



NVAO • NEDERLAND

TOETS NIEUWE OPLEIDING

WO-BACHELOR

B SCIENCE, TECHNOLOGY & INNOVATION

Universiteit van Amsterdam

ADVIESRAPPORT

24 NOVEMBER 2023



Inhoud

1	Procedure NVAO	3
2	Nieuwe opleiding	4
	2.1 Algemene gegevens	4
	2.2 Profiel	4
	2.3 Panel	4
3	Oordeel	5
4	Sterke punten	6
5	Aanbevelingen	7
6	Beoordeling	8
	6.1 Standaard 1: Beoogde leerresultaten	8
	6.2 Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	9
	6.3 Standaard 3: Toetsing	11
	6.4 Graad en CROHO-onderdeel	12

1 Procedure NVAO

Het succesvol doorlopen van een procedure toets nieuwe opleiding (TNO) is een voorwaarde voor erkenning door de Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie (NVAO). Pas na deze kwaliteitstoets kan de instelling de bij de opleiding behorende wettelijk beschermde getuigschriften of diploma's afgeven.

De procedure voor een nieuwe opleiding is iets anders dan voor bestaande opleidingen die al zijn geaccrediteerd. Een TNO is een *plan*beoordeling. Na accreditatie valt ook de nieuwe opleiding onder de reguliere accreditatieprocedure.

Een NVAO-panel van deskundigen toetst de kwaliteit van de nieuwe opleiding tijdens een locatiebezoek aan de universiteit of hogeschool. Een discussie tussen *peers* vormt de basis van de beoordeling en resulteert in een adviesrapport. Informatie over de invulling van het locatiebezoek en een overzicht van het bestudeerde materiaal zijn opvraagbaar bij de NVAO.

De beoordeling is gebaseerd op de standaarden zoals beschreven in het Beoordelingskader voor de beperkte toets nieuwe opleiding van de NVAO (Stcrt. 2019, nr. 3198). Over de standaarden geeft het panel een gemotiveerd oordeel op een driepuntsschaal: voldoet, voldoet ten dele of voldoet niet. Vervolgens geeft het panel een gemotiveerd eindoordeel over de kwaliteit van de opleiding, ook op een driepuntsschaal: positief, positief onder voorwaarden, of negatief.

Dit adviesrapport bevat de bevindingen, overwegingen en oordelen van het panel alsook de sterke punten en aanbevelingen. Op basis van dit rapport neemt de NVAO een accreditatiebesluit. Een beknopt adviesrapport is eveneens beschikbaar. De NVAO publiceert beide rapporten.¹

Meer informatie over de NVAO-werkwijze is te vinden op www.nvao.net.

¹ <https://www.nvao.net/nl/besluiten>

2 Nieuwe opleiding

2.1 Algemene gegevens

Instelling	Universiteit van Amsterdam
Opleiding	wo-bachelor B Science, Technology & Innovation
Varianten	Voltijd: Ja. Deeltijd: Nee. Duaal: Nee.
Graad	Bachelor of Science
Afstudeerrichtingen	High-tech designer materials Renewable energy and resources Engineering life and health Information science, modelling and simulation ²
Locatie	Amsterdam
Studieomvang	180 EC ³
Croho⁴ onderdeel	Natuur (multidisciplinaire natuurwetenschappen)

2.2 Profiel

De bacheloropleiding Science, Technology & Innovation is een brede interdisciplinaire bèta-technische opleiding waarin natuurwetenschappelijke kennis en onderzoek worden gecombineerd met vaardigheden op het gebied van modelleren, ontwerpen, experimenteren, projectmatig werken en geavanceerde technologie. De opleiding wordt aangeboden in het Amsterdam Science Park, wat de studenten in staat stelt de kennis en innovatie van het Science Park en het netwerk van de publieke en private partners te benutten. Inhoudelijke pijlers van het Science Park zijn Life Sciences & (e)Health, High Tech Systems & Materials, Sustainability, en Deep Tech. De specialisaties van de opleiding sluiten aan op deze inhoudelijke pijlers. Studenten krijgen toepassingsgericht onderwijs en werken vanaf het begin aan tastbare innovatieve prototypes, in samenwerking met de verschillende partners van het Science Park. Ze worden betrokken bij de uitdagingen waarmee UvA-onderzoekers en externe opdrachtgevers zich geconfronteerd zien en krijgen op die manier een rijke leeromgeving.

