



NVAO • NEDERLAND

TOETS NIEUWE OPLEIDING

HBO-BACHELOR

APPLIED DATA SCIENCE & ARTIFICIAL
INTELLIGENCE

Saxion Hogeschool

ADVIESRAPPORT

02 FEBRUARI 2024



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.....	13
	6.4 Graad en CROHO-onderdeel.....	16

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 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	Saxion Hogeschool
Opleiding	HBO-Bachelor B Applied Data Science & Artificial Intelligence
Varianten	Voltijd: Ja.
Graad	Bachelor of Science
Afstudeerrichtingen	Niet van toepassing
Locaties	Apeldoorn
Studieomvang	240 EC ²
Croho³ onderdeel	Techniek

2.2 Profiel

De bachelor Applied Data Science & Artificial Intelligence van Saxion Hogeschool leidt studenten op tot applied data scientists. Studenten die de opleiding hebben afgerond, kunnen onder meer aan de slag in functies als Data Project Manager, Applied Data Scientist, AI-specialist of Data Translator.

De opleiding is samen met het werkveld vormgegeven en heeft een beroepsgericht karakter. De inhoudelijke modules worden afgewisseld door projecten, waarin studenten aan praktijkopdrachten of beroepsproducten werken. In het programma staan wiskundige en data-gerelateerde vakken centraal, maar is ook veel aandacht voor het ontwikkelen van communicatieve vaardigheden en een ethisch kompas. De bachelor Applied Data Science & Artificial Intelligence wordt in voltijd aangeboden en heeft een studielast van 240 EC.

2.3 Panel

Samenstelling

- Dr. Ir. Marlies van Steenberghe (voorzitter), Lector Betekenisvol Digitaal Innoveren, Hogeschool Utrecht
- Drs. Frans van den Akker, Business developer bij Industry BL Digital RHDHV. Programma manager Digitalization TKI E&I, TKI Nieuw Gas and Liason officer NL AI Coalition. Lid bij het research & innovation werkgroep NI AI coalition
- Dr. Nanda Piersma, Lector Responsible IT, wetenschappelijk directeur Centre of Expertise Applied AI, Hogeschool van Amsterdam
- Nienke Wessel, BSc BA (student-lid), master student Computing Science: Specialisatie Data Science, Radboud University, Nijmegen

Ondersteuning

Jeroen van der Spek, gecertificeerd secretaris
Yvonne Overdevest, procescoördinator NVAO

Locatiebezoek

Apeldoorn, 15 december 2023

² European Credits

³ Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs

3 Oordeel

Het NVAO-panel oordeelt positief over de kwaliteit van hbo-bachelor B Applied Data Science & Artificial Intelligence van de Saxion Hogeschool. De opleiding voldoet aan de drie standaarden van het NVAO-kader voor de beperkte toetsing.

De bachelor Applied Data Science & Artificial Intelligence (hierna: B ADS & AI) van Saxion Hogeschool leidt studenten op tot applied data scientists: professionals, die de potentie van data begrijpen en ruwe data kunnen omzetten in bruikbare informatie. Studenten die de opleiding hebben afgerond, kunnen terecht in functies als Data Project Manager, Applied Data Scientist, AI-specialist of Data Translator.

De opleiding is in een nauwe samenspraak met het werkveld ontwikkeld. Mede op aanraden van de werkveldpartners besteedt de opleiding veel aandacht aan ethiek en communicatieve vaardigheden. Het panel constateert dat de opleiding in een grote behoefte voorziet. De leerresultaten zijn realistisch en het programma is ambitieus: studenten richten zich op het volledige proces van data science en leren systematisch om alle bijbehorende stappen te doorlopen.

Het programma is opgebouwd in acht semesters. In de eerste vier semesters doorlopen de studenten inhoudelijke onderwijsmodules gewijd aan vakken als statistiek, calculus, deep learning en data engineering. In de tweede helft van hun studie volgen de studenten een stage, en kiezen ze achtereenvolgens een minor en een specialisatie. De opleiding wordt in het laatste semester afgesloten met een individueel afstudeerproject.

Het panel is van mening dat de opleiding een gevarieerd programma heeft samengesteld, met veel aandacht voor de beroepspraktijk. Inhoudelijke modules worden afgewisseld met projecten, waarin studenten aan praktijkopdrachten of beroepsproducten werken. Het panel is ook positief over de aandacht voor ethiek. Studenten werken vanaf dag één aan het ontwikkelen van een ethisch kompas: een eigenschap waar de beroepspraktijk steeds meer waarde aan toekent.

Het panel heeft kennis gemaakt met een enthousiast docententeam. De docenten brengen veel kennis en ervaring uit verschillende vakgebieden mee. Het panel kreeg wel de indruk dat het team nog geen gezamenlijk gedragen beeld heeft ontwikkeld van de beroepsfuncties waarin studenten na hun studie terecht kunnen komen. Het panel beveelt de opleiding aan om de kennis van de beroepspraktijk bij het docententeam te versterken, en daarbij vooral contact te zoeken met bedrijven en organisaties die vooroplopen in het vakgebied.

De toetsing van de opleiding bestaat uit een mix van toetsvormen, zoals een schriftelijke/digitale toets, een werkstuk, portfolio en een individueel mondeling assessment. Het panel constateert dat de toetsing voldoende variatie kent en goed aansluit op leerresultaten en programma. De geïntegreerde toetsing stimuleert studenten om persoonlijke en professionele vaardigheden met elkaar te verbinden.

Samenvattend is het panel van mening dat Saxion Hogeschool met de hbo-bacheloropleiding Applied Data Science & Artificial Intelligence een aantrekkelijke en relevante opleiding heeft gerealiseerd, die goed aansluit op de beroepspraktijk van de studenten.

