdirecteur. Het tutoraat levert geen studiepunten op, maar moet wel met een voldoende worden afgesloten. Na het eerste jaar vinden de studenten dat ze een goede basis hebben om zelf verder te studeren.

2.5 Kwaliteitszorg

De commissie is nagegaan in hoeverre studenten en docenten betrokken en gehoord worden bij het evalueren en verbeteren van de kwaliteit van het onderwijs. Zij heeft hiervoor met het opleidingsmanagement, de studenten en de betrokken docenten gesproken over de manier

waarop wijzigingen in het curriculum kunnen worden doorgevoerd en het proces van evaluatie.

De kritische reflectie maakt een onderscheid tussen de eerste- en tweedelijns kwaliteitszorg. De eerstelijns kwaliteitszorg ligt in handen van het vierkoppige opleidingsteam (opleidingsdirecteur en opleidingscoördinator, coördinator academische vaardigheden en tutoraat, en studieadviseur), de tweedelijns kwaliteitszorg bij de opleidingscommissie. Voor de evaluatie van het onderwijs gebruikt de opleiding een plan-do-check-act cyclus. Dat houdt in dat vakken worden geëvalueerd via schriftelijke evaluaties en via panelgesprekken, waarna de uitkomsten worden besproken met de docent en de opleidingscommissie en er verbeterplannen worden opgesteld. Daarna begint de cyclus opnieuw. Wanneer studenten afstuderen, wordt hen ook gevraagd om het programma als geheel te evalueren. Datzelfde wordt gevraagd aan studenten die voortijdig met de opleiding stoppen.

Naast individuele evaluaties wordt er drie keer per semester mondeling geëvalueerd door middel van een Semester Response Systeem (SRS). Dit systeem is tijdens de visitatie uitvoerig besproken. Een student-assistent die hiervoor speciaal is aangesteld, tevens lid van de Opleidingscommissie, treedt op als coördinator. Hij verzamelt van te voren punten waarover tijdens de bijeenkomst gesproken wordt. De docenten geven aan dat studenten het SRS-systeem heel serieus nemen en ze zijn positief over de open sfeer waarin feedback wordt gegeven. Wel benadrukken docenten dat het voor een goede en representatieve discussie belangrijk is dat er genoeg studenten aanwezig zijn. Een voorbeeld van een vak dat naar aanleiding van een SRS-evaluatie is aangepast is Trillingen, Golven en Optica. Daarbinnen werd een experiment gedaan met een interactief hoorcollege door middel van Studio Class Room. De studenten waren daar niet tevreden over en het vak is inmiddels aangepast.

Behalve SRS is de opleidingscommissie een belangrijk middel voor studenten om hun stem te laten horen over de kwaliteit van het onderwijs. In deze OC zitten vijf docenten, drie masterstudenten en twee bachelorstudenten. De studenten worden na een sollicitatieprocedure in de praktijk aangenomen door de zittende OC-studentleden, en vervolgens officieel benoemd door de decaan. De commissie wordt ondersteund door een ambtelijk secretaris. Bij de vergaderingen zijn doorgaans ook de opleidingsdirecteur en de opleidingscoördinator aanwezig.

Er zijn momenteel geen eerstejaars bachelorstudenten vertegenwoordigd in de OC. De commissie vindt dat jammer en is blij te horen dat vanaf september 2014 een nieuwe OC van start gaat waarin wel weer eerstejaars studenten zitting zullen hebben. Het is de commissie in positieve zin opgevallen dat de docentenfractie in de OC bestaat uit vertegenwoordigers van alle onderzoeksinstituten. De commissie raadt aan om de opleidingsdirecteur en –coördinator niet alle vergaderingen te laten bijwonen, om zo de onafhankelijkheid van de OC te versterken.

De Opleidingscommissie noemt het Semester Response Systeem de kern van haar werk. De voorzitter legde uit dat dit systeem door de Senaat (een adviescommissie van het College van Bestuur) als een best practice binnen de Universiteit van Amsterdam wordt gezien. Naar aanleiding van kritiek uit de SRS-teams is de OC nu begonnen aan een evaluatie van het bloksysteem onder studenten; waar werkt het wel en waar niet? Een andere belangrijke kwestie waarover de OC zich op dit moment buigt, is de samenwerking met de Opleidingscommissie van de Vrije Universiteit Amsterdam in de gezamenlijke bacheloropleiding en de masteropleiding. Informeel is er wel geregeld overleg (de voorzitter van de OC aan de UvA is ook hoogleraar aan de VU), maar formeel wordt er slechts twee keer per jaar gezamenlijk vergaderd. Vanaf volgend jaar zal de OC daarom anders worden

ingericht. De commissie wordt dan opgesplitst in een OC voor de bachelor- en een voor de masteropleiding (deze opleiding wordt al samen met de VU aangeboden). Op termijn, met het opschuiven van de cohorten, zullen deze nieuwe commissies samengevoegd worden en de oude commissies vervangen.

De visitatiecommissie heeft geconstateerd dat studenten veelal niet weten wat de rol is van de Opleidingscommissie. De studenten gaven aan dat ze docenten zelf benaderen als er problemen spelen. Ze associëren SRS blijkbaar niet met de OC en nemen evenmin kennis van de verslagen van de OC-vergaderingen die de studentleden op de Facebookpagina van de studievereniging plaatsen. Deze onbekendheid met de OC verklaart ook dat er doorgaans weinig belangstelling is voor nieuwe OC-plekken. Om als spreekbuis van de studenten op te kunnen treden, raadt de commissie de Opleidingscommissie aan studenten beter te informeren over hun werk en hun actiepunten. Tot slot adviseert de visitatiecommissie de Opleidingscommissie om aan haar uitstekende evaluatiesysteem ook nog de evaluaties toe te voegen die door afgestudeerden en studieverlaters worden ingevuld. Deze worden nu nog niet in de OC besproken en kunnen mogelijk nuttige informatie opleveren over het curriculum als geheel en over de aansluiting tussen vakken en leerlijnen.

Overwegingen

De commissie constateert dat de opleiding de studenten in staat stelt de eindkwalificaties te bereiken. De voorzieningen en de begeleiding van studenten dragen bij aan de mogelijkheid voor studenten om het onderwijsprogramma zonder problemen te doorlopen. De studielast en studieduur van de opleiding is realistisch.

Het programma is duidelijk samenhangend door de vaste indeling in blokken, vakken en leerlijnen. Het curriculum geeft studenten voldoende mogelijkheden om zich naar individueel inzicht te ontwikkelen door het aanbieden van verschillende keuzemogelijkheden. De commissie raadt de opleiding wel aan om meer aandacht te besteden aan competenties en vaardigheden die (nog) niet expliciet in de eindkwalificaties zijn opgenomen, zoals bijvoorbeeld professioneel gedrag en ethiek. De commissie concludeert verder dat de werkvormen van het programma goed aansluiten op de doelstellingen van de opleiding.

De rendementen van de opleiding zijn relatief laag, gemiddeld 60% van de studenten haalt het bachelordiploma binnen vier jaar. Het opleidingsmanagement heeft een aantal maatregelen geformuleerd om de rendementen te verhogen, waaronder de invoering van het Bindend Studieadvies en een verzwaard eerstejaarsstudietoelating. De commissie is van mening dat dit toelating een uitstekend instrument is om studenten tijdens het eerste jaar snel vertrouwd te maken met de gewenste studiehouding. Ook de andere maatregelen vindt de commissie goed en noodzakelijk. Met het oog op het verbeteren van de rendementen adviseert de commissie om ook de studievoortgang in het tweede en vooral derde jaar nauwgezet te blijven volgen.

De docenten die het onderwijs verzorgen, zo concludeert de commissie, zijn wetenschappelijk gezien meer dan voldoende toegerust voor hun taak. Het merendeel van de docenten combineert een onderwijstaak met onderzoek bij een van de Amsterdamse onderzoeksinstituten. De opleiding heeft een gunstige docent-studentratio. De commissie heeft ook waardering voor het feit dat studenten enthousiast zijn over hun docenten en over de korte lijnen, via de docenten, met de onderzoeksinstituten.

Tijdens het bezoek heeft de commissie een goede indruk gekregen van de voorzieningen van de opleiding. De onderwijsfaciliteiten in het gebouw aan het Science Park zijn nieuw, en de practicumruimtes modern. Omdat de practica een fundamenteel onderdeel van het

curriculum vormen, blijft het logistiek goed plannen van de practica volgens de commissie ook bij groeiende studentenaantallen van groot belang, net als het voorzien in genoeg onderwijsruimtes en plekken voor studenten om hun bachelorproject uit te voeren.

De commissie heeft in positieve zin geconstateerd dat docenten en studenten erg betrokken zijn bij de kwaliteit van de opleiding en dat de kwaliteitszorg rondom de evaluatie van het onderwijs goed geformaliseerd is. De commissie was onder de indruk van het Semester Response Systeem, mondelinge panelgesprekken voor vakevaluaties die binnen de universiteit als 'best practice' gelden. Wel deelt de commissie de mening van de docenten en studenten dat het voor het goed functioneren van dit systeem van belang is dat er een representatieve groep studenten aanwezig is. Verder raadt de visitatiecommissie de opleidingscommissie aan om haar bekendheid onder studenten te vergroten en om haar actiepunten beter aan deze groep kenbaar te maken.

Conclusie

Bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde: 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

In deze standaard worden de bevindingen ten aanzien van de toetsing weergegeven (3.1) en wordt vervolgens de vraag beantwoord of studenten de beoogde eindkwalificaties van de opleidingen realiseren (3.2).

