



NVAO • NEDERLAND

TOETS NIEUWE OPLEIDING

HBO-BACHELOR

APPLIED DATA SCIENCE & ARTIFICIAL
INTELLIGENCE

Haagse Hogeschool

ADVIESRAPPORT

7 DECEMBER 2021

Inhoud

1	Procedure NVAO.....	3
2	Nieuwe opleiding.....	4
	2.1 Algemene gegevens.....	4
	2.2 Profiel.....	4
	2.3 Panel.....	4
3	Oordeel.....	6
4	Sterke punten.....	7
5	Aanbevelingen.....	8
6	Beoordeling.....	9
	6.1 Standaard 1: Beoogde leerresultaten.....	9
	6.2 Standaard 2: Onderwijsleeromgeving.....	11
	6.3 Standaard 3: Toetsing.....	14
	6.4 Graad en CROHO-onderdeel.....	17

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

Als gevolg van de beperkende omstandigheden door COVID-19 geldt voor deze toetsing een tijdelijke NVAO-procedure.

Meer informatie over de NVAO-werkwijze en de (tijdelijke) TNO-procedure is te vinden op www.nvao.net.

¹ <https://www.nvao.net/nl/besluiten>

2 Nieuwe opleiding

2.1 Algemene gegevens

Instelling	Haagse Hogeschool
Opleiding	HBO-Bachelor Applied Data Science & Artificial Intelligence
Varianten	Voltijd: Ja
Graad	Bachelor of Science
Locaties	Zoetermeer
Studieomvang	240 EC ²
Croho³ onderdeel	Techniek

2.2 Profiel

Volgens het informatiedossier beoogt de Haagse Hogeschool (Hh) beoogt met de hbo-bacheloropleiding Applied Data Science & Artificial Intelligence (ADS&AI) studenten op te leiden tot professionals die in staat zijn waarde te creëren met behulp van data. Na afronding van de bachelor kunnen de ADS&AI'ers relevante data met betrekking tot bedrijfsprocessen, producten en klanten uit verschillende bronnen verzamelen. Op die manier moeten de professionals in staat zijn voorspellingen te doen over de toekomst zodat bedrijven beter kunnen inspelen op mogelijke risico's en kansen. Om op de juiste wijze data te verwerken leren studenten de fasen van de zogenoemde *Data Science life cycle*. Deze methodiek bestaat uit een reeks stappen die data professionals doorlopen om een bruikbaar project of product te ontwikkelen. Tijdens de opleiding krijgen studenten een inkijkje in verschillende domeinen. Studenten werken binnen projecten met professionals uit het werkveld, lectoraten en docenten, samen aan een breed scala datagerelateerde actuele en maatschappelijke vraagstukken. Buiten de projecten om doen studenten kennis op over onder andere engineering skills (programmeren), domeinkennis, wiskunde, statistiek, modelleren en visualiseren. Studenten ontwikkelen tevens professionele vaardigheden zoals projectmanagement, samenwerken, leiderschap, onderzoeksvaardigheden en ethisch bewustzijn. De bachelor ADS&AI gaat deel uitmaken van de Faculteit IT & Design (ITD). Praktijkgericht onderzoek tijdens het programma wordt mede mogelijk gemaakt door de lectoraten Technology for Health, New Finance; Civic Technology, Filosofie en Beroepspraktijk, Smart Sensor Systems en Learning Technology & Analytics.

2.3 Panel

Samenstelling

1. Prof. dr. Willem-Jan van den Heuvel: voorzitter; full professor in Information Systems and managing director of the European Research Institute of Services Science (ERISS)
2. Prof. dr. Ben Schouten: panellid; Hoogleraar Playful Interaction TUE. Lector Play & Civic Media HvA;
3. Fiona Schrage MSc: panellid; Programme manager Bachelor Creative Media & Game Technology. Projectleider (TNO) Associate Degree Mechatronica in de Smart Industry en docent Professionele Vaardigheden Engineering deeltijd;
4. Drs. Frans van den Akker (titel?); Business developer Industrie BL Digital RHDHV. Program manager Digitalisatie TKI E&I, TKI Nieuw Gas en Liaison officer NL AI Coalitie. Lid werkgroep research & innovatie NI AI coalitie;
5. Kevin Voorn (titel?): student-panellid. studeerde aan de opleiding HBO-ICT van de Hanzehogeschool Groningen. Hij heeft ervaring in zowel de centrale als de decentrale medezeggenschap.

Ondersteuning

Yvet Blom MSc (secretaris)

² European Credits

³ Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs

Lotte Ninaber van Eijben (NVAO beleidsmedewerker en procescoördinator)

Locatiebezoek (online)

11 november 2021

3 Oordeel

Het NVAO-panel oordeelt positief onder voorwaarden over de kwaliteit van Applied Data Science & Artificial Intelligence van de Haagse Hogeschool.

De hbo-bacheloropleiding ADS&AI duurt vier jaar. Gedurende de opleiding werken studenten aan actuele praktijkvraagstukken en leren relevante data te verzamelen waarmee voorspellingen over de toekomst gedaan kunnen worden. Bij de ontwikkeling van de opleiding zijn verschillende hogescholen, universiteiten en het regionale werkveld betrokken geweest. Deze partijen zullen ook tijdens de uitvoering van de opleiding een actieve rol blijven spelen. Het panel vindt de betrokkenheid van onderwijs- en werkveldpartners positief. Overige sterke punten vindt het panel de opbouw van de opleiding, de praktijkgerichte DataLabs, het enthousiaste docententeam en de professionele examen- en toetscommissie.