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

4 Sterke punten

Het panel constateert de onderstaande sterke punten:

1. Inbedding – De opleiding is stevig verbonden met het regionale bedrijfsleven en goed ingebed in de lectoraten.
2. Gevarieerd aanbod – Het curriculum vormt een evenwichtige mix tussen modules en beroepsopdrachten.
3. Ethiek – In het programma is veel aandacht voor ethiek, waardoor studenten systematisch werken aan het ontwikkelen van een ethisch kompas.
4. Thuisgroepen – De Thuisgroepen fungeren als ‘learning communities’, waar studenten ervaringen kunnen uitwisselen en kunnen oefenen in het geven en ontvangen van feedback.
5. Kritische houding – De opleiding stimuleert een kritische houding van studenten ten opzichte van IT-systemen, zoals Chat GPT.

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. Werkveldpartners – Verstevig de contacten met werkveldpartners die voorop lopen in het vakgebied en zorg dat het curriculum aansluit bij de behoefte van toekomstige professionals.
2. Zichtbaarheid AI – Maak de AI-component van de opleiding duidelijker zichtbaar in het curriculum.
3. Adaptiviteit – Structureer het curriculum zo dat er meer ruimte is voor de adaptie van nieuwe ontwikkelingen.
4. Beroepsbeeld – Maak voldoende tijd en ruimte vrij voor professionalisering van docenten en besteed daarbij vooral aandacht aan het ontwikkelen van een gezamenlijk gedragen beroepsbeeld.
5. Zorg vanaf de start voor een goede bezetting van de locatie Apeldoorn, en denk kritisch na over de vraag hoe er op de nieuwe locatie een goede leeromgeving voor studenten kan ontstaan.

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.

De bachelor Applied Data Science & Artificial Intelligence (hierna: B ADS & AI) van Saxion Hogeschool leidt studenten op tot applied data scientists: professionals die datastromen kunnen ontsluiten en interpreteren. De opleiding bereidt studenten voor op het toegepast werken met data, en richt zich daarbij op het volledige dataproces: van 'business understanding' tot en met visualisatie en advies. Studenten die de opleiding hebben afgerond, komen onder meer terecht in adviserende of uitvoerende functies als Data Project Manager, Applied Data Scientist, AI-specialist of Data Translator.

De opleiding voorziet in een snelgroeiende behoefte. Het analyseren, modificeren en visualiseren van datastromen vormt een steeds belangrijker onderdeel van de bedrijfsvoering van veel organisaties en het aantal toepassingen op het gebied van data science en artificial intelligence (AI) groeit exponentieel. Saxion Hogeschool voorziet in deze behoefte met een beroepsgerichte opleiding op het snijvlak van techniek, wiskunde & statistiek en analyse.

De opleiding volgt het landelijk opleidingsprofiel B ADS & AI, dat in 2022 is opgesteld door de Haagse Hogeschool, Hogeschool Rotterdam en Breda University of Applied Sciences. Dit profiel onderscheidt elf beoogde leerresultaten die studenten aan het eind van hun opleiding moeten beheersen. De eerste acht leerresultaten hebben betrekking op bedrijfskundige en data-gerelateerde vaardigheden zoals probleemanalyse, het ontwikkelen van een prototype en visualiseren. De overige leerresultaten hebben betrekking op generieke vaardigheden zoals projectmanagement en samenwerken, een onderzoekende houding en verantwoordelijk handelen.

Lectoraten en werkveld

De beoogde opleiding is onderdeel van de Academie voor Creatieve Technologie en wordt ondersteund door verschillende lectoraten van Saxion Hogeschool. De opleiding werkt inhoudelijk en didactisch samen met het lectoraat Ethiek & Technologie, maar heeft ook veel raakvlakken met het lectoraat Ambient Intelligence, dat ook betrokken was bij de ontwikkeling van de opleiding. Ook de lectoraten Smart Cities en Smart Mechatronics and Robotics zullen de opleiding ondersteunen, door kennis van data-gedreven projecten te delen en te fungeren als opdrachtgever bij projecten en afstuderen.

De opleiding is in nauwe samenspraak met het werkveld ontwikkeld. De opleiding organiseerde verschillende gespreksrondes met 15 werkgevers uit de Stedendriehoek: het gebied tussen Apeldoorn, Zutphen en Deventer. Daarnaast onderhoudt de opleiding intensieve contacten met grote 'spelers' zoals Achmea en het Centrum voor Digitalisering en Veiligheid. In deze netwerkorganisatie werken partners zoals het kadaster, de belastingdienst, de nationale politie, Politieacademie en VNG samen aan vraagstukken op het gebied van data-infrastructuur en cybersecurity. Uit de gesprekken kwam duidelijk naar voren dat er in de regio veel behoefte is aan data science-professionals met een stevige wiskundige basis, basisvaardigheden op het gebied van programmeren en kennis van AI. Uit de werkveldconsultatie bleek ook dat potentiële werkgevers veel waarde hechten aan een 'ethisch kompas' en goede communicatieve vaardigheden. Afgestudeerde studenten komen naar verwachting vooral in multidisciplinaire teams terecht, waar een goed ontwikkeld communicatievermogen een onmisbare professionele vaardigheid is.

Het panel kan zich vinden in de keuze voor een Engelstalige titel. Data science en AI vormen een internationaal georiënteerd vakgebied, waarin veel Engelstalige terminologie wordt gebruikt. Volgens de opleiding sluit de naam aan bij wat binnen en buiten de onderwijswereld gebruikelijk is. Studenten die de opleiding volgen, kunnen zich internationaal oriënteren via een internationale minor, een stage, en/of een afstudeerproject in het buitenland.