3.1 Toetsing

3.1.1 Toetsbeleid

De bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde heeft alle regels en regelingen met betrekking tot toetsing vastgelegd in de Onderwijs- en Examenregeling (OER). Daarin, en in de studiehandleiding van ieder vak, treffen de studenten de precieze eisen aan waaraan ze per examenonderdeel moeten voldoen om de studiepunten te behalen. In overeenstemming met het FNWI-toetsbeleid zal voor iedere opleiding binnen de faculteit een toetsplan opgesteld worden. Tijdens het visitatiebezoek beschikte de opleiding nog niet over zo'n toetsplan, waarin alle regels van toetsing beschreven staan en de vakken worden genoemd die bijdragen aan de realisatie van de eindkwalificaties.

Tentamens worden ontworpen door de docent die het vak geeft. De richtlijn hierbij is het gebruik van een toetsmatrijs waarin de leerdoelen van het vak staan. De docenten legden de commissie uit dat nog niet alle docenten zo'n toetsmatrijs gebruiken, maar dat het wel steeds vaker gebeurt. Wat wel al een vast gebruik is, is dat de kwaliteit van tentamens wordt gecontroleerd door een collega voordat ze worden afgenomen. Dit proces zal, zo zegt de opleiding toe in de kritische reflectie, binnen een jaar verder geformaliseerd worden door te registreren wie de *peer reviewer* is geweest. Schriftelijke tentamens worden nagekeken met behulp van een antwoordmodel. In het Toetsreglement heeft de examencommissie bepaald dat er nader onderzoek nodig is wanneer minder dan vijftig of meer dan negentig procent van de studenten een voldoende voor een tentamen haalt. Er is per jaar één herkansingsmoment aan het einde van een semester. Voor practica en projecten is er maar één toetsmoment per jaar. Ten slotte heeft de opleiding als regel dat tentamens binnen vijftien werkdagen nagekeken moeten zijn, en dat studenten hun tentamen achteraf altijd mogen inkijken.

3.1.2 Toetsvormen

Om te controleren of studenten de leerdoelen van de vakken hebben gehaald, gebruikt de opleiding vooral schriftelijke tentamens. Daarnaast zijn er in het eerste jaar huiswerkopgaven, die als bonus kunnen meetellen voor het eindcijfer. Vakken worden ook getoetst met essays en mondelinge presentaties, schriftelijke verslagen of een posterpresentatie. Bij twee vakken (het researchpracticum en het tweedejaarsproject) wordt *peer-assessment* toegepast, maar de eindverantwoordelijkheid voor het cijfer ligt ook hier bij de docent. De commissie heeft kennis genomen van de regelingen voor toetsing en van de tentamens die tijdens het bezoek ter inzage beschikbaar waren. Ze constateert dat de inhoud en het niveau van de toetsen goed zijn en dat de toetsvormen voldoende gevarieerd zijn.

3.1.3 Bachelorproject

In het derde jaar voeren de studenten hun bachelorproject uit waarbij ze, onder begeleiding, meedraaien in een onderzoeksgroep. Het project wordt afgesloten met een presentatie en een eindrapport: het bachelorrapport. Deze worden door een onafhankelijke tweede beoordelaar beoordeeld. Studenten die het bachelorproject buiten FNWI uitvoeren, worden tijdens het bachelorproject begeleid door een externe begeleider en de verantwoordelijke docent-onderzoeker vanuit de opleiding. Een beoordelingsformulier laat zien hoe het eindcijfer tot stand is gekomen. Studenten worden beoordeeld op drie onderdelen: de uitvoering, het verslag en de presentatie van het project. Iedere categorie is verder verdeeld in meerdere onderdelen. Voor 'uitvoering' zijn dat bijvoorbeeld: inzicht, vakspecifieke vaardigheden, zelfstandigheid, gebruik van de literatuur, communicatieve vaardigheden en veiligheid (indien van toepassing). Op ieder onderdeel krijgen studenten de score 'zeer goed', 'goed', 'ruim voldoende', 'voldoende' of 'onvoldoende'. De commissie is van mening dat het bachelorbeoordelingsformulier goed is opgezet. Minder goed vindt de commissie het dat beide begeleiders en de coördinator van het bachelorproject samen één beoordelingsformulier invullen. Daarmee komt volgens haar de onafhankelijkheid van de tweede beoordelaar in het geding. De commissie raadt de opleiding aan om – anders dan nu gebruikelijk is – begeleider en tweede beoordelaar eerst onafhankelijk van elkaar een beoordeling op papier te laten zetten, om zo de onafhankelijkheid van de tweede beoordelaar verder te waarborgen. Ze adviseert de opleiding om het gezamenlijke formulier pas in te vullen nadat beide beoordelaars onafhankelijk hun beoordeling hebben gegeven.

De dubbele bacheloropleiding natuur- en wiskunde werd ten tijde van de visitatie afgesloten met één bachelorproject, uitgevoerd bij wiskunde of natuurkunde- en sterrenkunde. Wanneer dat bij natuur- en sterrenkunde is, werd het beoordelingsformulier van die bacheloropleiding gebruikt. De Examencommissies van beide opleidingen keurden elk afzonderlijk het vakkenpakket goed, maar de bachelorscriptie werd alleen beoordeeld door de Examencommissie van de betreffende opleiding. Ook was het niet gebruikelijk dat een docent uit de andere opleiding dan als tweede beoordelaar optrad. De commissie heeft hierover tijdens de visitatie vragen gesteld aan de Examencommissie natuur- en sterrenkunde, omdat ze het problematisch vindt dat het bachelordiploma kan worden afgegeven zonder dat via het bachelorproject gecontroleerd is of studenten alle eindkwalificaties hebben behaald (zie 3.1.4).

3.1.4 Examencommissie

De Examencommissie bestond ten tijde van het bezoek uit drie leden, allen ook docent in de bacheloropleiding, en een ambtelijk secretaris. De commissie vergadert maandelijks. De ambtelijk secretaris werkt de verslagen uit en informeert de Examencommissie over alle regels. Vanuit de faculteit kan de Examencommissie een training volgen. De commissie heeft begrepen dat de leden van de Examencommissie van deze mogelijkheid nog geen gebruik hebben gemaakt.

De examencommissie is verantwoordelijk voor de kwaliteit van de toetsing en het waarborgen dat studenten voldoen aan de eisen om af te studeren. De commissie stelt voorop dat de Examencommissie een zeer uitgebreid werkterrein heeft. Zo is de Examencommissie van de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde ook verantwoordelijk voor twee masteropleidingen: Physics en Astronomy & Astrophysics. Die twee opleidingen hebben weer meerdere tracks en excellentieprogramma's die ook onder het werkterrein van de Examencommissie vallen.

Tijdens het visitatiebezoek legde de Examencommissie uit dat het grootste deel van de vergaderingen opgaat aan de beoordeling van de studietrajecten van individuele studenten. Zo

controleert de Examencommissie voor iedere student of het vakkenpakket een coherent geheel vormt, en behandelt ze individuele verzoeken om af te wijken van de drie standaardprogramma's. Daarnaast controleert de Examencommissie de kwaliteit van tentamens met een opvallend hoog of laag slagingspercentage. Tot slot controleert de Examencommissie het gerealiseerde eindniveau door op gezette tijden alle afstudeerscripties te lezen. Hiervoor houdt zij speciale sessies.

Een aantal taken heeft de Examencommissie uitbesteed:

- De controle of studenten algemene academische vaardigheden behaald hebben, is uitbesteed aan de coördinator van het tutoraat.
- De controle op de kwaliteit van de toetsing van vakken die worden aangeboden door de Vrije Universiteit berust bij de Examencommissie van de VU.

De Examencommissie overlegt wel met de Examencommissie van de Vrije Universiteit over hoe de regels worden toegepast. Dit overleg zal met de invoering van een gezamenlijk bachelorprogramma meer structureel van aard worden. In de masteropleiding gelden voor VU- en UvA-studenten andere regels door kleine verschillen in de OER en Regels en Richtlijnen. De Examencommissie liet de visitatiecommissie weten dat ze dit in de gezamenlijke bacheloropleiding anders wil opzetten.

De commissie heeft tijdens het bezoek vastgesteld dat de Examencommissie een aantal taken niet uitvoerde. De Examencommissie verzamelde nog niet op een systematische manier tentamens om de kwaliteit te toetsen. Dit gebeurde alleen als het slagingspercentage hiertoe aanleiding gaf. Verder controleerde zij de kwaliteit van het afstudeerproject in de dubbele bachelor natuur- en wiskunde niet wanneer dit onderzoek werd uitgevoerd bij de bacheloropleiding wiskunde. Ook had de examencommissie nog geen beleid ontwikkeld om fraude en/of plagiaat proactief op te sporen. In de uitvoering van haar taken kon de Examencommissie nog niet beschikken over een toetsplan of antwoordmodellen, die beide nog in ontwikkeling waren tijdens het bezoek.

Naar aanleiding van het gesprek met de Examencommissie concludeerde de commissie dat deze commissie onderbezet was, en niet volledig op de hoogte leek van haar volledige takenpakket. De commissie is ervan overtuigd dat de Examencommissie haar taken goed en consciëntieus wil uitvoeren, maar meent ook dat de Examencommissie te veel tijd kwijt is met de beoordeling van individuele gevallen. Verder heeft de visitatiecommissie alle lof voor het controleren van de kwaliteit van alle bachelorscripties, maar vraagt ze zich ook af of een steekproefsgewijze controle niet volstaat. De Examencommissie komt aan een deel van haar taken structureel niet toe en heeft andere taken laten liggen tot de komst van de Amsterdam Faculty of Science.