Het panel constateert echter dat enkele zaken verdere uitwerking behoeven. De ethische, juridische en maatschappelijke aspecten bijvoorbeeld bij het gebruiken en verwerken van data komen in de DataLabs niet expliciet aan bod. Het panel vindt het belangrijk dat praktijkervaring met betrekking tot deze onderwerpen wordt opgedaan. Het werkveld is het daar mee eens. De inhoud van de DataLabs moet concreter worden vastgelegd om studenten ervaring op te laten doen in realistische praktijksituaties. Een ander punt van zorg is de onduidelijkheid over de eisen die de HHs aan studenten stelt om het diploma te behalen. De onduidelijkheid heeft onder meer te maken met de 'kleur' die studenten aan hun afstudeerprogramma kunnen geven en de rol(len) waarin studenten kunnen afstuderen. Afhankelijk van de kleur en de rol die studenten kiezen kunnen bepaalde leerresultaten op een ander niveau afgerond worden. Het panel twijfelt er niet aan dat het hbo-bachelorniveau wordt gegarandeerd, maar meent dat het onderscheid tussen kleuren en wat er per kleur minimaal van studenten verwacht wordt, te groot is. Het panel waarschuwt dat het voor studenten wel duidelijk moet zijn wat de eindkwalificaties inhouden.

Al met al introduceert de HHs met de hbo-bachelor ADS&AI een praktijkgericht programma dat studenten de mogelijkheid geeft ervaring op te doen met actuele datagerelateerde maatschappelijke vraagstukken. Het programma dient echter concreter uitgewerkt te worden. De voorwaarden waaraan voor de start van de opleiding moeten worden voldaan zijn:

De opleiding zorgt voor een concrete curriculumomschrijving van het eerste jaar van de DataLabs (en bijbehorende toetsmatrijzen) waarin expliciet de ethische, juridische, en maatschappelijke onderdelen naar voren komen als integraal onderdeel van de DataLabs.

Daarnaast levert de opleiding een uitgewerkt afstudeerprogramma aan inclusief beoordelingsrubrics, met een duidelijke omschrijving van de minimaal vereiste leerresultaten gerelateerd aan de niveaus van het Zelcom model en (indien daarvoor gekozen wordt) de kleuren (zoals benoemd in standaard 3) voor het verkrijgen van het diploma.

Standaard	Oordeel
1. Beoogde leerresultaten	Voldoet
2. Onderwijsleeromgeving	Voldoet ten dele
3. Toetsing	Voldoet ten dele
<i>Eindoordeel</i>	<i>positief onder voorwaarden</i>

4 Sterke punten

Het panel constateert de onderstaande sterke punten:

1. Sterke samenwerkingsverbanden – De opleiding is ontwikkeld in samenwerking met verschillende hogescholen, universiteiten en het regionale werkveld. De samenwerkingspartners zijn enthousiast over het huidige opleidingsprofiel en blijven bij de uitvoering betrokken.
2. Opbouw curriculum – Het curriculum heeft een sterke opbouw. De vakken die studenten volgen worden gedurende het programma complexer.
3. DataLabs – In de DataLabs wordt gewerkt aan uitdagende casussen uit de regionale beroepspraktijk waar studenten vakoverstijgend samenwerken.
4. Ervaren docententeam – De HHS heeft een enthousiast, ervaren en divers docententeam samengesteld.
5. Ontwikkelingsgericht toetsen – De toetsing stelt het leerproces van studenten centraal door middel van feedback, -forward en -up.
6. Professionele examencommissie en toetscommissie – De beoogde examen- en toetscommissie zijn vanaf een vroeg stadium betrokken geweest bij de ontwikkeling van het programma en blijven nauw toezicht houden op het bachelorniveau van het programma.

5 Aanbevelingen

Met het oog op de verdere ontwikkeling van de opleiding doet het panel een aantal aanbevelingen.

1. Thematisch leren – Werken met thema's in plaats van met domeinen zodat studenten domeinoverstijgend naar een onderwerp leren kijken en verbanden leren leggen tussen verschillende onderwerpen.
2. Interdisciplinaire samenwerking – Besteed aandacht aan interdisciplinaire samenwerking met professionals uit verschillende niet data-gerelateerde domeinen. Hiertoe is de HHs bij uitstek toegerust.
3. Aansluiting lectoraten – Zorg voor een betere aansluiting bij de lectoraten en beschrijf hoe de verbinding tussen onderzoek en onderwijs concreet zal worden uitgevoerd.
4. Werving docenten – Voer haalbare oplossingen zo snel mogelijk uit om het verwachte docentekort in het tweede jaar op te lossen.
5. Studeerbaarheid – Houd de studeerbaarheid van het programma goed in de gaten. Monitor de ontwikkeling van studenten en stuur waar nodig tijdig bij.
6. Individuele toetsing – Waarborg het individuele component bij het beoordelen van groepsopdrachten door deze meer expliciet vast te leggen in de toetsmatrijzen en de OER.

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

Met de hbo-bachelor ADS&AI leidt de HHs studenten op tot data professionals. Studenten zijn na afronding van de bachelor in staat om data op beschrijvende, diagnostische, predictieve en prescriptieve wijze te gebruiken en te verwerken. De opleiding richt zich op een breed aantal domeinen³. Binnen de bachelor wordt tevens aandacht besteed aan ethische en juridische aspecten omtrent het gebruik en verwerken van data.