Bevindingen en overwegingen

Het panel is van mening dat Saxion een interessante opleiding heeft gerealiseerd, die in een sterke behoefte voorziet. De opleiding sluit naadloos aan bij het nationale opleidingsprofiel en bouwt voort op de ervaring die Saxion Hogeschool heeft opgedaan met vergelijkbare opleidingen, zoals de hbo ICT. De beoogde leerresultaten zijn realistisch, maar zorgen ook voor een brede 'scope': studenten richten zich op het volledige proces van data science en leren systematisch om alle bijbehorende stappen te doorlopen. Het panel merkt wel op dat de opleiding weliswaar het landelijk profiel volgt, maar dat AI in de formulering van de leerdoelen nog een vrij bescheiden plaats inneemt. Elementen zoals het begrip van AI en algoritmieken zijn niet als aparte leerdoelen in het curriculum omschreven. Het panel raadt de opleiding dan ook aan om AI explicieter in de verwoording van de leerresultaten mee te nemen, zodat studenten ook een duidelijker beeld krijgen van de rol die AI in de opleiding vervult.

Het panel is van mening dat de opleiding in een duidelijke behoefte voorziet. Het panel sprak tijdens de visitatie met verschillende bedrijven die vanaf de startfase bij de ontwikkeling van de opleiding betrokken waren. Hoewel de betrokken bedrijven sterk verschillen in bedrijfsvoering, karakter en sector, hebben ze stuk voor stuk een grote behoefte aan professionals met kennis van data science en AI. Volgens de werkveldpartners moeten bedrijven steeds verder buiten de regio kijken om geschikte werknemers te vinden met 'bagage' op het gebied van data. Het panel stelt dan ook vast dat de nieuwe opleiding van grote meerwaarde is voor de regionale arbeidsmarkt.

Het panel constateert dat de opleiding in nauwe samenspraak met het regionale werkveld tot stand is gekomen. De betrokken werkgevers hebben actief meegedacht over de inhoud, en belangrijke bouwstenen zoals ethiek zijn mede op voorspraak van het werkveld in het programma opgenomen. Het panel kreeg de indruk dat de betrokken werkveldpartners verwachten dat de opleiding een voortrekkersrol vervult op het gebied van data science en AI. Het panel merkt echter op dat de opleiding voor het volgen van nieuwe ontwikkelingen sterk afhankelijk is van de betrokken lectoraten. Daar komt bij dat de opleiding op het gebied van technologische innovatie nog weinig wordt gevoed door lokale werkveldpartners, omdat de meeste betrokken bedrijven relatief nog weinig met AI doen. Het panel geeft de opleiding dan ook als aanbeveling om meer contact te zoeken met organisaties die in de voorhoede van het vakgebied actief zijn. Het panel denkt daarbij onder meer aan regionale learning communities waar digitale kennisuitwisseling voorop staat of de Nederlandse AI Coalitie, een publiek-privaat samenwerkingsverband dat zich inzet om AI-ontwikkelingen in Nederland met elkaar te verbinden.

Als laatste punt merkt het panel op dat de opleiding nog meer mag stilstaan bij het studentenperspectief. Belangrijke keuzes, zoals de keuze voor een locatie, lijken vooral door strategische overwegingen ingegeven. Naar de mening van het panel mag de opleiding duidelijker benoemen wat de meerwaarde voor studenten is, bijvoorbeeld als het gaat om de regio, de beroepsperspectieven en de onderscheidende kenmerken van de opleiding.

Samenvattend is het panel van oordeel dat Saxion Hogeschool met de B ADS & AI een aantrekkelijke opleiding heeft gerealiseerd, die in een duidelijke behoefte voorziet. De opleiding is in lijn met het landelijk opleidingsprofiel, het programma is in nauwe samenspraak met het werkveld opgesteld en de leerresultaten zijn realistisch en relevant. Het panel oordeelt positief over standaard 1.

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.

De bachelor Applied Data Science & Artificial Intelligence wordt aangeboden als voltijdvariant en heeft een studielast van 240 ECTS. De opleiding is verdeeld in acht semesters. In de eerste vier semesters doorlopen de studenten inhoudelijke onderwijsmodules gewijd aan vakken als statistiek, calculus, deep learning en data engineering. De modules worden vanaf dag één afgewisseld met projecten waarin de beroepspraktijk centraal staat, zoals Fraudedetectie bij verzekeraars, Sensordata & computer vision of

Bias & ruis. Door in projecten aan realistische beroepsopdrachten of vraagstukken te werken, ontwikkelen de studenten professionele vaardigheden en een beroepshouding, en leren ze om verschillende vakgebieden geïntegreerd toe te passen. De studenten worden daarbij in elk project ondersteund door feedback en reflecties, workshops, gastcolleges en bedrijfsbezoeken. In de tweede helft van hun studie volgen de studenten een stage, en kiezen ze achtereenvolgens een minor en een specialisatie. De opleiding wordt in het laatste semester afgesloten met een individueel afstudeerproject.

De opleiding kent een oplopende moeilijkheidsgraad over de leerjaren heen. In de eerste twee jaar leggen de studenten een stevige basis aan inhoudelijke kennis, vaardigheden en houding voor het vakgebied van ADS & AI. In de jaren 3 en 4 vindt verdere verdieping plaats, neemt de complexiteit toe en wordt van de studenten steeds meer zelfstandigheid en oplossingsvaardigheid gevraagd. De oplopende moeilijkheidsgraad is uitgewerkt met behulp van het ZelCom-model.

Het curriculum is opgebouwd aan de hand van een Body of Knowledge, Skills and Attitude (BOKSA), een set van kennis, vaardigheden en houdingsaspecten die studenten in hun beroepspraktijk nodig hebben. De BOKSA is uitgewerkt in vijf leerlijnen: Wiskunde & Statistiek, Data Analytics, Data Engineering, Data Science & Machine Learning en Professionele vaardigheden en houding.