De visitatiecommissie heeft haar zorgen over de Examencommissie gedeeld met het opleidingsmanagement. Het opleidingsmanagement heeft de commissie ervan overtuigd dat er op korte termijn actie wordt ondernomen om de Examencommissie extra te ondersteunen. Deze toezegging is in de aanloop naar de rapportage geconcretiseerd in een plan van aanpak, waarvan de commissie met instemming kennis heeft genomen. Het plan van aanpak bevat de volgende verbetermaatregelen:

- De Examencommissie is uitgebreid met een vierkoppige Toetscommissie, die zich exclusief met de kwaliteitsbewaking van de toetsing en het toetsplan zal bezighouden.

- Een lid van de Examen- en Toetscommissie van de VU is benoemd als adviseur van de Examencommissie van de UvA. Hij zal de invulling van de taken van beide commissies als adviseur in goede banen leiden.
- De Examencommissie krijgt twee nieuwe leden, die ook lid worden van de Toetscommissie.
- De Regels en Richtlijnen van de Examencommissie worden aangepast om de positie en bevoegdheden van de Examen- en Toetscommissie te verduidelijken.
- De Examencommissie kan een beroep doen op een toetsdeskundige van de faculteit.
- De voorzitter en vice-voorzitter van de Examencommissie vormen samen een ‘fraude en plagiaat commissie’ die zich bezighoudt met het opsporen en handelen in het geval van fraude en plagiaat.
- Het afstudeerprotocol van de dubbele bachelor is veranderd. Studenten kiezen voor twee eindwerkstukken of een dubbel project. In dat laatste geval wordt het project begeleid door twee examinatoren uit beide opleidingen.
- Er komt één Examencommissie voor de gezamenlijke bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde. Hiervoor zullen ook de twee Onderwijs- en Examenregelingen en de Regels en Richtlijnen van beide opleidingen op elkaar worden afgestemd.

De commissie is verheugd over deze voortvarende aanpak van de door haar geconstateerde problemen en stelt met tevredenheid vast dat dankzij deze spoedreparatie de borging van toetsing en gerealiseerd eindniveau nu voldoet aan alle eisen. Zij vertrouwt erop dat het opleidingsmanagement de ingeslagen weg voortzet door ook de verbetermaatregelen voor de middellange termijn in de praktijk te brengen.

3.2 Gerealiseerd eindniveau

De commissie is nagegaan of de studenten van de bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde de beoogde eindkwalificaties realiseren. Om het gerealiseerde eindniveau van de bachelorstudenten te bepalen, heeft elk commissielid voorafgaand aan de visitatie een aantal bachelorrapporten bestudeerd. Aan de hand van deze rapporten en de door docenten ingevulde beoordelingsformulieren is getoetst of studenten in staat zijn om op academisch niveau een praktisch onderzoek te verrichten en daarvan verslag te doen, zowel mondeling (in een eindpresentatie) als in een verslag. De commissie concludeert dat de bachelorrapporten qua inhoud en niveau voldoen aan de eisen die gesteld mogen worden aan een bachelorthesis op academisch niveau. Zij is het over het algemeen eens met het cijfer dat door de begeleiders is toegekend aan de scripties. De commissie heeft ook een wiskundig eindwerk gezien van een bachelorstudent natuur- en wiskunde, en ze heeft vastgesteld dat ook deze scriptie blijk gaf van een goed gerealiseerd eindniveau. De commissie stelt vast dat de rapporten van een goed niveau waren, en de beoordeling gedetailleerd en consistent.

De commissie heeft geprobeerd na te gaan waar afgestudeerden na de bacheloropleiding zoal terecht komen. Volgens de UvA is het doel van de bacheloropleiding om studenten voor te bereiden op instroom in een masteropleiding, zoals bijvoorbeeld de masteropleiding Physics of Astronomy & Astrophysics. Uit de gesprekken met studenten en alumni is gebleken dat de meesten van hen (ongeveer 80%) inderdaad kiezen voor een vervolgopleiding. 71% stroomt door naar de master Physics, Astronomy & Astrophysics en Mathematical Physics. Dit is volgens de commissie in lijn met de doelstelling van het programma en laat zien dat studenten de eindkwalificaties hebben behaald.

Overwegingen

De commissie is nagegaan of de opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing en of studenten de beoogde eindkwalificaties realiseren. De commissie heeft vastgesteld dat in de opleiding gebruik wordt gemaakt van verschillende toetsvormen die goed aansluiten bij de leerdoelen. Door de keuze voor zes onderwijsblokken (2 x 8-8-4 weken) per jaar, zijn er voldoende toetsmomenten.

Niettegenstaande de inspanningen van de Examencommissie schoot de borging van toetsing en gerealiseerd eindniveau volgens de commissie ten tijde van het bezoek op twee punten tekort. De Examencommissie kwam niet goed toe aan een borging van het systeem van toetsing. Verder was het voor studenten die de opleiding combineren met een bacheloropleiding Wiskunde mogelijk om op een wiskundig eindwerk af te studeren dat niet door een docent uit de opleiding Natuur- en Sterrenkunde beoordeeld werd. Het opleidingsmanagement heeft de zorgen van de visitatiecommissie ter harte genomen en op korte termijn maatregelen genomen: zo is inmiddels een toetscommissie ingesteld resortierend onder de Examencommissie en worden alle eindwerken van dubbele bachelorstudenten van nu aan op zijn minst vanuit beide opleidingen beoordeeld. De opleiding laat daarmee volgens de commissie zien dat ze de borging van toetsing belangrijk vindt. De commissie vindt dat de opleiding passende maatregelen heeft genomen en constateert tot haar tevredenheid dat op het moment van rapportage de opleiding beschikt over een adequaat systeem voor borging van de kwaliteit van toetsing en gerealiseerd eindniveau.

Voor de beoordeling van het bachelorproject werkt de opleiding met een bachelor-beoordelingsformulier. Dit formulier geeft volgens de commissie goed inzicht in hoe het eindcijfer tot stand is gekomen. Wel pleit de commissie ervoor dat eerste en tweede beoordelaar onafhankelijk een formulier invullen, voordat ze consensus bereiken over het eindcijfer.

Om het eindniveau van de studenten te bepalen, heeft de commissie een aantal bachelorrapporten gelezen. De oordelen van de commissie over de eindwerken komen in het algemeen overeen met de door de opleidingen toegekende beoordelingen. Op basis van deze scripties en de informatie die zij heeft ontvangen over de uitstroom van de opleiding stelt zij vast dat studenten de beoogde eindkwalificaties realiseren.

Conclusie

Bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde: de commissie beoordeelt Standaard 3 als ‘voldoende’.

Algemeen eindoordeel

De commissie heeft kennisgenomen van de beoordelingscriteria die de NVAO heeft opgesteld voor de Beperkte Opleidingsbeoordeling. Zij neemt de oordelen die zij voor de opleiding bij de verschillende standaarden heeft gegeven in overweging, en concludeert dat het algemene eindoordeel ‘voldoende’ is.

Conclusie

De commissie beoordeelt de *bacheloropleiding Natuur- en Sterrenkunde* als ‘voldoende’.

Bijlagen

Bijlage 1: Curricula Vitae van de leden van de visitatiecommissie

Prof. dr. D. (Daan) Lenstra studeerde Natuurkunde aan de Universiteit van Groningen en promoveerde aan de Technische Hogeschool Delft op het onderwerp ‘Polarization effects in gas lasers’. Vanaf 1979 houdt hij zich bezig met wetenschappelijk onderzoek op het brede wetenschapsgebied van de quantumelektronica. Lenstra heeft van 1991 tot 2006 een leerstoel bekleed aan de Vrije Universiteit, Amsterdam. Van 2000 tot 2006 was hij tevens hoogleraar aan de Technische Universiteit Eindhoven, waar hij van 2004 tot 2006 wetenschappelijk directeur van het COBRA Research Instituut was. Vanaf 1 november 2006 tot zijn emeritaat eind 2010 was Lenstra decaan van de faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica van de Technische Universiteit Delft. Hij is sinds 2012 als onbezoldigd adviseur werkzaam bij de faculteit Elektrotechniek van de Technische Universiteit Eindhoven. Lenstra heeft meer dan 400 wetenschappelijke artikelen en 9 boeken op zijn naam staan.

Prof. dr E. (Elias) Brinks promoveerde in 1983 aan de Universiteit Leiden op een studie naar de neutrale waterstof distributie in Messier 31, het Andromedastelsel. Na een postdoctoral fellowship aan het European Southern Observatory (ESO) in Garching en een aanstelling als Senior Research Associate aan het voormalige Royal Greenwich Observatory in het Verenigd Koninkrijk was hij bijna zes jaar als Associate Scientist verbonden aan het National Radio Astronomy Observatory’s Very Large Array (NRAO-VLA) in Socorro, New Mexico (VS). Daarna verhuisde hij naar “oud” Mexico om het Department of Astronomy aan de University of Guanajuato op te helpen richten en werd hij vervolgens benoemd als staff scientist aan het Instituto Nacional de Astronomía, Óptica y Electrónica (INAOE) in Puebla, waar hij bijdroeg aan de bouw van de Large Millimeter telescoop. Sinds september 2004 is hij teruggekeerd in Europa, als hoogleraar Sterrenkunde aan de University of Hertfordshire. Na zijn terugkeer in het Verenigd Koninkrijk werd hij verkozen tot secretaris van de European Astronomical Society (2006-2012). Zijn onderzoek richt zich op dichtbijzijnde normale en dwergsterrenstelsels, de interactie tussen sterrenstelsels en hun ontstaan en ontwikkeling.