Het opleidingsprofiel van de ADS&AI is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met Breda University of Applied Sciences (BUAs). De HHs en BUAs hebben op basis van het Edison Data Science Framework (EDSF) in eerste instantie afzonderlijk een opleidingsprofiel en bijbehorende beoogde leerresultaten opgesteld. De beide hogescholen raadpleegden hiervoor werkveldpartners en lectoraten. Vervolgens zijn de afzonderlijke profielen en beoogde leerresultaten samengevoegd tot een concept-landelijk opleidingsprofiel Applied Data Science & Artificial Intelligence. Dit concept is voorgelegd aan een beroepenveldcommissie en werkvelddeskundigen die vaststelden dat het opleidingsprofiel voldoet aan de behoefte van het werkveld. Daarna zijn de leerresultaten afgestemd met verschillende hogescholen die een vergelijkbare opleiding willen starten. Het profiel bestaat uit 11 beoogde leerresultaten die gericht zijn op een hoge mate van complexiteit van werkzaamheden en een hoge mate van zelfstandigheid. De beoogde leerresultaten zijn gekoppeld aan de Dublin descriptor en vertaald naar concrete leerdoelen. Aan deze leerdoelen ligt een Body of Knowledge (BoK) ten grondslag. De opleiding heeft het bachelorniveau vastgelegd door de beoogde leerresultaten naast de nationale en internationale standaarden voor hbo-bacheloropleidingen te leggen⁴. Volgens het panel zijn de beoogde leerresultaten goed afgestemd met het regionale werkveld en andere hogescholen. Het panel is enthousiast over de samenwerking en vindt het beoogde eindniveau ambitieus, maar in lijn met de geldende standaarden.

Het hoge eindniveau in combinatie met de brede opzet van de opleiding was voor het panel aanleiding om nadere vragen te stellen over het opleidingsprofiel. Het opleidingsmanagement en het ontwikkelteam lichtten toe dat studenten worden opgeleid tot T-shaped professionals met gespecialiseerde kennis op het gebied van Data Science en brede algemene kennis over professionele vaardigheden en de domeinen duurzaamheid, sport, gezondheidszorg en openbaar bestuur. De vertegenwoordigers van de opleiding gaven aan dat de HHs ervoor heeft gekozen om tijdens de bachelor met name te focussen op domeinen waar de hogeschool veel kennis over in huis heeft. De vertegenwoordigers van de bachelor sluiten niet uit dat de HHs zich op termijn op andere domeinen zal focussen. De brede opzet van de opleiding is een bewuste keuze geweest om recht te doen aan de uiteenlopende domeinen waar Data Science en AI wordt toegepast. Op deze manier beoogt de HHs studenten kennis te laten maken met domeinen waar ze nog niet vertrouwd mee zijn. Met het beoogde opleidingsprofiel wil de HHs studenten laten zien hoe breed de Data Science en AI domeinen zijn en welke richting voor studenten het meest interessant kan zijn. Door te ontdekken hoe data in verschillende domeinen toegepast wordt leren studenten in verschillende contexten te werken en flexibel te zijn. Het panel waardeert het gepresenteerde opleidingsprofiel en begrijpt de overweging van

³ De domeinen waar de opleiding zich op richt zijn: duurzaamheid (duurzame energiemarkt), sport (tactiek), openbaar bestuur (bestuurskunde), gezondheid (psychologie en gezondheidswetenschappen).

⁴ De nationale standaard voor hbo-opleidingen die de HHs heeft gebruikt is de NLQF. De internationale standaard betreft de Dublin descriptor.

de HHs om tijdens de bachelor eerst op domeinen te focussen waar men gespecialiseerde kennis over heeft. Het panel doet de suggestie om binnen de bachelor met thema's te werken in plaats van met domeinen. Door leerresultaten te koppelen aan specifieke domeinen, verbindt de bachelor zich met die domeinen en de HHs maakt het zich hierdoor onnodig complex. Terwijl met thema's studenten domeinoverstijgend naar een onderwerp leren kijken en verbanden leren leggen tussen verschillende onderwerpen. Thematisch leren vereist geen specifieke domeinkennis.

Het panel heeft kennisgenomen van functies⁵ die voor studenten na afronding van de bachelor geschikt zijn. Studenten gaan binnen het gewenste domein met name samenwerken met professionals die gespecialiseerd zijn in vakgebieden zoals data-collectie, data-analyse en data-verwerken. Het panel vindt het belangrijk dat studenten niet alleen samenwerken met professionals binnen data science beroepen, maar ook met professionals die minder data gerelateerde kennis hebben. Daarom adviseert het panel aandacht te besteden aan interdisciplinaire samenwerking met professionals uit verschillende niet data-gerelateerde domeinen. Omdat de HHs een brede hogeschool is verwacht het panel dat de HHs eenvoudig aansluiting kan vinden bij andere disciplines en dit advies kan opvolgen.

In gesprek met werkveldvertegenwoordigers vroeg het panel of de brede opzet van de bachelor in lijn is met hun verwachtingen. De vertegenwoordigers gaven aan dat er een enorme behoefte is aan professionals in de Data Science en AI domeinen. Tijdens het ontwikkelen van de bachelor hebben verschillende discussies plaatsgevonden over het opleidingsprofiel en of onderwerpen zoals data engineering niet meer naar voren zouden moeten komen. Uiteindelijk heeft men gekozen voor een mooi allround profiel waar studenten een basis leggen op het gebied van data engineering. De reden voor deze keuze is dat de HHs en het werkveld vanwege de enorme personeelstekorten binnen het Data Science domein op deze manier studenten hopen te trekken die misschien niet zo snel voor een technische opleiding zouden kiezen. Daarnaast menen de vertegenwoordigers dat specialistische kennis creativiteit in de weg kan staan. De werkveldvertegenwoordigers verwachten dat afgestudeerde ADS&AI professionals beschikken over methodologische kennis, data engineering (programmeren) en diverse professionele vaardigheden zoals onderzoeksvaardigheden, communicatieve vaardigheden en projectmanagement. Deze combinatie van kennis en vaardigheden moet ervoor zorgen dat afgestudeerden breed ingezet kunnen worden in verschillende domeinen en dus niet super specialistisch zijn opgeleid. De essentie van de bachelor is dan ook niet specialiseren, maar leren-leren. Dat houdt in dat studenten leren flexibel te zijn zodat ze zich aan kunnen passen aan nieuwe situaties.

