



Hogeschool Rotterdam

Ad Smart Technology

Opleidingsbeoordeling met erkenning ITK

Samenvatting

In april 2025 is de bestaande opleiding Ad Smart Technology van de Hogeschool Rotterdam bezocht door een visitatiepanel van NQA. Het betreft hier een tweejarig programma met een voltijd- en een deeltijdvariant.

De Ad Smart Technology leidt sinds 2021 techniekprofessionals op die zelfstandig smart products kunnen ontwikkelen, van idee tot en met realisatie. Voorbeelden van smart products zijn robots, automatisch geleide voertuigen en machines voor de industrie. De opleiding en haar alumni worden gewaardeerd door het afnemende werkveld, dat haar ook concreet op weg heeft geholpen bij de ontwikkeling van het beroepsprofiel en het onderwijsprogramma. De opleiding staat in goed contact met de toeleverende mbo-scholen in de regio Rijnmond, waar het overgrote deel van de instroom vandaan komt. De Rotterdam Academy is gevestigd in een gebouw voor alle Ad-opleidingen, maar daarnaast is de RDM-campus een belangrijke plek voor de studenten van de opleiding, waar zij in het Werkplaatsconcept werken.

Bij het beoordelen van zes van de vijftien eindwerken heeft het panel echter een aantal tekortkomingen geconstateerd bij het aftoetsen van het eindniveau, zoals: het te behalen niveau, de haalbaarheid en de helderheid van de opdrachtdefinitie leidend tot onvoldoende realisatie. Ook schort het soms aan het niveau van de rapportagevaardigheden. Vandaar dat het panel de NVAO adviseert om de opleiding voorwaarden op te leggen om het eindniveau op deze punten beter te realiseren. Het panel ziet dat de opleiding deels al aan verbeteringen werkt. Zo starten de studenten volgend jaar al eerder in het semester aan de uitvoering van hun afstudeeropdracht, hetgeen hen meer ruimte geeft om de beoogde leerresultaten te kunnen behalen. Daarom verwacht het panel dat de opleiding aan de voorwaarden ten aanzien van de beoogde leerresultaten binnen twee jaar kan voldoen. Het panel oordeelt kortom dat standaard 4 ten dele voldoet en oordeelt daarmee **positief onder voorwaarden** over de opleiding in zijn geheel.

Standaard 1: Beoogde leerresultaten

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor standaard 1. Dit geldt voor zowel de voltijd- als de deeltijdvariant van de opleiding. De opleiding baseert haar leeruitkomsten sinds 2024-2025 nu alleen nog op de landelijke domeinbeschrijving HBO-Engineering. Het panel onderschrijft deze recente keuze van harte. De opleiding leidt studenten op vanuit een duidelijk beroepsbeeld op Ad-niveau, voor functies als bijvoorbeeld IT-specialist in de industrie, PLC-programmeur of project engineer. Deze professionals adviseren over het ontwerp en de realisatie van smart products die voldoen aan alle relevante eisen. Het werkveld van de regio Rijnmond is goed aangehaakt bij deze opleiding: er is een actieve beroepenveldcommissie, die inhoudelijke adviezen geeft aan de opleiding en die als bedrijfsbegeleider de studenten begeleidt tijdens hun stages. Het panel is te spreken over deze wisselwerking, met goede lokale projecten in en rondom de RDM-campus.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor standaard 2. Dit geldt voor zowel de voltijd- als de deeltijdvariant van de opleiding. In het curriculum is een goede balans tussen de technische en de ondersteunende vakken, met keuzedelen voor de beide varianten. Het panel ziet een

duidelijke relatie tussen de onderdelen van het curriculum en de beoogde leerresultaten. Er zijn activerende werkvormen die de talentontwikkeling van de studenten stimuleren, er is voldoende aandacht voor onderzoeksvaardigheden in het curriculum en internationalisering krijgt vorm via internationale onderzoeksprojecten voor studenten. Het panel onderschrijft de keuze voor de Engelstalige opleidingsnaam van de opleiding, die past bij de internationale omgeving van de smart technology en de regio Rijnmond. Daarnaast constateert het panel dat de opleiding goed rekening houdt met de variatie in instroom bij de beide varianten. Wel beveelt het panel de opleiding aan om in de voorlichting en bij de begeleiding extra aandacht te besteden aan de beleefde studeerbaarheid voor deeltijdstudenten (de werk-privébalans). Verder ziet het panel een ervaren en inhoudsdeskundige docententeam, dat open staat voor verdere professionalisering.

Standaard 3: Toetsing

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor standaard 3. Dit geldt voor zowel de voltijd- als de deeltijdvariant van de opleiding. Het toetsplan van de opleiding is afgeleid van zowel de landelijke kaders als die vanuit de hogeschool. De opleiding borgt de validiteit, betrouwbaarheid en transparantie bij de toetsing door veel te kalibreren, samen met onder andere de examencommissie. Er is een toenemende aandacht voor formatieve vormen van toetsing. De studenten zijn tevreden over de toetsing, zowel over de informatie vooraf als over de wijze van beoordelen. Het panel zag een goede variatie aan toetsvormen en constateert dat de toetsdeskundigheid van de docenten op orde is. De beoordeling van het eindniveau gaat volgens een strakke procedure. Het panel beveelt de opleiding echter aan de administratieve uitvoering rond het afstuderen beter te borgen, leidend tot beter navolgbare afstudeerdossiers en met handtekeningen van beide examinatoren op zowel de plannen van aanpak als op de beoordelingsformulieren. Daarnaast beveelt het panel de opleiding aan om de procedure rond het inschakelen van de derde beoordelaar te beschrijven en zodoende de onafhankelijke oordelen van de eerste twee beoordelaars te borgen. De examencommissie voert haar wettelijke taken zorgvuldig uit, met een werkende PCDA-cyclus rondom de borging van het eindniveau die al heeft geleid tot verbeteringen. De toetscommissie zorgt voor screening van de toetsen van de opleiding en koppelt haar bevindingen terug aan de docenten. Zodoende constateert het panel dat het toetsbeleid, de toetsuitvoering en de borging op orde zijn bij de opleiding.

Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding **voldoet ten dele** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Dit geldt voor zowel de voltijd- als de deeltijdvariant van de opleiding. De alumni komen goed terecht na afstuderen, en de opleiding staat goed met hen in contact. De opzet van het afstudeerprogramma is helder, met het plan van aanpak in onderwijsperiode 3 en de afstudeeropdracht zelf in onderwijsperiode 4. Voltijdstudenten zoeken zelf een bedrijf of instelling voor hun afstudeeropdracht, deeltijdstudenten werken hieraan op hun werkplek. Het team van examinatoren houdt een tussentijdse kalibratie voor alle individuele projecten. Daarna beoordelen zij het afgeronde afstudeerwerk in tweetallen. Het panel heeft afstudeerproducten gezien die weliswaar vakinhoudelijk relevant zijn voor het werkveld, maar bij een substantieel deel van de eindwerken die beschikbaar zijn gesteld constateert het panel dat het beoogde Ad-niveau niet in voldoende mate wordt bereikt, en in de ogen van het panel niet voldoet aan de standaarden die voor dit niveau gelden. Het panel stelt vast dat de opleiding een aantal van de genoemde issues herkent en dat zij deels al aan verbeteringen werkt. Als de opleiding dit koppelt aan een betere procedure voor de inrichting van de laatste twee onderwijsperiodes, dan verwacht het panel dat de opleiding binnen twee jaar aan de door het panel gestelde voorwaarden, zoals vermeld bij Standaard 4, zal kunnen voldoen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inleiding	6
Schets van de opleiding/ Karakteristiek	8
Terugblik vorige visitatie	9
Beoordeling NVAO-standaarden	10
Standaard 1 Beoogde leerresultaten	11
Standaard 2 Onderwijsleeromgeving	16
Standaard 3 Toetsing	24
Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten	29
Eindoordeel over de opleiding	33
Aanbevelingen	34
Bijlagen	35
1. Bezoekprogramma	36
2. Bestudeerde documenten	37

Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande Ad-opleiding Smart Technology van Hogeschool Rotterdam. Het visitatiepanel van NQA dat de beoordeling heeft uitgevoerd is samengesteld door NQA, in opdracht van Hogeschool Rotterdam en in overleg met de opleiding. Voorafgaand aan de visitatie heeft de NVAO het panel goedgekeurd.

Het rapport beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel. Ook bevat het aanbevelingen voor de opleiding. Het rapport is opgesteld conform het *Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs Nederland, de Uitvoeringsregels accreditatiestelsel hoger onderwijs Nederland 2024* van de NVAO en de *NQA Handleiding Opleidingsvisitaties Hoger Onderwijs 2024 Opleidingsbeoordeling met erkenning ITK*.

De visitatie heeft plaatsgevonden op 3 april 2025. Het visitatiepanel bestond uit:

Naam	Rol	Korte functieomschrijving
De heer dr. E.C.N. (Erik) Puik	Voorzitter, domeindeskundige	Lector System Design & Realisation, Fontys Hogeschool
De heer ir. B.S. (Björn) Mens	Domeindeskundige	Opleidingsmanager Engineering, Hanzehogeschool Groningen
De heer ir. J. (Jos) Gunsing	Domeindeskundige	Directeur MaromeTech
De heer T. (Tim) Lakeman	Student-lid	Student Ad Industriële Automatisering en Robotica, NHL Stenden Hogeschool

De heer drs. P.N. (Paul) Ganzeboom, auditor van NQA, trad op als secretaris van het panel.

De Ad-opleiding Smart Technology is ingedeeld in de visitatiegroep HBO Ad Industriële Automatisering en Robotica. Afstemming tussen alle deelpanels heeft allereerst plaatsgevonden door de instructie die de panelleden krijgen met betrekking tot het beoordelingskader. Daaraan voorafgaand is de afstemming geborgd door overlap in de bezetting tussen alle deelpanels. Daarnaast is, rekening houdend met het feit dat elke opleidingsbeoordeling een individuele beoordeling betreft, vanuit de overlap in de bezetting, waar relevant, voortschrijdend gereflecteerd op vorige bezoeken binnen deze visitatiegroep. De afstemming tussen de panels wordt verder geborgd door de ondersteuning van, zo veel mogelijk, dezelfde auditor vanuit NQA en andere evaluatiebureaus en door de inzet van getrainde voorzitters.

Werkwijze panel en procesverloop

Voor de opleidingsbeoordeling heeft de opleiding een zelfevaluatie en bijlagen aangeboden. Voor de beoordeling van de gerealiseerde leerresultaten heeft het panel vijftien afstudeerdossiers van recent afgestudeerden bestudeerd. Deze vijftien dossiers zijn geselecteerd op basis van een groslijst van alumni van de afgelopen twee jaar. Bij de selectie is rekening gehouden met de variatie in studentwaardering en opleidingsvarianten, zoals opgenomen in bijlage 2.

Centraal in de beoordeling stond het bezoek van het panel, bestaande uit deskundige *peers*. Ter voorbereiding op de visitatie is er een vooroverleg geweest. In het overleg zijn de panelleden geïnstrueerd over de werkwijze van NQA en het NVAO-kader en zijn voorlopige bevindingen besproken. Er is een tweede sessie georganiseerd om de bevindingen over de eindwerken te bespreken. Zowel tijdens het vooroverleg als tijdens de visitatie zijn bevindingen voortdurend gedeeld. Tijdens het visitatiebezoek heeft het panel gesproken met diverse stakeholders van de opleiding, waaronder met studenten, docenten (examinatoren) en vertegenwoordigers van het werkveld en is het ter inzage gelegde materiaal bestudeerd (zie bijlage 2). Aan het einde van de bezoekdag is de door het panel verkregen informatie verwerkt tot een totaalbeeld en tot een voorlopig oordeel met argumentatie. Tijdens een afsluitende mondelinge terugkoppeling heeft de voorzitter van het panel het eindoordeel en belangrijke bevindingen meegedeeld aan de opleiding. Medewerkers en studenten van de opleiding zijn in de gelegenheid gesteld om het panel (via mail) te benaderen buiten de bezoekdag om (inloopspreekuur). Eén persoon heeft hiervan gebruik gemaakt.

Na het visitatiebezoek is een conceptrapportage opgesteld, die is voorgelegd aan het panel. Met de input van de panelleden is een tweede concept opgesteld, dat ter controle op feitelijke onjuistheden is voorgelegd bij de opleiding. De panelleden hebben kennisgenomen van de reactie van de opleiding en waar nodig zijn aanpassingen doorgevoerd. Vervolgens is het rapport definitief vastgesteld. Met alle (mondeling en schriftelijk) verstrekte informatie heeft het panel tot een weloverwogen oordeel kunnen komen.

Het visitatiepanel verklaart dat de beoordeling van de opleiding in onafhankelijkheid heeft plaatsgevonden.

Schets van de opleiding/ Karakteristiek

De Ad-opleiding Smart Technology is onderdeel van de Rotterdam Academy voor Ad-opleidingen van de Hogeschool Rotterdam. De opleiding is gestart in 2021 met een jaarlijkse instroom van rond de twintig studenten, die tot vorig jaar gelijk is gebleven en nu enigszins is teruggelopen (vijftien eerstejaars in 2024).

De Hogeschool Rotterdam heeft ervoor gekozen om alle Ad-opleidingen in een eigen organisatie onder te brengen, met een eigen gezicht onder de vlag van de Rotterdam Academy. Binnen het Domein IT & Techniek van de Rotterdam Academy werkt de Ad Smart Technology nauw samen met twee andere technische opleidingen: Ad Engineering en Ad Maintenance & Mechanics. Waar mogelijk en nodig wisselen deze drie opleidingen kennis, inhoud en docenten uit. Dat levert volgens de docenten waar het panel mee gesproken heeft veel mooie synergie op. In de opleiding bestaat een hechte band tussen de docenten en de studenten, iets waar beide groepen veel waarde aan toekennen. Het bedrijfsleven is zichtbaar aanwezig, met name op de RDM-campus. De opleiding is trots op de nauwe samenwerking met de steeds terugkerende opdrachtgevers voor de hybride projecten in de Werkplaats op de campus. In het laatste studiejaar ontwikkelen voltijdstudenten zich volgens het praktijkgerichte concept van de Werkplaats op de campus; de deeltijdstudenten specialiseren zich binnen hun eigen werkveld.

De Rotterdam Academy werkt aan een nieuw onderwijsmodel met academiebrede leeruitkomsten, in lijn met de Strategische Agenda 2023-2028 van de hogeschool, waarbij studenten van verschillende opleidingen meer en meer op multidisciplinaire wijze samen aan vraagstukken gaan werken. De Ad Smart Technology kan hieraan bijdragen met smart producten voor andere domeinen.

Basisgegevens opleiding

Instelling	
Naam in RIO	Hogeschool Rotterdam
Adres	Museumpark 40, 3015 CX Rotterdam
Website	hogeschoolrotterdam.nl
BRIN-nummer	22OJ
Status	Bekostigd
ITK	Positief

Opleiding	
Eerste naam in RIO	Ad Smart Technology
Locatie	RDM-campus
ISAT-code	80169
RIO-onderdeel	Sector Techniek
Oriëntatie en Niveau	Hbo, Ad
Voertaal	Nederlands
Alle opleidingstrajecten, afstudeerrichtingen, specialisaties	Voltijd en deeltijd
Joint Programme	n.v.t.

Verleende graad en toevoeging van de graad	Ad
Studielast in EC	120
Variant(en)	Voltijd en deeltijd
Huidige accreditatie geldig tot en met	1 september 2026 (inleverdatum 1 november 2025)
Datum locatiebezoek beoordelingspanel	3 april 2025

Terugblik vorige visitatie

In 2020 vond voor de opleiding de Beperkte Toets Nieuwe Opleiding plaats. Het adviesrapport van de NVAO van 20 juli 2020 constateerde dat de kwaliteit van de nieuwe opleiding voldeed. Het toenmalige panel had geen verdere aanbevelingen.

Beoordeling NVAO-standaarden

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.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor standaard 1. Dit geldt voor zowel de voltijd- als de deeltijdvariant van de opleiding. De opleiding werkt met kerntaken die sinds het huidige studiejaar zijn gebaseerd op de landelijke domeinbeschrijving HBO-Engineering. Zij heeft een duidelijk beroepsbeeld: de opleiding leidt studenten op Ad-niveau op voor functies als PLC-programmeur, projectmedewerker automatisering, IT-specialist in de industrie, en project engineer. Deze professionals adviseren over het ontwerp en de realisatie van smart products die voldoen aan alle relevante eisen. Passend bij dit beroepsbeeld heeft de opleiding kerntaken opgesteld die aansluiten op de domeincompetenties en die zijn afgestemd met het werkveld in de regio Rijnmond. De opleiding richt zich op de belangrijkste lokale toepassingsgebieden. Het regionale werkveld zorgt hierbij voor projecten in de regio en op de RDM-campus waarmee de studenten werken aan echte en innovatieve vraagstukken van bedrijven. De voltijdstudenten doen dit vooral op de campus en de deeltijdstudenten in hun eigen werkomgeving. Er is een actieve beroepenveldcommissie verbonden aan de opleiding, met werkveldvertegenwoordigers en alumni van de technische Ad-opleidingen van de hogeschool. De beroepenveldcommissie ziet dat de opleiding goed acteert op hun advisering. Het panel is te spreken over de wisselwerking tussen het werkveld en de opleiding, met goede lokale projecten in en rondom de RDM-campus en een goed aangehaakte beroepenveldcommissie.

Onderbouwing

Beoogde leerresultaten en beroepsprofiel

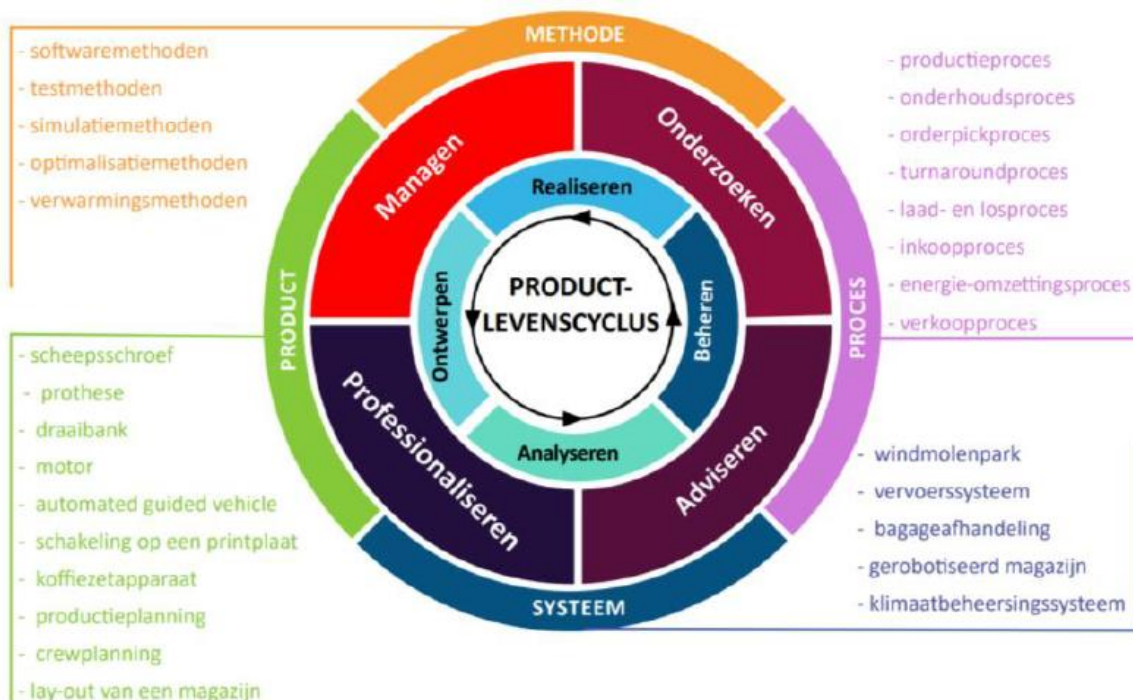
De opleiding heeft haar leeruitkomsten voor de cohorten 2023-2025 en ouder (eindniveau voor deze visitatie) gebaseerd op de landelijke domeinbeschrijving HBO-i en de landelijke domeinbeschrijving HBO-Engineering; daar zijn vijf kerntaken van afgeleid voor het eindniveau van de opleiding met leerdoelen en leeruitkomsten. Deze kerntaken zijn met de ontwikkeling van de opleiding opgesteld: omdat Ad Smart Technology bij de start een cross-over opleiding was met elementen van IT (HBO-i) en mechatronica (HBO-Engineering), zijn de uitgangspunten van beide domeinbeschrijvingen samengebracht tot kerntaken. Zodoende heeft Ad Smart Technology haar beroepsprofiel met de volgende vijf kerntaken gedefinieerd voor het eindniveau richting de arbeidsmarkt, afgestemd met het werkveld en afgeleid van HBO-i en HBO-Engineering. De afgestudeerde kan:

- 1) **Ontwerpen:** een smart product ontwerpen en ontwikkelen dat een bijdrage levert aan productieprocessen of dat mensen kan ondersteunen in het dagelijkse leven (te toetsen aan richtlijnen over bedrijfsveiligheid, security en milieu);
- 2) **Adviseren:** een opdrachtgever adviseren over een ontwerp van een smart product, op grond van een onderzoek, en de afgestudeerde denkt ook aan schaalbaarheid en toekomstige ontwikkelingen binnen het vak;

- 3) **Realiseren**: een smart product realiseren gebaseerd op de toepassingsgebieden van IT, mechanica, elektronica en krachstroomschakelingen, in een veilige Human-Machine Interface;
- 4) **Samenwerken en communiceren**: multidisciplinair communiceren met alle stakeholders, en staat open voor ideeën van anderen, heeft een onderzoekende houding en maakt gebruik van kwaliteitssystemen;
- 5) **Een leven lang ontwikkelen**: is een professional, die zelfstandig reflecteert op zijn beroepsmatig handelen in werksituaties en die actie onderneemt om zijn eigen professionele beroepsbekwaamheid te verbeteren.

Sinds het lopende studiejaar (2024-2025) houdt de opleiding echter alleen nog het landelijk profiel van HBO-Engineering aan. Hiervoor sloot de opleiding ook deels aan op het domeinprofiel HBO-i. De cross-over tussen de twee domeinbeschrijvingen was voor haar in de praktijk niet werkbaar. Het leidde tot onduidelijkheid, zoals bleek in een interne audit in 2023 en tijdens borgingsactiviteiten voor het eindniveau door de examencommissie. Bovendien sluit de opleiding in haar eigen optiek nu beter aan bij andere technische opleidingen van de hogeschool, zoals de Ad Engineering bij Rotterdam Academy en de bachelor Werktuigbouwkunde, waar de studenten naartoe kunnen doorstromen. Via de landelijke kaders van de domeinbeschrijving Engineering en voordien ICT maakt de opleiding ook duidelijk hoe zij zich verhoudt tot internationale kaders (Dublin Descriptoren, niveau 5).

Het HBO-Engineering profiel beschrijft acht domeincompetenties in twee categorieën: technische competenties (*analyseren, ontwerpen, realiseren, beheren*) en hbo-generieke competenties (*managen, adviseren, onderzoeken en professionaliseren*). De technische competenties zijn afgeleid uit de product-levenscyclus (*product life cycle*). Deze cyclus beschrijft de activiteiten in de totstandkoming, het beheer en de ontmanteling van een product of dienst. In figuur 1 staan de competenties en de toepassingsgebieden weergegeven:



Figuur 1: HBO-Domein Engineering, competenties en de toepassingsgebieden (Bron: ZER Ad Smart Technology, Hogeschool Rotterdam, 2025)

Voor elke Ad-opleiding gaat de domeinbeschrijving uit van een totaal van minimaal twaalf punten: dit zijn acht competenties vermenigvuldigd met bijhorende beheersingsniveaus. Het minimumniveau van iedere competentie is 1, vier competenties kunnen door iedere Ad-opleiding naar keuze worden ingevuld op het tweede beheersingsniveau. Dit zijn de betreffende beheersingsniveaus:

Niveau	Aard van de taak	Aard van de context	Mate van zelfstandigheid	Gedrag
1	Eenvoudig, gestructureerd, past bekende methoden toe volgens bestaande normen	Bekend, eenvoudig, monodisciplinair	In staat kennis en vaardigheden toe te passen bij eenvoudige problemen	Verantwoordelijk voor eigen acties
2	Complex, gestructureerd, past bekende methoden aan wisselende situaties aan	Bekend, complex, monodisciplinair, in de praktijk onder begeleiding	Zelfstandig binnen gespecificeerde acties	Gedeelde verantwoordelijkheid voor activiteiten met anderen
3	Complex, ongestructureerd, verbetert methoden en past normen aan de situaties aan	Onbekend, complex, multidisciplinair in de praktijk	Gebruikt innovatieve methoden en toont initiatief	Verantwoordelijk voor resultaten van eigen werk en studie en het resultaat van het werk van anderen Gedeelde verantwoordelijkheid voor het aansturen van processen en de professionele ontwikkeling van personen en groepen

Figuur 2: Beheersingsniveaus van de domeincompetenties HBO-Engineering
(Bron: Opleidingsprofiel Ad Smart Technology, Hogeschool Rotterdam, 2025)

De Ad Smart Technology heeft voor de volgende beheersingsniveaus gekozen:

Kerntaak Ad STE	Domeincompetentie HBO-Engineering							
	1 Analyseren	2 Ontwerpen	3 Realiseren	4 Beheren	5 Managen	6 Adviseren	7 Onderzoeken	8 Professionaliseren
1 Ontwerpen		2						
2 Adviseren	2					1	1	
3 Realiseren			2	1				
4 Samenwerken en communiceren					1			
5 Een leven lang ontwikkelen								2

Figuur 3: Kerntaken Ad Smart Technology en de aansluiting op de domeincompetenties van HBO-Engineering (Bron: ZER Ad Smart Technology, Hogeschool Rotterdam, 2025)

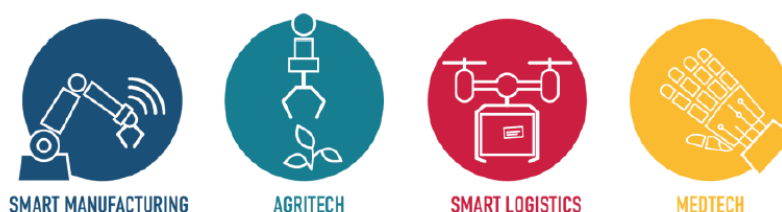
Het panel onderschrijft de manier waarop sinds 2024-2025 het beroepsprofiel van de opleiding volledig aansluit op het domeinprofiel HBO Engineering. Zij adviseert de opleiding hierbij wel om de Kerntaak 'Adviseren' in lijn te brengen met de Domeincompetentie 'Adviseren' op niveau 2 voor beide -zoals al het geval is bij de andere twee, Ontwerpen en Realiseren, die ook zowel kerntaak als domeincompetentie zijn- en Analyseren dan van niveau 2 naar niveau 1 aan te passen. Bij mogelijke uitvoering van dit advies dient de opleiding de gevolgen voor het onderwijs en de toetsing in de overweging mee te nemen.

Beroepsbeeld en de regio

Bij het beroepsbeeld van de opleiding staat de regio centraal. Dit beroepsbeeld geeft weer hoe het (regionale) werkveld er uit ziet waarvoor de opleiding haar studenten opleidt en wat dit betekent voor haar visie op het beroep. De afgestudeerden van de opleiding adviseren opdrachtgevers over het ontwerpen van smart products, rekening houdend met schaalbaarheid

en toekomstige ontwikkelingen in de smart technology. Afgestudeerden kunnen zelf een smart product realiseren dat voldoet aan de eisen van bedrijfsveiligheid, security en milieu. Zij hebben kennis van het aansturen van apparaten door de inzet van sensoren, elektronica, microcontrollers en PLC-systemen (Programmable Logic Controller: elektronische apparaten met een microprocessor).

Het vertalen van nieuwe technologische kennis komt samen in innovatieve toepassingen op het gebied van Smart Manufacturing, AgriTech, Smart Logistics en MedTech. In de opleiding staan deze vier toepassingsgebieden centraal, zie figuur 3:



Figuur 4: Toepassingsgebieden Smart Technology (Bron: ZER Ad Smart Technology, Hogeschool Rotterdam, 2025)

De opleiding opereert binnen de Rotterdam Academy, die met praktijkgerichte Ad-opleidingen bijdraagt aan de Rotterdamse regio met op Ad-niveau opgeleide en direct inzetbare mensen. Ook de Ad Smart Technology opleiding levert studenten af die voorzien in een behoefte van de arbeidsmarkt in de regio Rijnmond, een verstedelijkt gebied met logistieke processen in het havengebied en een groot kassencomplex.

Het panel ziet dat de opleiding werkt met leerresultaten die relevant zijn voor deze Ad-opleiding. Zij beschouwt de overstap die de opleiding heeft gemaakt van het landelijk opleidingsprofiel (LOP) van ICT naar dat van Engineering als een logische verandering. Volgens het panel geeft het LOP van Engineering veel meer richting aan de studenten van deze opleiding. Zij adviseert de opleiding om daarbij de vrijheid te nemen om elementen van ICT te behouden, waar dat nodig en praktisch is.

Betrokkenheid werkveld

De opleiding staat in nauw contact met het regionale bedrijfsleven, dat aanwezig is in en rondom het programma. De projecten in de regio Rijnmond en vooral ook op de RDM-campus vormen een belangrijk onderdeel binnen het voltijd curriculum, waar de studenten werken aan echte en innovatieve vraagstukken van lokale bedrijven. Zij kunnen ook hun afstudeerprojecten uitvoeren bij bedrijven in deze omgeving. Daarnaast geven bedrijven uit de regio gastcolleges op deze campus en gaan de studenten op excursies naar bedrijven. Een deel van de docenten is projectbegeleider op de RDM-campus. Zij zorgen voor afstemming aan het begin van een periode met de bedrijven over het verloop van de projecten en de te leveren bijdragen van de studenten. Ook tussentijds is er regelmatig contact. Deeltijdstudenten voeren alle opdrachten en projecten uit in hun eigen werkveld, en zodoende in directe aansluiting op wat het werkveld vraagt.

Er is een beroepenveldcommissie verbonden aan de opleiding, met vertegenwoordigers vanuit het werkveld en alumni van de Ad-opleiding Smart Technology naast de andere technische Ad's, Engineering en Maintenance & Mechanics. Deze beroepenveldcommissie komt twee tot drie keer

per jaar bij elkaar. Tijdens deze bijeenkomsten staan de ontwikkelingen vanuit de opleiding op de agenda, en ook de eindwerken en het eindniveau. Het panel heeft met vertegenwoordigers vanuit de beroepenveldcommissie gesproken en ziet dat het werkveld goed is aangehaakt via deze commissie. De leden treden ook op als bedrijfsbegeleiders van studenten bij stages en afstuderen. De beroepenveldcommissie is te spreken over het curriculum, en vindt dat met name machinebouw als onderwerp goed in het curriculum zit. Verder is zij in gesprek met de opleiding over de noodzaak om de studenten nog meer fundamentele kennis van wiskunde en natuurkunde bij te brengen en van modelleren, om de link te kunnen leggen van de theorie naar de praktijk. Dit is nodig bij bijvoorbeeld het aansturen of repareren van hydraulische systemen. De werkveldvertegenwoordigers zien overigens dat de opleiding goed acteert op hun aanbevelingen over deze kennisgebieden.

Zodoende concludeert het panel dat er een goede wisselwerking is tussen het werkveld en het onderwijs: er zijn goede en relevante projecten voor studenten in de regio en in en rondom de RDM-campus en de vertegenwoordigers van de beroepenveldcommissie begrijpen goed hoe het onderwijs in elkaar steekt.

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.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor standaard 2. Dit geldt voor zowel de voltijd- als de deeltijdvariant van de opleiding. Het panel herkent een duidelijke relatie tussen de onderdelen van het curriculum en de beoogde leerresultaten. Er is een opbouw in complexiteit van de projecten en toenemende zelfsturing door de studenten daarbij. Er zijn activerende werkvormen die de talentontwikkeling van de studenten stimuleren en die hen helpen om eigenaar te worden van hun eigen professionele ontwikkeling. In leerjaar 1 staat het leren ontwerpen en realiseren van smart products centraal. In leerjaar 2 ontwikkelen voltijdstudenten zich volgens het praktijkgerichte concept van de Werkplaats op de campus; de deeltijdstudenten specialiseren zich binnen hun eigen werkveld. Er zijn keuzedelen voor beide varianten. Het panel ziet dat het onderzoekend vermogen goed is ingebed in de opleiding. De studenten voeren een aantal onderzoeksprojecten uit samen met studenten van de internationale partners, waarmee de opleiding laat zien ook op te opleiden voor een internationale omgeving. Deze internationale arbeidsmarkt verklaart deels de Engelstalige opleidingsnaam van de opleiding, die ook aansluit op de toeleverende technische mbo-opleidingen met dezelfde naam. Het panel constateert dat de opleiding in de voorlichting goed inspeelt op de variatie in instroom bij de beide varianten vanuit mbo en havo/vwo. De beleefde studeerbaarheid voor deeltijdstudenten (de werk-privébalans) is echter een aandachtspunt en daarom beveelt het panel de opleiding aan om hier extra aandacht aan te besteden bij de voorlichting en bij de begeleiding. Het panel heeft gesproken met een inhoudsdeskundig en ervaren docententeam, met up-to-date kennis, dat open staat voor verdere professionalisering.

Onderbouwing

Opzet en inhoud van het programma van de opleiding

Het programma van deze voltijd- en deeltijdopleiding Ad Smart Technology bestaat uit 120 EC verspreid over twee leerjaren, met vier semesters van elk 30 EC. Per onderwijsperiode staan in voltijd en deeltijd dezelfde kerntaken van het beroepsprofiel centraal. Daardoor kunnen studenten gemakkelijk overstappen van voltijd naar deeltijd en visa versa. Elk semester heeft een eigen thema (zie Figuur 4) en bestaat uit verschillende modules. Het eerste jaar van de opleiding is gericht op het leren ontwerpen en realiseren van smart products met behulp van smart technology. Tijdens het tweede jaar ontwikkelt de voltijdstudent zich verder binnen de vier toepassingsgebieden Smart Manufacturing, AgriTech, Smart Logistics en MedTech. De deeltijdstudent specialiseert zich binnen zijn eigen werkveld. Ondersteunende vakken als Nederlands en Engels worden tijdens beide leerjaren aangeboden, wiskunde in leerjaar 1 en in leerjaar 2 bij het keuzedeel. Voltijd- en deeltijdstudenten volgen globaal hetzelfde programma.

Het onderwijs is praktijkgericht: studenten werken individueel en samen met andere studenten in de zogeheten Werkplaats, waar zij realistische vraagstukken uit de vier genoemde toepassingsgebieden oplossen (hybride onderwijs). Er zijn drie keer 12 EC in de eerste drie semesters gereserveerd voor het Werkplaatsproject, daarna 12 EC voor de stage, 12 EC voor

het voorbereiden en 12 EC voor het uitvoeren van het afstudeerproject. In leerjaar 1 staat wiskunde voor 10 EC op het curriculum, naast veel aandacht voor de technische vakken. Op deze manier leren de studenten volgens een integrale methodiek een geautomatiseerd mechanisch systeem en het bijbehorende regelsysteem te ontwerpen. De benodigde kennis hiervoor doen zij meer specifiek op via programmaonderdelen zoals PLC-techniek, sensor-techniek, programmeren, wiskunde, natuurkunde, elektronica, aandrijving van systemen, safety, bedrijfsveiligheid, Human-Machine Interface (HMI) en milieu. Voor de voltijdstudenten is er, naast een keuzeaanbod vanuit de opleiding, hogeschoolbreed keuzeonderwijs beschikbaar, en zij lopen stage bij bedrijven in de regio. Deeltijdstudenten leren de praktijk kennen vanuit hun eigen werkplek, en hebben een kleiner aanbod aan keuzeonderwijs (zie Figuur 4). Daarnaast is in het curriculum aandacht voor onderzoeksvaardigheden, professionele vorming, Nederlands en Engels. De opleiding besteedt veel aandacht aan het taalniveau van de studenten. Studenten krijgen een stevige coaching voor het ontwikkelen van een grotere woordenschat, nodig voor het taalniveau dat van hen wordt verwacht in het hoger onderwijs. Zij leren te rapporteren en een betoog op te bouwen en hoe je verbaal en non-verbaal kunt communiceren in een professionele omgeving. Figuur 4 geeft een overzicht van het curriculum voor de beide leerjaren:

Semester 1		Semester 2	
Discovering Informatics in Technology		Creating Mechatronics	
Werkplaatsproject S1 (samenwerken, product modelleren en ontwikkelen, rapporteren, slc, professionele vorming)		Werkplaatsproject S2 (projectmanagement, product ontwikkelen, slc, professionele vorming)	
Toegepaste elektrotechniek Wiskunde 1 en 2		Netwerken en Security Wiskunde 3 en 4	
Basis Nederlands	Keuzedeel: Constructieleer 1 en 2 Elektrotechniek CAE		
Basis Programmeren Materiaalkunde	Programmeren 2 OOP	Elektronica ontwerp	PLC Programmeren 1
Nederlands I Engels I			
Voltijd: hogeschoolbreed keuzeonderwijs			
Semester 3		Semester 4	
Realization Smart Products		Integration and Graduation	
Werkplaatsproject S3 (machineveiligheid, arbo, Smart Product Assembly, slc, professionele vorming)		Stage (voltijd) Leren op de werkplek (deeltijd)	Afstuderen
Dynamica (kinematica en kinetica)			
Ontwerpen	Keuzedeel: Wiskunde 5 en 6 Verdieping Robotic Assembly		
Deeltijd: Future Technologies Meet- en regeltechniek Sensor en Actuator Motion Nederlands II Engels III			
UX HMI		PLC Programmeren 2	

Figuur 5: Semesterthema's en curriculum jaar 1 en 2 Ad Smart Technology
(Bron: ZER Ad Smart Technology, Hogeschool Rotterdam, 2025)

De studenten en de alumni zijn tevreden over het curriculum, dat ze beschouwen als inhoudelijk goed, zowel de leerstof zelf als de diepgang. Ze ervaren een goede aansluiting tussen theorie op de praktijk, en de begeleiding door hun docenten is goed. De planning van de lessen kan in hun

optiek soms beter, want vakken worden regelmatig verschoven. Doordat studenten vaak op de opleiding aanwezig zijn leren ze ook van elkaar, zoals tijdens het brainstormen over de projecten, gaven zij aan. De opleiding zorgt verder voor een logische verbinding van het onderwijs aan voltijd- en deeltijdstudenten. Bijvoorbeeld, bij projecten met een specifieke inhoud krijgen de voltijdstudenten een 12 EC project op de RDM-campus en de deeltijdstudenten gebruiken dan een vergelijkbare probleemstelling in hun werksituatie als project.

Het panel constateert dat de relatie tussen de beoogde leerresultaten, de leerdoelen en het curriculum goed op orde is. De beroepsvaardigheden zijn goed aanwezig in het curriculum, inclusief de professional skills, en met een logische opbouw vanuit de vier semesterthema's. Voor de voltijdstudenten lijkt de leeromgeving wat rijker te zijn met de grote variëteit aan 12 EC bedrijfsprojecten die op de campus voor hen beschikbaar is. Vandaar dat het panel de opleiding adviseert om waar mogelijk de deeltijdstudenten ook regelmatig -bijvoorbeeld een dagdeel per maand- deel te laten nemen aan deze projecten. Het curriculum is volgens het panel inhoudelijk relevant, op niveau en voldoende praktijkgericht.

Onderzoeksvaardigheden en betrokken lectoraten

Onderzoeksvaardigheden betekent voor de Rotterdam Academy het ontwikkelen bij de Ad-studenten van een "onderzoekende houding, waardoor zij hun vakmanschap ondersteunen en verdiepen met theorie (*Handreiking Onderzoekende houding op niveau 5*).” Het houdt in dat de opleiding praktijkvraagstukken en beroepsproducten in relatie tot niveau 5 een plek geeft in het curriculum. Voor Ad Smart Technology komt dit terug in het concept van de Werkplaats, in de vorm van het stimuleren van een 'onderzoekende beroepshouding', inclusief het leren openstaan voor ideeën van anderen, en het gebruikmaken van kwaliteitssystemen. Bij de voorbereiding van het afstuderen in leerjaar 2, onderwijsperiode 3, en bij het uitvoeren van hun afstudeeropdracht daarna in onderwijsperiode 4 voeren studenten zelfstandig een opdracht uit in een bedrijf of instelling. De studenten laten hierbij zien dat zij alles samenhangend en op eindniveau kunnen toepassen in de praktijk. Het doorlopen van de onderzoekscyclus die hoort bij niveau 5 (de Onderzoekende Houding) staat hierbij centraal.

Deze beoogde onderzoekende houding blijkt ook in de praktijk van de opleiding aanwezig en zichtbaar te zijn. Zoals de opleidingsvertegenwoordigers in het gesprek met het panel aangaven: de Ad'ers van deze opleiding zijn op tactisch niveau verbinders van praktijk en strategie vanuit een onderzoekende houding, zoals zij leren bij hun werk in de Werkplaats of op de eigen werkplek. De aanwezige leden van de beroepenveldcommissie maken de studenten mee tijdens de laatste fase van hun studie. Zij bevestigen dat de zelfstandigheid van de studenten zichtbaar toeneemt en dat ze aan het einde van hun afstudeerstage al meer een onderzoekende houding hebben ontwikkeld. De docenten vertelden het panel dat onderzoek en een onderzoekende houding op veel plekken in het curriculum aanwezig zijn of terugkomen. Bij het ontwikkelen van bijvoorbeeld prototypes leren studenten kansen te herkennen, zich te specialiseren, een voorstel voor een prototype te maken, dat te testen en evalueren, en zij leren te checken of ze hun ontwerp kunnen opschalen. Ze doen dit op basis van de onderzoekscyclus, die zij hierbij volledig doorlopen. Dit laatste geldt voor alle typen afstudeerwerk, zoals een adviesrapport, een prototype of een ontwerp.

De Ad-opleiding Smart Technology zoekt de samenwerking met kenniscentra als Creating 010 voor praktijkgericht onderzoek in de Smart Industry, met het kenniscentrum Zorginnovatie, dat

zich richt op innovatie in de zorgpraktijk en met het RDM Centre of Expertise. Kenniscentra werken samen met opleidingen waardoor er multidisciplinaire verbindingen ontstaan tussen onderwijs en praktijkgericht onderzoek. Binnen deze kenniscentra zijn meerdere lectoren actief die onderzoek verrichten, samen met het werkveld en met de studenten en docenten van de opleiding.

Het panel ziet dat het onderzoekend vermogen goed is ingebed in de opleiding, op diverse momenten tijdens het programma en altijd in een realistische praktijksetting. Zij moedigt de opleiding desalniettemin aan de samenwerking met de genoemde kenniscentra te vergroten. Dat kan de diepgang van het onderzoek door de studenten verder verhogen.

Internationalisering

In zowel het domein HBO-Engineering als HBO-i is het internationale karakter van de arbeidsmarkt een belangrijk aspect bij het opleiden van professionals. De opleiding maakt daartoe gebruik van internationale technologie, internationale standaarden en heeft het vak Engels op het programma staan. Daarnaast heeft de opleiding gezien het tweejarige programma relatief weinig ruimte voor veel activiteiten op het gebied van internationalisering. Zij heeft wel de samenwerking gezocht met een aantal buitenlandse partneropleidingen vanuit de Ad-techniek opleidingen, zoals in Noorwegen, Spanje en in België met Howest, de Hogeschool West-Vlaanderen. Zij richt zich bij die samenwerking op duurzaamheidsprojecten met deze buitenlandse partners, zoals onderzoek naar meer duurzame vormen om oude Saab-vliegtuigassen te conserveren en het ontwikkelen van een specifieke klimaatkamer voor een buitenlandse opdrachtgever. In 2024 hebben studenten deelgenomen aan een hybride project met studenten van hun Noorse partnerhogeschool waarbij ze voor GKN Aerospace een duurzame spuitcabine hebben ontwikkeld. Ten slotte hebben studenten van de opleiding samen met deze Noorse partnerhogeschool een project opgezet om een grote skischans energieneutraal te maken in vijf jaar tijd. Het panel vindt dit goede initiatieven en moedigt de opleiding aan om met hun studenten meer van dergelijke projecten, zowel kleinschalige als grotere, samen met buitenlandse hogescholen op te pakken. Deze internationale oriëntatie zal de blik van de studenten verder verbreden.

Engelse naam voor de opleiding

Hogeschool Rotterdam heeft gekozen voor de Engelstalige opleidingsnaam Ad Smart Technology. Deze opleidingsnaam sluit op niveau 5 aan op de technische mbo-4-opleidingen met de specialisatie Smart Technology, die het MBO Rijnland College en het DaVinci College in de regio aanbieden. Bovendien is er geen Nederlandstalig equivalent voorhanden dat de beoogde disciplines van de topsectoren omvat. Smart Technology is door de convergentie van Operations Technology (OT) en Information Technology (IT) breder dan het klassieke werkteerein van opleidingen met de Nederlandstalige naam 'mechatronica', onder andere door het kunnen delen en uitwisselen van data zoals bij Smart Technology. Ten slotte sluit de opleiding op internationaal niveau aan bij bevindingen van de leergemeenschap Learning Advanced Industrial Technologies 4.0 van het Erasmus+-programma. Hierin wordt kennis tussen internationale beroepsopleidingen uitgewisseld over trends op het gebied van Industry 4.0 en vertaald naar innovatief beroepsonderwijs. Bij deze internationale invalshoek past volgens de opleiding een Engelstalige naam, en het panel onderschrijft deze keuze.

Vormgeving van het programma

Alle modules zijn gekoppeld aan de kerntaken: Ontwerpen, Adviseren, Realiseren, Samenwerken en communiceren, en Een leven lang ontwikkelen (zie Standaard 1). Het niveau binnen een module wordt bepaald door drie factoren: de complexiteit van de taak, de aard van de context en de mate van zelfstandigheid. Per semester groeit de student naar een hoger niveau. Deze opbouw is duidelijk terug te zien bij bijvoorbeeld de Werkplaatsen voor de voltijd: van een relatief eenvoudig en fictief project in het eerste semester naar een complex project in de praktijk met meerdere stakeholders en grotere verantwoordelijkheid in het afstuderen. Dit gaat volgens het ZelCom-model, waarbij de vraagstukken in de Werkplaatsen toenemen in complexiteit gedurende de opleiding, terwijl de begeleiding door de docenten gericht is op toenemende zelfsturing van de studenten. In het afstudeerprogramma tonen de studenten aan dat zij de kerntaken op het volledige Ad-eindniveau beheersen, qua context, complexiteit en zelfstandigheid. Figuur 5 laat de groei zien van de studenten per semester en het niveau van de projecten die zij doen:

Zelfstandigheid →			S4 Afstuderen
	S2 Hybride project	S3 Hybride project met mbo	S4 Stage
	S1 OP1 Ontwerpen gripper	S1 OP2 Programmeren gripper device	
ZelCom	Complexiteit →		

Figuur 6: ZelCom-model, opbouw zelfstandigheid en complexiteit gedurende de vier semesters
(Bron: Opleidingsprofiel Ad Smart Technology, 2025)

Naast deze groei gedurende de vier semesters ontwikkelen de studenten hun talenten verder binnen het beroepsprofiel van de Ad-opleiding, via diverse werkvormen. Via het werken in de Werkplaats of op de eigen werkplek worden de studenten gestimuleerd om meer inzicht te ontwikkelen in wie zij zijn als Smart Technology-professional, in relatie tot hun beroep en hun omgeving en zo eigenaar te worden van hun eigen professionele ontwikkeling. De projecten in de Werkplaats worden uitgevoerd in technisch multidisciplinaire teams van zowel studenten als docenten, waarbij iedereen van elkaar leert. Zo ontwikkelen de studenten hun talenten individueel én gezamenlijk. Activerende werkvormen dragen hieraan bij, zoals praktijkopdrachten, workshops, practica en individuele opdrachten, naast traditionele werkvormen zoals on- en offline hoorcolleges, tutorials, online videomateriaal en werkcolleges. Gedurende de beide leerjaren is er begeleiding aanwezig voor studenten, zowel om deficiënties te verbeteren als om hun talentontwikkeling te stimuleren.

Voor beide varianten zijn er studiehandleidingen per vak waarin de leerdoelen en leeruitkomsten inzichtelijk zijn gemaakt voor de studenten, naast de inhoud, de werkvormen, het leermateriaal, de toetsvormen, de planning, et cetera. De gebruikte bronnen zijn een mix van standaardwerken, boeken, readers, online sources en kennisclips, digitale tools, en er is zowel Nederlandstalige als buitenlandstalige literatuur. De gebruikte literatuur is volgens het panel actueel en van een goed niveau.

De voltijdstudenten zijn tenminste drie dagen per week aanwezig, inclusief één volledige dag in de Werkplaats. Zij werken een halve dag per week onder begeleiding van een vakdocent

individueel of in kleine groepen aan onderdelen die extra aandacht behoeven, verschillend per student. In semester 4 van jaar 2 lopen de voltijdstudenten vier dagen per week stage, bij een bedrijf of een innovatiecentrum. Zij worden door hun studieloopbaancoach bezocht op hun stageplek. De deeltijdstudenten gaan één dag per week naar de opleiding. De rest van hun week leren zij ervaringsgericht op hun eigen werkplek. Zij houden hun voortgang bij door middel van verslaglegging in een portfolio. Een aantal vakken (PLC-programmeren 2, Nederlands II en Engels II) wordt online als zelfstudie aangeboden, zodat de studenten tijdens het afstuderen in hun eigen tijd en in hun eigen tempo de studiestof tot zich kunnen nemen.

Het panel is positief over de vormgeving van het programma en herkent de logische opbouw in complexiteit van de projecten en de toenemende zelfstandigheid van de studenten hierbij.

Vernieuwingen

De Ad Smart Technology opleiding is van start gegaan in 2021-2022 en daardoor vrij nieuw. De Rotterdam Academy zit midden in de ontwikkelingsfase richting een nieuw onderwijsmodel met academiebrede leeruitkomsten, met aanpassingen die haar onderwijs beter laat aansluiten op de behoefte van studenten. Dit past bij de Strategische Agenda 2023-2028 (Talent voor transitie) van Hogeschool Rotterdam, met als belangrijke pijlers dat studenten van verschillende opleidingen samen aan vraagstukken moeten kunnen werken (het zogeheten opgavegericht onderwijs). De opleiding werkt al multidisciplinair samen binnen het technische domein bij elektrotechniek, werktuigbouwkunde, mechanica en ICT, en met de kenniscentra. Door verdere samenwerking binnen het technische domein kan de afhankelijkheid van het beperkte aantal kerndocenten van de opleiding afnemen.

Instroom en leerroutes

De opleiding staat open voor studenten met een havo- of vwo-achtergrond met alle profielen. Ook alle studenten met een mbo-niveau 4-diploma zijn toelaatbaar, zonder eisen aan hun vakkenpakket of het domein waarin zij hun mbo-diploma hebben behaald. Ongeveer twee derde van de instroom komt van het mbo, een kwart heeft havo gedaan en een klein percentage heeft een buitenlands diploma, een colloquium doctum, een vwo-diploma of is gewisseld van een andere opleiding binnen het hoger onderwijs. De deeltijdopleiding kent studenten die vanuit mbo-4 BBL instromen en niveau 4 via een werk-leertraject hebben behaald.

De opleiding investeert in heldere voorlichting aan aankomende studenten over wat zij kunnen verwachten in de opleiding en in de beroepspraktijk. Dit helpt studenten om een passende keuze te maken en toekomstige uitval te voorkomen. Bij beide varianten worden studenten tijdens het studiekeuzecheckgesprek geïnformeerd en geadviseerd over de opleiding. In dit gesprek krijgen studenten een zo realistisch mogelijk beeld van de opleiding. Daarnaast staat de opleiding in nauw contact met het toeleverende onderwijs, met name het mbo in de regio, om de aansluiting voor de instromende studenten zo goed mogelijk te kunnen realiseren.

Voor de deeltijdopleiding is het essentieel dat studenten vanaf de start van hun studie over mogelijkheden beschikken om opdrachten van de opleiding in een relevante omgeving uit te voeren. Bij het intakegesprek (studiekeuzecheckgesprek) wordt bepaald of de huidige functie en werkomgeving aan de voorwaarden voldoen om deel te kunnen nemen aan de studie. Als dit niet het geval is, dan kan de student dit oplossen door stage te lopen op een plek waar opdrachten van de opleiding uitgevoerd kunnen worden. De deeltijdstudenten hebben vaak een grote

motivatie, maar lopen vooral tegen het plannen aan in de combinatie leren, werken en privé, zoals ook blijkt uit het studentenhoofdstuk (Zelfevaluatie Ad Smart Technology). De beleefde studeerbaarheid voor deeltijdstudenten is een aandachtspunt vanwege deze werk-privébalans, en daarom beveelt het panel de opleiding aan om hier extra aandacht aan te besteden bij de voorlichting en bij de begeleiding.

De opleiding begon in 2021 met 24 studenten, van wie acht de deeltijdvariant volgden en zestien de voltijd-variant. Dit is een kleine opleiding, waar de instroomaantallen de eerste drie jaar gelijk bleven. Dit studiejaar was de instroom voor het eerst lager, met vijftien studenten. Vandaar dat de opleiding kritisch blijft kijken naar haar onderwijsaanbod, en mogelijkheden om de uitval te beperken. De uitval is inmiddels aanmerkelijk gedaald, mede door de intensieve begeleiding vanuit de opleiding.

Het panel constateert dat de opleiding goed inspeelt op de variatie in instroom bij de beide varianten door daar in de voorlichting, de studiekeuzecheckgesprekken en in de contacten met het toeleverende onderwijs gericht aandacht aan te besteden. Daarnaast heeft het panel waardering voor de diverse efficiëntieprogramma's, waarmee de opleiding goed rekening houdt met de diversiteit van de instroom. De brede instroom vraagt om voortdurende aandacht voor differentiatie in het onderwijsaanbod. Het panel onderstreept hierbij het belang van het bewaken van het Ad-niveau, met name bij studenten die bij aanvang nog tekortkomingen hebben in basisvaardigheden. Het panel adviseert de opleiding de balans te bewaken tussen het wegwerken van efficiënties en het aanbieden van de Body of Knowledge and Skills waarop het curriculum is gebaseerd.

Begeleiding en informatievoorziening

In het eerste semester is er aandacht voor 'onboarding'. Na drie weken krijgt elke student een individueel coachingsgesprek. Dit gesprek gaat over de ervaringen van de student tot dan toe voor de vakken wiskunde, technisch tekenen en programmeren. Waar nodig biedt de opleiding de student hulp of ondersteuning aan. In enkele gevallen overlegt de student met de studieloopbaancoach, de afdeling Studentzaken en de teamleider of hij of zij beter kan overstappen naar een andere opleiding binnen het domein.

Daarna is er gedurende de gehele opleiding extra begeleiding aanwezig voor studenten, en een aparte leerlijn Studieloopbaanbegeleiding. Er zijn begeleidingsuren beschikbaar om achterstanden weg te werken, vooral op het gebied van wiskunde, constructie en programmeren. Er zijn dan verschillende docenten aanwezig die extra ondersteuning en uitleg kunnen geven. De studieloopbaancoach bezoekt de voltijdstudenten op hun stageplek en zorgt ervoor dat de vakdocent, de docent professionele vorming en de praktijkbegeleider op de werk- of stageplek samenwerken om de student zo goed mogelijk te begeleiden en te coachen. De studieloopbaancoach bezoekt de deeltijdstudenten tijdens hun ervaringsgerichte leren op hun eigen werkplek. Zo wordt hun competentieontwikkeling tijdens het werkpleklernen gemonitord. Daarnaast krijgen de tweedejaars deeltijdstudenten begeleiding bij een aantal vakken dat op afstand wordt aangeboden. Er zijn dan vakdocenten beschikbaar om de studenten tijdens het volgen van deze cursussen te coachen.

De opleiding maakt gebruik van de voorzieningen en faciliteiten van Hogeschool Rotterdam. Zo kunnen studenten terecht bij de afdeling Studentzaken voor studiegerelateerde zaken, zoals de

studievoortgang, vrijstellingen (toe te kennen door de examencommissie), et cetera. Studenten kunnen terecht bij de studentdecaan voor persoonlijke omstandigheden en voor ondersteuning, advies en maatwerk op het gebied van functiebeperkingen (zoals dyslexie, autisme, add, adhd, faalangst). Studenten met een voorziening kunnen bijvoorbeeld extra toetstijd krijgen of bij schriftelijke toetsen een groter toetsblad. Ook kunnen studenten in afstemming met Studentzaken en de examencommissie uitstel van een deadline of een aangepaste toetsvorm krijgen. De studenten krijgen de studiegerelateerde informatie die zij nodig hebben vooral via Brightspace. In deze elektronische leeromgeving vinden de studenten alle cursushandleidingen, opdrachten, voorbeelden, instructiefilmpjes et cetera. Via Brightspace leveren zij hun toetsopdrachten in en kunnen zij samenwerken aan projecten. Deze elektronische leeromgeving biedt hun ook mogelijkheden voor feedback, plagiaatcontrole en archivering. Microsoft Teams wordt ingezet voor online lessen, informatievoorziening aan studenten over opleidingsgerelateerde zaken en geeft hun de mogelijkheid om online in gesprek te gaan met een docent.

De studenten waar het panel mee heeft gesproken waren tevreden over de begeleiding die ze hebben gekregen. Dat geldt zowel voor begeleiding bij persoonlijke omstandigheden als bij hun studievoortgang. Ze voelen zich goed geholpen, bijvoorbeeld met individuele studieplannen en de gesprekken hierover. Bovendien zijn de docenten in hun ervaring goed bereikbaar. Het panel ziet dat de opleiding zowel de begeleiding aan studenten als de informatievoorziening aan studenten adequaat georganiseerd heeft.

Docenten

De opleiding beschikt over een kernteam van zestien docenten: twaalf personen zijn in dienst van de opleiding (10,08 FTE) en vier personen zijn ingedetacheerd (0,7 FTE). Het team is volgens het panel goed toegerust voor zijn taken. Het team bestaat uit docenten met uiteenlopende werkervaringen, opleidingen en expertise. Zij werken ook bij andere Ad-opleidingen binnen de Rotterdam Academy, zoals Ad Engineering en Ad Maintenance & Mechanics, waardoor zij cross-over werken. De meeste van hen zijn naast vakdocent vaak ook coach of vaardigheidstrainer en zijn inzetbaar als begeleiders van projecten. Alle docenten van het team hebben een Basiskwalificatie Didactische Bekwaamheid (BDB). Op dit moment heeft zestig procent van de docenten een masteropleiding. De opleiding stimuleert de overige docenten om een masteropleiding te gaan volgen. Het team doet verder aan professionalisering via aanvullende scholingen, waaronder feedbackgeletterdheid, formatief handelen en ontwikkelingsgericht toetsen.

Het panel heeft gesproken met inhoudsdeskundige en ervaren docenten, met up-to-date kennis. Het merendeel van de docenten onderhoudt via de Werkplaats en het werkplekleren een actieve relatie met de beroepspraktijk, veelal in de nabijheid van de opleiding (RDM-campus). Het team is inzetbaar voor meerdere opleidingen waardoor er over en weer vervanging beschikbaar is, indien nodig, bij deze kleine opleiding.

Opleidingsspecifieke voorzieningen

De opleiding beschikt in de ogen van het panel over goede opleidingsspecifieke voorzieningen en de faciliteiten van de technische bedrijven op de RDM-campus. Het panel heeft daar studenten zien werken aan specifieke applicaties en robots voor bedrijven, begeleid door docenten. In het Protolab werken studenten aan deze applicaties en robots met 3D printers, ondersteund door een werkplaatsassistent. Daarnaast zag het panel onder andere goed functionerende metaal- en houtwerkplaatsen en een automotive werkplaats met veel bedrijvigheid. De technologische

leeromgeving op de RDM-campus past in de optiek van het panel heel goed bij dit type opleiding en laat weinig te wensen over.

Standaard 3 Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor standaard 3. Dit geldt voor zowel de voltijd- als de deeltijdvariant van de opleiding. Het toetsplan van de opleiding is afgeleid van zowel de landelijke kaders als die vanuit de hogeschool, met toetsing die zo dicht mogelijk plaatsvindt bij de praktijk waar de opleiding voor opleidt. Validiteit, betrouwbaarheid en transparantie bij de toetsing worden geborgd door veel collegiale consultatie en in de samenwerking met de borgings-commissies. Het panel heeft een opleiding gezien met korte lijnen, waar studenten en docenten nauw samenwerken, met een toenemende aandacht voor feedback en feedforward bij de toetsing. De studenten geven aan dat zij tevreden zijn over de toetsing, zowel over de informatie vooraf als over de manier waarop de beoordelingen tot stand komen. Het panel constateert dat de opleiding een goede variatie aan toetsvormen hanteert en vindt dat de toetsdeskundigheid van het docententeam op orde is. De beoordeling van het eindniveau gaat volgens een strak proces. Het panel beveelt de opleiding echter aan om de administratieve uitvoering rond het afstuderen beter te borgen, leidend tot eenduidige en navolgbare afstudeerdossiers, waarbij de examinatoren altijd samen hun handtekeningen zetten op alle goedkeurings- en beoordelingsformulieren van de eindwerken. Daarnaast beveelt het panel de opleiding aan om de procedure rond het inschakelen van de derde beoordelaar te beschrijven. Het panel constateert verder dat de examencommissie haar wettelijke taken zorgvuldig uitvoert en zorgt voor een PCDA-cyclus rondom de borging van het eindniveau die al heeft geleid tot verbeteringen. De examencommissie heeft de toetscommissie gemandateerd om de toetsen van de opleiding te screenen. De toetscommissie koppelt de noodzakelijke verbeteringen terug aan de docenten, het management en aan de examencommissie. Het panel stelt vast dat het toetsbeleid, de toetsuitvoering en de borging op orde zijn bij de opleiding.

Onderbouwing

Toetsbeleid

Het toetsplan van de opleiding is afgeleid van het toetsbeleid van de Rotterdam Academy. Dit academiebrede beleid is in lijn met het toetsbeleid van de hogeschool, het competentieprofiel van het LOP Engineering (2022) en de landelijke beschrijving van niveau 5 (Associate degree) van de Vereniging Hogescholen. In de visie van de Rotterdam Academy geeft toetsing de studenten informatie over de mate waarin zij de leernutten bereikt hebben en of zij de kerntaken en het beoogde niveau beheersen. Verder dient toetsing er in deze visie voor om studenten feedback op hun prestaties en vorderingen te geven en zodoende het leren van studenten te sturen. Ten slotte geeft toetsing de docenten feedback, over de mate waarin het onderwijs heeft geleid tot de gewenste leerresultaten. Vanuit deze visie van de Rotterdam Academy heeft de opleiding Ad Smart Technology een aantal uitgangspunten voor toetsing nader geformuleerd. De opleiding toetst studenten zoveel mogelijk in een realistische leerwerkomgeving -zoals de Werkplaats-

waar zij hun ontwikkeling tot professional kunnen aantonen. Verder stimuleert de opleiding haar docenten om zichzelf te blijven professionaliseren en verbeteren als examinatoren, onder andere door kalibratie en scholing.

De opleiding heeft het beroepsprofiel met de kerntaken van Ad Smart Technology vertaald in het toetsprogramma, met constructive alignment tussen de beoogde eindkwalificaties, het toetsprogramma en het onderwijsprogramma. De opleiding draagt zorg voor de validiteit, betrouwbaarheid en transparantie (inzichtelijkheid) als criteria bij haar toetsing met diverse middelen en stakeholders. Om dit te bereiken organiseert de opleiding collegiale consultatie, kalibratie, scholing van docenten en evaluatie van onderwijs door studenten, samenwerking met het werkveld en de borgingscommissies. Bij de toetsconstructie kiezen de examinatoren toetsvormen die het beste passen bij de leeruitkomsten en hanteren zij het vierogenprincipe: elke toets wordt vooraf door een collega beoordeeld op de bovengenoemde criteria voor toetsing. Daarnaast, achteraf, houden de afstudeerbeoordelaars -in aanwezigheid van een vertegenwoordiger van de examencommissie- jaarlijks meerdere kalibratiesessies over het afstudeerwerk en de beoordelingscriteria. Verder ondersteunt het toetsprogramma het ontwikkelingsgericht begeleiden en beoordelen bij de opleiding: in alle onderwijsonderdelen werken studenten gericht aan hun ontwikkeling en krijgen zij daar feedback op. Het geleerde komt steeds terug in de daaropvolgende onderwijsactiviteiten (cumulatief), zodat de studenten de feedback die zij ontvangen daadwerkelijk kunnen toepassen in hun verdere leerproces. Studenten krijgen feedback en feedforward op hun professionele handelen van hun docenten, van de bedrijfsbegeleider en van andere collega's op de stageplek (voltijd) of de eigen werkplek (deeltijd).

De opleiding zorgt er voor dat de studenten alle informatie die zij nodig hebben over toetsing kunnen vinden in de elektronische leeromgeving (Brightspace). In het huidige Onderwijs en Examen Reglement (OER) staat de opleidingsspecifieke informatie, ook over het aanvragen van mogelijke vrijstellingen en de erkenning van eerder verworven competenties (EVC's). Via het Osiris systeem kunnen studenten zich inschrijven voor tentamens, hertentamens aanvragen en hun resultaten inzien. De studenten waar het panel mee gesproken heeft waren tevreden over de informatievoorziening rond toetsing. Ze kunnen van tevoren goed zien op welke smart-geformuleerde leerdoelen ze beoordeeld worden en hoe precies.

Het panel is positief over het toetsbeleid van de opleiding. Het beleid is goed in lijn met hogeschoolbrede en landelijke kaders, en bevat duidelijke en toepasbare kaders en richtlijnen. De opleiding past dit beleid op consistente wijze toe.

Toetsuitvoering

De toetsuitvoering bij de opleiding gaat volgens heldere afspraken, afgeleid van het Toetsplan. De opleiding hanteert een mix van toetsvormen, zoals beroepsproducten, kennistoetsen, vaardigheidentoetsen en portfolio's. De voltijdstudenten worden getoetst bij de gevarieerde projecten op de opleiding, de deeltijdstudenten bij hun werk-gerelateerde projecten. Bij de beoordeling van de projectverslagen van de deeltijdstudenten is hun leidinggevende als bedrijfsbegeleider betrokken, in een adviserende rol. De beoordeling van de projecten gaat voor beide varianten volgens het criterium 'voldaan/niet voldaan', in plaats van met cijfers. Het panel heeft een aantal toetsen nader beoordeeld, onder andere elektrotechniek leerjaar 1, toetsen Nederlands en Engels, en heeft een aantal online toetsen ingezien. De organisatie en uitvoering bij de toetsing is volgens het panel op orde. De toetsen die het panel heeft gezien waren valide

en de uitvoering ervan was transparant. Er waren goede assessments en presentaties en er is variatie in het aantal en het soort toetsen; de Body of Knowledge and Skills is herkenbaar in de toetsing, met voldoende aandacht voor wiskunde bij de toetsing. De studenten waar het panel mee heeft gesproken ervaren de toetsen als intensief qua voorbereiding en zij beschouwen de beoordeling ervan als rechtvaardig.

De projecten bij de voltijdsopleiding zijn groepsopdrachten, maar de behaalde competenties worden wel op individueel niveau vastgesteld, met inbegrip van verbeterpunten. Het panel adviseert de opleiding om kritisch te blijven kijken naar de groepsopdrachten en een eenvoudig systeem in te richten om de individuele prestaties van studenten beter inzichtelijk te krijgen en te borgen. Volgens de voorzitter van de toetscommissie hebben de docenten in de voltijdsopleiding een goed zicht op de uitvoering van de projecten en zien zij snel wanneer er sprake is van meeliftgedrag. Volgens haar zorgen de examinatoren voor zorgvuldige beoordelingen van het groepswerk. De examinatoren kennen de studenten bij deze relatief kleine opleiding.

Tijdens het gesprek met het panel gaven de vertegenwoordigers van de examencommissie en de toetscommissie aan dat er naast summatieve toetsing in toenemende mate aandacht is voor formatieve vormen van toetsing en feedback bij de reguliere toetsen, in lijn met het toetsprogramma. Docenten en studenten spreken elkaar vaak, waarbij de studenten regelmatig feedback en feedforward krijgen: de lijnen zijn kort bij deze opleiding. De voorzitter van de toetscommissie geeft aan dat er meer formatieve toetsing bestaat dan momenteel in de toetsmatrijzen is opgenomen. Vandaar dat de toetscommissie de docenten adviseert om dit voortaan daar ook op te nemen. Het panel wil dit advies graag onderstrepen, gezien de meerwaarde van feedback en feedforward die studenten zodoende kunnen ervaren.

Beoordeling en borging eindniveau

De nieuwe lichting tweedejaars studenten studeert vanaf 2025-2026 af op de domeincompetenties voor Engineering (zie standaard 1). Inmiddels zijn ook de beoordelingscriteria aangepast: er is nu een overzichtelijk aantal criteria en de nieuwe rubrics zijn inmiddels opgenomen in het beoordelingsformulier. Het panel is tevreden over deze laatstgenoemde wijzigingen. Bij het beheer en in de administratieve verwerking rond het afstuderen is echter nog een aantal verbeteringen mogelijk. Zo merkt het panel op dat de afstudeerdossiers niet altijd eenduidig en navolgbaar zijn: in sommige gevallen bevatten dossiers meerdere versies van documenten en is de koppeling tussen het plan van aanpak, de gemaakte keuzes en het eindproduct niet voldoende navolgbaar. Daarnaast zag het panel dat de beoordelingsformulieren niet altijd door beide beoordelaars zijn ondertekend en soms stond het advies van de bedrijfsbegeleider nog op de beoordelingsformulieren. Vandaar dat het panel de opleiding aanbeveelt om de administratieve organisatie rond het afstuderen te versterken, met goed navolgbare dossiers en formats, waarbij de gezamenlijke beoordelingsverantwoordelijkheid van beide examinatoren aantoonbaar is, bijvoorbeeld via ondertekening van zowel het goedkeuringsformulier voor het plan van aanpak als het beoordelingsformulier van het eindwerk. De afstudeercoördinator gaf aan dat het plan van aanpak vanaf volgend jaar integraal bij het afstuderen behoort, en de voorzitter van de examencommissie gaf aan dat de handtekening van beide beoordelaars van de eindwerken nu al in het nieuwe beoordelingsformulier is opgenomen.

Voor het beoordelen van de afstudeerwerken wijst de examencommissie twee examinatoren aan, om het vierogenprincipe te borgen bij het afstuderen. De begeleider van de student is de eerste

beoordelaar, beide examinatoren zijn docenten van de opleiding. Daarnaast kalibreren alle betrokken docenten regelmatig over de lopende projecten. Nadat de student zijn eindwerk heeft ingeleverd, beoordelen de beide examinatoren onafhankelijk het werk en stemmen daarna het cijfer af, in consensus. Het eindoordeel volgt na de verdediging en de presentatie door de student. Als de cijfers ver uit elkaar liggen gaan beide examinatoren eerst kalibreren. Indien nodig fungeert de afstudeercoördinator als derde beoordelaar en volgt er een definitief oordeel na overleg. Het panel constateert dat deze procedure niet volledig is: er is nog geen werkwijze vastgelegd -bij voorkeur na overleg met- de examencommissie wat er dient te gebeuren als de beoordelingen van de twee examinatoren ver uit elkaar liggen. Vandaar dat het panel de opleiding aanbeveelt een procedure te beschrijven die het onafhankelijke oordeel van beide examinatoren bij het afstuderen borgt en beschrijft wanneer de derde beoordelaar ingeschakeld wordt. Verder spelen de bedrijfsbegeleiders van de stageplek (voltijd) of de eigen werkplek (deeltijd) een belangrijke rol tijdens het afstuderen van de studenten. Zij geven feedback aan de studenten tijdens de gehele periode, vooral ook op de persoonlijke ontwikkelingsdoelen van de studenten. De bedrijfsbegeleider kan voor aanvullend advies bevraagd worden door de examinatoren maar heeft geen beoordelende rol.

De voorzitter van de examencommissie geeft aan dat de examencommissie verantwoordelijk is voor de borging van het eindniveau. De examencommissie geeft advies over het afstudeerprogramma en geeft feedback op het proces van kwaliteitsborging door de afstudeerbeoordelaars. Een vertegenwoordiger van de examencommissie is als waarnemer aanwezig bij kalibratiesessies en steekproefsgewijs bij afstudeerzittingen. Alle bevindingen worden vastgelegd in een borgingsdocument. De opleiding neemt de feedback mee in de evaluatie van het afstuderen. Waar nodig worden verbeteringen in de wijze van beoordeling en de procedures voor het afstuderen voor het studiejaar erna doorgevoerd. Op deze wijze wordt de PCDA-cyclus rondom de borging van het eindniveau helemaal doorlopen. De noodzakelijke checks vinden plaats in een tweejaarlijkse cyclus, de laatste was in 2022-2023. Die leidde toen tot een aantal verbeterpunten, zoals een betere navolgbaarheid van de oordelen in de beoordelingsformulieren, de exacte rolbepaling voor de externe deskundige en het correct aanwijzen van de beoordelaars door de examencommissie. Dit studiejaar monitort de examencommissie of die verbeteringen zijn doorgevoerd (onderdeel van de PDCA-cyclus). De voorzitter van de examencommissie vertelde dat bij de borging van het eindniveau ook tussentijds voor het volgende studiejaar al verbeteringen door de opleiding worden doorgevoerd. Als voorbeeld noemde zij het beter inzichtelijk maken van de cesuur in de beoordelingsformulieren van het afstuderen. Het panel ziet en waardeert het dat de examencommissie de noodzakelijke verbeteringen al signaleert en daadwerkelijk verbetert.

Borging

De examencommissie van de Rotterdam Academy bewaakt bij de opleiding de wettelijke- en de hogeschoolkaders rondom de toetsing van de opleiding, inclusief de toetsdeskundigheid. De examinatoren worden formeel benoemd door de examencommissie. Alle docenten zonder didactische bevoegdheid dienen de Basiscursus Didactiek te volgen om de Basiskwalificatie Didactische Bekwaamheid (BDB) en de Basis Kwalificatie Examinering (BKE) te behalen voordat zij formeel benoemd worden als examinator. Bijna alle docenten van de opleiding hebben de BDB behaald en alle docenten hebben het BKE-certificaat. Drie docenten willen na het behalen van hun BKE nog doorgaan voor de SKE (Senior Kwalificatie Examinering). Het panel vindt dat de toetsdeskundigheid van de opleiding daarmee op orde is.

De examencommissie is verantwoordelijk voor de borging van het toetsprogramma, het eindniveau en het niveau van de toetsing. De examencommissie heeft de toetscommissie van het technisch domein gemandateerd om bij de Ad-opleiding Smart Technology de kwaliteitsborging namens de examencommissie uit te voeren, door het screenen van toetsen. Op deze manier bewaakt de toetscommissie de kwaliteit en het niveau van de toetsen en voert zij deze taak uit in opdracht van de examencommissie. De leden van de toetscommissie worden benoemd door de directeur van het instituut. Elke onderwijsperiode screent de toetscommissie een aantal toetsen van de opleiding op de eerdergenoemde kwaliteitscriteria voor toetsing. Zij koppelt haar bevindingen bij deze screenings direct terug naar de verantwoordelijke docenten. De voorzitter van de toetscommissie informeert de teamleider, de domeinmanager en de examencommissie regelmatig tijdens het studiejaar over haar bevindingen. De toetscommissie stelt aan het einde van het studiejaar een jaarverslag op van haar activiteiten en bevindingen.

Naast de twee genoemde aanbevelingen bij de administratieve organisatie rond het afstuderen ziet het panel dat het toetsbeleid, de toetsuitvoering en de borging ervan bij de opleiding op orde zijn.

Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.

Conclusie

De opleiding **voldoet ten dele** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Dit geldt voor zowel de voltijd- als de deeltijdvariant van de opleiding. De alumni komen goed terecht na afstuderen, worden gewaardeerd door het werkveld en de opleiding staat goed met hen in contact. De opzet van het afstudeerprogramma in het laatste semester van de opleiding is helder. De afstudeerproducten van de studenten die het panel heeft gezien zijn vakinhoudelijk relevant voor het profiel en het werkveld waarvoor de opleiding opleidt. Bij zes van de vijftien door het panel beoordeelde eindwerken wordt volgens haar het Ad-niveau echter niet voldoende afgetoetst op het betreffende niveau, of leidt het plan van aanpak niet tot een voldoende uitvoering op het Ad-niveau; soms schort het aan de rapportagevaardigheden van de studenten. Vandaar dat het panel de NVAO adviseert om de opleiding voorwaarden op te leggen om het eindniveau op de genoemde punten beter te realiseren. Het panel stelt vast dat de opleiding een aantal van de genoemde issues herkent en dat zij deels al aan verbeteringen werkt. Zo starten de studenten volgend jaar al eerder in het semester aan de uitvoering van hun afstudeeropdracht. Als de opleiding dit koppelt aan een goede procedure voor de inrichting van de laatste twee onderwijsperiodes, met extra tijd voor de uitvoering en de afronding van de afstudeerwerken, dan verwacht het panel dat de opleiding binnen twee jaar aan de genoemde voorwaarden zal kunnen voldoen.

Onderbouwing

Opzet afstuderen

Het afstudeerprogramma van de opleiding beschrijft op welke manier de studenten het beoogde eindniveau Ad (niveau 5) van de opleiding behalen om startbekwaam zijn voor de beroepspraktijk. Dit afstudeerprogramma in leerjaar 2 (semester 2) bestaat uit een voorbereiding afstuderen (opstellen van het plan van aanpak) in onderwijsperiode 3 en het uitvoeren van de afstudeeropdracht in onderwijsperiode 4. Studenten voeren zelfstandig een opdracht uit in een bedrijf of instelling. De studenten laten hierbij zien dat zij alle leeruitkomsten samenhangend en op eindniveau kunnen toepassen in de praktijk. Het doorlopen van de onderzoekscyclus die hoort bij niveau 5 (De Onderzoekende Houding) staat hierbij centraal. Voltijdstudenten zoeken zelf een bedrijf of instelling -in Nederland of in het buitenland- waar zij de opdracht kunnen uitvoeren en waarbij zij in ieder geval vier dagen in de week aan het werk kunnen zijn. Deeltijdstudenten gaan aan de slag met een opdracht vanuit het bedrijf waar zij werken. Vanuit de opleiding wordt de student wekelijks begeleid door een docent, de afstudeerbegeleider. De afstudeerbegeleider komt minstens één keer op bezoek bij de afstudeerplek van de student. Daarnaast hebben de studenten bedrijfsbegeleiders in het bedrijf die hen op inhoudelijk vlak begeleiden.

Het afstudeerproces is volgens het panel in de basis op orde. De studenten beschikken over een afstudeerhandleiding met een beschrijving van het eindniveau, de eisen en beoordelingscriteria die van toepassing zijn voor het betreffende cohort afstudeerders. Er vindt ook kalibratie plaats bij de start van het proces: de student start het afstuderen met het schrijven van een voorstel, dat

gaat naar het afstudeerteam. Bij de kalibratie bespreekt het gehele afstudeerteam vooraf de inhoud van de individuele projecten en het niveau van afstuderen, met alle examinatoren en een of twee leden van de examencommissie erbij. De afstudeercoördinator bepaalt uiteindelijk of het voorstel voldoende is en of de afstudeeropdracht geschikt is om alle kerntaken op eindniveau te kunnen aantonen. Zonder goedkeuring mag de student niet beginnen. Ook kan een student pas beginnen met afstuderen als minimaal 60 EC zijn behaald bij aanvang van het vierde semester en 24 EC uit de Werkplaats-modules zijn behaald. Na goedkeuring beginnen de studenten met hun plan van aanpak: ze omschrijven hun opdracht, geven achtergrondinformatie over het bedrijf of de organisatie waar zij willen afstuderen en beschrijven de probleemstelling. De docenten gaan vervolgens checken of het een passende organisatie is, of daar voldoende begeleiding op hbo-niveau aanwezig is en of de opdracht op Ad-niveau (niveau 5) kan worden afgerond. Nadat de student enkele weken aan het werk is gaat de begeleidende docent op bezoek bij de student voor een zogeheten omgevingscheck. In de periode daarna houdt het afstudeerteam zicht op de afstuderende studenten. Zij doet dit door het werk van de studenten tijdens twee kalibratiemomenten te checken. Na de eerste kalibratie door het gehele afstudeerteam (zie hierboven) volgt de tweede kalibratie op het eindwerk zelf, met twee examinatoren, zoals beschreven bij Standaard 3.

Producten van afgestudeerden

Studenten kunnen afstuderen op bijvoorbeeld een adviesrapport, een prototype of een ontwerp. De volgende drie voorbeelden van afstudeeronderzoek en beroepsproducten laten de beoogde leeruitkomsten en de beroepsgerichtheid van de opleiding zien, met goed uitgewerkte technische oplossingen. Het eerste afstudeerwerk betreft het programmeren van een automatische kuubskisten-afstapelaar, met een PLC-programma en bedieningsscherm. Het PLC-programma bevat een stepper, die aangeeft in welke stap het programma zich bevindt met acties per geprogrammeerde regel. Er is een stevig onderzoek naar de machineveiligheid uitgevoerd, afgerond met praktische aanbevelingen. Een ander afstudeerwerk bevat een ontwerponderzoek naar het ontwikkelen van software en de constructie van een gepersonaliseerde delta-robot voor pick and place doeleinden voor productie en verpakking. De student doet aanbevelingen voor de juiste realisatie met inachtneming van de nodige technische specificaties en wettelijke richtlijnen. Het laatste afstudeerwerk ging over het ontwerpen van een effectieve CIP-set (Cleaning in Place) voor een bedrijf in de zuivelindustrie, onder andere om te voldoen aan voedselveiligheidsnormen en machineveiligheidseisen. Dit gaat over een complex proces, met aanbevelingen over specifiek technische aspecten van de installatie naast veiligheid, betrouwbaarheid en kostenefficiëntie. Het panel vindt dit voorbeelden van passende opdrachten waarmee studenten hun deskundigheid bij het ontwerpen van hoogwaardige technische ontwerpen en producten op het Ad-niveau goed aantonen.

Op het moment van de visitatie waren er in totaal zeventien eindwerken beschikbaar van afgestudeerden uit de laatste twee jaar: zeven uit de voltijdopleiding en tien uit de deeltijdopleiding. Het panel heeft vijftien eindwerken beoordeeld die de opleiding had beoordeeld met cijfers in spreiding variërend van 6,3 tot 8,5. In de ogen van het panel waren negen van de vijftien eindwerken van voldoende tot goede kwaliteit, qua oriëntatie en beroepsgerichtheid, qua dekking van de domeincompetenties en wordt in deze eindwerken het Ad-niveau voldoende tot ruimschoots aangetoond. Dit waren er twee uit de voltijdopleiding en zeven uit de deeltijdopleiding. De goede eindwerken gaven een helder beeld van waar afgestudeerden van deze Ad-opleiding van waarde kunnen zijn, met creatieve en goed uitgevoerde ontwerpen. \

Daar staat tegenover dat er in totaal zes eindwerken zijn waarvan de beoordelingen door het panel niet overeenkomen met de beoordelingen van de examinatoren. Dit waren er vier uit de voltijdopleiding en twee uit de deeltijdopleiding. Deze zes eindwerken zijn voorafgaand aan de visitatiedag alle beoordeeld door twee panelleden. Volgens het panel zijn deze zes eindwerken niet op Ad-niveau. Het volgende ontbreekt daar aan het gerealiseerde niveau:

- De kerntaken worden qua niveau niet voldoende afgetoetst al naar gelang het gewenste niveau van de kerntaken en de leeruitkomst voor het eindniveau;
- Daarnaast signaleert het panel dat de formulering van de eindopdracht in sommige gevallen scherper kan worden afgebakend. Met name waar het gaat om de complexiteit, omvang en gewenste diepgang, bestaat het risico dat deze elementen pas laat of onvoldoende concreet worden vastgelegd. Dit kan ertoe leiden dat studenten tijdens de uitvoering op knelpunten stuiten of minder ruimte hebben voor een zorgvuldige uitwerking. Het panel adviseert de opleiding om bij de begeleiding van afstudeerders in een vroeg stadium expliciete aandacht te besteden aan de haalbaarheid en helderheid van de opdrachtdefinitie, zodat het plan van aanpak een stevig en uitvoerbaar fundament vormt voor het verdere afstudeertraject;
- Bij sommige studenten zijn de rapportagevaardigheden matig tot onvoldoende. Het gaat hierbij vooral om de gekozen structuur en de formulering van de conclusies en oplossingen.

Het panel heeft aan het begin van de visitatiedag een extra gesprek ingelast over de kwaliteit van de afstudeerwerken met de afstudeercoördinator, twee examinatoren en de teamleider. De vertegenwoordigers van de opleiding herkenden een aantal issues en vertelden dat zij al deels aan verbeteringen werken. Zij herkennen dat studenten nu weinig tijd hebben voor het afronden van het afstudeerwerk in onderwijsperiode 4, en daarom gaat de opleiding onderwijsperiode 3 (opstellen van het plan van aanpak) en onderwijsperiode 4 (uitvoeren van de afstudeeropdracht) nu in elkaar schuiven, hetgeen extra tijd voor de uitvoering en de afronding oplevert. Het panel moedigt de opleiding aan om voor deze laatste twee onderwijsperiodes van de opleiding een goede procedure in te richten, zodat het plan van aanpak een betere basis zal vormen voor het eindwerk met voldoende tijd voor de uitvoering en afronding van de afstudeeropdracht. Zodoende kunnen de begeleiders de studenten ook inhoudelijk beter begeleiden in de richting van eindwerken op Ad-niveau. Verder valt op dat het aantal eindwerken dat het panel als onvoldoende heeft beoordeeld bij de geselecteerde deeltijdstudenten significant lager is (twee van de negen) dan bij de voltijdstudenten (vier van de zes). Mogelijk kan de opleiding hier nader aandacht aan besteden om er lering uit te trekken.

Gezien het bovenstaande, beoordeelt het panel Standaard 4 als 'voldoet ten dele', en adviseert het panel de NVAO om de opleiding voorwaarden op te leggen. Het panel acht herstel binnen een termijn van twee jaar goed haalbaar. Het gaat hierbij om de volgende voorwaarden:

- De opleiding borgt het eindniveau zodanig dat de examinatoren de beoogde kerntaken en de nieuwe domeincompetenties op Ad-niveau in voldoende mate en navolgbaar aftoetsen;
- De begeleidende docenten begeleiden de studenten vanaf de start van het afstudeertraject zodanig dat de studenten realistische en haalbare doelen op Ad-niveau vaststellen in hun definitieve plannen van aanpak. Deze begeleiders zullen de studenten daarna begeleiden zodanig dat de studenten de doelstellingen vanuit hun plannen van aanpak in de afstudeerwerken (zoals adviesrapporten, prototypes of ontwerpen) tijdig en

volledig kunnen realiseren op Ad-niveau. Dit kan eenvoudigere, betere en beter haalbare eindproducten opleveren;

- De opleiding monitort de rapportagevaardigheden van studenten tijdens het afstudeerproces met betrekking tot de structuur en de formulering van conclusies en oplossingen.

Functioneren afgestudeerden

Ad Smart Technology leidt studenten op tot beginnend beroepsbeoefenaar op Ad-niveau voor beroepen als PLC-engineer/programmeur, project engineer, projectmedewerker automatisering, mechanical engineer, electrical engineer, IT-specialist in de industrie, medisch technoloog, R&D project engineer. Het panel heeft geconstateerd dat de afgestudeerden van de opleiding moeiteloos hun weg vinden op de arbeidsmarkt. De behoefte aan Smart Technology specialisten is in het algemeen groot en dat geldt zeker ook voor de regio Rijnmond, zoals de opleiding aangeeft. De werkveldvertegenwoordigers waar het panel mee heeft gesproken onderhouden nauwe banden met de opleiding, ook als bedrijfsbegeleiders. Zij gaven aan dat zij de meerderheid van de afgestudeerden van de opleiding graag in dienst zouden nemen. Afgestudeerde Ad'ers Smart Technology kunnen eventueel ook doorstromen naar een verwante bacheloropleiding en deze opleiding in twee jaar tijd afronden. Een voorbeeld van een gerelateerde bacheloropleiding binnen Hogeschool Rotterdam is Werktuigbouwkunde van het instituut Engineering and Applied Science (EAS), die onder andere de Engineeringsminor Mechatronica aanbiedt.

De opleiding zet al een aantal alumni in als vertegenwoordigers vanuit het werkveld in de beroepenveldcommissie. Zij kennen de opleiding goed en vervullen daarnaast met enige regelmaat de rol van extern deskundige bij de eindopdracht. De opleiding wil de alumni nog meer betrekken bij de opleiding. Docenten staan goed in contact met afgestudeerde studenten, maar de opleiding wil in het komende studiejaar alumnibijeenkomsten gaan organiseren, bijvoorbeeld via LinkedIn. Dat zal de opleiding een nog beter beeld geven van de aansluiting van de opleiding op het werkveld, en de daarbij veranderende behoeften.

Eindoordeel over de opleiding

	Ad Smart Technology voltijd	Ad Smart Technology deeltijd
<i>Standaard 1 Beoogde leerresultaten</i>	Voldoet	Voldoet
<i>Standaard 2 Onderwijsleeromgeving</i>	Voldoet	Voldoet
<i>Standaard 3 Toetsing</i>	Voldoet	Voldoet
<i>Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten</i>	Voldoet ten dele	Voldoet ten dele

De oordelen zijn gewogen volgens de beslisregels van de NVAO. Op basis hiervan beoordeelt het visitatiepanel de kwaliteit van de bestaande Ad-opleiding Smart Technology van Hogeschool Rotterdam als **positief onder voorwaarden**

Het panel adviseert de NVAO om de opleiding voorwaarden op te leggen bij het realiseren van het eindniveau. Bij zes van de door het panel beoordeelde eindwerken wordt het Ad-niveau niet voldoende aangetoond op het betreffende niveau van de domeincompetenties, of leidt het plan van aanpak niet tot een voldoende uitvoering op het Ad-niveau en soms schort het aan de rapportagevaardigheden van de studenten. Het panel stelt ook vast dat de opleiding een aantal van de genoemde issues herkent en dat zij deels al aan verbeteringen werkt. Zo krijgen studenten vanaf het komende jaar al meer tijd voor het feitelijk uitvoeren en afronden van de afstudeeropdracht. Als de opleiding dit koppelt aan een goede procedure voor de inrichting van de laatste twee onderwijsperiodes, dan verwacht het panel dat de opleiding binnen twee jaar aan de genoemde voorwaarden zal kunnen voldoen.

Aanbevelingen

Standaard 2

- De beleefde studeerbaarheid voor deeltijdstudenten is een aandachtspunt vanwege de werk-privébalans, en daarom beveelt het panel de opleiding aan om hier extra aandacht aan te besteden bij de voorlichting en bij de begeleiding.

Standaard 3

- Het panel beveelt de opleiding aan om de administratieve organisatie rond het afstuderen te versterken, leidend tot goed navolgbare afstudeerdossiers, van plan van aanpak tot en met eindproduct. Verder moet de gezamenlijke beoordelingsverantwoordelijkheid van beide examinatoren aantoonbaar worden door hen beide zowel het goedkeuringsformulier voor het plan van aanpak als het beoordelingsformulier van het eindwerk te laten ondertekenen.
- Het panel beveelt de opleiding aan een procedure te beschrijven die het onafhankelijke oordeel van beide examinatoren bij het afstuderen borgt en beschrijft wanneer de derde beoordelaar ingeschakeld wordt.

Bijlagen

1. Bezoekprogramma

Programma visitatie Ad Smart Technology, Hogeschool Rotterdam, 3 april 2025

Locatie: RDM Innovation Dock, Heijplaatstraat 23, 3089 JB Rotterdam, lokaal ID1.211

TIJD	ONDERWERPEN	GESPREKSPARTNERS
08.45-09.00	Inloop en ontvangst Ad Smart Technology; welkom door MT	
09.00-09.30	Vooroverleg panel	
09.30 -10.00	Gesprek over eindniveau	Afstudeercoördinator, twee examinatoren en de teamleider
10.00-10.30	Kick-off <i>Presentatie opleiding</i>	Teamleider Ad Engineering en Smart Technology en Domeinmanager Techniek en ICT
10.30-11.15	Gesprek met studenten	Twee alumni (een deeltijd- en een voltijdalumnus) en drie voltijdsstudenten uit leerjaar 2
11.15-11.30	Intern overleg panel	
11.30-12.15	Rondleiding en toelichting prototypes	Door een docent uit het kernteam en een voltijdsstudent uit leerjaar 3
12.15-12.45	Lunch	
12.45-13.15	Beroepenveld	Drie werkveldvertegenwoordigers en een docent uit het kernteam
13.15-13.30	Intern overleg panel	
13.30-14.30	Gesprek met docenten	Acht docenten (inclusief de afstudeercoördinator, voorzitter en een lid van de opleidingscommissie) en een werkplaatsbegeleider
14.30-14.45	Intern overleg panel/bestudering documenten ter inzage	
14.45-15.30	Zorgen en borgen	Voorzitter examencommissie, lid toetscommissie, afstudeercoördinator
15.30-16.45	Intern overleg panel/bestudering documenten ter inzage	
16.45-17.00	Terugkoppeling panel	Allen

2. Bestudeerde documenten

- Zelfevaluatie rapport (ZER) Ad Smart Technology, Hogeschool Rotterdam (2025)
- Hogeschoolgids, onderdeel Associate Degrees, Rotterdam Academy 2024-2025 (augustus 2024)
- Factsheet Ad Smart Technology 2024-2025
- Opleidingsprofiel Ad Smart Technology, Hogeschool Rotterdam (2025)
- Domeinbeschrijving HBO Engineering (2022), landelijk opleidingsplatform
- HBO-i domeinbeschrijving, 2018, landelijk opleidingsplatform
- Opleidingsjaarplannen, technische Ad's, 2022-2023 en 2023-2024, Hogeschool Rotterdam
- Strategische Agenda 2023-2028 (Talent voor transitie), Hogeschool Rotterdam
- Strategisch Beleidsplan 2023-2028, Werken aan je toekomst, Rotterdam Academy
- Handreiking Onderzoekende houding op niveau 5, implementatie in de Ad-opleidingen van de Rotterdam Academy (Hogeschool Rotterdam, Rotterdam Academy, Handreiking onderzoekende houding op niveau 5, 2021)
- Handleiding voor het onderzoeken, realiseren en verantwoorden van het HBO-niveau (Bulthuis, P., Deventer: Saxion Hogeschool)
- Rotterdam Academy (2020). Toetsbeleid Rotterdam Academy 2018-2020, september 2018.
- Platform Associate degrees (2022). Beschrijving niveau 5 Associate degrees (Vereniging Hogescholen, november 2022)
- Jaarverslagen Examencommissie Rotterdam Academy, 2023-2024 en 2024-2025
- Borgingsprocedure Examencommissie Rotterdam Academy, 2023-2024
- Toetsplan Ad Smart Technology 2024-2025
- Jaarverslag Opleidingscommissie Ad's techniek 2023-2024, Rotterdam Academy
- Toetsborgingscommissie domein IT & techniek jaarplan 2024-2025
- Cursusdocumenten en studentvideos
- Literatuurlijsten Ad STE 2023 en 2024

Ten slotte, de vijftien geselecteerde eindwerken vormen een afspiegeling van de beide varianten van de opleiding van de laatste twee jaren en de studentwaardering. Zie de onderstaande tabel voor de uitsplitsing naar varianten:

Afstudeervariant:	2022-2023	2023-2024	Aantal geselecteerde eindwerken:
Voltijdvariant	4	2	6
Deeltijdvariant	3	6	9
Totaal:	7	8	15