

NVAO  NEDERLAND

TOETS NIEUWE OPLEIDING
HBO MASTER
APPLIED ARTIFICIAL INTELLIGENCE
Hogeschool van Amsterdam

ADVIESRAPPORT
1 FEBRUARI 2022



Inhoud

1	Procedure TNO	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.....	12
6.4	Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten (indien van toepassing) ... Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.	
6.5	Graad en CROHO-onderdeel.....	13

1 Procedure TNO

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	: Hogeschool van Amsterdam
Opleiding	: Master Applied Artificial Intelligence
Variant	: Voltijd
Graad	: Master of Science
Locatie	: Amsterdam
Studieomvang	: 60 EC ²
CROHO ³ -onderdeel	: Techniek

2.2 Profiel

De Hogeschool van Amsterdam (HvA) wil met de hbo-masteropleiding Applied Artificial Intelligence (AAI) studenten opleiden die AI-oplossingen kunnen ontwerpen en ontwikkelen vanuit sociale en ethische waarden voor een specifiek toepassingsdomein. De HvA wil hiermee bijdragen aan de vraag vanuit het werkveld naar hoogopgeleide en technisch onderlegde AI-experts die hun vragen kunnen omzetten in AI-oplossingen. De master AAI is onderdeel van het cluster opleidingen HBO-ICT binnen de faculteit Digitale Media & Creatieve Industrie, maar staat ook open voor afgestudeerden bachelor Toegepaste Wiskunde, Technische Natuurkunde en Biomedische Technologie. Het Centre of Expertise (CoE) Applied Artificial Intelligence - dat deze opleiding heeft geïnitieerd - bundelt en ondersteunt onderzoek over de toepassing van AI. Het CoE heeft een groot netwerk van bedrijven en participeert in verschillende werkgroepen en samenwerkingsverbanden. De HvA kent zeven Applied AI-labs, die zowel aan het CoE als aan verschillende opleidingen of clusters van opleidingen zijn verbonden.

2.3 Panel

Samenstelling

1. Dr. Marie Postma (*voorzitter*), Onderzoeker en universitair hoofddocent Artificial Intelligence, Tilburg University;
2. Dr. B.J.M. Kokkeler, lector Digitalisering en Veiligheid, Avans Hogeschool, tevens Principal consultant, Technopolis Group Amsterdam;
3. Dr. Ines Devlieger, lector artificial intelligence, Hogeschool West-Vlaanderen
4. Floortje van der Voort BSc (*student-lid*), student MSc Artificial Intelligence, Vrije Universiteit Amsterdam.

Ondersteuning

- drs. Suzanne den Tuinder, secretaris;
- Lieve Desplenter Lic., NVAO-beleidsmedewerker en procescoördinator.

Locatiebezoek

Online-bijeenkomst, 14 december 2021

² European Credits

³ Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs

3 Oordeel

De HvA wil met de voltijds eenjarige hbo-masteropleiding studenten opleiden die AI-oplossingen kunnen ontwerpen en ontwikkelen vanuit sociale en ethische waarden. Vertegenwoordigers van het werkveld zijn in de ontwikkeling van de opleiding regelmatig en intensief betrokken. Zij zien de 'applied' kant van de opleiding duidelijk terug in de beoogde leerresultaten. De maatschappelijke relevantie van deze opleiding is volgens het panel zeer hoog. De nadruk op het bewustzijn van de omgeving en de sector waarin techniek wordt toegepast, past bij de vraag van werkgevers. Wel is het belangrijk om ook kleine bedrijven bij deze opleiding te (blijven) betrekken.

Het panel is overtuigd dat de leeruitkomsten ingevuld worden op het niveau van een professionele masteropleiding. Door het creëren van een academische omgeving investeert de opleiding volgens het panel in degelijke onderzoeksvaardigheden van studenten.

De opleiding staat open voor studenten vanuit bèta technische bacheloropleidingen. Zij overweegt om ook een mogelijkheid te bieden om in te stromen vanuit andere bacheloropleidingen, maar pas op langere termijn: men wil zich eerst richten op de meer technische instroom. Het panel begrijpt dit, maar geeft aan dat juist niet-technische studenten ook interessant kunnen zijn voor het programma en het vakgebied.

De opleiding maakt gebruik van programmatisch toetsen. Leeractiviteiten en toetsactiviteiten zijn daarbij aan elkaar verbonden. Studenten verzamelen vrijwel continu informatie over hun voortgang. Deze onderwijsvorm past volgens de opleiding goed bij de uitgangspunten van de opleiding, waarbij studenten leren om te reflecteren op de impact van technologie en hoe ze verantwoorde technologie kunnen ontwerpen, ontwikkelen en implementeren. Studenten verwerven goed en regelmatig inzicht in hun studievoortgang. Vooral bij de *high stake* momenten adviseert het panel wel om meer aandacht te besteden aan het onafhankelijk tot stand komen van het oordeel van de examinatoren. Ook raadt het panel aan om aandacht te besteden aan fraude- en plagiaatpreventie, vooral voor de programmeercode.

Het programmatisch toetsconcept heeft een zeer intensief karakter en vraagt daarom veel van studenten. Dit kan leiden tot een hoge (ervaren) studiebelasting. Docenten vormen een goed team en geven blijk van veel energie, motivatie en samenwerking. Ook voor docenten is het gekozen onderwijsmodel erg intensief. Het panel raadt daarom aan om ook de werkbelasting voor docenten goed in de gaten te houden.

Het NVAO-panel oordeelt positief over de kwaliteit van de hbo-master Applied Artificial Intelligence van de Hogeschool van Amsterdam.

Standaard	Oordeel
1 Beoogde leerresultaten	voldoet
2 Onderwijsleeromgeving	voldoet
3 Toetsing	voldoet
Eindoordeel	positief

4 Sterke punten

Het panel constateert de onderstaande sterke punten:

1. Werkveldrelevantie - De opleiding speelt in op een zeer grote, tevens acute behoefte aan AI in het werkveld. De onmiddellijke inzetbaarheid van de afgestudeerden sluit goed aan op deze behoeften.
2. Praktijkgerichte opleiding - De opleiding is zeer praktijkgericht. De afgestudeerde zal hierdoor goed voorbereid zijn op het bedrijfsleven.
3. Kwaliteitscultuur - Studenten kunnen goed zicht behouden op hun studievordering.
4. Instellingsbrede gedragenheid én betrokkenheid. - De opleiding slaagt erin een academische omgeving te creëren waar alle HvA faculteiten bij zijn betrokken.
5. Interfacultair personeelsbeleid - Het docententeam is goed gekwalificeerd, ervaren en bestendig. Docenten komen uit verschillende opleidingen, en brengen veel energie, motivatie en samenwerking in de opleiding.

5 Aanbevelingen

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

1. Studielast - Houd de studeerbaarheid voor studenten goed in de gaten. Betrek hierin ook de opleidingscommissie.
2. Werkbelasting - Monitor de werkbelasting voor docenten. Meet regelmatig of dit nog behapbaar is en of docenten voldoende aan hun eigen ontwikkeling (kunnen) werken en stuur hierop zo nodig bij, vooral ook als de opleiding zou groeien.
3. Verbreding werkveld - Verlies de aansluiting van de opleiding met kleinere werkgevers, de zorgsector en cyber security niet uit het oog.
4. Verbreding instroom - Ga na of en op welke wijze de opleiding ook toegankelijk gemaakt kan worden voor studenten uit andere disciplines.
5. Betrouwbaar beoordelen - Zorg dat de *high stake* toetsmomenten niet kwetsbaar zijn voor fraude- en plagiaat en garandeer dat deze oordelen onafhankelijk totstandkomen.

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

De professionele master Applied Artificial Intelligence beoogt studenten op te leiden die in staat zijn om met technische kennis AI-gerelateerde vraagstukken te verkennen, oplossingen te ontwerpen en uit te werken en kwaliteit te borgen. Afgestudeerden van deze opleiding begrijpen AI-technologie en reflecteren op de impact van die technologieën. Zij ontwerpen, ontwikkelen en implementeren verantwoorde technologie vanuit ethisch, moreel en sociaal oogpunt. Volgens de opleiding onderscheidt zij zich van academische masters AI door de gerichtheid op de toepassing van nieuwe AI-technologie in een specifieke bedrijfsmatige of maatschappelijke context. Afgestudeerden vertalen een klantvraag of maatschappelijk vraagstuk in een passend technisch ontwerp en kunnen gebruik maken van AI-systemen in situaties waarin sprake is van onvolledige, onzekere en dynamische informatie. De opleiding licht toe dat zij nauw verwant is aan het vakgebied Data Science, maar dat deze AAI-opleiding zich richt op de rol die AI speelt of zal spelen in de maatschappij en wat dat voor de toekomstige rol van de student betekent.

De opleiding kiest voor een Engelstalige naamgeving, omdat deze binnen het vakgebied wordt (h)erkend en aansluit bij de naamgeving van ons Centre of Expertise (CoE Applied Artificial Intelligence). Bestaande wo-masters hanteren over het algemeen ook een Engelstalige naam. Het panel kan zich vinden in deze argumentatie.

De opleiding heeft het werkveld betrokken bij de ontwikkeling van de opleiding. Vertegenwoordigers van het werkveld zijn een jaar geleden gevraagd om input te geven op het beoogde beroepsprofiel. Volgens de opleiding spreekt het gekozen profiel alle vertegenwoordigers aan en melden zij dat zij in de nabije toekomst dergelijke afgestudeerden absoluut nodig hebben. De vertegenwoordigers die het panel sprak, geven aan vooral verbinders te zoeken die daarbij ook ethische vraagstukken betrekken. Ook verwachten zij dat afgestudeerden hun AI-kennis in een bepaalde context en in een projectomgeving kunnen toepassen. Zij zien de 'applied' kant van de opleiding duidelijk terug in de beoogde leerresultaten. Het panel neemt veel enthousiasme en betrokkenheid waar van de betrokken bedrijven over de AAI-opleiding. Het valt op dat de werkveldvertegenwoordigers afkomstig zijn uit grote organisaties. Het panel heeft geen vertegenwoordigers vanuit de zorg of het midden- en klein bedrijf (mkb) gesproken. Ook cyber security, dat een aanstormend werkteerrein is, is niet in de selectie van de werkgevers vertegenwoordigd.

De beoogde leerresultaten zijn gerelateerd aan de Dublin-descriptoren. De opleiding drukt het masterniveau uit in de vier pijlers waarmee de Vereniging Hogescholen het eindniveau van de professionele master typeert en sluit aan bij het beroepsprofiel HBO-ICT om het technische karakter van de opleiding te waarborgen. Het panel is overtuigd dat de leeruitkomsten ingevuld worden op het niveau van een professionele masteropleiding. Via

het CoE is de opleiding verbonden met zowel vragen vanuit het bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties als met actueel onderzoek.

Het beroepsprofiel van de opleiding is helder verwoord. De beoogde leerresultaten zijn van het juiste niveau en ze zijn relevant. Het praktijkgerichte karakter van de opleiding is passend bij het profiel en komt duidelijk in de leeruitkomsten terug. De maatschappelijke relevantie van deze opleiding is zeer hoog. De nadruk op het bewustzijn van de omgeving en de sector waarin techniek wordt toegepast, beantwoordt aan de vraag van werkgevers.

Het panel concludeert dat het actuele perspectief van het beroepenveld voldoende in de leeruitkomsten is geborgd en waardeert het enthousiasme over de opleiding van de betrokken vertegenwoordigers van het werkveld. Wel is het belangrijk om het brede beroepenveld bij deze opleiding te (blijven) betrekken. Aangezien een groot deel van de afgestudeerden primair bij kleinere werkgevers terecht zal komen, dient de opleiding ook voldoende oog te hebben voor hun wensen en belangen.

6.2 Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

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

Oordeel

Voldoet.

Bevindingen en overwegingen

De opleiding bestaat uit 60 EC en is opgebouwd uit twee semesters. In het eerste semester voeren studenten een project uit over de verwerking van beeld en een project met de focus op de verwerking van taal met machine learning (deep learning). Zij werken in projectgroepen van 3 studenten, die worden ondersteund op proces en product door een coach. Voor technische vragen kunnen zij terecht bij een technisch expert. In het tweede semester voeren studenten een afstudeeropdracht uit in een Applied AI-lab en krijgen zij de studieonderdelen intervisie en methoden & technieken.

Het concept van programmatisch toetsen (zie verder standaard 3) faciliteert dat studenten eigen regie hebben over hun leerproces met behulp van veelvuldige feedback en feed forward. De studenten bepalen met behulp van feedback en coaching zelf wat zij nog moeten ontwikkelen. Zij kiezen in het eerste semester uit een aangereikte of een eigen opdracht en studeren in semester twee af in een AI-lab naar keuze. Studenten werken in projecten samen en delen daarin kennis. De opleiding verwacht veel zelfstandigheid van studenten in het uitwerken en het zelfstandig uitvoeren van opdrachten. Ieder project wordt afgerond met een AI-oplossing, een verantwoording voor de ontwerp- en ontwikkelstappen (rationale), een logboek en een artikel. Voor de theoretische onderwijsonderdelen maken studenten wekelijks opdrachten, die gezamenlijk met studenten (peer review) of door de docent wordt nagekeken en van feedback wordt voorzien.

Deze onderwijs- en toetsvorm heeft een zeer intensief karakter en vraagt volgens het panel veel van studenten. Zij moeten in relatief korte tijd leren omgaan met het geven en ontvangen van feedback en het verwerken van alle feedback in het portfolio. Daarnaast dienen zij wekelijks producten op te leveren, presentaties te geven of op andere manieren aan te geven waar zij staan in hun leerproces. Ondanks dat het panel de waarde van het leren

reflecteren juist voor deze opleiding waardevol acht, waarschuwt het voor de hoge (ervaren) studiebelasting die hiermee gepaard kan gaan.

De commissie adviseert dat er meer aandacht wordt besteed aan communicatievaardigheden in de opleiding. Van de studenten wordt verwacht dat ze in staat zijn over hun projecten met de bedrijfsveld vertegenwoordigers te communiceren en de uitkomsten van hun onderzoek te presenteren. Daarvoor is het o.s. nodig dat ze in staat zijn datavisualisatietechnieken te gebruiken en dat ze de uitkomsten van machine learning modellen aan een niet technisch publiek kunnen uitleggen.

Het panel heeft ook uitgebreid met de opleiding gesproken over de hoge werkbelasting die dit onderwijsmodel voor docenten met zich meebrengt. Het management geeft aan dat docenten ervaring met deze manier van werken hebben opgedaan in de bacheloropleidingen. De tevredenheid bij docenten in dit model is groter, door meer contacttijd en meer interactie met studenten. Docenten lichten toe dat zij ook kijken naar mogelijkheden waarbij studenten zelf de mondeling gegeven feedback verwerken. Het panel geeft aan dat dit het risico met zich meebrengt dat feedback minder nauwkeurig of anders geïnterpreteerd in het dossier terecht komt.

Het docententeam bestaat uit gekwalificeerde docenten die - voor het overgrote deel - over een PhD beschikken in de informatica, data science, machine learning, human centered AI, wiskunde, ontwerpdenken of ethiek. Naast het kernteam zijn er (docent)onderzoekers actief in de opleiding vanuit de verschillende Applied AI-labs. De beoogde docenten en onderzoekers zijn volgens het panel kundig en relevant voor de opleiding. Coaching is, gezien het onderwijsmodel, een belangrijke taak van docenten. Voor de start van de opleiding worden docenten ingewerkt in coachen en feedback geven in een serie workshops vanuit de HvA Academie. Daarnaast worden nieuwe collega's gekoppeld aan docenten die al ervaring met deze werkwijze hebben en hierbij kunnen meelopen en meekijken.

Docenten beschikken daarnaast over een budget voor deskundigheidsbevordering, om zichzelf vakinhoudelijk te professionaliseren. Zij vertellen het panel dat zij niet of nauwelijks gebruik van dit budget (kunnen) maken, bijvoorbeeld vanwege werkdruk. Ook lijkt er geen eenduidige definitie van professionalisering te zijn en geven docenten daar verschillende uitleggen aan. Het panel heeft geen aanwijzingen dat er structureel beleid of afspraken zijn hoe elke docent zijn of haar relevante kennis actueel houdt. Het is belangrijk om dit goed inzichtelijk te maken en zo nodig stimulansen te gebruiken voor docenten om zich te blijven professionaliseren en ontwikkelen, vooral in dit snel veranderende vakgebied.

De opleiding kent een goed gekwalificeerd, ervaren en bestendig docententeam waarin veel energie, motivatie en samenwerking is ervaren. Ook voor docenten is het gekozen onderwijsmodel erg intensief. Het panel raadt daarom aan om ook de werkbelasting voor docenten goed te monitoren om na te gaan of het nog behapbaar is en of docenten voldoende aan hun eigen ontwikkeling (kunnen) werken, vooral als de opleiding zou gaan groeien

De betrokkenheid van het Center of Expertise AAI en de daarmee verbonden Applied AI-labs, maakt een verbinding tussen de opleiding en de verschillende faculteiten van de HvA op het gebied van AI. De Applied AI-labs dragen via het CoE bij aan het programma van het tweede semester via afstudeeropdrachten en het leggen van een koppeling met organisaties. In de

Applied AI-labs worden masterstudenten rechtstreeks betrokken bij onderzoek dat in nauwe samenwerking met het werkveld wordt uitgevoerd. Ook is er vanuit de Applied AI-labs een schakelfunctie naar andere onderzoeksgroepen van de HvA. Met deze academische omgeving investeert de opleiding volgens het panel in degelijke onderzoeksvaardigheden van studenten. De verankering van de opleiding in de aanwezige diverse 'lab-structuur' faciliteert bovendien dat kennis gedeeld wordt tussen (docent)onderzoekers. Docenten zien deze masteropleiding als een mogelijkheid om het werkveld nog meer bij onderwijs en onderzoek te betrekken.

De opleiding staat open voor studenten vanuit bèta technische bacheloropleidingen. Zij overweegt om ook een mogelijkheid te bieden om in te stromen vanuit andere bacheloropleidingen, maar geeft aan dat dit een langetermijnperspectief is; men wil zich eerst richten op de meer technische instroom. Zij verwacht van instromers achtergrondkennis van algoritme en programmeren. Studenten kunnen indien nodig gebruik maken van een opfriscursus (bijv. online cursussen van MIT). Studenten komen met andere disciplines in aanraking via de Applied AI-labs. Op vraag van het panel hoe de opleiding denkt zorg te zullen dragen voor de mentale gezondheid van studenten tijdens bijvoorbeeld een covid 19-periode, antwoorden de vertegenwoordigers dat dit een zorg is die door de gehele HvA gedragen wordt. Gedurende de lockdowns en beperkingen is er vanuit de coaches intensieve begeleiding van alle studenten. Ook koos men ervoor om bijvoorbeeld de campussen voor studenten zo lang mogelijk open te houden en de lessen zoveel als mogelijk fysiek met passende veiligheidsmaatregelen te laten doorgaan.

De opleiding beschikt over een eigen gestructureerde IT-omgeving met een beperkte capaciteit. Deze is voldoende voor studenten in het eerste semester. Voor vervolgoopdrachten in het tweede semester maakt de opleiding gebruik van verschillende oplossingen, waaronder de cloud omgeving, faciliteiten van partners en samenwerkingsverbanden en andere bestaande servers.

Het panel is van oordeel dat de onderwijsleeromgeving en het onderwijsmodel zeer passend zijn voor een opleiding met een sterk reflecterend en praktijkgericht karakter. De praktijkgerichtheid is zeer goed geborgd in de opleiding. De afgestudeerde zal hierdoor goed voorbereid zijn op het bedrijfsleven. De aandacht voor feedback én feedforward zorgt ervoor dat de studenten goed zicht houden op hun studievoortgang. Wel wordt er veel van studenten verwacht, het programma en de verschillende toetsmomenten en -vormen zijn intensief. Het panel adviseert om de studeerbaarheid voor studenten goed in de gaten te houden en om gebruik te maken van een goed meetinstrument om de studiebelasting te monitoren. Zo nodig kunnen hier, in afstemming met de opleidingscommissie, snel conclusies en consequenties aan worden verbonden.

6.3 Standaard 3: Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Oordeel

Voldoet.

Bevindingen en overwegingen

De opleiding maakt gebruik van programmatisch toetsen. Bij dit onderwijs- en toetsconcept zijn leeractiviteiten en toetsactiviteiten aan elkaar verbonden. Studenten verzamelen vrijwel continu informatie over hun voortgang. Deze vorm past volgens de opleiding goed bij de uitgangspunten van de opleiding, waarbij studenten leren om te reflecteren op de impact van technologie en hoe verantwoorde technologie te ontwerpen, ontwikkelen en implementeren. Hiervoor zijn complexe competenties nodig en moeten studenten meerdere leercycli doorlopen waarbij ze hiermee in praktijksituaties kunnen oefenen. Zij ontvangen feedback en feed forward, leren te reflecteren op de feedback en stellen aan de hand hiervan hun leerstrategie bij. Studenten moeten aan het einde van de opleiding allen aan dezelfde criteria voldoen, maar de weg hier naartoe is per student mogelijk anders.