Prof. dr. M.J. (Martin) Goedhart is opgeleid als biochemicus en werkte van 1982 tot 1992 als docent scheikunde in het beroepsonderwijs. Hij promoveerde in 1990 aan de Universiteit Utrecht op een chemiedidactisch proefschrift. Tussen 1992 en 2004 was hij universitair docent en universitair hoofddocent aan de Universiteit van Amsterdam, o.a. als vakdidacticus scheikunde bij de universitaire lerarenopleiding. Sinds 2004 is hij hoogleraar didactiek van de wiskunde en natuurwetenschappen aan de Rijksuniversiteit Groningen en als opleidingsdirecteur verantwoordelijk voor de master Educatie en Communicatie in de Wiskunde en Natuurwetenschappen. Hij leidt de onderzoeksgroep IDO (Instituut voor Didactiek en Onderwijsontwikkeling) die onderzoek verricht naar de didactiek van wiskunde en natuurwetenschappen in het VO en WO. Hij is redacteur en lid van de redactieraad van nationale en internationale tijdschriften, lid van de programmaraad DUDOC (programma gericht op promotieonderzoek door VO-docenten in de bètavakken), coördinator van het netwerk scheikunde/farmacie van ICAB (InnovatieCentra Academisch Bètaonderwijs) en voorzitter van de facultaire BKO-beoordelingscommissie. Hij was lid van de visitatiecommissie van de master Science Education and Communication van de 3TU.

Dr. ir. H.L. (Harald) Tepper studeerde Chemische Technologie aan de Universiteit Twente en promoveerde in 2001 aan diezelfde universiteit op het vakgebied ‘computational physics’. Daarna was hij tussen 2002 en 2007 postdoctoraal onderzoeker bij de University of Utah (USA) en VENI-onderzoeker bij Instituut AMOLF in Amsterdam. Vanaf 2007 is hij werkzaam in het bedrijfsleven als management consult bij McKinsey & Company, waar hij

o.a. werkte aan grootschalige verandertrajecten, audits en benchmarking van organisaties en strategiebepaling van een universitaire business school. Sinds september 2013 werkt hij als Chief Strategy Officer bij het Nederlands Forensisch Instituut. Naast zijn studie heeft hij zijn diploma docerend musicus klarinet aan het conservatorium behaald. Harald was mede-oprichter en voorzitter (2006-2011) van De Nationale DenkTank, een stichting die voor studenten en promovendi een multidisciplinaire ervaring toevoegt aan het curriculum.

Lisanne Coenen, BSc is in 2013 afgestudeerd aan de bacheloropleiding Technische Natuurkunde aan de Technische Universiteit Delft. Tegelijkertijd rondde zij haar pre-master Filosofie van de Natuurwetenschappen af aan de Universiteit Leiden. Sinds september 2013 volgt zij de masteropleiding Applied Physics (track 'Quantumnanoscience'), tevens aan de Technische Universiteit Delft. Daarnaast volgt zij de masteropleiding Philosophy of Natural Sciences aan de Universiteit Leiden. Zij was tijdens haar bachelorstudie bestuurslid bij de studievereniging voor Technische Natuurkunde in Delft en was in 2012 lid van de Opleidingscommissie Technische Natuurkunde.

Bijlage 2: Domeinspecifiek referentiekader

Het domeinspecifieke referentiekader voor de Bachelor opleidingen natuurkunde, technische natuurkunde, en sterrenkunde

Uitgangspunten

Het doel van universitaire opleidingen in een vakwetenschap is de studenten voor te bereiden op de zelfstandige beoefening van het vak en de toepassing van de verworven kennis en vaardigheden. Algemeen wordt als uitgangspunt aanvaard dat de Nederlandse universitaire opleidingen in het domein natuur- en sterrenkunde een niveau moeten hebben waarmee de afgestudeerde zich op de internationale markt kan meten met afgestudeerden uit andere landen die gezichtsbepalend zijn voor het onderzoek. Het domeinspecifieke referentiekader bedoelt een maatstaf te geven voor dit uitgangspunt.

Het hier gepresenteerde kader is gebaseerd op het in de onderwijsvisitatie 2007 gebruikte referentiekader. Dat kader leunde sterk op de eindkwalificaties zoals die waren geformuleerd in het document *'Reference points for the design and delivery of degree programmes in physics'*, geproduceerd in het kader van het *Tuning Project*. Dit gaf ook de gewenste aansluiting met de Dublin-descriptoren als richtsnoer voor het verschil in niveau tussen Bachelor en Master. Verder is gebruik gemaakt van het meer recente document *'A European Specification for Physics Bachelor Studies'* van de European Physical Society (2009). De eindtermen zijn geformuleerd in termen van competenties van de afgestudeerde. Dit leidt tot daarop gebaseerde eisen aan het curriculum: aan welke kennis en vaardigheden in het curriculum moet aandacht worden besteed. Opleidingen met dezelfde naam zijn overigens niet identiek. Naast bijvoorbeeld verschillen die ontstaan door verschil in onderzoeksspecialisatie van de wetenschappelijke staf en keuzemogelijkheden die studenten daardoor geboden worden, is er een meer structureel verschil tussen opleidingen aan algemene en technische universiteiten. Er zijn dan ook meerdere manieren om te voldoen aan de vereisten van het referentiekader. Essentieel is dat de eigen inkleuring past binnen de algemene, internationaal geaccepteerde maatstaven.

Het Referentiekader

1. Eindkwalificaties

Voor de bacheloropleidingen natuurkunde, sterrenkunde en technische natuurkunde kunnen de eindkwalificaties met de volgende drie types van competenties worden beschreven. Om aansluiting te houden met de eerder genoemde documenten worden deze hier in het Engels omschreven. Binnen de types is de volgorde aangehouden die het Tuning document de 'Rating of Importance Order' noemt.

(a) Discipline-gerelateerde cognitieve competenties.

	Specific competence	Description. On completion of the degree course, the student should
1	Problem solving skills	be able to evaluate clearly the orders of magnitude in situations which are physically different, but show analogies, thus allowing the use of known solutions in new problems

2	Knowledge and understanding of Physics	have knowledge of the foundations of modern physics and a good understanding of the important physical theories (logical and mathematical structure, experimental support, physical phenomena described);
3	Modelling skills	be able to identify the essentials of a process/situation and to set up a working model of the same; be able to perform the required approximations; i.e. critical thinking to construct physical models
4	Understanding of the Physics culture	be familiar with the most important areas of physics and with those approaches, which span many areas in physics; have acquired a qualitative understanding of current developments at the frontiers of the physics discipline.
5	Familiarity with basic and applied research	acquire an understanding of the nature and ways of physics research and of how physics research is applicable to many fields other than physics, e.g. engineering; be able to design experimental and/or theoretical procedures for: (i) solving current problems in academic or industrial research; (ii) improving the existing results
6	Human / professional skills	be able to develop a personal sense of responsibility, given the free choice of elective/optional courses; be able to gain professional flexibility through the wide spectrum of scientific techniques offered in the curriculum
7	Absolute standards	have become familiar with highly regarded research in the field with respect to physical discoveries and theories, thus developing an awareness of the highest standards

(b) Discipline-gerelateerde praktische vaardigheden.

	Specific competence	Description. On completion of the degree course, the student should
8	Mathematical skills	be able to understand and master the use of the most commonly used mathematical and numerical methods
9	Experimental skills	have become familiar with most important experimental methods and be able to perform experiments independently, as well as to describe, analyse and critically evaluate experimental data; be able to scientifically report the findings
10	Computer skills	be able to perform calculations independently, even when a small PC or a large computer is needed, including the development of software programmes

(c) Discipline-gerelateerde generieke competenties.

	Specific competence	Description. On completion of the degree course, the student should
11	Literature search	be able to search for and use physical and other technical literature, as well as any other sources of information relevant to research work and technical project development; have good knowledge of technical English.
12	Ethical behaviour	appreciate that to fabricate, falsify or misrepresent data or to commit plagiarism constitutes unethical scientific behavior; be objective, unbiased and truthful in all aspects of their work and recognise the limits of their knowledge.
13	Communication skills	be able to listen carefully and to present difficult ideas and complex information in a clear and concise manner to professional as well as to lay audiences; be able to work in an interdisciplinary team.
14	Foreign language skills	be able to gain command of foreign languages through, usually elective, participation in courses taught in foreign language.

2. Programma

Voor het programma van een Bacheloropleiding zijn er nog verschillende belangrijke randvoorwaarden waarmee de opbouw van het curriculum rekening moet houden.

Ten eerste is natuurkunde een hiërarchische discipline, die een geordende en gestructureerde kennisoverdracht vereist. Natuurkunde is verder gebaseerd op experimenten en observaties als de basis voor kennis. Ook moet in de huidige maatschappij een natuurkunde curriculum niet alleen studenten kunnen bedienen die voornemens zijn verder te gaan in de richting van universitaire of industriële research; maar ook studenten die een wat bredere maar wel op natuurkunde gebaseerde opleiding zoeken, die hen een goede basis van generieke competenties verschaft, waardoor ze hun eigen talenten optimaal kunnen ontplooiën, en ze zich op een veelheid aan posities op de arbeidsmarkt kunnen richten. De kern van het Bachelor-Master systeem is tenslotte dat een Bachelor afgestudeerde niet automatisch door zal willen of hoeven gaan met een Master opleiding in dezelfde discipline of op dezelfde locatie, en opleidingen zullen hier op verschillende manieren een invulling aan willen geven. Tenslotte wordt het ingangsniveau van het Bachelorprogramma bepaald door het Nederlandse vwo, met een profiel Natuur en techniek, dan wel Natuur en gezondheid, met extra wiskunde. Van de opleidingen wordt verwacht dat zij aansluiten bij het eindniveau dat door het vwo feitelijk wordt geboden.