2.3 Panel

Samenstelling

- Dr. Ir. Han van Kasteren, (*voorzitter*), Lector Biobased Building Blocks & Products bij Avans Hogeschool en Docent/projectleider bij de Technische Universiteit Eindhoven;
- Dr. Sarah Doumen, Stafmedewerker onderwijskunde Faculteit Wetenschappen, Universiteit Hasselt;
- Dr. Ir. Wina Crijns-Graus MSc., Universitair Docent Energy & Resources bij het Copernicus Institute of Sustainable Development aan de Universiteit Utrecht;
- Sven Goessens (*student-lid*), student Master Data Science & Society, Universiteit van Tilburg.

Ondersteuning

Dr. Marianne van der Weiden (secretaris)

Ir. Lineke van Bruggen (NVAO beleidsmedewerker en procescoördinator)

Marieke Klijnstra MA (NVAO beleidsmedewerker)

Locatiebezoek

1 november 2023, Amsterdam

² Tijdens het bezoek bleek dat de vierde leerlijn niet als afstudeerrichting zal worden aangeboden, maar geïntegreerd wordt in de andere drie afstudeerrichtingen (zie paragraaf 6.1).

³ European Credits

⁴ Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs

3 Oordeel

Het NVAO-panel oordeelt positief over de kwaliteit van de academische bacheloropleiding Science, Technology & Innovation van de Universiteit van Amsterdam. De opleiding voldoet aan de drie standaarden van het NVAO-kader voor de beperkte toetsing.

De bacheloropleiding Science, Technology & Innovation is een combinatie van brede natuurwetenschappen en techniek, gericht op het helpen oplossen van actuele technologische uitdagingen, zoals de transitie naar duurzame energie, herbruikbare grondstoffen en gepersonaliseerde gezondheidszorg. Studenten leren fundamentele kennis van natuurkunde, (bio)chemie en informatica toe te passen, bijvoorbeeld door experimenten uit te voeren of prototypes te bouwen. Op de arbeidsmarkt is grote behoefte aan dergelijke afgestudeerden met natuurwetenschappelijke, technologische en ICT-kennis. Na afronding van de bacheloropleiding is het in theorie mogelijk als projectmanager te gaan werken, maar het ligt meer voor de hand door te studeren in een masteropleiding. Daar zullen verschillende mogelijkheden voor zijn.

Het programma heeft vijf leerlijnen: drie inhoudelijke en twee ondersteunende. De inhoudelijke leerlijnen zijn gericht op materiaalkunde (High-tech Designer Materials), hernieuwbare energie (Renewable Energy and Resources) en biomedische innovaties (Engineering Life and Health). De ondersteunende leerlijnen zijn gericht op informatietechnologie (Information Science, Modelling and Simulation) en onderzoeks- en projectvaardigheden (21st Century Skills and Research Expertise). In het eerste studiejaar volgen alle studenten hetzelfde programma, waarna ze in het tweede jaar een van de inhoudelijke leerlijnen als specialisatie kiezen en dieper op de thema's ingaan. In het tweede jaar werken studenten van verschillende specialisaties in projecten met elkaar samen, zodat ze vanuit verschillende invalshoeken naar een probleem leren kijken. De eerste helft van het derde jaar biedt keuzemogelijkheden, zoals extra cursussen, een minor of een studieverblijf in het buitenland. In het laatste semester werken de studenten aan hun eindopdracht, een onderzoeksproject met een externe opdrachtgever.

Studenten worden intensief begeleid. In het eerste jaar worden ze ingedeeld in een mentorgroep die wekelijks bij elkaar komt onder begeleiding van een ouderejaarsstudent die als tutor fungeert. De bijeenkomsten zijn gekoppeld aan de leerlijn voor onderzoeks- en projectvaardigheden en bieden ruimte voor inhoudelijke, studiegerelateerde en persoonlijke vragen. De docenten zijn ervaren onderzoekers met veel onderwijservaring. Ze overleggen regelmatig met elkaar om de studieonderdelen goed op elkaar af te stemmen en piekbelasting te voorkomen. De opleiding beschikt over een uitstekende projectruimte met geavanceerde apparatuur, waar studenten aan hun experimenten kunnen werken: de Makerspace.

De voertaal in de opleiding is Nederlands. Een Nederlandse opleidingsnaam zou dit volgens het panel voor de studenten duidelijker maken. In de loop van de opleiding worden steeds meer onderdelen in het Engels aangeboden om studenten voor te bereiden op een masteropleiding. In de natuurwetenschappen zijn die in Nederland namelijk allemaal Engelstalig.

De toetsen waarmee de voortgang van studenten wordt beoordeeld, zien er deugdelijk uit, maar de praktijk moet nog uitwijzen of ze voldoen. Studenten weten vooraf aan welke eisen ze moeten voldoen en de beoordelingsmethoden doen recht aan de verschillende competenties die studenten moeten ontwikkelen. De kwaliteit van toetsing wordt systematisch gecontroleerd door een ervaren en betrokken examencommissie.