Datapunten maken de ontwikkeling van de student inzichtelijk. In alle onderwijsonderdelen zijn deze datapunten opgenomen en wordt feedback gegeven door medestudenten, coaches, docenten en soms door een opdrachtgever. *Low stake* feedback vindt vrijwel wekelijks plaats en helpt studenten te bepalen wat hun sterke en ontwikkelpunten zijn en wat een volgende stap is. Bij *medium stake* datapunten wordt de voortgang van de studenten gerelateerd aan de leeruitkomsten en worden er door studenten en docenten adviezen en voornemens geformuleerd. Studenten schrijven een reflectie van alle gekregen feedback en op de eigen ontwikkeling in relatie tot de leeruitkomsten. Bij *high stake* datapunten wordt een zak-/slaagbeslissing genomen gebaseerd op het totaalbeeld van alle datapunten. De opleiding kent twee van deze *high stake* beoordelingsmomenten: aan het einde van het eerste semester en aan het einde van de opleiding. De beoordeling aan het einde van de opleiding omvat het eindproduct, de rationale, een artikel en het portfolio.

Tijdens de *high stake* eindbeoordeling beoordelen twee examinatoren al deze producten en komen tot een voorlopig eindoordeel. Na de afstudeersessie en overleg met adviseurs uit de afstudeercommissie (experts of werkveld), stellen de twee examinatoren het definitieve cijfer vast. Het panel ziet in dit proces, waarbij oordelen van examinatoren niet zelfstandig tot stand komen, een potentieel risico voor de onafhankelijkheid van de oordeelsvorming. Het adviseert om beide examinatoren eerst onafhankelijk van elkaar tot een eerste oordeel te laten komen en/of om vaste duo's van examinatoren bij *high stake* beoordelingen te vermijden.

Bij een vermoeden van plagiaat wordt dit aan de examencommissie gemeld, die vervolgens met de docent en de student overlegt. De examencommissie kan daarbij eventueel een sanctie opleggen. De commissie geeft aan dat het hard maken van een dergelijke aantijging in het concept van programmatisch toetsen ingewikkelder kan zijn. Men besteedt daarom vooral aandacht aan preventie van plagiaat, door studenten te leren correct te citeren en duidelijk te communiceren wat de regels met betrekking tot plagiaat zijn. Er wordt gebruik gemaakt van software voor plagiatscreening voor teksten, maar niet voor de programmeercode, terwijl het in de praktijk met name bij eenvoudige machine learning opdrachten makkelijk is voor studenten om van elkaar of van Internetbronnen code te kopiëren. Mogelijke fraude met programmeercode is volgens de examencommissie te

achterhalen bij de mondelinge toelichting. Het panel geeft aan dat bij coderen het achterhalen en bewijzen van plagiaat lastig is. Het is daarom belangrijk om, vooral bij programmeercode, bij elk *high stake* moment standaard goed door te vragen op het tot stand komen van de code. Momenteel verwacht men, vanwege de initiële kleine aantallen, dat dit behapbaar zal zijn omdat men studenten continu goed in beeld heeft. Het panel geeft mee dat deze werkwijze lastig schaalbaar is en dat men bij groei van de opleiding goed moet doordenken hoe hiermee om te gaan.

Door de veelheid aan datapunten hebben studenten goed en regelmatig inzicht in hun studievoortgang. Het panel vindt het programmatisch toetsen als concept goed passen bij de leeruitkomsten van deze opleiding. De beoogde examencommissie is goed betrokken bij het toetsconcept en heeft bij de ontwikkeling meegekeken bij de toetsen. Leden hebben ervaring met programmatisch toetsen in andere opleidingen. Het moet op onderdelen nog helder worden hoe dit precies voor deze opleiding wordt ingevuld. Bij de *high stake* momenten adviseert het panel om meer aandacht te besteden aan het onafhankelijk tot stand komen van het oordeel van de examinatoren. Ook raadt het panel aan om aandacht te besteden aan fraude- en plagiaatpreventie, vooral voor de programmeercode.

6.4 Graad en CROHO-onderdeel

Het panel adviseert om de volgende graad aan de opleiding toe te kennen: Master of Science. Het panel adviseert het volgende CROHO-onderdeel voor de opleiding: Techniek.

Afkortingen

AAI	Applied Artificial Intelligence
CoE	Center of Expertise
CROHO	Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs
EC	European Credits (studiepunten)
hbo	hoger beroepsonderwijs
HvA	Hogeschool van Amsterdam
MIT	Massachusetts Institute of Technology
mkb	midden- en kleinbedrijf
NVAO	Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie
TNO	Toets nieuwe opleiding