Om aan de eindkwalificaties te voldoen zal een student in elk geval vertrouwd moeten raken met de basisvakken van de natuurkunde, waaronder klassieke mechanica, elektromagnetisme, speciale relativiteitstheorie, kwantummechanica, optica, thermodynamica en statistische fysica. In de bachelorfase horen ook vakken thuis waarin deze basisvakken worden toegepast op de beschrijving van specifieke fysische systemen, zoals atomen, moleculen, atoomkernen, gassen en vaste stoffen. Elke bachelorstudent zal met enkele daarvan vertrouwd dienen te raken. Verder kan er in de bachelorfase in bescheiden mate aandacht gegeven worden aan de algemene relativiteitstheorie, de kwantumveldentheorie en de fysica van elementaire deeltjes. Als gevolg van de wiskundige structuur van natuurkundige theorieën is een behoorlijk pakket

aan onderdelen van de wiskunde, mede gericht op het verwerven van analytische en numerieke vaardigheden, onmisbaar evenals aandacht voor modelleren met computersimulaties.. Aangezien waarnemingen en metingen de primaire bron zijn van natuurkundige kennis dient een natuurkundestudent praktische ervaring op te doen met werken aan en met moderne experimentele opstellingen. Hedendaagse methoden van registratie en verwerking van signalen en meetgegevens zijn daarvan een wezenlijk onderdeel. Daarvoor zijn de nodige moderne voorzieningen en apparatuur een vereiste.

In de bacheloropleiding in de technische natuurkunde zal bovendien aandacht moeten zijn voor praktisch werk dat gericht is op ontwerpen dan wel vervaardigen van objecten of apparaten met een praktisch nut, naast het verkrijgen van kennis of inzicht. De eerder genoemde toepassingsgebieden voor de basisvakken kunnen mede gekozen worden op grond van hun technische relevantie.

Doordat de sterrenkunde in haar fysische basis nauw verbonden is met de natuurkunde, is er zeker in het begin van de bacheloropleidingen een aanzienlijke overlap tussen beide vakwetenschappen. Daarbij zal de student Sterrenkunde zich vooral concentreren op die basisvakken van de natuurkunde die in de sterrenkunde belangrijk zijn. Een student zal zich in de bachelorfase ook specifiek astronomische vakken eigen moeten maken, zoals astrofysica, kosmologie, planeetsystemen en de evolutie van sterren en sterrenstelsels. Verder dient er gelegenheid te zijn vertrouwd te raken en ervaring op te doen met astronomische waarnemingstechnieken en meetmethoden. Daardoor zal het practicum in de sterrenkundeopleiding een ander karakter hebben dan in de natuurkundeopleiding.

Een bacheloropleiding in het domein van de natuur- en sterrenkunde kan niet volstaan met onderdelen van de eigen vakwetenschap alleen. Voor alle opleidingen geldt dat een afgestudeerde bachelor een scala van mogelijkheden heeft voor een vervolgopleiding dan wel een start op de arbeidsmarkt. Een vervolgopleiding kan zijn een masteropleiding in een specialisatie binnen het eigen vak. Maar ook masteropleidingen met een breder karakter (levenswetenschappen, nanowetenschappen) of in een andere discipline (scheikunde, wiskunde, bedrijfskunde) zijn toegankelijk voor afgestudeerde bachelors in de natuur- of sterrenkunde. Bovendien moet er mee rekening gehouden worden dat de arbeidsmarkt ruimte gaat bieden aan afgestudeerde bachelors op terreinen waar de verworven kennis en de voor natuur- en sterrenkunde karakteristieke methoden en vaardigheden toegepast kunnen worden. Vanwege deze diversiteit aan vervolgmogelijkheden voor een bachelor moet er tijdens de bacheloropleiding ruimte zijn voor differentiatie, die de student de gelegenheid biedt zich te oriënteren en voor te bereiden op deze keuzemogelijkheden. Daarvoor is een zekere keuzeruimte tijdens de opleiding onontbeerlijk. Ook is het belangrijk dat de opleiding wordt afgesloten met een onderzoeksproject. Daarin kan de student een eerste ervaring opdoen met vragen en methoden van onderzoek, en met de rapportage van resultaten in de vorm van een scriptie en een voordracht. Het niveau van het onderzoek en de mate van oorspronkelijkheid en zelfstandigheid van de student mogen daarbij uiteraard nog bescheiden zijn. Ze dienen aan te sluiten op het ingangsniveau van masteropleidingen. Daarvoor is nodig dat verschillende aspecten van wetenschappelijk onderzoek aan bod komen.

In ieder programma en voor elke student is academische vorming van belang. Daarom behoren training in communicatie in gesproken en geschreven vorm in het onderwijsprogramma aan de orde te komen, en er hoort aandacht te zijn voor wetenschapsethiek, evenals aandacht voor de geschiedenis van het eigen vak en inzicht in de positie van het vak binnen het geheel van wetenschap, cultuur en samenleving.

Tenslotte maakt ook toetsing integraal deel uit van een programma. Verschillende competenties vereisen verschillende manieren van toetsen. Klassieke tentamens en becijfering bijvoorbeeld geven inzicht in het conceptuele begrip, de wiskundige vaardigheden, en het probleemoplossend vermogen van de student. Toetsen binnen een bepaalde tijd of projecten met een afgesproken einddatum leren de student te werken onder druk en zijn werk te organiseren. Verslagen en presentaties maken duidelijk wat de student bereikt heeft onder minder restrictieve omstandigheden, en ten aanzien van communicatie. De toepassing van deze verschillende manieren van toetsen borgt de competenties die door het bachelorprogramma vereist worden.

Bijlage 3: Beoogde eindkwalificaties

Vakgebonden kennis en vaardigheden:

De afgestudeerde:

- Heeft een gedegen theoretische en praktische basiskennis van de natuurkunde, c.q. sterrenkunde, met inbegrip van de daarvoor noodzakelijke wiskundige beschrijfswijze;
- Is in staat om zelfstandig nieuwe vakkennis en vaardigheden te verwerven en deze te integreren met al opgedane kennis en vaardigheden;
- Is vertrouwd met het kwantitatieve karakter van de natuurkunde, c.q. sterrenkunde, en met de wetenschappelijke methoden die binnen het kader van de natuurkunde, c.q. sterrenkunde, gebruikt worden;
- Heeft kennis gemaakt met het doen van wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de natuurkunde, c.q. sterrenkunde, en is in staat zelfstandig een klein onderzoeksproject te verrichten;
- Heeft zich voldoende breed kunnen oriënteren om een verantwoorde keuze te maken voor een vervolgopleiding of de arbeidsmarkt;
- Heeft inzicht in de plaats en het belang van de natuurkunde, c.q. sterrenkunde, in een bredere wetenschappelijke, wijsgerige of maatschappelijke context.

Algemene vaardigheden:

De afgestudeerde:

- Heeft een zelfstandige, wetenschappelijk kritische werkwijze en houding;
- Is in staat om mondeling en schriftelijk te rapporteren over wetenschappelijke resultaten en toepassingen daarvan aan specialisten of niet-specialisten;
- Kan informatie zoeken en verwerken;
- Beheerst ICT-vaardigheden die aansluiten bij de gekozen specialisatie;
- Kan werken in teamverband en heeft ervaring met projectmatig werken;
- Heeft een goede basis voor een opleiding tot leraar

Bijlage 4: Overzicht van het programma

Programmaoverzicht BSc Natuur- en Sterrenkunde 2012-2013

Semester 1			Semester 2		
Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	Periode 5	Periode 6
Calculus / Lineaire algebra (9 EC)		Natuur- en Sterrenkunde practicum 1 (3 EC)	Calculus 2 (6 EC)	Quantumfysica 1	Project natuurkunde / sterrenkunde 1 (6 EC)
Uitdagingen in de Natuur- en Sterrenkunde (3 EC)					
Speciale relativiteitstheorie / klassieke mechanica (6 EC)	Sterrenkunde (6 EC)	Inleiding programmeren (3 EC)	Trillingen, golven en optica (6 EC)	Elektriciteit en magnetisme (6 EC)	

Semester 1			Semester 2		
Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	Periode 5	Periode 6
Wiskunde N2 (6 EC)	Quantumfysica 2 (6 EC)	Numerieke natuurkunde (3 EC)	Speciale relativiteitstheorie / klassieke mechanica 2 (6 EC)	Elektrodynamica en relativiteitstheorie 1 (6 EC)	Project natuurkunde / sterrenkunde 2 (6 EC)
Keuze* (6 EC)	Thermische fysica (6 EC)	Research practicum natuurkunde (3 EC)			
Oriëntatie Natuur- en sterrenkunde*			Oriëntatie Natuur- en sterrenkunde*		

Semester 1			Semester 2		
Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	Periode 5	Periode 6
Keuze* (6 EC)	Workshop Natuur- of Sterrenkunde (3 EC)	Oriëntatie Natuur- en sterrenkunde (3 EC)	Keuze* (6 EC)	Bachelorproject Natuur- en Sterrenkunde (12 EC)	
Keuze* (6 EC)			Keuze* (6 EC)		
Keuze* (6 EC)			Keuze* (6 EC)		
Keuze* (6 EC)			Oriëntatie Natuur- en sterrenkunde*		
Oriëntatie Natuur- en sterrenkunde*			Oriëntatie Natuur- en sterrenkunde*		

Natuur- of Sterrenkunde vak

Wiskunde vak

Praktica / projecten / programmeren

Oriëntatie

Keuze*

	Natuur- of Sterrenkunde vak
	Wiskunde vak
	Praktica / projecten / programmeren
	Oriëntatie
	Keuze*

* Keuze

Vrije keuze (max. 30 EC)

Keuzevakken jaar 2:

Astrofysica (6 EC)
Microscopische beeldvorming (3 EC, VU)
Chemische diagnostiek en imaging (3 EC, VU)
Programmeren en simuleren (3 EC, VU)

Keuzevakken jaar 3:

Atoomfysica 1 (3 EC)
Atoomfysica 2 (3 EC)
Elektrodynamica en relativiteitstheorie 1 (6 EC)
Gecondenseerde materie 2 (6 EC)
Kosmologie (6 EC)
Wiskunde N3 (6 EC)