Naast het aanleren van technische en professionele vaardigheden is er in het programma veel aandacht voor juridische kennis en ethiek. De opleiding wil studenten bewust maken van de risico's van 'algoritmische besluitvorming' en stimuleert hen daarom om vanaf het begin na te denken over normen en waarden. Ook in het vervolg van de opleiding is ethiek een belangrijke rode draad: ethiek is een terugkerend thema in elk project en een ethische reflectie is ook een verplicht onderdeel van de afstudeeropdracht.

De opleiding wordt verzorgd in Apeldoorn. Saxion Hogeschool beschikt hier over een modern gebouw met leslokalen, open en transparante onderwijs- en werkplekken, faciliteiten voor studiebegeleiding en goede cateringvoorzieningen. De opleidingslocatie bevindt zich naast Station Apeldoorn en is door haar centrale ligging goed bereikbaar voor studenten uit Oost-Nederland en studenten uit de regio Amersfoort. De opleiding heeft Brightspace gekozen als digitale leeromgeving. In deze leeromgeving vinden studenten informatie over de modules, opdrachten en toetsvormen, video's en kennisclips, tools voor oefening en training en een Studiecoachkamer. Via Brightspace beschikken de studenten bovendien over faciliteiten om digitaal samen te werken.

De B ADS & AI hoopt met haar profiel en programma ook een studentenpopulatie te trekken die traditioneel niet in ICT-opleidingen instroomt. De B ADS & AI is dan ook toegankelijk voor een brede groep studenten. Studenten die de opleiding willen volgen, moeten minimaal beschikken over een afgeronde havo- of vwo-opleiding met wiskunde A of B, of een afgeronde mbo-opleiding. De B ADS & AI mikt in het eerste jaar op een groep van zo'n veertig studenten. Om te zorgen dat studenten vooraf een goed beeld hebben van het programma, is de opleiding voornemens nadrukkelijk in zetten op voorlichting: online, tijdens open dagen of Meet & Greet-bijeenkomsten. Studenten die overwegen om voor de opleiding te kiezen, kunnen ook een afspraak maken voor een studiekeuzecheck: een individueel adviesgesprek met de opleiding.

Het onderwijs van de B ADS & AI wordt verzorgd door een kernteam van acht docenten, die allemaal een deeltijdaanstelling hebben. De opleiding gaat voorlopig uit van een formatie van 1,6 FTE, verdeeld over verschillende docenten. Het merendeel van de docenten is ook op de Saxion-locaties in Deventer en Enschede werkzaam. Alle docenten voldoen aan de eisen die Saxion Hogeschool aan examinatoren stelt. De docenten beschikken over een Basis Didactische Bekwaamheid (BDB) en een Basis Kwalificatie Examinering (BKE). Om de kennis van docententeam en curriculum actueel te houden, krijgt elke docent op jaarbasis standaard een aantal uren voor deskundigheidsbevordering. Verder streeft de opleiding ernaar om - waar mogelijk - professionals uit de beroepspraktijk bij het onderwijs te betrekken: als gastdocent of -spreker en als coach en adviseur van studenten op de werkplek.

Om studenten bij de voortgang van hun studieproces te ondersteunen, biedt de opleiding verschillende vormen van studietoetsing aan. De studenten worden binnen elke leereenheid begeleid door een docent die hen feedback geeft, maar ook helpt bij het structureren van opdrachten of het opstellen van een plan van aanpak. Verder voert elke student verschillende individuele gesprekken met een studietoetsing, waarin

het accent vooral op studievoortgang en motivatie ligt. Tenslotte is in het begeleidingsproces een belangrijke rol weggelegd voor de zogeheten Thuisgroepen: een vaste groep studenten die in de loop van de opleiding regelmatig bijeenkomt. De Thuisgroepen vormen een belangrijke exponent van het 'samen leren', een van de pijlers van de onderwijsvisie van Saxion. In de groepen, die uit ongeveer 15 studenten bestaan, werken de deelnemers onder begeleiding van een studiecoach aan hun persoonlijke en professionele ontwikkeling. De groepen bieden studenten de kans om ervaringen uit te wisselen met betrekking tot studie-aanpak en praktijkopdrachten, en bereiden hen voor op samenwerken in interdisciplinaire teams.

Bevindingen en overwegingen

Het panel is positief over de wijze waarop de onderwijsleeromgeving is vormgegeven. Programma, didactisch concept en toetsing borduren voort op de kennis en ervaring die Saxion Hogeschool in andere opleidingen heeft ontwikkeld en de beoogde opleiding is stevig verbonden met de vier betrokken lectoraten.

Het panel stelt ook vast dat de opleiding een erg ambitieus programma heeft gerealiseerd. Studenten moeten het data science-proces van begin tot eind kunnen doorlopen, alle bijbehorende stappen kunnen beheersen en ook rekening kunnen houden met aspecten zoals ethiek, privacy en dataveiligheid. Het panel vroeg zich dan ook af hoe de opleiding deze ambitie vormgeeft, zonder het programma te 'overladen'. Uit gesprekken tijdens de visitatie blijkt dat de opleiding er bewust voor heeft gekozen om studenten met een brede blik naar het data-proces te laten kijken. Om dit proces voor de studenten behapbaar te maken, gaat de opleiding in de eerste projecten uit van een sterk vereenvoudigde context en voorgestructureerde datasets. In de daaropvolgende projecten bouwt de complexiteit van de aangereikte casussen gestaag op, tot studenten in staat zijn om de gehele cyclus zelfstandig te doorlopen. Het panel constateert dat studenten door deze aanpak geleidelijk naar het vereiste beroepsniveau kunnen toegroeien en de opleiding hen in staat stelt om het dataproces integraal te overzien.

Het panel vroeg zich ook af hoe de opleiding ervoor zorgt dat het curriculum actueel blijft. Data science en AI vormen een vakgebied dat razendsnel verandert, waardoor een onderwijsprogramma zonder tussentijdse aanpassingen snel verouderd kan zijn. Volgens de opleiding zijn management en ontwikkelteam zich scherp bewust van de snelle veranderingen in het vak. Mede daarom heeft de opleiding in het programma ruimte ingebouwd voor flexibele vakken die aansluiten op actuele ontwikkelingen. Ook de docenten onderkennen de noodzaak om het vak op de voet te volgen en met elkaar in gesprek te blijven over de relevantie van de inhoud. Voor het binnenhalen van expertise rondom belangrijke thema's doet de opleiding onder meer een beroep op de lectoraten, die scherp zicht houden op actuele ontwikkelingen in het vakgebied, en de opleiding continu 'voeden' met onderzoek. De komende periode zullen de docenten onder meer worden getraind door collega's van het lectoraat Ethiek & Technologie. Om ook de studenten op het veranderende werkveld voor te bereiden, legt de opleiding de nodige nadruk op het ontwikkelen van lerend vermogen.

Curriculum

Het panel ziet in het curriculum een duidelijk herkenbare doorlopende lijn. De samenhang tussen opleidingsprofiel, eindkwalificaties, leereenheden, leerdoelen en toetsmatrijs is logisch en navolgbaar. Het programma kent een geleidelijke opbouw naar steeds meer zelfstandigheid en complexiteit. Het curriculum omvat een goede mix van vakken, met een stevige wiskundige basis en aandacht voor technische en professionele vaardigheden. De inhoudelijke modules worden afgewisseld door projecten, waarin studenten aan praktijkopdrachten of beroepsproducten werken. Het panel is van mening dat de beroepspraktijk daarmee duidelijk in de opleiding is verankerd.

Het panel is positief over de keuze om ethiek een duidelijke plaats te geven in het programma. De opleiding lijkt er goed in geslaagd om ethiek in alle onderdelen te verweven. De studenten beginnen hierdoor vanaf dag één met het ontwikkelen van een ethisch kompas: een eigenschap die steeds nadrukkelijker van toekomstige beroepsbeoefenaars worden gevraagd. Het panel is wel van mening dat AI in het curriculum nog onderbelicht blijft. De aandacht voor AI is onder meer terug te zien in onderdelen zoals machine learning en deep learning, maar het panel vraagt zich af of de opleiding voldoende oog heeft voor actuele ontwikkelingen op het gebied van AI. Het raadt de opleiding dan ook aan om AI duidelijker in het curriculum zichtbaar te maken, zodat ook voor studenten duidelijker is hoe en waar AI in het programma aan bod komt.

Het panel merkt op dat het curriculum vanaf het tweede jaar nog moet worden uitgewerkt. Dat neemt niet weg dat de opleiding zich hier en daar al sterk vastlegt op technieken en werkwijzen die over een jaar verouderd kunnen zijn. Volgens het panel zorgen iets algemenere formuleringen ervoor dat het curriculum toekomstbestendig blijft, en de vakken en projecten kunnen meebewegen met de actualiteit. Het panel geeft de opleiding dan ook als aanbeveling om in het curriculum meer ruimte in te bouwen voor adaptiviteit. Het panel raadt de opleiding aan om daarbij minder te focussen op de technieken die worden ingezet, maar zich meer te richten op toepassingen van algoritmes, zoals recommendation, decision-making of generatieve AI.

Het panel is van mening dat de instroomeisen realistisch zijn en aansluiten bij het beoogde programma. Het panel vroeg zich wel af of Wiskunde A voldoende is voor een opleiding met een behoorlijke wiskunde-component. Uit de gesprekken tijdens de visitatie bleek dat de opleiding hier bewust voor heeft gekozen. Volgens de opleiding bouwen vakken als statistiek en calculus geleidelijk op vanaf een relatief laag instapniveau. De wiskunde is bovendien over een vrij lange periode uitgesmeerd, zodat ook studenten met relatief weinig wiskundige bagage geleidelijk naar het gewenste niveau kunnen toewerken. De ervaring van andere Saxion opleidingen leert dat studenten met wiskunde A het programma prima kunnen volgen. Het panel stelt vast dat de opleiding goed over de instroom heeft nagedacht, en met haar instroomeisen een brede doelgroep bedient.

Docententeam

Het panel heeft kennis gemaakt met een enthousiast, maar klein docententeam. De docenten beschikken over de nodige onderwijs- en werkveldervaring en nemen veel vakkennis mee uit verschillende deel terreinen, met de nadruk op toegepaste wiskunde en bedrijfskunde. Tijdens het gesprek met het docententeam kreeg het panel niettemin de indruk dat er nog geen sprake is van een gezamenlijk gedragen beroepsbeeld. Het panel miste met name een duidelijke visie op de rol die toekomstige data scientists kunnen vervullen als 'data translator'. Het panel geeft de opleiding dan ook de aanbeveling om in een cyclisch proces aandacht te besteden aan de beroepsoriëntatie van de docenten, zodat hun beroepsbeeld actueel blijft en ze beter aan hun studenten kunnen overbrengen wat hen in de beroepspraktijk te wachten staat. Het panel raadt de opleiding aan om daarbij vooral te rade te gaan bij werkveldpartners die vooroplopen in de ontwikkeling van hun vakgebied.

Het panel vroeg zich af wat de brede ambities van de opleiding voor consequenties hebben voor de werkdruk van de docenten. Het programma is intensief, het begeleiden en coachen van de studenten neemt veel tijd in beslag, en ook het maken van afspraken met bedrijven vergt veel tijd. De docenten zijn zich bewust van het feit dat de nieuwe opleiding veel pionierswerk met zich meebrengt en zijn naar eigen zeggen bereid om daarvoor 'een aantal stapjes extra' te doen. Volgens het docententeam vinden de extra inspanningen vooral in de opstartfase plaats, als de docenten samen met de werkveldpartners de projecten inrichten. Als de opleiding eenmaal draait, zijn werkdruk en docent-studentratio vergelijkbaar met andere Saxion-opleidingen. Bovendien kan de opleiding voor bepaalde thema's medewerkers van het lectoraat inschakelen of een beroep doen op gastdocenten uit het werkveld. Het panel stelt vast dat de opleiding goed over de werkdruk heeft nagedacht. Het panel vindt wel dat het docententeam aan de kleine kant is, ook gezien het feit dat de nieuwe locatie nog volop in ontwikkeling is. Het panel adviseert de opleiding dan ook om nog eens kritisch naar de beschikbare formatie te kijken.

Locatie en voorzieningen

Het panel is van mening dat de voorzieningen van de opleiding van goede kwaliteit zijn. De opleiding heeft in Apeldoorn de beschikking over ruime leslokalen en de digitale leeromgeving Brightspace biedt studenten voldoende overzicht en faciliteiten. Het panel heeft lichte zorgen over de kosten van benodigde softwarelicenties. De opleiding streeft ernaar dat de licenties geen extra kosten voor studenten met zich meebrengen, maar het panel kreeg tijdens de visitatie niet de zekerheid dat extra kosten bij voorbaat zijn uitgesloten. Het panel vraagt de opleiding dan ook om goed vooraf in kaart te brengen of er voor de studenten voldoende licenties zijn, en eventuele extra kosten heel duidelijk te communiceren.

Het panel vroeg zich tevens af waarom de Academie Creatieve Technologie ervoor heeft gekozen om de opleiding in Apeldoorn te starten. De academie beschikt in Deventer over een grote locatie waar onder meer de hbo-opleiding ICT wordt aangeboden, waardoor de nieuwe opleiding daar veel gemakkelijker een

'community' van studenten kan opbouwen. Uit de gesprekken met het management blijkt echter dat de opleiding betrokken is bij de ontwikkeling van een data-lab in het stationsgebied van Apeldoorn. In dit lab werken toekomstige studenten, samen met netwerkorganisaties zoals het Centrum voor Veiligheid en Digitalisering aan vraagstukken op het gebied van data-infrastructuur en cybersecurity. Ook het lectoraat Ambient Intelligence, de nieuwe Saxion-opleiding Information Security en de hbo-opleiding ICT gaan in het datalab participeren.

Het panel is positief over de plannen voor het datalab, maar vindt dat de opleiding door haar pioniersrol kwetsbaar is. Het kwartiermakerschap legt extra druk op het betrokken personeel en de ontwikkeling van de nieuwe locatie gaat nog met de nodige logistieke en rooster-technische vragen gepaard. Het panel raadt de opleiding dan ook aan om goed in kaart te brengen welke uitdagingen en kansen de nieuwe locatie met zich meebrengt. Het panel drukt de opleiding op het hart om ervoor te zorgen dat zowel front- als backoffice goed bezet zijn en er altijd minimaal één docent aanwezig is, zodat er altijd een aanspreekpunt is voor studenten.

Het panel constateert dat de opleiding de coaching en begeleiding van studenten goed heeft georganiseerd. De studenten worden in de beginfase vooral ondersteund bij het ontwikkelen van studievaardigheden. In de loop van de opleiding verschuift de aandacht naar zelfreflectie en het integreren van persoonlijke en professionele vaardigheden. Het panel is enthousiast over de Thuisgroepen. De groepen bieden studenten ondersteuning bij het ontwikkelen van studievaardigheden, en fungeren als 'learning communities', waar studenten ervaringen en tips kunnen uitwisselen. Bovendien kunnen de studenten in de Thuisgroepen oefenen in het geven en ontvangen van feedback en peerreview – een belangrijk element van het 'samen leren'.

Inclusie

Als laatste punt vroeg het panel zich af hoe de opleiding vorm geeft aan inclusie en diversiteit. Die vraag is volgens het panel extra relevant omdat ICT-gerelateerde opleidingen van oudsher vooral mannelijke studenten trekken, en vaak ook een cultuur kennen waarin traditionele mannelijke omgangsvormen dominant zijn. De opleiding is zich bewust van het belang van een inclusieve cultuur, en probeert die onder meer uit te stralen in teamsamenstelling en communicatie. Ook de thema's die in de opleiding worden belicht, zijn zo gekozen dat ze een diverse doelgroep aanspreken. Uit de gesprekken die de opleiding met de bachelor in Den Haag voerde, blijkt dat maatschappelijk relevante thema's de opleiding aantrekkelijker maken voor potentiële vrouwelijke studenten. De keuze om met behulp van cases in het curriculum aandacht te besteden aan Sustainable Development Goals (SDG's) vloeit hier gedeeltelijk uit voort.

Het panel is blij met de aandacht die de opleiding heeft voor diversiteit, maar merkt op dat de opleiding diversiteit vooral opvat als gender-inclusiviteit. Het panel adviseert de opleiding om diversiteit breder te definiëren. Het panel raadt de opleiding tevens aan om met een open blik te kijken naar de begeleiding en voorzieningen die studenten nodig hebben: van audiovisueel materiaal voor doven en slechtzienden tot stoelen voor studenten die bovengemiddeld lang zijn. Het panel constateert bovendien dat het informatiedossier in de hij-vorm is geschreven. Het panel adviseert de opleiding om in toekomstige vormen van communicatie te zoeken naar genderneutrale formuleringen.