Samenvattend verwacht het panel dat de bachelor Science, Technology & Innovation een uitdagende opleiding zal bieden aan de studenten en dat de afgestudeerde bachelors zullen voorzien in de behoeften van de maatschappij en de eisen van het werkveld.

Standaard	Oordeel
1. Beoogde leerresultaten	Voldoet
2. Onderwijsleeromgeving	Voldoet
3. Toetsing	Voldoet
4. Gerealiseerde leerresultaten	Niet van toepassing
<i>Eindoordeel</i>	<i>positief</i>

4 Sterke punten

Het panel constateert de onderstaande sterke punten:

1. Goede balans tussen kennis en toepassing – De opleiding biedt de studenten niet alleen een stevige basis in fundamentele natuurwetenschappen, maar laat hen in practica en projecten die kennis ook toepassen, bijvoorbeeld door prototypes te ontwerpen.
2. Goede balans tussen breedte en diepgang – De studenten doen kennis op in het brede gebied van natuurkunde, (bio)chemie en informatica. Daarbinnen krijgen ze voldoende diepgang door te focussen op deelgebieden, zodat ze goed toegerust zijn voor een masteropleiding.
3. Studeerbaar programma met intensieve begeleiding – Het studieprogramma is ambitieus en vergt flinke inzet van de studenten. Het programma is echter goed studeerbaar doordat piekbelasting vermeden wordt en studenten intensief begeleid worden door gekwalificeerde docenten en in wekelijkse mentorgroepen.
4. Makerspace – Studenten kunnen hun ontwerpprojecten uitvoeren in een eigen inspirerende werkruimte op het Amsterdam Science Park, waar de benodigde apparatuur en ondersteuning aanwezig is.
5. Ervaren en betrokken examencommissie – De examencommissie bestaat uit ervaren docenten die goed oog hebben voor de kwaliteit van toetsen en garant staan voor eerlijke en heldere procedures. Ze zijn al vanaf een zeer vroeg stadium betrokken bij deze opleiding.

5 Aanbevelingen

Met het oog op de verdere ontwikkeling van de opleiding doet het panel een aantal aanbevelingen. Deze aanbevelingen doen geen afbreuk aan het positieve oordeel over de kwaliteit van de opleiding.

1. Naam opleiding – Gebruik een Nederlandse naam voor de opleiding, om voor aankomende studenten duidelijker te maken dat het om een Nederlandstalige opleiding gaat.
2. Bachelorniveau – Bewaak dat het ambitieniveau van de opleiding niet te hoog wordt, vooral wat betreft de nagestreefde integratie van kennis. Op bachelorniveau blijft begeleiding daarbij noodzakelijk.
3. Werkdruk docenten – Voorkom dat docenten te zwaar belast worden en onderschat niet wat de intensieve begeleiding en de regels rond examinering van docenten vragen.
4. Integratie van leerlijnen – Maak van de leerlijn die gericht is op informatica geen aparte specialisatie, maar integreer die in de drie andere specialisaties. Kennis van modelleren, simulaties, big data en algoritmes is nodig voor alle studenten.
5. Verheldering leerlijnen – Scherp het onderscheid tussen leerlijn 1 (High-tech Designer Materials) en 2 (Renewable Energy and Resources) aan, want daar lijkt nu enige overlap tussen te bestaan.

6 Beoordeling

6.1 Standaard 1: Beoogde leerresultaten

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

Oordeel

Voldoet

Bevindingen en overwegingen

Profiel

Met de opleiding Science, Technology & Innovation (ST&I) wil de universiteit studenten opleiden die natuurwetenschappelijk gebaseerde kennis kunnen toepassen bij technologische uitdagingen, zoals de transitie naar duurzame energie, herbruikbare grondstoffen, gepersonaliseerde gezondheidszorg en digitalisering. Om dat te realiseren heeft de faculteit een ambitieus programma ontwikkeld met relevante leerlijnen die aansluiten op de speerpunten van het Amsterdam Science Park (ASP): Life Sciences & (e)Health, High Tech Systems & Materials, Sustainability, en Deep Tech.

Leerlijnen

Leerlijn 1 (High-tech Designer Materials) laat studenten kennismaken met de laatste ontwikkelingen op het gebied van materiaalontwerp. Ze leren fundamentele natuurkundige kennis op moleculair niveau toe te passen en fysieke prototypes te maken om de effectiviteit van hun ontwerp aan te tonen.

In leerlijn 2 (Renewable Energy and Resources) leren studenten complex systeemdenken en modelleren toe te passen en innovatieve technische oplossingen te ontwerpen die bijdragen aan een meer circulaire samenleving.

Leerlijn 3 (Engineering Life and Health) leert studenten de principes van fundamentele moleculaire en biochemische processen in levende organismen, zodat ze als bio-ingenieurs kunnen bijdragen aan medische, milieutechnische, voedsel- en gezondheidsbehoeften van de maatschappij.

Leerlijn 4 (Information Science, Modelling and Simulation) is gericht op het gebruik van theorie en kennis uit de informatiewetenschap om wetenschappelijke experimenten te modelleren, ontwerpen, simuleren en analyseren. Deze leerlijn zou oorspronkelijk ook een specialisatie zijn, maar bij de nadere uitwerking van het curriculum merkten de ontwikkelaars dat deze leerlijn onlosmakelijk verbonden is met de eerste drie leerlijnen. Het panel is het met de ontwikkelaars eens dat het beter is deze leerlijn te integreren met de drie inhoudelijke leerlijnen en niet als aparte specialisatie aan te bieden. Dit voldoet aan de marktvraag naar geschoolden met sterke ICT skills en is ook een pre ten opzichte van andere soortgelijke bachelorprogramma's.

In leerlijn 5 (21st Century Skills and Research Expertise) ontwikkelen de studenten vaardigheden voor wetenschappelijk onderzoek en projectmatige interdisciplinaire ontwerp opdrachten, zoals kritische reflectie, oplossingsgerichtheid, praktisch werken, samenwerken en creativiteit. Deze leerlijn loopt parallel aan de inhoudelijke leerlijnen.

Het panel is van oordeel dat de opleiding voldoende diepgang kan krijgen door het gebruik van leerlijnen waar natuurwetenschappelijke kennis samenkomt op een focusgebied. De opleiding biedt een sterke link tussen fundamentele wetenschappen en praktijk. Het panel adviseert het onderscheid tussen leerlijn 1 en 2 te verhelderen en duidelijker te formuleren, omdat daar in de huidige omschrijving enige overlap tussen lijkt te bestaan.

Doorstroommogelijkheden

Het werkveld is enthousiast over deze brede natuurwetenschappelijke bachelor gezien de grote vraag naar meer technisch geschoolde academici die nu grotendeels door afgestudeerden van de technische universiteiten ingevuld wordt. De representanten van het werkveld bevestigden tijdens het bezoek dat de opleiding goed aansluit bij de actuele eisen van het werkveld. Met name de toepassing van academisch gebaseerde kennis is een sterk punt waar grote behoefte aan is. In theorie kunnen de bachelorafgestudeerden aan het werk, maar zowel het werkveld als de opleiding vinden het aannemelijker en ook wenselijker dat de bachelors doorstuderen op masterniveau. De opleiding is al in overleg over aansluiting met mogelijke vervolgmasters en mastertracks die specifiek aansluiten op de specialisaties in de bachelor. Studenten kunnen de keuzeruimte in het vijfde semester gebruiken om aan de instroomeisen van een specifieke masteropleiding te voldoen, en zullen daar door de docenten bij worden begeleid.

Bachelorniveau

De geformuleerde eindtermen passen naar het oordeel van het panel goed bij de doelstellingen van de opleiding, doordat ze het brede scala aan academische kennis, onderzoeksvaardigheden en ethische en communicatieve aspecten omvatten. De eindtermen zijn geformuleerd volgens Bloom's taxonomie en geven in actieve en concrete termen weer wat van studenten op eindniveau wordt verwacht. De eindtermen zijn in het dossier op inzichtelijke wijze gerelateerd aan de Dublindescriptoren op bachelorniveau. Daarbij merkt het panel wel op dat de eindtermen over integratie (ST&I-3 en ST&I-5) eigenlijk te ambitieus geformuleerd zijn. Op bachelorniveau is de beoogde integratie van disciplinaire perspectieven nog niet realistisch, tenzij wordt toegevoegd dat dit onder begeleiding gebeurt. Tijdens het bezoek beaamde het onderwijsmanagement dit en zegde men toe dit aan te passen.

Samenvattend is het panel van oordeel dat de opleiding goed aansluit bij de huidige maatschappelijke uitdagingen, ook in een internationale context. De opleiding biedt een goede link tussen fundamentele wetenschappen en praktijk. De leerlijnen zijn relevant en bereiden door een combinatie van vakgebieden studenten erop voor oplossingen te vinden voor complexe vraagstukken. De leerdoelen zijn ambitieus. Het is belangrijk erop te letten dat studenten niet overvraagd worden, mede omdat er altijd een spanningsveld is tussen diepgang en breedte. Het panel concludeert dat de opleiding aan de standaard voldoet.

6.2 **Standaard 2: Onderwijsleeromgeving**

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

Oordeel

Voldoet

Bevindingen en overwegingen

Curriculum

De beoogde leerresultaten zijn adequaat vertaald in leerdoelen van (onderdelen van) het programma. Alle vakken worden speciaal voor deze bacheloropleiding ontwikkeld. In het eerste jaar krijgen de studenten een gemeenschappelijke basis in de vier leerlijnen High-tech Designer Materials, Renewable Energy and Resources, Engineering Life and Health en Information Science, Modelling and Simulation. In beide semesters zijn deze vakken over twee periodes gespreid, waardoor er ruimte is voor de combinatie van theorie en praktijk. Aan het begin van beide semesters in het eerste jaar is er een vak 'Quantitative Skills in Context' ingeroosterd om studenten de fundamentele wiskundige kennis en vaardigheden bij te brengen die ze nodig hebben voor de andere vakken. In de daaropvolgende studiejaren kiezen studenten een van de drie specialisaties (zie paragraaf 6.1). In het tweede studiejaar volgen ze geavanceerde vakken in hun specialisatie en werken ze daarnaast in projecten samen met studenten die een andere richting hebben gekozen. Dit is een goede manier om de interdisciplinariteit te behouden. Gedurende de hele opleiding volgen de studenten de algemene ondersteunende leerlijn 21st Century Skills and Research Expertise. In het eerste studiejaar is dit een lintvak naast de andere studieonderdelen, in het tweede jaar is het verweven in de interdisciplinaire projectvakken en in het zesde semester een lintvak ter begeleiding van het werk aan het eindproject. Dit eindproject (24 EC) is een onderzoeksproject met een of meer externe stakeholders, waarin studenten Design Thinking als methode toepassen. De betrokkenheid van externe opdrachtgevers is een sterk punt. Het vijfde semester biedt studenten de kans hun expertise uit te breiden of te verbreden, bijvoorbeeld om aan de instroomeisen van een vervolgmaster te voldoen. Ze kunnen een minor volgen of een periode in het buitenland studeren.

Op basis van de vakbeschrijvingen, die voor het eerste studiejaar beschikbaar waren, constateert het panel dat de inhoud relevant zijn en goedgekozen. Wel lijkt de inhoud van het vak 'Sustainable Energy Technologies' erg veel voor de geplande omvang van 6 EC. Het is raadzaam hier nog eens naar te kijken en eventueel een deel te verplaatsen of uit te diepen in het tweede studiejaar. Zoals vermeld in paragraaf 6.1 adviseert het panel ook de focus van leerlijn 1 en 2 te verhelderen en na te gaan of de namen van de leerlijnen de lading dekken, met name ook aan de hand van de focus in de specialisatiejaren 2 en 3. De focus van leerlijn 2 lijkt erg op materialen en milieu-impacts te liggen en minder op (duurzame) energie. Hierbij aansluitend, de docenten bij leerlijn 2 (Renewable Energy and Resources) lijken vooral experts te zijn op het gebied van moleculaire wetenschap, biodiversiteit en ecosystemen.

Didactisch concept

De leeromgeving zet sterk in op student-centred learning en laat een grote variatie aan werkvormen zien. De opleiding ziet de studenten als actieve partners in hun leerproces en daagt hen uit actief mee te denken, leerstof toe te passen en verder te verwerken, kritisch te analyseren en reflecteren en hun probleemoplossend vermogen te trainen. Studenten krijgen de kans bij projecten zelf hun leerdoelen te formuleren. Leren wordt ook beschouwd als een sociaal proces: in het onderwijsleerproces wordt gebruik gemaakt van groepswork, met name in de projecten. Uit de gesprekken tijdens het locatiebezoek blijkt dat de docenten al positieve ervaringen hebben opgedaan met dit activerende toepassingsgerichte onderwijsconcept in de minor Biomimicry en het honoursvak Prototyping.

Begeleiding

Studenten worden intensief begeleid in mentorgroepen met een tutor (student-assistent). De mentorgroepen komen in het eerste jaar wekelijks bijeen. De tutorbijeenkomsten worden verweven met de lessen in academische vaardigheden en 21st century skills. Studenten krijgen behalve van tutores ook inhoudelijke begeleiding van docenten bij het maken van keuzes, bijvoorbeeld voor een specialisatie, en het uitvoeren van projecten. De tutores monitoren zowel de vaardigheidsontwikkeling van studenten als hun persoonlijke ervaringen. Gezien het belang van deze intensieve begeleiding hoopt het panel dat het ook bij grotere studentenaantallen mogelijk zal zijn voldoende tutores aan te trekken.

Studeerbaarheid

De wekelijkse tutorbijeenkomsten kunnen worden gebruikt om eventuele knelpunten te signaleren en aan het docenten- of organisatie team van ST&I door te geven. Piekbelasting lijkt goed in de gaten gehouden te worden, want het panel vernam dat docenten geregeld samenzitten om de studeerbaarheid te bespreken. Gezien de dakpansgewijze constructie van het programma, waardoor vooral periode 2 en 5 van het eerste jaar erg vol zijn, is dat zeker van belang. De hertentamenregeling moet nog verder uitgewerkt worden, maar uit de gesprekken blijkt dat hierbij zorgvuldig aandacht besteed zal worden aan de verschillende parallel lopende onderwijsactiviteiten.

Instroomeisen

Van alle instromende studenten wordt een vwo-diploma met een profiel Natuur en Gezondheid of Natuur en Techniek met wiskunde B, natuurkunde en scheikunde in het pakket vereist, zodat de kennis van natuurkunde, wiskunde B en scheikunde op niveau is. Studenten met een diploma van een technasium hebben daarnaast al technische vaardigheden opgedaan. Het programma heeft een effectieve en motiverende aanpak gevonden om deze diversiteit van toegelaten studenten te benutten. Onder begeleiding van ervaren tutores leggen studenten met technische ervaring in peer-to-peer-teaching basisvaardigheden uit aan hun groepsgenoten, bijvoorbeeld over de werking van een 3D-printer.

Docenten

De opleiding beschikt over een uitgebreid multidisciplinair docententeam dat de inhoudelijke domeinen van de opleiding weerspiegelt. Docenten die door de examencommissie zijn aangewezen als examinator, zijn gepromoveerde ervaren wetenschappers, veelal werkzaam in de onderzoeksinstituten van het ASP, die de basiskwalificatie onderwijs (BKO) hebben behaald. Zij zijn verantwoordelijk voor de inhoud en de kwaliteit van de vakken en de toetsing. Het panel kon uit de gesprekken tijdens het bezoek goed opmaken dat zij zich gezamenlijk inspanssen voor een evenwichtig onderwijsprogramma.

Docenten kunnen in hun onderwijs ondersteund worden door promovendi en studentassistenten, bijvoorbeeld bij de begeleiding van werkcolleges en eindprojecten. Promovendi en studentassistenten inzetten kan goed werken, maar moet wel met de juiste begeleiding gebeuren. Uitgangspunt is dat een docent van de vaste staf verantwoordelijk is en blijft gedurende het hele proces. Deze moet daarvoor wel voldoende tijd krijgen, aangezien het opstarten van een nieuwe opleiding extra tijd vergt. Op termijn, als de opleiding geheel geïmplementeerd is, streeft de opleiding naar een staf-studentratio van 1:20, conform de praktijk in andere opleidingen van de faculteit. In de opstartjaren zal deze ratio gunstiger uitvallen omdat de instroom nog moet groeien.

Voorzieningen

Het is een grote meerwaarde voor de opleiding dat studenten aan hun projecten kunnen werken in de Makerspace, een interdisciplinaire, technologisch geavanceerde werkplaats, zoals het panel tijdens de rondleiding kon waarnemen. Indien nodig kunnen studenten aanvullend een beroep doen op het Technology Centre, waar nog meer geavanceerde apparatuur beschikbaar is dan in de Makerspace, om meer complexe structuren te

kunnen maken. Ook de link met het ASP is een pluspunt, omdat de daar gevestigde bedrijven als partners kunnen optreden door opdrachten te formuleren voor (eind)projecten en door gastdocenten te leveren. Uit het gesprek met vertegenwoordigers van het werkveld blijkt dat zij hiervoor enthousiast zijn.

Voertaal

De opleiding zal in het Nederlands worden aangeboden, al zullen vanaf het eerste jaar onderwijsonderdelen ook in het Engels verzorgd worden. Dat is niet alleen het geval wanneer een buitenlandse (gast)docent wordt ingezet, maar is ook bedoeld om studenten geleidelijk voor te bereiden op de masteropleidingen, die in dit domein altijd Engelstalig zijn. Het derde jaar is grotendeels Engelstalig, mede met het oog op internationale uitwisseling van studenten. Naar verwachting zullen studenten hun bachelorwerkstuk in het Engels schrijven, maar ze mogen dat ook in het Nederlands doen, zeker als dat gezien de opdrachtgever meer voor de hand ligt. Dat kan bijvoorbeeld het geval zijn als het om een overheidsinstantie gaat op lokaal of regionaal niveau. Het panel kan zich in deze aanpak vinden. Wel adviseert het panel een Nederlandse opleidingsnaam te hanteren, met de Engelse naam tussen haakjes, om meer duidelijkheid te scheppen dat uitsluitend Nederlandstalige studenten beoogd worden met deze opleiding. Ook de namen van de vakken kunnen beter in het Nederlands geformuleerd worden.