Concept-programma gezamenlijke bacheloropleiding UvA-VU:

Jaar 1		
Semester 1	Semester 2	
Periode 1	Periode 2	Periode 3
Wiskunde N1C (6 EC)	Wiskunde N1B (3 EC) Natuur- en Sterrenkunde practicum 1A (3 EC)	Inleiding programmeren (3 EC) Trillingen, golven en optica A (3 EC)
Speciale relativiteitstheorie / klassieke mechanica (6 EC)	Sterrenkunde (6 EC)	

Jaar 2		
Semester 2	Semester 2	
Periode 4	Periode 5	Periode 6
Wiskunde N1C (6 EC) Natuur- en Sterrenkunde practicum 1B (3 EC) Trillingen, golven en optica B (3 EC)	Quantumfysica 1 Elektriciteit en magnetisme (6 EC)	Project natuurkunde / sterrenkunde 1 (6 EC)

Jaar 2		
Semester 1	Semester 2	
Periode 1	Periode 2	Periode 3
Wiskunde N2 (6 EC) Keuze* (6 EC)	Klassieke Mechanica / Quantumfysica 2 (6 EC) Thermische en leven (6 EC)	Natuur- en Sterrenkunde practicum 2 (6 EC)
Oriëntatie Natuur- en sterrenkunde		

Jaar 3		
Semester 2	Semester 2	
Periode 4	Periode 5	Periode 6
Quantumfysica / Structuur der materie (6 EC) Keuze* (6 EC)	Speciale relativiteitstheorie / Elektrodynamica en relativiteitstheorie (6 EC) Statistische fysica (6 EC)	Project natuurkunde / sterrenkunde 2 (6 EC) Programmeren (3 EC)
Oriëntatie Natuur- en sterrenkunde		

Jaar 3		
Semester 1	Semester 2	
Periode 1	Periode 2	Periode 3
Keuze* (6 EC) Keuze* (6 EC)	Keuze* (6 EC) Keuze* (6 EC)	Workshop Natuur- of Sterrenkunde (3 EC) Keuze* (3 EC)
Oriëntatie Natuur- en sterrenkunde		

Semester 2		
Periode 4	Periode 5	Periode 6
Keuze* (6 EC)	Bachelorproject Natuur- en Sterrenkunde (15 EC)	
Keuze* (6 EC)		
Oriëntatie Natuur- en sterrenkunde (3 EC)		

	Natuur- of Sterrenkunde vak
	Wiskunde vak
	Praktica / projecten / programmeren
	Oriëntatie (loopt over jaren 2 en 3)
	Keuze*

Vrije keuze (max. 30 EC)
Keuze vakken Natuur- en Sterrenkunde worden nog bepaald.

Bijlage 5: Kwantitatieve gegevens over de opleiding

Instroom-, doorstroom- en uitstroomgegevens

Instroom, exclusief studenten met meerdere inschrijvingen (KUO-cijfers, bron: UvAData)

Jaargang	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13
Aantal	51	60	61	57	66	86	97

Instroom studenten, inclusief studenten met meerdere inschrijvingen (bron: UvAData)

Jaargang	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13
Aantal	70	70	80	80	99	111	122

Cumulatieve uitval per cohort na 1,2 en 3 jaar (VWO-instroom, enkelvoudige inschrijvingen)

Cohort	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Uitval na 1 jaar	21%	12%	21%	24%	31%	24%
Uitval na 2 jaar	29%	17%*	34%	35%	33%	28%#
Uitval na 3 jaar	33%	14%	36%	37%	36%#	

*De uitval na twee jaar is hoger dan na drie jaar. Dit komt doordat een uitgeschreven student later opnieuw is ingeschreven en dan officieel niet meer als uitval wordt geteld.

voorlopige cijfers op peildatum 1 oktober

Rendementen VWO-instroom

Cohort	2006	2007	2008	2009
Rendement na 3 jaar	27%	33%	34%	46%
Rendement na 4 jaar	55%	57%	55%	68%
Rendement na 5 jaar	67%	72%	59%	
Rendement na 6(+) jaar	70%	74%		

Rendementen alle instroom

Cohort	2006	2007	2008	2009
Rendement na 3 jaar	27%	34%	32%	43%
Rendement na 4 jaar	54%	57%	55%	64%
Rendement na 5 jaar	66%	72%	60%	
Rendement na 6(+) jaar	68%	74%		

Gerealiseerde docent-studentratio

Ratio	16.5
-------	------

Gemiddeld aantal contacturen per fase van de studie

Studiejaar	1	2	3
Contacturen	18-22	17-19	16-18

Docentkwaliteit

Graad	Master	PhD	BKO
Percentage	100%	91%	59%

Bijlage 6: Bezoekprogramma

Dag 0:																				
18.00	21.00	Voorbereidend overleg commissie UvA																		
Dag 1:																				
9.00	10.30	Leestafel UvA, intern overleg																		
10.30	11.30	Opleidingsmanagement UvA																		
		<table><tr><td>Naam</td><td>Functie</td><td>Universiteit</td></tr><tr><td>dhr. dr. M. (Marcel) Vreeswijk</td><td>Opleidingsdirecteur Natuur- & Sterrenkunde</td><td>UvA</td></tr><tr><td>dhr. prof.dr. H.B. (Ben) van Linden van den Heuvell</td><td>Opleidingsdirecteur Physics</td><td>UvA</td></tr><tr><td>mevr. dr. S (Sera) Markoff</td><td>Opleidingsdirecteur Astronomy and Astrophysics</td><td>UvA</td></tr><tr><td>dhr.dr. W. (Wim) Vassen</td><td>Opleidingsdirecteur Natuur- & Sterrenkunde</td><td>VU</td></tr><tr><td>dhr. prof.dr. P (Piet) Mulders</td><td>Coordinator master Physics</td><td>VU</td></tr></table>	Naam	Functie	Universiteit	dhr. dr. M. (Marcel) Vreeswijk	Opleidingsdirecteur Natuur- & Sterrenkunde	UvA	dhr. prof.dr. H.B. (Ben) van Linden van den Heuvell	Opleidingsdirecteur Physics	UvA	mevr. dr. S (Sera) Markoff	Opleidingsdirecteur Astronomy and Astrophysics	UvA	dhr.dr. W. (Wim) Vassen	Opleidingsdirecteur Natuur- & Sterrenkunde	VU	dhr. prof.dr. P (Piet) Mulders	Coordinator master Physics	VU
		Naam	Functie	Universiteit																
		dhr. dr. M. (Marcel) Vreeswijk	Opleidingsdirecteur Natuur- & Sterrenkunde	UvA																
		dhr. prof.dr. H.B. (Ben) van Linden van den Heuvell	Opleidingsdirecteur Physics	UvA																
		mevr. dr. S (Sera) Markoff	Opleidingsdirecteur Astronomy and Astrophysics	UvA																
dhr.dr. W. (Wim) Vassen	Opleidingsdirecteur Natuur- & Sterrenkunde	VU																		
dhr. prof.dr. P (Piet) Mulders	Coordinator master Physics	VU																		
11.30	12.15	Bachelorstudenten Natuur- en Sterrenkunde UvA																		
		<table><tr><td>Naam</td><td>Rol</td></tr><tr><td>mevr. F. (Floor) Broekgaarden</td><td>1^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde (en wiskunde)</td></tr><tr><td>mevr. Emma Loos</td><td>1^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde</td></tr><tr><td>dhr. Bart Auée</td><td>2^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde</td></tr><tr><td>dhr. Nigel van Herwijnen</td><td>2^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde</td></tr><tr><td>mevr. Monica van Santbrink</td><td>3^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde</td></tr><tr><td>dhr. Thom Pijnenburg</td><td>3^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde</td></tr></table>	Naam	Rol	mevr. F. (Floor) Broekgaarden	1 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde (en wiskunde)	mevr. Emma Loos	1 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde	dhr. Bart Auée	2 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde	dhr. Nigel van Herwijnen	2 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde	mevr. Monica van Santbrink	3 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde	dhr. Thom Pijnenburg	3 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde				
		Naam	Rol																	
		mevr. F. (Floor) Broekgaarden	1 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde (en wiskunde)																	
		mevr. Emma Loos	1 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde																	
		dhr. Bart Auée	2 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde																	
		dhr. Nigel van Herwijnen	2 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde																	
		mevr. Monica van Santbrink	3 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde																	
dhr. Thom Pijnenburg	3 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde																			
12.15	13.00	Docenten Bachelor Natuur- en Sterrenkunde UvA																		
		<table><tr><td>Naam</td><td>Rol</td></tr><tr><td>dhr. dr. E (Erik) van Heumen</td><td>Docent (WZI)</td></tr><tr><td>dhr. prof.dr. E.P. (Erik) Verlinde</td><td>Docent (ITFA)</td></tr><tr><td>dhr. dr. I.B. (Ivo) van Vulpen</td><td>Docent (NIKHEF)</td></tr><tr><td>dhr. drs. C.L. (Paul) Vlaanderen</td><td>Practicumleider</td></tr><tr><td>mevr. drs. J.G.H. (Joëlle) Kessels</td><td>Vaardighedencoördinator</td></tr><tr><td>dhr. prof.dr. R (Ralph) Wijers</td><td>Docent (API)</td></tr></table>	Naam	Rol	dhr. dr. E (Erik) van Heumen	Docent (WZI)	dhr. prof.dr. E.P. (Erik) Verlinde	Docent (ITFA)	dhr. dr. I.B. (Ivo) van Vulpen	Docent (NIKHEF)	dhr. drs. C.L. (Paul) Vlaanderen	Practicumleider	mevr. drs. J.G.H. (Joëlle) Kessels	Vaardighedencoördinator	dhr. prof.dr. R (Ralph) Wijers	Docent (API)				
		Naam	Rol																	
		dhr. dr. E (Erik) van Heumen	Docent (WZI)																	
		dhr. prof.dr. E.P. (Erik) Verlinde	Docent (ITFA)																	
		dhr. dr. I.B. (Ivo) van Vulpen	Docent (NIKHEF)																	
		dhr. drs. C.L. (Paul) Vlaanderen	Practicumleider																	
		mevr. drs. J.G.H. (Joëlle) Kessels	Vaardighedencoördinator																	
dhr. prof.dr. R (Ralph) Wijers	Docent (API)																			
13.00	14.00	Lunch/intern overleg commissie																		
14.00	14.45	Studenten Master Physics (gedeeld)																		
		<table><tr><td>Naam</td><td>Rol</td></tr><tr><td>mevr. C. (Cyriana) Roelofs</td><td>Master student Physics VU</td></tr><tr><td>mevr. J. (Judith) van Santen</td><td>Master student Physics VU</td></tr><tr><td>dhr. J. (Jonas) Voorzanger</td><td>Master student Physics VU</td></tr><tr><td>dhr. L. (Ludo) Nieuwenhuizen</td><td>Master student Physics UvA</td></tr><tr><td>dhr. T. (Tony) Hubert</td><td>Master student Physics UvA</td></tr><tr><td>mevr. A. (Annemarie) Berkhout</td><td>Master student Physics UvA</td></tr></table>	Naam	Rol	mevr. C. (Cyriana) Roelofs	Master student Physics VU	mevr. J. (Judith) van Santen	Master student Physics VU	dhr. J. (Jonas) Voorzanger	Master student Physics VU	dhr. L. (Ludo) Nieuwenhuizen	Master student Physics UvA	dhr. T. (Tony) Hubert	Master student Physics UvA	mevr. A. (Annemarie) Berkhout	Master student Physics UvA				
		Naam	Rol																	
		mevr. C. (Cyriana) Roelofs	Master student Physics VU																	
		mevr. J. (Judith) van Santen	Master student Physics VU																	
		dhr. J. (Jonas) Voorzanger	Master student Physics VU																	
		dhr. L. (Ludo) Nieuwenhuizen	Master student Physics UvA																	
dhr. T. (Tony) Hubert	Master student Physics UvA																			
mevr. A. (Annemarie) Berkhout	Master student Physics UvA																			
14.45	15.30	Docenten Master Physics (gedeeld)																		
		<table><tr><td>Naam</td><td>Rol</td></tr><tr><td>dhr. prof.dr. F.C. (Fred) MacKintosh</td><td>Docent Physics VU</td></tr><tr><td>dhr. dr. J.P. (Jan) Dekker</td><td>Docent Physics VU</td></tr></table>	Naam	Rol	dhr. prof.dr. F.C. (Fred) MacKintosh	Docent Physics VU	dhr. dr. J.P. (Jan) Dekker	Docent Physics VU												
		Naam	Rol																	
dhr. prof.dr. F.C. (Fred) MacKintosh	Docent Physics VU																			
dhr. dr. J.P. (Jan) Dekker	Docent Physics VU																			