Het werkveld is tevreden met de manier waarop het programma is opgezet en het feit dat de HHs gehoor heeft gegeven aan hun wensen. Een van die wensen was het expliciet opnemen van onderzoeksvaardigheden binnen het programma. Dit is belangrijk volgens het werkveld omdat onderzoek essentieel is bij het opdoen van *explainable AI*-vaardigheden⁶. Het is de bedoeling dat ADS&AI'ers aan datagerelateerde maatschappelijke problemen werken en daarnaast over de juiste vaardigheden beschikken om het gebruik en verwerken van data goed uit te leggen aan verschillende stakeholders. Een andere wens vanuit het werkveld waaraan is voldaan is het toevoegen van ethiek aan het programma. Professionals moeten een ethisch besef hebben van de mogelijke consequenties voor de samenleving van het gebruiken en verwerken van bepaalde data. Het panel is positief over de goede relatie die de HHs met het werkveld heeft. Het werkveld is actief betrokken geweest bij de totstandkoming van de bachelor en hun wensen zijn goed in het programma verwerkt. Het panel ziet de noodzaak van breed opgeleide data professionals die binnen het werkveld bestaat. Het werkveld is specifiek op zoek naar niet-specialistische, toekomstbehendige professionals.

⁵ AI specialist, Applied Data Scientist (met domeinkennis), Data Project Manager, Data Translator, Consultant/Adviseur, Data Analyst, Machine Learning Specialist.

⁶ Explainable AI is AI waarvan de uitkomst van een oplossing begrepen kan worden door mensen.

De HHS biedt met de hbo-bacheloropleiding ADS&AI een ambitieuze set leerresultaten die studenten de mogelijkheid geven om actuele maatschappelijke vraagstukken op te lossen aan de hand van het gebruiken en verwerken van data. Het opleidingsprofiel is in samenspraak met docenten, lectoren en vertegenwoordigers uit het werkveld tot stand gekomen. De vertegenwoordigers uit het werkveld zijn enthousiast over de opleiding en geven aan dat de bachelor voorziet in hun behoefte aan breed opgeleide data professionals. Het panel concludeert dat de beoogde leeruitkomsten passen bij het niveau van de opleiding en aansluiten bij de wensen van het werkveld. Op basis daarvan oordeelt het panel dat deze 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 ten dele.

Bevindingen en overwegingen

De hbo-bacheloropleiding ADS&AI is een vierjarig programma van 240 ECTS. Tijdens de bachelor staat toepassingsgericht leren centraal. Studenten werken aan actuele datagerelateerde maatschappelijke vraagstukken die gekoppeld zijn aan domeinen. De opleiding stelt bij het werken aan vraagstukken de beroepsmethodiek van de zogenoemde *Data Science life cycle*⁷ centraal. Die methodiek geeft aan de hand van duidelijke stappen houvast tijdens projecten. In de loop van het programma krijgen studenten de mogelijkheid 'kleuring' aan hun leerproces toe te voegen. Dat wil zeggen dat studenten een individuele leerroute doorlopen gebaseerd op de gewenste expertise die ze willen opdoen en het domein waarbinnen studenten werkzaam willen zijn.

Het panel is positief over de opbouw van het programma. In de propedeusefase wordt het fundament gelegd en tijdens de overige 3 jaar wordt steeds meer verdieping aangebracht. Elk jaar is opgedeeld in twee semesters van 20 weken en elk semester heeft een specifiek doel. Jaar 1 is oriënterend en legt de basis voor de rest van de bachelor. Studenten krijgen de vakken Data Science & AI, wiskunde voor data, visualisatie en storytelling, programmeren voor data-analyse, data oriëntatie, organisatiekunde, en recht en ethiek. De kennis die studenten opdoen wordt toegepast binnen de domeinen duurzame energiemarkt en sport. Studenten ontwikkelen onder andere communicatieve vaardigheden, samenwerken, leren-leren en projectmanagement. Jaar 2 brengt verdieping aan op het gebied van engineering (programmeren) en statistiek/modelleren. Daarnaast ontwikkelen studenten professionele vaardigheden zoals onderzoeksvaardigheden, leiderschap en adviesvaardigheden. In het tweede jaar staan de domeinen openbaar bestuur en gezondheid centraal. Jaar 3 start met een binnen- of buitenlandse stage. Na de stage kiezen studenten een keuzevak (10 EC) dat aansluit bij hun individuele 'keurkeuze'. Op die manier worden studenten gestimuleerd om alvast na te denken over de specialisatie die ze in het vierde jaar willen gaan doen. In dit 6^e semester worden ook de professionele vaardigheden verder ontwikkeld. Jaar 4 staat in het teken van minoronderwijs en afstuderen. Studenten volgen in het eerste semester een verdiepende of verbredende minor (30 ECTS). Voorbeelden van verdiepende minoren zijn Data Security, Data Visualisatie of Programmeren. Verbredende minoren sluiten aan bij een specifieke sector zoals Finance, Verpleegkunde of Bestuurskunde. Ook kunnen studenten kiezen voor een minor die ondersteunend is bij een functie die de ADS&AI'er in de toekomst wil vervullen. Zo kan de minor psychologie bijvoorbeeld helpen om een bepaalde doelgroep beter te begrijpen. Studenten hebben ook de mogelijkheid een onderzoekssemester te volgen aan een universiteit. Het onderzoekssemester is erop gericht om studenten de optie te geven door te

⁷ De Data Science life cycle kent de volgende fasen: inzicht in het bedrijf, gegevens (datasets) verzamelen en begrijpen, modelleren, implementatie en klantacceptatie.

stromen naar een masteropleiding. Tot slot is het mogelijk een semester in het buitenland te volgen ter voorbereiding op het internationale aspect van het Data Science & AI-domein.

Het tweede semester van jaar 4 bestaat uit de afstudeerfase. Studenten geven tijdens deze fase kleur aan hun leerroute door te kiezen voor een of meerdere rollen van projectleider/facilitator, adviseur of specialist. Gedurende de afstudeerfase doorlopen studenten zelfstandig een datagerelateerd project. Het project bestaat uit een afstudeeropdracht die is aangeleverd door een opdrachtgever en die is goedgekeurd door de opdrachtencommissie van de HHs. De complexiteit van de opdracht en omgeving bepalen of de afstudeeropdracht geschikt is. De opdrachtgever zorgt voor een geschikte werkplek voor de student en toegang tot de benodigde systemen en data. Tijdens de afstudeerfase doorlopen studenten (delen van) de Data Science life cycle (of een alternatief model) om tot een analyse (predictive), advies, ontwerp of fabricaat te komen. Studenten dienen aan te tonen dat ze weten hoe ze bronnen moeten gebruiken en verwerken, de wensen van diverse stakeholders kunnen afwegen en hoe ze rekening kunnen houden met juridische en ethische aspecten. Het panel vindt dat de beoogde leerresultaten adequaat zijn vertaald naar de leerdoelen. Het curriculum heeft een mooie opbouw met vakken en professionele vaardigheden die stap voor stap complexer worden. Wel vindt het panel het jammer dat er in de eerste twee jaar weinig ruimte bestaat voor studenten om keuzes te maken. Studenten kunnen in de huidige opzet pas in het derde en vierde jaar "kleur" geven aan hun individuele leerroute. Het panel raadt de HHs aan om te onderzoeken of studenten in de eerste twee jaar meer keuzevrijheid geboden kan worden.

Tijdens het online locatiebezoek wilde het panel een beter beeld krijgen van de aansluiting tussen de bachelor en de lectoraten. In het informatiedossier wordt beschreven dat lectoraten die betrokken zijn bij de bachelor wetenschappelijke vakkennis bieden⁸. Het is de bedoeling dat docenten zich zullen verbinden aan de lectoraten, maar hoe dit precies vorm krijgt moet nog worden uitgewerkt. Het panel adviseert de HHs om een goede aansluiting bij de lectoraten te zoeken en concreet in te vullen op welke manier en met welke inhoud de verschillende lectoraten zullen bijdragen.

De opleiding biedt een stimulerende leeromgeving waar studenten toepassingsgericht kunnen leren. Onderwijs vindt zowel online als fysiek plaats. Vanuit het concept "flipping the classroom" worden er tijdens de contacturen geen instructies gegeven, maar doen studenten die voorbereiding thuis. Studenten bereiden zich (online) voor en toetsen (online) of ze de lesstof beheersen. Contacturen staan meer in het teken van discussie en toepassing van de lesstof. Studenten werken tijdens de eerste 3 jaar in zogenoemde DataLabs. Dit zijn grote praktijkprojecten waarbinnen studenten samen met professionals werken aan actuele casuïstiek. De opdrachten voor de projecten worden vanuit het werkveld of de lectoraten aangeleverd. In de DataLabs ontwikkelen studenten professionele vaardigheden (waaronder onderzoeksvaardigheden) en domeinkennis via instructies, trainingen en coaching. Specifieke vakkennis wordt middels aparte vakken aangeboden. De opgedane vakkennis wordt vervolgens in de DataLabs toegepast. In de DataLabs doorlopen studenten de volledige Data Science life cycle op een agile manier. Dat betekent dat studenten leren om flexibel te zijn en snel en effectief in te spelen op veranderingen. Studenten ontvangen regelmatig feedback van docenten, opdrachtgevers en medestudenten. Het panel is enthousiast over de DataLabs. De projecten binnen de DataLabs geven volgens het panel een goede inzicht in de regionale beroepspraktijk. Studenten leren vakoverstijgend samen te werken en dat maakt studenten meer toekomstbehendig.

Tijdens de gesprekken met het ontwikkelteam werd nader ingegaan op hoe de maatschappelijke consequenties van Data Science en AI terugkomen in de DataLabs. Het ontwikkelteam gaf aan dat het in de praktijk steeds belangrijker wordt om uit te kunnen leggen

⁸ De betrokken lectoraten zijn: Technology for Health, New Finance; Civic Technology, Ethiek en Beroepspraktijk, Smart Sensor Systems, en Learning Technology & Analytics.

waarom bepaalde input van data leidt tot bepaalde output van data. Studenten leren niet alleen patronen (algoritmes) te ontdekken in grote datasets, ze krijgen ook een inkijkje in de mogelijke gevolgen van het toepassen van algoritmes. Daarbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan etnisch profileren dat ten grondslag ligt aan de toeslagenaffaire. In de DataLabs zullen ethische, juridische en maatschappelijke aspecten impliciet aan bod komen om studenten te laten ervaren hoe deze aspecten een rol spelen bij het gebruiken en verwerken van data. Het panel vindt het waardevol dat studenten in de DataLabs oefenen met realistische praktijksituaties om ervaring met deze onderwerpen op te doen. De inhoud voor wat betreft de ethische, juridische en maatschappelijke aspecten moet echter concreter worden vastgelegd. Vooral ook omdat het werkveld aangeeft dat deze aspecten in de praktijk belangrijk zijn. Het panel legt een voorwaarde voor herstel op die bestaat uit het aanpassen van het document DataLabs en bijbehorende toetsmatrijzen van de DataLabs van jaar 1 waarin expliciet de ethische, juridische, en maatschappelijke onderdelen naar voren komen als integraal onderdeel van de datalabs. Aanvullend doet het panel de aanbeveling om de DataLabs een grotere rol te laten spelen binnen het curriculum en meer studiepunten aan de DataLabs toe te kennen. Het panel vraagt het opleidingsmanagement van de bachelor ADS&AI om vóór 1 september 2022 de volledige uitwerking van jaar 1 van de DataLabs ter beoordeling aan het panel voor te leggen.

De beoogde startdatum van de ADS&AI is september 2022 met een verwachte instroom van maximaal 80 eerstejaarsstudenten. De HHs verwacht dat het aantal studenten daarna zal toenemen tot 180 eerstejaarsstudenten per jaar. De instroom zal naar verwachting bestaan uit studenten met een havo of vwo-diploma met minimaal een voldoende voor de vakken wiskunde A of B en mbo'ers met rekenen niveau 3F. De HHs hoopt met de domeinoverstijgende opzet van de bachelor een brede groep en met name ook vrouwelijke studenten aan te trekken.

Het panel heeft tijdens het online locatiebezoek kennis gemaakt met een zeer betrokken team van gedreven en enthousiaste docenten. Alle docenten zijn in het bezit van een masterdiploma en enkele zijn gepromoveerd. De docenten hebben uiteenlopende expertise en zullen in verbinding staan met de lectoraten van hun expertise. De docenten van de bacheloropleiding zijn specialist in ten minste een van de vier expertisegebieden: wiskundige/statistische kennis, engineering vaardigheden (programmeren, databases, Machine Learning), professionele vaardigheden en coaching/procesbegeleiding.

Het docententeam zal in het eerste jaar bestaan uit 3,6 FTE. In jaar 2 zal het team verder groeien en bestaan uit 10 FTE. De wens om in een arbeidsmarkt met een grote vraag naar data professionals, het docententeam uit te breiden naar 10 FTE, leidde tot vragen van het panel. De huidige krapte op de arbeidsmarkt maakt het waarschijnlijk lastig om docenten voor de bachelor ADS&AI aan te trekken. Het opleidingsmanagement lichtte toe dat de HHs een strategisch personeelsplan heeft opgesteld met een analyse van het personeelsbestand en mogelijkheden die waarborgen dat de opleiding voldoende capabele docenten kan inzetten. Een van die oplossingen is het aantrekken van netwerkpartners. De HHs zet zich al langere tijd in voor samenwerkingsverbanden met het werkveld. Netwerkpartners kunnen gastcolleges geven en als Partners in Education bijdragen aan het reguliere onderwijs. Partners in Education zijn bedrijven, zelfstandigen, lectoren en andere bacheloropleidingen die een hybride docentrol bekleden. Dat houdt in dat een zogenaamde partner werkzaam is in de praktijk en parttime beschikbaar is voor het onderwijs. Een andere mogelijkheid om docenten aan de bachelor te verbinden is het opleiden van "eigen kweek". Deze "eigen kweek" zijn student-assistenten van de bachelor die al in het tweede jaar van hun studie gaan assisteren bij het onderwijs aan eerstejaarsstudenten. Aantrekkelijke doorgroei mogelijkheden, adequate onboarding, persoonlijke begeleiding en pedagogisch-didactische ondersteuning zijn ook dingen die de HHs wil inzetten om (jonge) docenten aan zich te binden. Het opleidingsmanagement gaf aan dat iedere ADS&AI docent regelmatig extra scholing en training ontvangt om kennis up-to-date te houden. Het panel vindt het positief dat de HHs zich bewust is van de mogelijke toekomstige personeelstekorten. Hoewel het een behoorlijke uitdaging zal zijn om docenten aan te trekken, verwacht het panel dat de HHs met de huidige plannen erin zal slagen om het onderwijs ook bij

een instroom van 180 eerstejaars studenten te kunnen verzorgen. Wel raadt het panel het opleidingsmanagement met klem aan om haalbare oplossingen zo snel mogelijk in te voeren.

Het panel stelt vast dat de HHs veel aandacht besteedt aan de begeleiding van studenten. Docenten vervullen de rol van coach en begeleiden studenten onder andere tijdens hun projecten in de DataLabs. In de propedeusefase vervullen de docenten tevens de rol van studieloopbaanbegeleider. Docenten begeleiden studenten in het eerste jaar dus ook bij hun studievoortgang, loopbaanontwikkeling en professionele ontwikkeling. Vooral in het eerste jaar biedt de HHs intensieve begeleiding aan studenten aan. Kleine klassen, goed bereikbare docenten en een vaste structuur in de roostering dragen bij aan het ontwikkelen van zelfstandig leren op het hbo. Daarnaast biedt de HHs in het eerste jaar waar nodig extra ondersteuning voor de vakken wiskunde, programmeren en taal. Vanaf het tweede jaar wordt de sturing en begeleiding langzaam losgelaten en krijgen studenten een nieuwe studieloopbaanbegeleider die de student begeleidt tot het einde van de studie. Studenten houden hun voortgang bij in het Edubook Studie en Loopbaan. Het Edubook kent een opbouw van vier leerjaren: van studieontwikkeling via zelfverkenning & persoonlijke ontwikkeling naar professionele ontwikkeling & loopbaanontwikkeling. Het panel spreekt waardering uit voor de wijze waarop de HHs studenten intensief gaat begeleiden en de aandacht die er is voor 'moeilijke' vakken. Desondanks is het panel enigszins bezorgd over de studeerbaarheid van het programma. Dit heeft te maken met het hoge eindniveau, de brede opzet van de opleiding en de diverse instroom. Het panel adviseert om de ontwikkeling van studenten goed te blijven monitoren en waar nodig tijdig bij te sturen.

Samenvattend vindt het panel het curriculum, de DataLabs, de nauwe samenwerking met het werkveld, het betrokken docententeam en de intensieve begeleiding van studenten positieve onderdelen van de onderwijsleeromgeving. Het panel stelt echter vast dat het lesmateriaal voor wat betreft de DataLabs nog verder uitgewerkt moet worden. Als voorwaarde voor herstel verwacht het panel de volledige uitwerking van jaar 1 van de DataLabs en bijbehorende toetsmatrijzen. Het panel wil dat de ethische, juridische, en maatschappelijke onderdelen expliciet als integraal onderdeel van de DataLabs terugkomen. Aanvullend raadt het panel aan de aanbeveling om de DataLabs een prominente rol te laten spelen binnen het curriculum en meer studiepunten toe te kennen op te volgen tijdens de verdere uitwerking van de DataLabs. Het panel verzoekt het opleidingsmanagement uiterlijk voor de start van de opleiding te voldoen aan de voorwaarde. Het panel concludeert op basis van het bovenstaande dat ten dele aan standaard 2 is voldaan.

6.3 **Standaard 3: Toetsing**

De opleiding beschikt over een adequaat system van toetsing.

Oordeel

Voldoet ten dele.

Bevindingen en overwegingen

De bacheloropleiding ADS&AI hanteert een toetsbeleid dat is gebaseerd op het HHs-brede toetsbeleid en het toetshandboek van de Faculteit ITD. Het toetsbeleid bepaalt de toetsprocessen en waarborgt de toetskwaliteit. Het toetsbeleid dat de bachelor gebruikt is verder uitgewerkt in de documenten 'Onderwijs en Examenregeling ADS&AI' (OER ADS&AI) en 'Stage en Afstuderen ADS&AI'. In lijn met het toetshandboek van de Faculteit ITD beschikt de faculteit over een centrale examencommissie.

Het panel sprak tijdens het online locatiebezoek onder andere met een aantal leden van de examencommissie en meerdere beoogde leden van de toetscommissie. De examencommissie is eindverantwoordelijk voor de kwaliteitswaarborging van het onderwijs en de toetsing en streeft naar validiteit, betrouwbaarheid en transparantie van toetsen en afstudeeropdrachten. De toetscommissies zijn deels gemandateerd en de vertegenwoordigers gaven aan dat de examencommissie zal worden uitgebreid met een van de kerndocenten van de bacheloropleiding. Voor de bachelor van start gaat wordt een eigen toetscommissie

geïnstalleerd die controleert op de naleving van het toetsbeleid. Tijdens de online gesprekken met het panel leek de examencommissie goed op de hoogte van de beoogde leerresultaten van de bachelor. De vertegenwoordigers waarmee het panel sprak zijn vanaf een vroeg stadium betrokken geweest bij de ontwikkeling van het programma en houden nauw toezicht op het bachelorniveau van het programma. Het panel is positief over de betrokken examen- en toetscommissie en de wijze waarop de HHs de kwaliteit waarborgt.

Binnen het toetsbeleid staat het leerproces van de student centraal door gebruik te maken van formatieve toetsing. Deze vorm van toetsing biedt studenten regelmatige feedback, -forward en -up van docenten, opdrachtgevers en medestudenten. Ook zullen studenten voortdurend reflecteren op hun individuele professionele ontwikkeling. Naast formatieve toetsing zal ook summatieve toetsing plaatsvinden. Summatieve toetsing bestaat uit het afronden van vakken, opdrachten en projecten door middel van schriftelijke toetsen (meerkeuze- en open vragen), programmeeropdrachten en portfolio-opdrachten. In het eerste jaar toetst de opleiding vakkennis voornamelijk individueel en schriftelijk. De toepassing van kennis, professionele vaardigheden, aanpak en domeinkennis wordt individueel getoetst ter afsluiting van door de HHs ontwikkelde praktijkcasussen. Na het eerste jaar neemt de schriftelijke toetsing van vakken gaandeweg af. In de verdiepende fase van de opleiding komt de nadruk steeds meer te liggen op het toetsen van ontwikkelde beroepsproducten⁹. Deze worden zowel door studenten individueel als in kleine groepen ontwikkeld aan de hand van praktijkopdrachten. Het panel waardeert de focus op het leerproces van studenten door middel van feedback, -forward en -up, alsmede de verscheidenheid aan summatieve toetsvormen die de HHs biedt.

Tijdens het gesprek met de examencommissie wilde het panel weten hoe, gezien de vele groepsoopdrachten, individuele kennis en het vereiste eindniveau, wordt getoetst en gegarandeerd. De vertegenwoordigers lichtten toe dat studenten naast de individuele toetsen en opdrachten, ook tijdens de groepsoopdrachten individueel worden beoordeeld. De groepsoopdrachten bestaan uit een gezamenlijk cijfer voor de kwaliteit van het opgeleverde product, een gezamenlijk cijfer voor het functioneren als team en een individuele beoordeling voor de wijze waarop een bepaalde rol vervuld is. Studenten worden getoetst op de verschillende rollen (projectleider/facilitator, adviseur of specialist), hun aanpak, domeinkennis en professionele vaardigheden (waaronder onderzoeksvaardigheden). Coaches hebben vanwege de intensieve begeleiding van studenten goed zicht op de inzet van studenten. Als coaches constateren dat de prestatie(s) van een bepaalde student afwijkt van de groep, dan is er ruimte op het beoordelingsformulier om af te wijken van het groeps cijfer. Het panel vindt het goed dat studenten voor ieder onderdeel individueel worden beoordeeld. De individuele component wordt echter in de ogen van het panel niet voldoende expliciet gewaarborgd in de beoordelingsformulieren en de OER. Het panel adviseert om de waarborging van de individuele component in zowel de beoordelingsformulieren als de OER concreter te benoemen.

Gedurende het online locatiebezoek is veel gesproken over de afstudeerfase en de individuele leerroute van studenten. De vertegenwoordigers van de examencommissie gaven aan dat de ADS&AI één afstudeerrichting kent met ruimte voor een individuele kleur. Studenten brengen kleuring aan door te kiezen voor ten minste één rol (projectleider/facilitator, adviseur of specialist) en een specifiek domein. De 11 beoogde leerresultaten van de bachelor zijn gekoppeld aan het zogenoemde ZelCom-model. Dit model bestaat uit vijf verschillende niveaus (A tot en met E) welke bepaald worden door een combinatie van zelfstandigheid en complexiteit. Om af te studeren tonen studenten minstens 3 eindkwalificaties op het hoogste niveau (niveau E) aan. De studenten moeten over de gehele opleiding minimaal 5 leerresultaten op niveau E beheersen en de overige leerresultaten op niveau D. Met deze verhouding wil de HHs tegemoet komen aan de wens van het werkveld om T-shaped professionals op te leiden. De brede algemene kennis van een T-shaped professional moet op niveau D worden afgerond en de noodzakelijke specialistische kennis op niveau E. Er zijn twee leerresultaten die altijd op