Samenvattend is het panel van oordeel dat de onderwijsleeromgeving goed is ingericht. De opleiding legt een stevige inhoudelijke basis, en de afwisseling van modules en beroepsopdrachten bereidt studenten gericht voor op de beroepspraktijk. Het panel geeft de opleiding als aanbeveling om het programma in iets algemenere bewoordingen te omschrijven, zodat het curriculum kan meebewegen met actuele ontwikkelingen in het vakgebied. Met deze kanttekening oordeelt het panel positief over standaard 2.

6.3 Standaard 3: Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat system van toetsing.

Oordeel

Voldoet.

De toetsing van de opleiding is ingericht volgens de uitgangspunten die de Academie Creatieve Technologie in al haar opleidingen hanteert. Het toetsbeleid is onder meer gebaseerd op geïntegreerde toetsing, de inzet van het vier-ogenprincipe en duidelijke afspraken over herkansing: elke toets mag herkanst worden. De opleiding maakt bovendien een duidelijk onderscheid tussen toetsing die bijdraagt aan de ontwikkeling van de student (ontwikkelingsgericht evalueren) en toetsing als beslismoment (kwalificerend toetsen).

De bachelor ADS & AI kent een mix van toetsvormen, zoals een schriftelijke/digitale toets, een werkstuk, portfolio en een individueel mondeling assessment. De verschillende toetsvormen zorgen voor variatie en bieden de opleiding de mogelijkheid om per leerdoel de meest geëigende toetsvorm te kiezen. De toetsen zijn ontwikkeld op basis van een toetsmatrijs. In deze toetsmatrijs zijn de leerdoelen gekoppeld aan de (eind)kwalificaties, is de weging per leerdoel aangegeven en staat vermeld op welk niveau de toetsing plaatsvindt.

De toetsing van de opleiding sluit aan op het uitgangspunt dat studenten de beheersing van basisvaardigheden vooral individueel aanleren, maar de toepassing ervan vooral collectief plaatsvindt, in de projecten. Dat betekent dat in projecten vooral groepsgewijs wordt getoetst, met veel nadruk op samenwerking en interdisciplinariteit. De opleiding streeft er bovendien naar om kennis, vaardigheden en houding zoveel mogelijk geïntegreerd te toetsen. Toetsen op deelgebieden vinden alleen in de eerste twee jaar van de opleiding plaats, en zijn zoveel mogelijk aan de beroepscontext gerelateerd. In de tweede helft van de opleiding is de toetsing vooral gericht op zelfstandig werken en beroepsopdrachten, het onderbouwen van gemaakte keuzes, het reflecteren op de eigen beroepsontwikkeling en het persoonlijke profiel van de student.

In de afstudeermodule ronden studenten hun opleiding af met een zelfstandig uitgevoerde praktijkopdracht, waarbij een data-gedreven vraagstuk centraal staat. Tijdens deze opdracht doorlopen de studenten alle fases van de data-cyclus: van probleem/vraagstuk tot opgeleverde en geëvalueerde oplossing. De toetsing van het afstuderen bestaat onder meer uit een portfolio, een beschrijving en verantwoording van de aanpak van de opdracht en een eindpresentatie en -assessment. Ook de reflectie op ethische aspecten is een verplicht onderdeel van het afstudeerproject. Het afstudeerwerk wordt altijd beoordeeld door twee examinatoren, die eventueel advies kunnen inwinnen van overige stakeholders (opdrachtgever, experts, collega's, etc.). De opleiding toetst alle eindkwalificaties op eindniveau.

Examen- en toetscommissie

De toetsing van de opleiding valt onder de verantwoordelijkheid van een academie-brede examencommissie. De examencommissie is actief voor alle opleidingen van de Academie Creatieve Technologie en heeft een onafhankelijke voorzitter. De examencommissie adviseert met betrekking tot het toetsbeleid en de eindkwalificaties, en is verantwoordelijk voor het aanwijzen van examinatoren. De examencommissie heeft de borging van de kwaliteit van de toetsing gemandateerd aan de toetscommissie.

De opleiding hanteert verschillende instrumenten om de toetskwaliteit te borgen. Alle toetsen worden ontwikkeld volgens het vier-ogenprincipe. De opleiding organiseert na elke toetsronde kallibratiegesprekken met de betrokken examinatoren, en evalueert na de afname van elke toets de resultaten met de studenten en docenten/examinatoren. De toetscommissie vraagt bovendien elk kwartaal een toetsdossier op, dat onder meer bestaat uit een beschrijving van de toetsen en/of opdrachten, een toetsmatrijs, een rubric of een beoordelingsmodel. Na afloop van deze steekproef koppelt de toetscommissie haar bevindingen terug aan de examencommissie. De examencommissie brengt vervolgens eventuele kritiek- of verbeterpunten onder de aandacht van de betreffende docent en gaat daarbij uit van een waarderende aanpak: de gesprekken met de docenten zijn gebaseerd op constructieve feedback.

Bevindingen en overwegingen

Het panel is positief over de wijze waarop de toetsing is vormgegeven. Toetsbeleid en kwaliteitsborging zijn geborgd in de Saxion-praktijk en de toetsing kent voldoende variatie. De vertaling van leerresultaten naar leerdoelen en toetsing is goed doordacht, de toetsmatrijzen zijn erg duidelijk en de rubrics zijn op eenduidige wijze opgesteld.

Het panel constateert dat in de toetsing van de projecten erg veel nadruk ligt op groepsopdrachten. Deze werkwijze kan leiden tot meeliftgedrag: studenten die meeprofiteren van de inspanningen van hun groepsgenoten. Omgekeerd bestaat het risico dat de prestatie van studenten die excelleren, onderbelicht blijft in de groepsbeoordeling. Het panel vroeg zich dan ook af in hoeverre de individuele bijdrage van studenten in de toetsing wordt meegewogen. Volgens de opleiding wordt er standaard één cijfer toegekend aan een groepsprestatie. De voortgang van de groepsprojecten wordt wel door een begeleider in een logboek 'gemonitord'. De begeleider houdt daarbij onder meer bij in hoeverre een student persoonlijke vaardigheden op het gebied van samenwerken laat zien. Wanneer een student minder (of juist meer) aan de groepsprestatie heeft bijgedragen, kan de begeleider van het groeps cijfer afwijken. De opleiding speelt ook met de gedachte om in de projecten zo nu en dan korte individuele assessments op te nemen, waarin een student zijn of haar bijdrage aan een project toelicht. Het panel is blij om te horen dat de opleiding individuele prestaties van de studenten kan meewegen, maar zou graag zien dat dit onderdeel duidelijker in de toetsing is afgebakend. Het panel geeft de opleiding daarbij in overweging om de standaard groepsbeoordeling voor bepaalde onderdelen te vervangen door een individueel onderdeel, zoals een reflectie.

Het panel signaleert ook dat de toetsvormen soms arbeidsintensief zijn, wat voor de nodige belasting van de docenten kan zorgen. Het panel vroeg zich tevens af wat de toetsing voor consequenties heeft voor de studeerbaarheid. Het panel zag in het informatiedossier dat voor relatief zware vakken als statistiek en calculus soms in dezelfde week toetsen op het programma staan, wat voor extra studielast kan zorgen. Volgens de opleiding zijn deze onderdelen op papier zwaarder dan in praktijk het geval is. Bij wiskundige vakken is de toetsing opgedeeld in deelttoetsen, waardoor studenten relatief kleine toetseenheden hoeven voor te bereiden en aan het eind van het semester niet onnodig veel studiedruk ervaren. Volgens de opleiding hoeven studenten die hun vak wekelijks bijhouden, weinig extra studietijd aan de voorbereiding van de toetsen te besteden. Het panel is blij met deze toelichting, maar raadt de opleiding aan om kritisch te blijven kijken naar de spreiding van de toetsen, zodat pieken in de studielast tijdig worden voorkomen.

Het panel had een verhelderend gesprek met vertegenwoordigers van de toets- en examencommissie. Uit dit gesprek bleek dat de examencommissie vanaf de eerste ideefase bij de opleiding betrokken is, en actief heeft meegedacht over de ontwikkeling van het examen- en toetsprogramma. Het panel stelt vast dat de examencommissie een actieve rol vervult, maar signaleert ook dat de B ADS & AI voorlopig de enige opleiding is in Apeldoorn. Daardoor bestaat het gevaar dat de opleiding straks minder 'aanwezig' is in het blikveld van de examencommissie. Het panel vraagt de commissie dan ook om erop te letten dat de opleiding haar volle aandacht houdt en niet wordt ondergesneeuwd door overige werkzaamheden.

Het panel stond ook stil bij de vraag hoe de examencommissie omgaat met het gebruik van generatieve AI-toepassingen of Large Language Models (LLM's), zoals Chat GPT. Volgens de examencommissie is de opkomst van generatieve AI een uitdaging waar de hele hogeschool mee te maken heeft. Saxion Hogeschool heeft daarom zowel voor docenten als studenten richtlijnen opgesteld, die aangeven wat studenten wel en niet in hun werk mogen gebruiken. De B ADS & AI gaat uit van het principe dat studenten generatieve AI mogen gebruiken, mits ze in een bijlage kunnen laten zien hoe, waar en waarom ze de toepassingen hebben gebruikt. Wanneer docenten het gebruik van AI niet wenselijk vinden, kan de examencommissie hen adviseren over het ontwikkelen van toetsvormen waarin studenten geen generatieve AI kunnen inzetten. Het panel is van mening dat de opleiding een 'gezonde houding' heeft ten opzichte van Chat GPT. In plaats van generatieve AI te verbieden, laat de opleiding studenten zelf ontdekken hoe ze op een goede manier gebruik kunnen maken van AI – een volwassen benadering die de verantwoordelijkheid vooral bij de studenten legt.

Als laatste punt vroeg het panel zich af hoe de toenemende complexiteit in de toetsing tot uitdrukking komt. De opleiding bouwt vanaf het derde jaar thematisch voort op de eerste twee jaar, maar biedt studenten ook verdieping. Het panel vroeg zich af hoe de opleiding vaststelt of de gewenste verdieping heeft plaatsgevonden. Volgens de opleiding is de verdieping in de toetsing geborgd door gebruik te maken van het Zelcom model. Dit model onderscheidt de verschillende niveaus die studenten in de loop van hun opleiding moeten beheersen, en gaat uit van een toenemende mate van zelfstandigheid en complexiteit. Het panel is van mening dat de opleiding door deze werkwijze in haar toetsing kan 'meebewegen' met het gewenste niveau van verdieping.

Samenvattend concludeert het panel dat de toetsing goed is vormgegeven. De kwaliteitsborging is goed ingericht, het toetsprogramma kent voldoende variatie en legt de nadruk op het geïntegreerd toetsen van kennis, vaardigheden en houding. Het panel is van mening dat standaard 3 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

AI	Artificial Intelligence
BOKSA	Body of Knowledge, Skills and Attitude
BDB	Basis Didactische Bekwaamheid
BKE	Basis Kwalificatie Examinering
Chat GPT	Chatbot die gebruik maakt van Generative Pre-training Transformer taalmodelarchitectuur.
CROHO	Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation Systems (studiepunten)
FTE	Fulltime-equivalent
hbo	Hoger beroepsonderwijs
ICT	Informatie- en communicatietechnologie
LLM	Large Language Model
mbo	Middelbaar beroepsonderwijs
NVAO	Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie
SDG's	Sustainable Development Goals
TNO	Toets nieuwe opleiding
vwo	Vorbereidend wetenschappelijk onderwijs

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

Aanvraagnummer: AV-2110



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