Oorspronkelijk had de faculteit een andere naam voorgesteld voor de opleiding, namelijk Science and Design. Nader onderzoek onder de doelgroep van scholieren wees uit dat 'design' soms verkeerde verwachtingen wekt, namelijk dat het om een ontwerpopleiding zou gaan. Het panel beschouwt dat als een reëel risico en ondersteunt de nieuwe naam. Wetenschap, technologie & innovatie (Science, Technology & Innovation) omschrijft de opleiding beter.

Samenvattend is het panel van oordeel dat de onderwijsleeromgeving uitstekend is. Het curriculum is gebaseerd op een goed doordacht plan voor een studeerbaar programma met veel begeleiding en coachmomenten, uit te voeren door gekwalificeerde docenten en onderzoekers (met ondersteuning van tutoren), die een hoge onderwijskwaliteit waarborgen. De Makerspace en de beoogde vrijheid nodigen studenten uit tot zelfstandigheid en een actieve leerhouding, terwijl professionele feedback en begeleiding beschikbaar zijn. De naam van de opleiding dekt de lading, maar een Nederlandse naam zou beter zijn om voor aankomende studenten duidelijk te maken dat het om een Nederlandstalige opleiding gaat. Het panel concludeert dat de opleiding aan de standaard voldoet.

6.3 **Standaard 3: Toetsing**

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Oordeel

Voldoet

Bevindingen en overwegingen

Toetsbeleid

De opleiding geeft het toetssysteem vorm binnen het universiteitsbrede kader toetsbeleid. Dat zorgt voor een helder verband tussen eindtermen, leerdoelen per vak en toetsing. Algemene regels en randvoorwaarden zijn vastgelegd in het facultaire deel van de Onderwijs- en Examenregeling (OER), terwijl in het opleidings specifieke deel o.a. de toetsvorm per vak wordt aangegeven. In de regels en richtlijnen van de examencommissie staat de praktische procedure rond het afnemen van examens. Deze documenten zijn goed toegankelijk voor docenten en studenten.

Toetsplan

Op basis van de bestaande toetsplannen voor de bachelors Scheikunde en Natuurkunde en de bachelor Wiskunde wordt een toetsplan ST&I uitgewerkt. Daarin wordt de toetsing per vak beschreven: toetsvorm, minimumcijfers voor deelttoetsen en huiswerk, toetsmatrijzen en rubrics voor de beoordeling van tentamens, verslagen, werkstukken etc. Voor elk van de vakken in jaar 1 is al een overzicht opgesteld van de toetsvormen, alsook een toetsmatrijs. Door het aanbieden van een brede waaier aan toetsvormen worden verschillende competenties van studenten aangesproken. Bij de ontwikkeling van vernieuwende beoordelingsmethoden benut de opleiding de expertise van zusterinstellingen. Op basis van de toelichting tijdens het bezoek stelt het panel vast dat bij groepsopdrachten de beoordeling van de individuele component goed geregeld is. Als voorbeeld kreeg het panel de beschrijving van een vak waarin het ging om de combinatie van een groepscijfer en een cijfer voor de individuele bijdrage. Het eindproject zal altijd individueel beoordeeld worden.

Per vak krijgt een student altijd twee toetskansen. De herkansingsmogelijkheid is opgenomen in het rooster en vooraf dus aan de studenten bekend. Een vakdocent kan aanwezigheid verplicht stellen als dat nodig is voor het behalen van de leerdoelen, zoals bij projecten. Een student mag dan eenmaal afwezig zijn zonder opgave van redenen. Bij afwezigheid met opgave van redenen checkt de examencommissie de legitimiteit daarvan en gaat ze na of het behalen van de einddoelen nog mogelijk is. Bij langdurige ziekte kan dat vaak niet en moet de student het betreffende vak in het volgende jaar opnieuw doen. Studenten met een handicap kunnen zich vooraf bij de examencommissie melden, zodat in een maatwerktraject vervangende opdrachten gevonden kunnen worden.

Toetskwaliteit

De opleiding heeft sterke kwaliteitsborgingsmechanismen ingebouwd met betrekking tot toetsing. De toetsmethoden worden duidelijk gekoppeld aan de leerdoelen, zodat de validiteit gewaarborgd is. Het vierogenprincipe wordt toegepast doordat examens en opdrachten worden opgesteld door de vakcoördinator en vervolgens worden bekeken door een collega (peer review). Dit geldt ook voor het opstellen van rubrics. Over het gebruik van de rubrics blijken de docenten tevreden te zijn. Zij lieten het panel weten dat ze er in het begin aan moesten wennen, maar dat het goed werkt. Kalibratie van beoordelingen is beter en het maakt de studenten duidelijk waarop ze beoordeeld worden. Ook de examencommissie vindt de rubrics belangrijk, met name voor de standaardisatie van beoordeling bij projecten, als kalibratie- en feedbackmiddel. Dit alles zorgt voor een goede betrouwbaarheid.

De opleiding zorgt voor transparantie van toetsing. Algemene informatie is beschikbaar in de OER en op de studentenwebsite. Specifieke informatie per vak staat in de cursusbeschrijvingen. Aan het begin van het jaar is duidelijk wanneer toetsmomenten en herkansingen plaatsvinden. Van docenten en tutores wordt verwacht dat ze de studenten constructieve feedback geven. De rubrics zijn voor de docenten een bruikbaar instrument.

Examencommissie

Binnen de overkoepelende examencommissie Exacte en Informatiewetenschappen wordt een specifieke ST&I-subcommissie ingericht, bestaande uit ervaren docenten die betrokken zijn bij de ontwikkeling van de nieuwe opleiding. De beoogde examencommissie heeft hierdoor praktijkervaring ter zake. Uit het gesprek blijkt dat de leden rolvast zijn en zich goed bewust zijn van de onderscheiden verantwoordelijkheden van opleidingsmanagement (zorgen) en examencommissie (borgen). De commissieleden zijn al vanaf een zeer vroeg stadium betrokken bij de opleiding.

De examencommissie heeft een goed overzicht van haar taken, namelijk te waarborgen dat toetsing in overeenstemming is met de eindtermen van de opleiding, dat studenten eerlijk en gelijk worden behandeld, dat meldingen van fraude worden beoordeeld en dat toetsing en beoordeling betrouwbaar, valide en transparant is. De examencommissie wijst de examinatoren aan en heeft hiervoor duidelijke criteria (zie paragraaf 6.2 Docenten). Ze voert in een PDCA-cyclus (Plan Do Check Act) kwaliteitscontroles uit. Alle vakcoördinatoren houden een uitgebreid vakdossier bij, waarin niet alleen de cursusinformatie staat, maar ook het (her)tentamen, de nakijkmodellen en de toetsmatrijs zijn opgenomen. Deze vakdossiers zijn inzichtelijk voor de examencommissie. In een vaste cyclus bekijkt de examencommissie of de toetsing aan de eisen voldoet. Bij signalen uit de vakevaluaties die studenten invullen, of bij opvallende toetsuitslagen voert de commissie een extra check uit.

De examencommissie kan bij persoonlijke omstandigheden extra voorzieningen bieden, zoals een extra herkansing. De OER biedt hier mogelijkheden voor. Bij dergelijk maatwerk houdt de commissie rekening met de werklast voor docenten. Er zijn duidelijke fraude- en plagiaatregels.

Samenvattend stelt het panel vast dat de opleiding ST&I een goed uitgewerkt toetssysteem heeft, gebaseerd op een helder toetsbeleid en toetsplan. Er zijn sterke kwaliteitsborgingsmechanismen om validiteit, betrouwbaarheid en transparantie van de toetsen te bewaken. De examencommissie is bekwaam en betrokken. Het panel concludeert dat de opleiding aan de standaard voldoet.

6.4 **Graad en CROHO-onderdeel**

Het panel adviseert om de volgende graad aan de opleiding toe te kennen: Bachelor of Science. Het panel adviseert het volgende CROHO-onderdeel voor de opleiding: Natuur (multidisciplinaire natuurwetenschappen).

Afkortingen

ASP	Amsterdam Science Park
BKO	Basiskwalificatie Onderwijs
EC	European Credits
OER	Onderwijs- en Examenregeling
PDCA	Plan Do Check Act
ST&I	Science, Technology & Innovation
SURF	Samenwerkende Universitaire Rekenfaciliteiten

Het adviesrapport is tot stand gekomen in opdracht van de NVAO met het oog op de beperkte toetsing van de nieuwe opleiding B Science, Technology & Innovation van de Universiteit van Amsterdam

Aanvraagnummer: AV-2119



Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie
Accreditation Organisation of the Netherlands and Flanders

Parkstraat 83 • 2514 JG Den Haag
P.O. Box 85498 • 2508 CD The Hague
The Netherlands

T +31 (0)70 312 23 00
E info@nvao.net
www.nvao.net