⁹ Beroepsproducten die studenten ontwikkelen zijn: probleemanalyses, adviesrapporten over mogelijke interventies, ontwerpen van interventies en (digitale) eindproducten waarin interventies zijn doorgevoerd.

niveau E afgerond moeten worden, namelijk de generieke leerresultaten “probleemanalyse” en “onderzoekende en reflectieve houding en vaardigheden”. Verder moeten studenten een of meerdere leerresultaten op niveau E beheersen die betrekking hebben op de rol of rollen die de student in de toekomst kan en wil gaan vervullen. Daarnaast hebben studenten de mogelijkheid een of twee extra leerresultaten te kiezen die betrekking hebben op een specifieke fase of methodiek gehanteerd tijdens de Data Science life cycle, of een professionele vaardigheid. De examen- en toetscommissie benadrukken dat de basis voor iedere student dus gelijk is, 5 eindkwalificaties die op niveau E moeten worden afgerond. Door te kiezen voor een of twee extra leerresultaten kunnen studenten zich tijdens hun afstudeerproject onderscheiden. De verschillende eindkwalificaties leiden echter niet tot verschillende diploma’s of tot een hoger eindresultaat. Ook komt er geen vermelding op het diploma van de ‘kleur’ die studenten kiezen.

De examencommissie ziet een belangrijke rol voor de opdrachtencommissie en de nog aan te stellen toetscommissie om het niveau van de afstudeerwerken te waarborgen. De opdrachtencommissie beoordeelt de omvang en het niveau van de opdrachten die door het werkveld worden aangeleverd en stelt vast of een opdracht om een stageopdracht, een DataLab opdracht of een afstudeeropdracht gaat. Op deze manier wil de HHs waarborgen dat afstudeeropdrachten aan het vereiste bachelorniveau voldoen. De toetscommissie checkt onder mandaat van de examencommissie of de gerealiseerde leerresultaten voldoen aan het bachelorniveau. De examencommissie wil dat de toetscommissie heel gericht naar de afstudeerwerken gaat kijken of deze voldoen aan de minimaal vereiste leerresultaten.

Het panel vindt dat de mogelijke toekomstige rollen die studenten kunnen gaan vervullen in de praktijk behoorlijk in niveau van elkaar verschillen. Studenten die afstuderen in de rol van projectleider of adviseur, kunnen afstuderen met 3 leerresultaten op niveau E en 8 leerresultaten op niveau D. Daar staat tegenover dat studenten die afstuderen in de rol van specialist 4 of 5 leerresultaten op niveau E moeten beheersen. Studenten hebben in beide gevallen ongetwijfeld het hbo-bachelorniveau behaald, maar het panel meent dat het onderscheid tussen rollen en wat er minimaal van studenten verwacht wordt, te groot is. Het panel vraagt het opleidingsmanagement om beter inzichtelijk te maken voor studenten wat de minimaal vereiste leerresultaten zijn voor het verkrijgen van een diploma. Studenten die daarboven uitstijgen horen volgens het panel beloond te worden door middel van een vermelding van excellentie- en/of speciale aantekening op het diploma. Het panel doet de suggestie om het idee van rollen en kleuren ofwel in een eerder stadium naar voren te laten komen ofwel los te laten. Het werkveld blijkt namelijk geen uitgesproken behoefte te hebben aan pas afgestudeerden die een specifieke rol hebben vervuld gedurende de afstudeerfase. Het panel legt een voorwaarde voor herstel op die bestaat uit het opleveren van een uitgewerkt afstudeerprogramma inclusief beoordelingsrubrics met een duidelijke omschrijving van de minimaal vereiste leerresultaten voor het verkrijgen van een diploma. Aanvullend doet het panel de aanbeveling om, indien de kleuren binnen het afstudeerprogramma aangehouden worden, de kleuren een waarde te geven door bijvoorbeeld een vermelding van excellentie op het diploma. De HHs dient voor aanvang van de opleiding te voldoen aan de gestelde voorwaarde.

Al met al stelt het panel vast dat de verschillende toetsvormen, de professionele examen- en toetscommissie en de wijze waarop de kwaliteit van toetsing wordt gewaarborgd sterke onderdelen binnen deze standaard vormen. Het afstudeerprogramma echter behoeft verdere concretisering. Als voorwaarde voor herstel draagt het panel de HHs op om het afstudeerprogramma inclusief beoordelingsrubrics aan te leveren, met een duidelijke omschrijving van de minimaal vereiste leerresultaten gerelateerd aan de niveaus van het Zelcom model en de kleuren (zoals benoemd in standaard 3) voor het verkrijgen van het diploma. Het is raadzaam om bij de uitwerking van het afstudeerprogramma de aanbeveling van het panel mee te nemen om een bepaalde waarde toe te kennen aan de verschillende kleuren die studenten kunnen toevoegen of de kleuring weg te laten. Het panel concludeert op basis van bovenstaande dat deze standaard ten dele aan de gestelde eisen 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: Techniek

Afkortingen

ADS&AI	Applied Data Science & Artificial Intelligence
BUas	Breda University of Applied Sciences
CROHO	Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs
ECTS	European Credit Transfer System
EDSF	Edison Data Science Framework
FTE	Fulltime equivalent
hbo	hoger beroepsonderwijs
HHs	Haagse Hogeschool
ITD	IT & Design
NVAO	Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie
OER	Onderwijs- en Examenreglement

Het adviesrapport is tot stand gekomen in opdracht van de NVAO met het oog op de beperkte toetsing van de nieuwe opleiding Applied Data Science & Artificial Intelligence van de Haagse Hogeschool

Aanvraagnummer: AV-1097



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@nvaio.net
www.nvaio.net