		dhr. prof.dr.ir. G.J.L. (Gijs) Wuite	Docent Physics VU
		dhr. prof.dr. M.S. (Mark) Golden	Docent Physics UvA
		dhr. dr. R.J.C. (Robert) Spreeuw	Docent Physics UvA
		dhr. prof.dr. J-S. (Jean-Sébastien) Caux	Docent Physics UvA
15.30	16.15	Spreekuur/Intern overleg commissie	
16.15	16.45	Studenten M Astronomy & Astrophysics UvA	
		Naam	Rol
		dhr. Emmanouil Zapartas	Masterstudent A&A
		mevr. Laura Ootes	Masterstudent A&A
		dhr. Abel Schootemeijer	Masterstudent A&A
		mevr. Samayra Straal	Masterstudent A&A
		mevr. Mieke Paalvast	Masterstudent A&A
		dhr. Omer Tzuk	Masterstudent A&A
16.45	17.15	Docenten M Astronomy & Astrophysics UvA	
		Naam	Rol
		dhr. dr. D. (David) Berge	Docent A&A
		dhr. dr. P. (Phil) Uttley	Docent A&A
		dhr. prof.dr. C. (Carsten) Dominik	Docent A&A
		dhr. dr. J. (Jason) Hessels	Docent A&A
		dhr. prof.dr. A. (Alex) de Koter	Docent A&A
17.15	17.30	Pauze	
17.30	18.00	Alumni UvA	
		Naam	Rol
		Vincent Dekker	Alumnus AA
		Peter van Ham	Alumnus AA
		Arthur La Rooij	Alumnus Physics
		Auke Akkerman	Alumnus Physics
		Paul Voskuilen	Alumnus Physics
19.00		Diner (alleen commissie)	

Dag 2:			
9.00	9.30	Intern overleg commissie	
9.30	10.15	Opleidingscommissie UvA	
		Naam	Rol
		dhr. prof.dr. L. (Lex) Kaper	Voorzitter
		dhr. dr. A.P. (Auke Pieter) Colijn	Docent
		dhr. dr. G.F. (Gerard) Helminck	Docent
		dhr. dr. N.J. (Klaasjan) van Druten	Docent
		dhr. Tim Barenbrug	Masterstudent
		mevr. Sidoeri Dekker	Masterstudent
		dhr. Danne van Roon	Bachelorstudent
		mevr. Chelsea Kaandorp	Bachelorstudent
		dhr. Manus Visser	Vice-voorzitter / masterstudent
		dhr. Yuri van Nieuwkerk	Ambtelijk secretaris
10.15	11.15	Examencommissie + studieadviseur(s) UvA	
		Naam	Rol
		dhr. dr. R.A.D. (Rudy) Wijnands	Voorzitter
		dhr. prof. dr. ir. P.J. (Paul) de Jong	Vice-voorzitter
		dhr. dr. R. (Rudolf) Sprik	Lid

		mevr. M.E. (Margaret) Jans	Ambtelijk secretaris
		mevr. drs. I. (Iris) Weitjens-Hettelingh	Studieadviseur bachelor
		mevr. drs. A.M.L. (Anja) Zoomer	Studieadviseur master
11.15	12.45	Slotvergadering commissie UvA	
12.45	13.30	[Reistijd]	
13.30	16.00	Voorbereidend overleg commissie, leestafel VU	
16.00	17.00	Opleidingsmanagement VU	
		Naam	Rol
		dhr. ir. Johan Vermeer	Onderwijsdirecteur FEW
		dhr. dr. Wim Vassen	Opleidingsdirecteur afdeling Natuur- en Sterrenkunde
		dhr. dr. Rick Bethlem	Bachelorcoördinator
		dhr. drs. Jaap Buning	Coördinator Practicum en Didactiek
17.00	17.45	Studenten B Natuur- en Sterrenkunde VU	
		Naam	Rol
		dhr. Mitch Vonk	1 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde
		dhr. Vito van Osch	2 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde
		dhr. Jim Visschers	2 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde
		dhr. Kees Ligtenberg	3 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde
		dhr. Tom Veeken	3 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde
		mevr. Francien Bossema	3 ^e jaar student Natuur- & Sterrenkunde en Wiskunde
17.45	18.15	Alumni VU	
		Naam	Rol
		Drs. Joost Alons	Student Msc BA
		Drs. Joost van Barneveld	Student BSc
		Drs. Ineke Brouwer	Student MSc, PhD Physics
		Drs. Guus Harms	Student MSc
		Drs. Joris van Leeuwen	Student MSc
		Dr. Sven de Man	Student MSc, PhD Physics
19.00		Diner (alleen commissie)	

Dag 3:			
9.00	9.30	Intern overleg commissie	
9.30	10.15	Docenten B Natuur- en Sterrenkunde VU	
		Naam	Rol
		dhr. prof.dr. Johannes de Boer	Docent Natuurkunde en Sterrenkunde
		dhr. prof.dr. Kjeld Eikema	Docent Natuurkunde en Sterrenkunde
		dhr. dr. Gerrit Kuik	Docent Natuurkunde en Sterrenkunde
		dhr. prof.dr. Piet Mulders	Docent Natuurkunde en Sterrenkunde
		dhr. dr. Rinke Wijngaarden	Docent Natuurkunde en Sterrenkunde
		dhr. prof.dr. Gijs Wuite	Docent Natuurkunde en Sterrenkunde
10.15	11.00	Spreekuur, intern overleg commissie	
11.00	11.45	Opleidingscommissie VU	
		Naam	Rol
		dhr. prof.dr. Fred MacKintosh	Voorzitter
		dhr. dr. Rick Bethlem	Docentlid

		<table><tr><td>dhr. dr. Henk Jan Bulten</td><td>Docentlid</td></tr><tr><td>dhr. Ruud van der Beek</td><td>Studentlid</td></tr><tr><td>dhr. Bram Mooij</td><td>Studentlid</td></tr><tr><td>mevr. Manon Wigbers</td><td>Studentlid</td></tr></table>	dhr. dr. Henk Jan Bulten	Docentlid	dhr. Ruud van der Beek	Studentlid	dhr. Bram Mooij	Studentlid	mevr. Manon Wigbers	Studentlid																				
dhr. dr. Henk Jan Bulten	Docentlid																													
dhr. Ruud van der Beek	Studentlid																													
dhr. Bram Mooij	Studentlid																													
mevr. Manon Wigbers	Studentlid																													
11.45	12.30	Lunch																												
12.30	13.30	Examencommissie + studieadviseurs VU <table><tr><td>Naam</td><td>Rol</td></tr><tr><td>Prof.dr. Jaap Heringa</td><td>Voorzitter Examencommissie FEW</td></tr><tr><td>Dr. Ivo van Stokkum</td><td>Voorzitter Examencommissie onderdeel Natuurkunde en Sterrenkunde</td></tr><tr><td>Prof.dr. Gerhard Raven</td><td>Secretaris Examencommissie onderdeel natuurkunde en Sterrenkunde</td></tr><tr><td>Dr. Aniel Bhulai</td><td>Studieadviseur Natuurkunde en Sterrenkunde</td></tr></table>	Naam	Rol	Prof.dr. Jaap Heringa	Voorzitter Examencommissie FEW	Dr. Ivo van Stokkum	Voorzitter Examencommissie onderdeel Natuurkunde en Sterrenkunde	Prof.dr. Gerhard Raven	Secretaris Examencommissie onderdeel natuurkunde en Sterrenkunde	Dr. Aniel Bhulai	Studieadviseur Natuurkunde en Sterrenkunde																		
Naam	Rol																													
Prof.dr. Jaap Heringa	Voorzitter Examencommissie FEW																													
Dr. Ivo van Stokkum	Voorzitter Examencommissie onderdeel Natuurkunde en Sterrenkunde																													
Prof.dr. Gerhard Raven	Secretaris Examencommissie onderdeel natuurkunde en Sterrenkunde																													
Dr. Aniel Bhulai	Studieadviseur Natuurkunde en Sterrenkunde																													
13.30	14.00	Intern overleg commissie																												
14.00	15.00	Management UvA/VU <table><tr><td>Naam</td><td>Rol</td></tr><tr><td>mevr. prof.dr. Karen Maex</td><td>Decaan VU – UvA Beta Faculteit</td></tr><tr><td>dhr. prof.dr. Hubertus Irth</td><td>Vice Decaan FEW, VU</td></tr><tr><td>dhr. prof.dr. Wim Ubachs</td><td>Afdelingshoofd Natuurkunde en Sterrenkunde, VU</td></tr><tr><td>dhr. ir. Johan Vermeer</td><td>Onderwijsdirecteur FEW, VU</td></tr><tr><td>dhr.dr. Wim Vassen</td><td>Opleidingsdirecteur Natuur- & Sterrenkunde en Physics, VU</td></tr><tr><td>dhr. prof. dr. M.A. (Michel) Haring</td><td>Portefuilehouder onderwijs FNWI, UvA</td></tr><tr><td>dhr. prof. dr. J. (Jan) de Boer</td><td>Onderwijsdirecteur Graduate School of Science, UvA</td></tr><tr><td>dhr. dr. J.B. (Jeroen) Goedkoop</td><td>Onderwijsdirecteur College of Science, UvA</td></tr><tr><td>dhr. dr. M. (Marcel) Vreeswijk</td><td>Opleidingsdirecteur Natuur- & Sterrenkunde, UvA</td></tr><tr><td>dhr. prof.dr. H.B. (Ben) van Linden van den Heuvell</td><td>Opleidingsdirecteur Physics, UvA</td></tr><tr><td>mw. dr. Sera Markoff</td><td>Opleidingsdirecteur Astronomy and Astrophysics, UvA</td></tr><tr><td>dhr. prof.dr. R (Ralph) Wijers</td><td>Insituutsdirecteur API, UvA</td></tr><tr><td>dhr. prof. dr. D. (Daniel) Bonn</td><td>Insituutsdirecteur IoP, UvA</td></tr></table>	Naam	Rol	mevr. prof.dr. Karen Maex	Decaan VU – UvA Beta Faculteit	dhr. prof.dr. Hubertus Irth	Vice Decaan FEW, VU	dhr. prof.dr. Wim Ubachs	Afdelingshoofd Natuurkunde en Sterrenkunde, VU	dhr. ir. Johan Vermeer	Onderwijsdirecteur FEW, VU	dhr.dr. Wim Vassen	Opleidingsdirecteur Natuur- & Sterrenkunde en Physics, VU	dhr. prof. dr. M.A. (Michel) Haring	Portefuilehouder onderwijs FNWI, UvA	dhr. prof. dr. J. (Jan) de Boer	Onderwijsdirecteur Graduate School of Science, UvA	dhr. dr. J.B. (Jeroen) Goedkoop	Onderwijsdirecteur College of Science, UvA	dhr. dr. M. (Marcel) Vreeswijk	Opleidingsdirecteur Natuur- & Sterrenkunde, UvA	dhr. prof.dr. H.B. (Ben) van Linden van den Heuvell	Opleidingsdirecteur Physics, UvA	mw. dr. Sera Markoff	Opleidingsdirecteur Astronomy and Astrophysics, UvA	dhr. prof.dr. R (Ralph) Wijers	Insituutsdirecteur API, UvA	dhr. prof. dr. D. (Daniel) Bonn	Insituutsdirecteur IoP, UvA
Naam	Rol																													
mevr. prof.dr. Karen Maex	Decaan VU – UvA Beta Faculteit																													
dhr. prof.dr. Hubertus Irth	Vice Decaan FEW, VU																													
dhr. prof.dr. Wim Ubachs	Afdelingshoofd Natuurkunde en Sterrenkunde, VU																													
dhr. ir. Johan Vermeer	Onderwijsdirecteur FEW, VU																													
dhr.dr. Wim Vassen	Opleidingsdirecteur Natuur- & Sterrenkunde en Physics, VU																													
dhr. prof. dr. M.A. (Michel) Haring	Portefuilehouder onderwijs FNWI, UvA																													
dhr. prof. dr. J. (Jan) de Boer	Onderwijsdirecteur Graduate School of Science, UvA																													
dhr. dr. J.B. (Jeroen) Goedkoop	Onderwijsdirecteur College of Science, UvA																													
dhr. dr. M. (Marcel) Vreeswijk	Opleidingsdirecteur Natuur- & Sterrenkunde, UvA																													
dhr. prof.dr. H.B. (Ben) van Linden van den Heuvell	Opleidingsdirecteur Physics, UvA																													
mw. dr. Sera Markoff	Opleidingsdirecteur Astronomy and Astrophysics, UvA																													
dhr. prof.dr. R (Ralph) Wijers	Insituutsdirecteur API, UvA																													
dhr. prof. dr. D. (Daniel) Bonn	Insituutsdirecteur IoP, UvA																													
15.00	17.45	Slotvergadering commissie VU, voorbereiding eindpresentatie																												
17.45	18.15	Eindpresentatie (alle opleidingen)																												

Bijlage 7: Bestudeerde afstudeerscripties en documenten

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

9817352	5935636	5948983	601705	6056946
6126561	5986028	10002077	6063268	6212298

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

- studiemateriaal: handboeken en syllabi, readers, studiehandleidingen;
- verplichte literatuur die studenten zelf (via internet) verzamelen;
- voorbeelden van werkstukken, portfolio's, onderzoeksverslagen van studenten, stageverslagen;
- toetsmaterialen (enkele tentamens, toetshandleiding en dergelijke) met modelantwoorden (indien beschikbaar);
- scriptiereglementen en richtlijnen voor het maken van werkstukken;
- stagereglementen/handleidingen;
- tentamen- en examenreglement;
- recente verslagen Opleidingscommissie, Examencommissie, onderwijsjaarverslagen;
- college-, onderwijs- en curriculumevaluaties, studententevredenheidsmonitor(en);
- verslagen/rapporten facultaire onderwijscommissies;
- verslagen/rapporten relevante (dit is voor het onderwijs) ad-hoccommissies;
- voorlichtingsmateriaal;
- materiaal over de studieverenigingen.

Verder heeft de commissie van een selectie van cursussen al het beschikbare materiaal over het afgelopen cursusjaar opgevraagd. Het betreft het materiaal van de volgende cursussen:

Natuur- en Sterrenkunde practicum 1
Wiskunde N2
Quantumfysica 1
Kosmologie

Bijlage 8: Onafhankelijkheidsverklaringen



ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM: D. LENSTRA

PRIVÉ ADRES: WILZERWEG 58
126 AZ BLARICUM

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

DESKUNDIGE

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: *8 oktober 2013*

HANDTEKENING:

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM: ELIAS BRINKS

PRIVÉ ADRES: CENTRE FOR ASTROPHYSICS RESEARCH

UNIVERSITY OF HERTFORDSHIRE, COLLEGE LANE
WATFIELD AL10 9AB, UNITED KINGDOM

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

NATUUR - EN STERRENKUNDE

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: *8 OKTOBER 2013*

HANDTEKENING:

A large, stylized handwritten signature is written over the 'HANDTEKENING:' label. The signature is in black ink and appears to be a cursive representation of a name.

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

H. L. Tepper

PRIVÉ ADRES:

P/a Nederlands Forensisch Instituut
Laan van Ypenburg 6
2497 GB Den HaagIS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE
OPLEIDING:Natuurkunde / Sterrenkunde

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:

8 oktober 2013

HANDTEKENING:

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

M. J. Goedhart

PRIVÉ ADRES:

Botaniciuslaan 55
9751 AB Haren

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

natuurkunde (B + M)

sterrenkunde (B + M)

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

Universiteit Leiden

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:

Groningen

DATUM:

10 - 12 - 2013

HANDTEKENING:



Q436

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM: Lisanne Coenen

PRIVÉ ADRES:

Shl Gericht 9, 2612 RV Delft

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

Natuurkunde bij verschillende universiteiten

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: Delft

DATUM: 30/10/13

HANDTEKENING:

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

Johe Corporaal

PRIVÉ ADRES:

Wierenhof 8207

6536 CA, Nijmegen

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

Natuur- en Sterrenkunde (BA en MA)

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

Universiteit van Utrecht, Universiteit Twente,
Universiteit van Amsterdam, Vrije Universiteit Amsterdam

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: *Nijmegen*

DATUM: *28/1/'14*

HANDTEKENING: