

NVAO • NEDERLAND

ASSOCIATE DEGREE-OPLEIDING
INDUSTRIËLE AUTOMATISERING EN
ROBOTICA

Christelijke Hogeschool Windesheim

ADVIESRAPPORT

NVAO • NEDERLAND

ASSOCIATE DEGREE-OPLEIDING
INDUSTRIËLE AUTOMATISERING EN
ROBOTICA

Christelijke Hogeschool Windesheim

BEPERKTE TOETS NIEUWE OPLEIDING
ADVIESRAPPORT



Inhoud

1	Samenvattend advies	4
2	Introductie	6
2.1	Werkwijze panel.....	6
2.2	Panelrapport	7
3	Beschrijving van de instelling.....	8
3.1	Algemene gegevens.....	8
3.2	Profiel instelling	8
3.3	Profiel opleiding.....	8
4	Beoordeling per standaard	10
4.1	Standaard 1: Beoogde leerresultaten	10
4.2	Standaard 2: Onderwijsleeromgeving.....	11
4.3	Standaard 3: Toetsing.....	14
4.4	Graad en CROHO-onderdeel.....	15
4.5	Algemene conclusie over de kwaliteit van de opleiding	15
4.6	Aanbevelingen	16
5	Overzicht oordelen	17
	Bijlage 1: Samenstelling panel.....	18
	Bijlage 2: Programma locatiebezoek	19
	Bijlage 3: Overzicht van bestudeerde documenten.....	21
	Bijlage 4: Lijst met afkortingen	22

1 Samenvattend advies

De Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie (NVAO) ontving op 18 december 2018 een aanvraag voor een Toets Nieuwe Opleiding (TNO) voor de Associate degree-opleiding Industriële Automatisering en Robotica van Christelijke Hogeschool Windesheim. NVAO heeft daarop een panel van experts gevraagd om alle aangeleverde informatie te bestuderen, het programma met de afgevaardigden van de instelling en opleiding tijdens een locatiebezoek te bespreken en een concluderend oordeel uit te spreken over de kwaliteit van de nieuwe opleiding.

Onderstaande overwegingen hebben een belangrijke rol gespeeld in de uiteindelijke beoordeling van het programma door het panel.

De Ad-opleiding Industriële Automatisering en Robotica (IAR) is een tweejarige hbo-opleiding in deeltijd, met een totale studielast van 120 ec. Het profiel van deze opleiding is tot stand gekomen in nauwe samenwerking met partners uit het beroepenveld. De beoogde leerresultaten zijn opgenomen in een competentieprofiel dat bestaat uit drie beroepscompetenties en twee algemene competenties. Het panel is van mening dat de Ad-opleiding IAR met dit competentieprofiel een goede basis heeft gelegd voor het programma. Daarnaast heeft de opleiding duidelijk gemaakt hoe de competenties terugkomen in het programma. Het panel kan zich ook vinden in de wijze waarop de opleiding het Ad-niveau heeft vastgesteld.

De Ad-opleiding IAR bestaat uit vier semesters van 30 ec elk. De studenten zijn elke week één vaste dag bij de opleiding, de overige dagen zijn ze op de werkplek. In de eerste drie semesters staat steeds een taakgebied centraal, in het laatste semester studeren de studenten af. Het panel is van mening dat het programma goed is opgebouwd en aansluit bij de behoeftes van het werkveld. De drie leerlijnen zorgen voor verdere samenhang. Het panel waardeert de mogelijkheden voor individuele leertrajecten, die goed aansluiten bij de diversiteit van de instroom. Het panel is verder van mening dat de beoogde leerresultaten goed zijn vertaald in het curriculum. Het werkplekleren heeft met 52 ec een substantiële plaats in de opleiding gekregen. De docenten met wie het panel heeft kennis gemaakt tonen grote betrokkenheid, vernieuwingsgezindheid en veerkracht.

Het panel stelt vast dat winst is te behalen in de samenwerking met het bedrijfsleven. Het panel is van mening dat het werkveld nauwer kan worden betrokken bij de innovatie en actualisering van het onderwijs. Daarom adviseert het panel de opleiding om de samenwerking met het werkveld op het gebied van kennisontwikkeling, innovatie en apparatuur te versterken. Andere aandachtspunten zijn de studeerbaarheid en e-learning. Ten aanzien van het eerste punt adviseert het panel de opleiding om de studielast goed te monitoren. Ten aanzien van het tweede punt adviseert het panel om meer gebruik te maken van bestaande e-learning, en niet het wiel opnieuw uit te vinden.

Het panel is van mening dat de toetsing binnen de Ad IAR goed is opgezet. De opleiding sluit aan bij het bestaande toetsbeleid van het domein Techniek van Windesheim. De opleiding heeft goed nagedacht over de leerwegaafhankelijke toetsing en het panel kan zich vinden in de drie manieren waarop de studenten hun leerdoelen kunnen aantonen. Ook de criteria voor het praktijkleren en de procedure bij het afstuderen zijn helder. De toetsen die het panel heeft bekeken, zijn van voldoende kwaliteit. Het panel is van mening dat de beoordeling valide, betrouwbaar en voldoende onafhankelijk is opgezet. Verder stelt het panel vast dat de examencommissie en de toetscommissie een goede invulling geven aan hun taken.

Het panel komt tot een *positief* eindoordeel ten aanzien van de kwaliteit van de nieuwe Associate degree-opleiding Industriële Automatisering en Robotica van Christelijke Hogeschool Windesheim en adviseert de NVAO om overeenkomstig te besluiten.

Den Haag, 21 mei 2019

Namens het panel ter beoordeling van de beperkte Toets nieuwe Ad-opleiding Industriële Automatisering en Robotica van Christelijke Hogeschool Windesheim,

H.J. Kiela
(voorzitter)

drs. E.J. van der Spek
(secretaris)

2 Introductie

2.1 Werkwijze panel

De Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie (NVAO) ontving op 20 december 2018 een aanvraag voor een Toets Nieuwe Opleiding (TNO) voor de Ad-opleiding Industriële Automatisering en Robotica van Christelijke Hogeschool Windesheim. Het succesvol doorlopen van een TNO-procedure is een voorwaarde om als opleiding door de NVAO te worden erkend. Met het keurmerk van de NVAO mogen opleidingen die bij de opleiding behorende wettelijk beschermde getuigschriften of diploma's afgeven.

De procedure voor een nieuwe opleiding is iets anders dan de procedure die wordt gevolgd voor opleidingen die al zijn geaccrediteerd. Een TNO is in feite een planbeoordeling. Na de erkenning van de nieuwe opleiding zal de opleiding vallen onder de reguliere accreditatieprocedure.

Om de nieuwe opleiding te beoordelen heeft de NVAO een panel van experts vastgesteld met de volgende samenstelling:

- J. (Henk) Kiela, lector in Applied Mechatronics at Fontys hogescholen (tot 1 maart 2019) en ondernemer in robotized logistic solutions for indoor logistics (voorzitter);
- J. (Jimmy) Bauwens, Opleidingsmanager Elektromechanica bij Thomas More Hogeschool (Campus De Nayer) en energiedeskundige type A en C (Vlaams Energieagentschap, VEA) publieke en residentiële gebouwen;
- E. (Edwin) Peeters, eigenaar van Peeters Robotics & Control, gespecialiseerd in de industriële robottechniek van de grote merken;
- L. (Lars) Blom, student software engineering, cyber security bij Fontys Hogeschool te Eindhoven (student-lid).

Het panel werd bijgestaan door Laura Oosterveld, beleidsmedewerker NVAO, als procescoördinator en door drs. Erik van der Spek als secretaris.

Bij de toetsing heeft het panel het Beoordelingskader voor de beperkt Toets nieuwe opleiding van de NVAO (Stcrt. 2016, nr 69458) in acht genomen.

Het panel heeft zich aan de hand van de door de opleiding verstrekte documenten op de beoordeling voorbereid. Op 17 april 2019 is het panel bij elkaar geweest. Tijdens deze bijeenkomst zijn de eerste bevindingen van het panel besproken en nadere vragen geformuleerd voor het locatiebezoek.

Op 18 april 2019 heeft het panel een locatiebezoek afgelegd. Tijdens dit bezoek is het panel in verschillende gespreksrondes van nadere informatie voorzien en zijn de vraagpunten aan de orde gesteld en in discussie gebracht. Het programma van het locatiebezoek is toegevoegd in bijlage 2. Na afloop van de gesprekken heeft het panel het geheel van bevindingen en overwegingen onderling besproken en vertaald naar voorlopige conclusies. Aan het eind van het bezoek heeft de panelvoorzitter die conclusies mondeling teruggekoppeld naar de opleiding.

Op basis van de bevindingen, overwegingen en conclusies heeft de secretaris een conceptadvies opgesteld dat aan de panelleden is voorgelegd. Vervolgens heeft het panel dit concept van commentaar voorzien, waarna het conceptrapport is vastgesteld door de voorzitter. Het adviesrapport is op 17 mei 2019 aan de opleiding voorgelegd ter controle op feitelijke onjuistheden. De opleiding heeft op 21 mei 2019 gereageerd op het adviesrapport. Dit heeft geleid tot enkele tekstuele aanpassingen, waarna het definitieve rapport is vastgesteld door de voorzitter. Het panel heeft dit advies in volledige onafhankelijkheid opgesteld en op 21 mei 2019 aan de NVAO aangeboden.

2.2 Panelrapport

Het eerste hoofdstuk van dit rapport is het samenvattend advies en het huidige hoofdstuk is de introductie. Het derde hoofdstuk heeft een omschrijving van het programma waaronder de positionering van de opleiding binnen de instelling en binnen het hoger onderwijsbestel in Nederland.

Het panel geeft zijn bevindingen, overwegingen en conclusies weer in hoofdstuk 4 aan de hand van de onderwerpen en standaarden uit het relevante kader. De bevindingen zijn de objectieve feiten zoals waargenomen door het panel in de aangeleverde documentatie en gedurende het locatiebezoek. De overwegingen bevatten de oordelen, meningen en zienswijzen van het panel en de mate waarop deze effect hebben op het uiteindelijke oordeel van het panel op de standaard. Op basis van de overwegingen wordt ook een algemeen eindoordeel uitgesproken.

Tot slot vindt u de oordelen per standaard terug in een tabel.

3 Beschrijving van de instelling

3.1 Algemene gegevens

Instelling	: Christelijke Hogeschool Windesheim
Opleiding	: Associate degree Industriële Automatisering en Robotica
Variant(en)	: Deeltijd
Graad	: Associate degree
Afstudeerrichtingen	: n.v.t.
Locatie(s)	: ZWOLLE
Studieomvang (EC)	: 120
CROHO-onderdeel	: Techniek

3.2 Profiel instelling

Christelijke Hogeschool Windesheim is met circa 22.000 studenten en ongeveer 2.200 medewerkers een van Nederlands grotere hbo-instellingen, met vestigingen in Zwolle en in Almere. Windesheim verzorgt volgens de website van de instelling 90 Ad-, bachelor- en masteropleidingen. De ruim 2.200 medewerkers zijn verbonden aan 22 lectoraten en 5 kenniscentra. De studenttevredenheid is met 82% relatief hoog. Dat komt ook tot uiting in de plaats die Windesheim op de verschillende ranglijsten inneemt: zo kwam de instelling in 2017 op de tweede plaats in de categorie 'brede hogescholen' in de Keuzegids HBO.

Hogeschool Windesheim is georganiseerd in de domeinen Techniek (1), Bewegen en Educatie (2), Gezondheid en Welzijn (3), en Business, Media en Recht (4). De vestiging in Almere vormt een vijfde domein. De Ad-opleiding Industriële Automatisering en Robotica valt organisatorisch onder de afdeling Engineering & Design van het domein Techniek.

De missie van Windesheim kan worden samengevat met de woorden "We care, we dare, we share". Dat houdt onder meer in dat Windesheim zichzelf een maatschappelijke opdracht stelt en werkt aan een inclusieve en duurzame samenleving. Hoger onderwijs heeft in de visie van Windesheim een belangrijke emancipatoire functie. Dat komt onder meer tot uiting in de aandacht voor de instroom vanuit het mbo, omdat mbo-studenten vaker uitvallen dan andere studenten. Daarom breidt Windesheim het aantal Ad-opleidingen uit om deze studenten meer keuzemogelijkheden te bieden. De Ad-opleiding Industriële Automatisering en Robotica draagt bij aan deze plannen.

3.3 Profiel opleiding

De Ad-opleiding Industriële Automatisering en Robotica (IAR) is een tweejarige hbo-opleiding in deeltijd, met een totale studielast van 120 ec. Het is een brede opleiding, die studenten voorbereidt op beroepen als PLC/robot-engineer of -programmeur, besturingstechnicus, Customer Support Engineer of Field Service Engineer bij bedrijven die zich bezighouden met de bouw van machines of bij logistieke en productiebedrijven. De opleiding is in nauwe samenwerking met het werkveld tot stand gekomen.

Binnen de opleiding is veel aandacht voor onderwerpen als automatisering door middel van robots, communicatieve vaardigheden, projectmanagement en innovatie in de industrie. De studenten (bij de opleiding 'professionals' genoemd) combineren studeren en werken; zodat ze theorie en praktijk direct kunnen ervaren, toepassen en verbinden. Daarbij is er veel vrijheid: in principe heeft elke student een persoonlijke en uitdagende leerroute.

De opleiding richt zich op studenten met een technische mbo-4-opleiding. Dat kunnen net afgestudeerde mbo'ers zijn of mbo'ers die al een aantal jaren in de praktijk werkzaam zijn. Zij komen vooral te werken bij bedrijven die geautomatiseerde machines bouwen of gebruiken. Het werktelein is

breed: niet alleen de metaal- en elektro-industrie, maar ook sectoren zoals de bouw, agro & food en verpakkingindustrie.

De thema's industriële automatisering en robotica komen terug in verschillende hbo-opleidingen in Nederland. Zo zijn er meerdere instellingen die de hbo-bacheloropleiding Mechatronica aanbieden (NCOI, De Haagse Hogeschool, Hogeschool Zuid, Avans en Fontys). Bij InHolland is een hbo-masteropleiding Robotica in ontwikkeling. Avans biedt met ingang van september 2018 ook een Ad-opleiding Mechatronica aan. De nieuwe opleiding van Windesheim is wel de eerste Ad-opleiding met het accent op Robotica in Nederland.

4 Beoordeling per standaard

In dit hoofdstuk wordt de evaluatie door het panel van de standaarden omschreven. Bij elke standaard geeft het panel zijn bevindingen, overwegingen en oordeel weer. De beoordeling is gebaseerd op de standaarden en criteria zoals beschreven in het Beoordelingskader voor de beperkte Toets nieuwe opleiding van de NVAO (Stcrt. 2016, nr 69458). De beoordeling komt tot stand op basis van een discussie met 'peers' over de inhoud en kwaliteit van de opleiding.

Over de standaarden geeft een visitatiepanel 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.

4.1 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.

Bevindingen

De Ad-opleiding Industriële Automatisering en Robotica (IAR) is een tweejarige hbo-opleiding in deeltijd, met een totale studielast van 120 ec. Volgens het informatiedossier bestaat er grote behoefte aan medewerkers in de industriële automatisering en robotica op Ad-niveau. Deze behoefte was voor Windesheim aanleiding om de opleiding te ontwikkelen; daarbij is nauw samengewerkt met het landelijke en regionale werkveld. In samenwerking met partners uit het beroepenveld is het profiel van deze opleiding tot stand gekomen.

Bij de ontwikkeling van de opleiding speelt het Fieldlab Industrial Robotics (FIR) een belangrijke rol. In het FIR werken bedrijven in de industriële automatisering samen met onderwijsinstellingen (hbo en mbo). De bedrijven hebben gezamenlijk zo'n 5000 werknemers in de regio. FIR richt zich op onderzoek, kennisdeling, onderwijsontwikkeling en certificering. De samenwerking heeft geleid tot een keuzedeel robotica in het mbo en ligt ook ten grondslag aan de huidige Ad-aanvraag.

Om te komen tot de beoogde leerresultaten zijn twee wegen bewandeld. Samen met de bedrijven zijn de taken en taakgebieden geïnventariseerd die de Ad'er zou kunnen uitvoeren; daarnaast heeft de opleiding deze taken vertaald in competenties en leerlijnen. Bij de taken gaat het om functies waarbij de medewerker geautomatiseerde en gerobotiseerde (productie)processen kan inrichten, opstarten en onderhouden. De Ad'er moet in deze context bijvoorbeeld de klantbehoefte in kaart brengen; eisen, doelstellingen en randvoorwaarden inventariseren; een architectuur ontwerpen; een ontwerp valideren; software realiseren; en systemen in bedrijf stellen. Op een hoger niveau resulteert dit in drie taakgebieden:

- in bedrijf stellen en houden van systemen (Field Technician)
- programmeren van systemen (Programmer)
- integreren van systemen (Integrator).

Uiteindelijk zijn de beoogde leerresultaten vastgelegd in een competentieprofiel dat bestaat uit vijf competenties: de eerste drie zijn beroepscompetenties en de laatste twee algemene competenties. Elke competentie is verder onderverdeeld in twee of drie aspecten. De vijf centrale competenties zijn de volgende:

- **Competentie A: Analyseren:** De professional kan een industrieel systeem analyseren om storingen op te lossen of om benodigde wijzigingen door te voeren.
- **Competentie B: Ontwerpen:** De professional kan een nieuw industrieel systeem ontwerpen en voor een bestaand systeem een ontwerp modificeren.
- **Competentie C: Realiseren:** De professional kan een industrieel systeem in bedrijf stellen en houden. Daarnaast kan de professional modificaties aan een systeem realiseren.
- **Competentie D: Managen:** De professional geeft richting en sturing aan de uitvoer van het project, communiceert en kan samenwerken met de daarbij betrokken stakeholders.

- **Competentie E: Professionaliseren:** De professional geeft invulling aan het eigen leren en de loopbaan en betreft indien nodig begeleiding.

Het panel stelt vast dat de opleiding veel moeite heeft gedaan om de beoogde leerresultaten op het juiste niveau te formuleren. Het niveau van de Ad-opleiding is volgens de opleiding in lijn met de eisen van het Overlegplatform Associate degrees van de Vereniging Hogescholen, die op hun beurt weer zijn geformuleerd op basis van de Dublin Descriptoren Short Cycle. De samenwerking met het mbo (met name met Deltion College en Landstede MBO) zorgt ervoor dat de Ad-opleiding ook goed aansluit op het eindniveau van het mbo.

Overwegingen

Het panel is van mening dat de Ad-opleiding IAR met het competentieprofiel een goede basis heeft gelegd voor het programma. De competenties zijn helder geformuleerd en bevatten een bruikbare combinatie van beroepsgerichte eisen en meer generieke vaardigheden. De beroepstaken zijn duidelijk herkenbaar in de beroepsgerichte eisen. Verder heeft de opleiding duidelijk gemaakt hoe de competenties terugkomen in het programma (zie hiervoor standaard 2).

Het competentieprofiel maakt duidelijk wat de afgestudeerden van de opleiding moeten *kunnen* (welke taken ze moeten kunnen verrichten), maar het maakt wat minder duidelijk wat ze moeten *kennen*. Daarom heeft het panel op verschillende momenten vragen gesteld over de kennisbasis, de body of knowledge van de opleiding. Daarbij is gebleken dat die kennisbasis is vastgelegd per taakgebied: er is een kennisbasis voor de taakgebieden Field Technician, Programmer en Integrator. Omdat elk van die taakgebieden correspondeert met een semester, komt de relevante kennis terug in de vakken in dat semester. Het panel kan zich hierin vinden.

Het panel is van mening dat de opleiding lof verdient voor de gestructureerde samenwerking met het bedrijfsleven en het mbo. De samenwerking binnen het Fieldlab zorgt voor een grote wederzijdse betrokkenheid van bedrijven en onderwijsinstellingen en staat garant voor kennisdeling. Ook de betrokkenheid van de regionale ROC's is een belangrijk pluspunt, omdat hierdoor doorgaande leerlijnen vanuit het mbo naar het hbo tot stand kunnen komen.

Tot slot kan het panel zich vinden in de wijze waarop de opleiding het Ad-niveau heeft vastgesteld. Het panel is van mening dat de opleiding een zorgvuldige en realistische afweging heeft gemaakt van de taken die op mbo-, Ad- en bachelorniveau thuishoren. Daarbij heeft het panel wel de indruk gekregen dat de invulling soms een beetje aan de bovenkant van het Ad-niveau ligt. Maar het panel heeft er vertrouwen in dat de opleiding goed zal bewaken dat het niveau niet te hoog komt te liggen.

Conclusie: voldoet

4.2 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.

Bevindingen

De opleiding richt zich op de instroom van studenten met een (technische) mbo-4-opleiding met een relevante werkplek. Havisten en 21+-studenten kunnen in theorie ook instromen, als zij beschikken over een baan in het werkveld. In alle gevallen moet de werkplek geschikt zijn om opdrachten uit te voeren; dit wordt vastgesteld met een werkplekscan. De studenten moeten ook begeleid kunnen worden door een begeleider met minimaal hbo-niveau.

Individuele leerweg

Tijdens de intakeprocedure bespreekt een vertegenwoordiger van de opleiding met de student diens motivatie, achtergrond, werkervaring, vooropleiding, kennis en vaardigheden. De studenten leveren van tevoren een portfolio aan met bewijsstukken over hun diploma's, kennis en ervaring. Aan de hand hiervan kunnen vrijstellingen verleend worden (na goedkeuring door de examencommissie). Bovendien kan aan de hand van de intake een individueel studieplan worden opgesteld. Daarbij wordt ook gekeken

naar eventuele deficiënties op het gebied van wiskunde, Nederland en Engels. Hiervoor zijn zelfstudie-programma's in de vorm van e-learning beschikbaar. Voor mbo-studenten zijn er bovendien specifieke doorstroomprogramma's ontwikkeld (zowel bij de mbo-instellingen als bij Windesheim).

De opleiding biedt zo veel mogelijk flexibiliteit bij de invulling van het programma. De studenten kunnen op verschillende manieren aantonen dat ze bepaalde leeruitkomsten behaald hebben (zie hiervoor standaard 3). Verder biedt de opleiding flexibiliteit in tijd en plaats om te leren. Daartoe maakt de opleiding gebruik van een combinatie van contactonderwijs, e-learning en werkplekleren. Op het gebied van e-learning is nu één module ontwikkeld, *Industriële componenten*. De intentie is om op korte termijn meer e-learning te ontwikkelen.

Curriculum

Het basisprogramma van de Ad-opleiding IAR bestaat uit vier semesters van 30 ec elk. De studenten zijn elke week één vaste dag bij de opleiding, de overige dagen zijn ze op de werkplek. In de eerste drie semesters staat steeds een taakgebied centraal, in de laatste module studeren de studenten af. De indeling is daarmee als volgt:

1. Semester 1: Field Technician
2. Semester 2: Programmer
3. Semester 3: Integrator
4. Semester 4: Afstuderen.

Meer in algemene zin komen de volgende thema's tijdens de opleiding aan bod:

- technische basiskennis (zoals wiskunde, natuurkunde, basis elektrotechniek)
- programmeren (zowel algemene programmeerkennis als specifiek voor PLC en robot)
- kennis van hardware (onder andere elektrische en mechanische componenten)
- 21st century skills (zoals samenwerking, communicatie en kritisch denken).

Zowel voor als tijdens het locatiebezoek heeft het panel een aantal studiehandleidingen, een deel van het onderwijsmateriaal en een aantal toetsen voor het eerste jaar bekeken. Het panel is van mening dat deze handleidingen een goed overzicht geven van de te verzorgen vakken en dat het onderwijsmateriaal aan de maat is. Daarmee is de inhoud van het eerste jaar van de opleiding goed uitgewerkt.

Leerlijnen

Het onderwijs wordt verder gestructureerd aan de hand van drie leerlijnen:

- Het meer traditionele onderwijs is geconcentreerd in de **conceptuele en vaardigheidsleerlijn**. Deze leerlijn omvat de kennisoverdracht, waarin de studenten kennismaken met theoretische begrippen en modellen. Thema's die aan de orde komen zijn onder meer wiskunde, elektronische schakelingen, aandrijftechniek en programmeren. De theorie wordt ondersteund met vaardigheden tijdens practica, huiswerkopgaven en oefenbijeenkomsten.
- De praktijk staat centraal in de **integrale leerlijn**, waarin de studenten in de vorm van beroepsopdrachten industriële systemen ontwerpen en realiseren. Het grootste deel van deze leerlijn wordt op de werkplek uitgevoerd. Deze leerlijn neemt in omvang toe tijdens de loop van de opleiding.
- De **studiebegeleidingslijn** tot slot richt zich op de begeleiding en loopbaanontwikkeling van de student. De student beschrijft dit in een ontwikkelingsportfolio.

Werkplekleren

Het werkplekleren neemt een belangrijke plaats in binnen de opleiding. In principe leren de studenten per week 8 uur op de opleiding, 16 uur op de werkplek (werkplekleren) en 16 uur via zelfstudie. In de eerste drie semesters behalen de studenten steeds 10 studiepunten via het werkplekleren. In het laatste semester voeren de studenten een afstudeerproject (22 ec) uit op de werkplek. In totaal omvat het werkplekleren dus 52 ec.

De opdrachten worden geleidelijk complexer. In het eerste semester is het werkplekleren gericht op analyse (van de geautomatiseerde processen op de eigen werkplek en de werkplek van een andere student). In het tweede semester voeren de studenten een programmeeropdracht uit, in het derde semester is het werkplekleren gericht op systeemintegratie.

In de visie van de opleiding vormt de werkplek een verlengstuk van de onderwijsomgeving. Dat werkt twee kanten op: de studenten passen geleerde kennis en vaardigheden toe in de praktijk, maar ze brengen ook kennis en vaardigheden van hun werkplek mee naar school. De studenten werken met verschillende actuele technische systemen, dus de uitwisseling van kennis daarover is een verrijking van het onderwijs. Op de werkplek krijgt de integratie van theorie en praktijk gestalte.

Afstudeeropdracht

De student sluit de opleiding af met een zelf verworven opdracht die hij op de werkplek uitvoert. Deze opdracht moet eerst worden goedgekeurd door een docentenpanel. De student wordt bij de uitvoering begeleid door een docent en de begeleider op de werkplek. De student maakt eerst een plan van aanpak, vervolgens voert hij de opdracht uit en legt de resultaten vast in een eindverslag. Het afstuderen wordt afgesloten met een presentatie en verdediging.

Docenten

De Ad-opleiding wordt voornamelijk verzorgd door docenten die ook werkzaam zijn in de bacheloropleidingen Elektrotechniek en Werktuigbouwkunde. Uit deze docenten is een kernteam samengesteld die de opleiding mee-ontwikkelen en/of onderwijs gaan verzorgen. De docenten zijn minimaal geschoold op masterniveau of zijn bezig hun mastertitel te behalen. Verder moeten de docenten didactisch bevoegd zijn en beschikken over de Basiskwalificatie Examinator (BKE). Windesheim hanteert als regel dat per 28 studenten 1 fte beschikbaar is voor de uitvoering van een opleiding. In de praktijk zullen per module van 30 ec ongeveer acht tot tien docenten voor een halve dag per week worden ingezet.

Voorzieningen

Het panel heeft een rondleiding gehad langs de voorzieningen waarvan de studenten gebruik kunnen maken. Binnen Windesheim zijn verschillende lokalen die specifiek zijn ingericht voor onder meer regeltechniek; ook is er een lab-opstelling met een aantal robotica-toepassingen. Daarnaast kunnen studenten gebruik maken van het Fieldlab Industrial Robots, met state-of-the-art industriële toepassingen.

Overwegingen

Het panel heeft een duidelijk beeld gekregen van het programma. Het is van mening dat het programma goed is opgebouwd en aansluit bij de behoefte van het werkveld. De inrichting van het programma in vier semesters die aansluiten bij de taakgebieden van de professional zorgt voor een duidelijke structuur. De drie leerlijnen zorgen voor verdere samenhang. Het panel is verder van mening dat de beoogde leerresultaten goed zijn vertaald in het curriculum. De docenten met wie het panel kennis gemaakt tonen grote betrokkenheid, vernieuwingsgezindheid en veerkracht.

Het panel constateert dat het werkplekleren met 52 ec een substantiële plaats heeft gekregen in de opleiding. Daarbij is het werkplekleren opgebouwd in lijn met de drie taakgebieden en zijn de werkzaamheden en opdrachten goed geïntegreerd in de opleiding. De opleiding heeft nagedacht over de organisatie van het werkplekleren, getuige onder meer de werkplekscan, de fasering van het werkplekleren en de begeleiding.

Het panel waardeert de mogelijkheden voor individuele leertrajecten, die goed aansluiten bij de diversiteit van de instroom. Daarbij heeft de opleiding goed nagedacht over een combinatie van vrijstellingen, reparatie van deficiënties en leerwegaafhankelijk toetsen. Uit de ervaring met andere Ad-opleidingen blijkt dat dit systeem goed werkt en niet leidt tot een onevenredige werkdruk bij de docenten. Het panel kan zich hierin vinden.

Het panel stelt vast dat de opleiding nauw samenwerkt met het bedrijfsleven, maar is van mening dat op dit punt toch nog winst is te behalen. Het is het panel opgevallen dat de rol van de bedrijven in het onderwijs beperkt is tot gastlessen. Maar omdat innovatie vooral bij de bedrijven ontstaat, adviseert het panel om de banden op dit punt verder aan te halen. Door het werkveld nauwer te betrekken bij de innovatie en actualisering van het onderwijs (samen met het FIR) kan Windesheim de innovatieagenda versterken. Daarbij gaat het ook om de voorzieningen; het is in de visie van het panel niet zinvol om te investeren in apparatuur als die ook toegankelijk kan worden gemaakt via de bedrijven. Kortom: het

panel adviseert de opleiding om de samenwerking met het werkveld op het gebied van kennisontwikkeling, innovatie en apparatuur te versterken.

Een ander aandachtspunt is de studeerbaarheid. De opleiding constateert terecht dat de combinatie van werken en leren een stevige inzet van de studenten vergt, waarbij ze ook nog 16 tot 20 uur in de avond of het weekend zullen moeten studeren. Daarom adviseert het panel de opleiding om de studielast goed te monitoren en na te gaan of de opleiding niet te zwaar wordt.

Een laatste punt betreft de e-learning. Het panel constateert dat de opleiding stevige ambities heeft op dit punt, maar dat de ideeën grotendeels nog in ontwikkeling zijn. Het panel adviseert de opleiding in dit verband om meer gebruik te maken van bestaande e-learning (modules, filmpjes, presentaties) en niet voor elke onderwijseenheid het wiel opnieuw uit te vinden.

Conclusie: voldoet

4.3 Standaard 3: Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Bevindingen

De Ad-opleiding IAR sluit aan bij het toetsbeleid van het domein Techniek van Windesheim. Hieruit worden de aspecten toetsorganisatie, toetsen en beoordelingsinstrumenten en toetsbekwaamheid overgenomen.

De opleiding wordt getoetst aan de hand van leeruitkomsten die aangeven wat een student moet weten, begrijpen en kunnen na afronding van een leerwegperiode. Daarbij is leerwegaafhankelijke toetsing het uitgangspunt. Studenten kunnen leerdoelen op drie manieren behalen:

1. Via het reguliere onderwijs en de bijbehorende toetsing;
2. Door vrijstellingen (bijvoorbeeld aan de hand van certificaten) die tijdens of kort na de intake worden besproken en eventueel verleend na goedkeuring door de examencommissie;
3. Via een alternatieve route. De student kan bijvoorbeeld niet het onderwijs volgen, maar wel de toets doen. Of hij kan aan de hand van een beroepsproduct laten zien dat hij een bepaald leerdoel heeft behaald.

De toetsing is transparant opgezet. Studenten kunnen de toetsvorm en de bijbehorende eisen terugvinden in het leerplan, de studiehandleiding per onderwijseenheid en de online studieomgeving. De toetsvorm hangt af van de leerlijn:

- *Integrale leerlijn*: toetsing op basis van beroepsproducten en de bijbehorende verslaglegging;
- *Studiebegeleidingslijn*: toetsing op basis van een ontwikkelingsportfolio;
- *Conceptuele en vaardigheidsleerlijn*: een mix van tentamens en practicumopdrachten.

De docenten die de toetsen afnemen zijn door de examencommissie benoemd tot examinatoren. Alle docenten die betrokken zijn bij de toetsing beschikken over een BasiskwalificatieExaminering (BKE). Als een docent een toets ontwikkelt, legt hij of zij die voor aan een collega (vierogenbeleid).

De student sluit de opleiding af met een opdracht op de werkplek, waarbij hij of zij alle competenties dient aan te tonen. De student toont aan in staat te zijn een opdracht uit te voeren op het niveau van een Ad'er in de context van de Industriële Automatisering en Robotica. Hij of zij moet een (deel)systeem met bijbehorende software ontwerpen, realiseren en valideren. De competenties worden becijferd aan de hand van een beoordelingsformulier; de student wordt beoordeeld door de docentbegeleider en een tweede beoordelaar. De student schrijft een eindverslag waarin hij of zij de gerealiseerde beroepsproducten vastlegt en de resultaten presenteert tijdens een zitting. Hierbij zijn de beide betrokken docenten, de bedrijfsbegeleider en een vertegenwoordiger van de werkveldadviescommissie aanwezig.

Examencommissie en toetscommissie

De Ad-opleiding IAR valt onder de examencommissie van Engineering & Design. De examencommissie beoordeelt de kwaliteit van de toetsprogramma's. De examencommissie benoemt de examinatoren en is verantwoordelijk voor vrijstellingen. Het panel heeft vastgesteld dat de examencommissie bovendien betrokken is geweest bij de totstandkoming van de opleiding, bijvoorbeeld als het gaat om de leerwegonafhankelijke toetsing en de beoordelingsformulieren.

Daarnaast is er ook een toetscommissie die steekproefsgewijs de kwaliteit van de toetsen beoordeelt. De toetscommissie kijkt naar vragen als: wat zijn de leerdoelen, wat moet de student laten zien, hoe wordt dat getoetst, is dat passend? Bij de steekproeven maakt de toetscommissie gebruik van een screeningsformulier, waarbij gekeken wordt naar validiteit, betrouwbaarheid en haalbaarheid.

Overwegingen

Het panel is van mening dat de toetsing binnen de Ad IAR goed is opgezet. De opleiding maakt gebruik van het bestaande toetsbeleid van het domein Techniek van Windesheim, waarin veel procedures zijn geregeld. De opleiding heeft goed nagedacht over de leerwegonafhankelijke toetsing en het panel kan zich vinden in de drie manieren waarop de studenten hun leerdoelen kunnen aantonen. Ook de criteria voor het praktijkleren en de afstudeerprocedure zijn helder. De toetsen die het panel heeft bekeken, zijn van voldoende kwaliteit; hetzelfde geldt voor de Studiehandleiding Afstuderen. Het panel is van mening dat de beoordeling valide, betrouwbaar en voldoende onafhankelijk is opgezet.

Het panel heeft gesproken met vertegenwoordigers van de examencommissie en de toetscommissie, en is van mening dat beide commissies sterk betrokken zijn bij de opleiding en een goede invulling geven aan hun taken. Er zijn goede afspraken gemaakt over vrijstellingen en de examencommissie is terughoudend in de toekenning ervan. Bovendien heeft het panel vastgesteld dat de examencommissie oog heeft voor het eigen karakter van deze Ad-opleiding en haar controlemechanismen daarop heeft afgestemd. Verder waardeert het panel dat de examinatoren dienen te beschikken over een BKE-certificaat.

Tot slot is het panel van mening dat de kwaliteitsborging van de toetsen duidelijk is omschreven. Zowel aan de voorkant van het proces (de ontwikkeling van toetsen met het vierogenprincipe) als aan de achterkant (de controles van de toetscommissie) zijn passende maatregelen voorzien. Waar nodig en zinvol zet de opleiding twee docenten/beoordelaars in.

Conclusie: voldoet

4.4 Graad en CROHO-onderdeel

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

4.5 Algemene conclusie over de kwaliteit van de opleiding

Het panel is positief over de kwaliteit van de nieuwe Ad-opleiding IAR. Sterke punten zijn de samenwerking met het werkveld (zowel binnen het FIR als daarbuiten), de zorgvuldige bepaling van het Ad-niveau en de invulling van het werkplekleren. Het curriculum is helder en samenhangend dankzij de keuze voor een centraal thema per semester in combinatie met drie doorgaande leerlijnen. Bovendien biedt het programma ruimte voor individuele leerwegen, waarbij de opleiding goed heeft nagedacht over de leerwegonafhankelijke toetsing. Verbeteringen zijn mogelijk door de samenwerking met het werkveld op het vlak van innovatie te versterken en door een meer flexibele invulling te geven aan de e-learning.

4.6 Aanbevelingen

Het panel komt tot de volgende aanbevelingen:

- Het panel adviseert de opleiding om de samenwerking met het werkveld op het gebied van kennisontwikkeling, innovatie en apparatuur te versterken.
- Het panel adviseert de opleiding om de studielast goed te monitoren en na te gaan of de opleiding niet te zwaar wordt.
- Het panel adviseert de opleiding om meer gebruik te maken van bestaande e-learning (filmpjes, animaties en instructies).

5 Overzicht oordelen

Standaard	Oordeel
<u>Beoogde leerresultaten</u> <i>Standaard 1: 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.</i>	Voldoet
<u>Onderwijsleeromgeving</u> <i>Standaard 2: Het programma, de onderwijsleeromgeving en de kwaliteit van het docententeam maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde leerresultaten te realiseren.</i>	Voldoet
<u>Toetsing</u> <i>Standaard 3: De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.</i>	Voldoet
<u>Gerealiseerde leerresultaten</u> <i>Standaard 4: De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.</i>	n.v.t
Algemene conclusie	Positief

Bijlage 1: Samenstelling panel

Het panel was als volgt samengesteld:

- H.J. (Henk) Kiela, lector in Applied Mechatronics at Fontys hogescholen (tot 1 maart 2019) en ondernemer in robotized logistic solutions for indoor logistics (*voorzitter*);
- J. (Jimmy) Bauwens, Opleidingsmanager Elektromechanica bij Thomas More Hogeschool (Campus De Nayer) en energiedeskundige type A en C (Vlaams Energieagentschap, VEA) publieke en residentiële gebouwen;
- E. (Edwin) Peeters, eigenaar van Peeters Robotics & Control, gespecialiseerd in de industriële robottechniek van de grote merken;
- L. (Lars) Blom, student software engineering, cyber security bij Fontys Hogeschool te Eindhoven (*student-lid*).

Alle panelleden hebben een onafhankelijkheids- en onpartijdigheidsverklaring ingevuld en ondertekend.

Het panel werd bijgestaan door Laura Oosterveld, beleidsmedewerker NVAO, procescoördinator en Erik van der Spek, directeur Hendrikx Van der Spek, secretaris.

Bijlage 2: Programma locatiebezoek

Het panel heeft een bezoek gebracht aan de locatie op 18 april 2019.

Locatie: Campus Windesheim, Campus 2, 8017 CA Zwolle

Programma:

Tijd	Gesprek/onderdeel	Gesprekspartners (functies)
08.30 - 08.45	Inloop & ontvangst auditpanel	Projectleider Ad IAR Manager Engineering & Design Medewerker kwaliteitszorg Techniek Adviseur Kwaliteit, Evaluatie en Monitoring
08.45 - 09.15	<i>Vooroverleg auditpanel</i>	
09.15 - 09.30	Presentatie opleiding (pitch)	Projectleider IAR
09.30 - 10.00	Opleidingsmanagement	Manager Engineering & Design Teamvoorzitter Elektrotechniek en IAR Projectleider Ad IAR
10.00 - 10.15	<i>Pauze</i>	
10.15 - 11.15	Beoogd docententeam Ad IAR	Docent Engels, communicatie, studieloopbaan-begeleiding, projectbegeleiding, studeren met functiebeperking; Docent systeemkunde, regeltechniek, wiskunde, natuurkunde, projectbegeleiding; Docent Industriële automatisering, robotica, PLC-programmeren, applicatie programmeren; Lid opleidingscommissie, docent digitale en analoge elektrotechniek, PLC-programmeren, applicatie programmeren; Docent Industriële automatisering, robotica, PLC-programmeren, werktuigbouwkunde Docent Energietechniek, aandrijftechniek, project en afstudeerbegeleiding
11.15 - 11.30	<i>Pauze</i>	
11.30 - 12.15	Aansluiting met mbo	Docent mbo-doorstroomklas Windesheim; Opleidingsmanager Middenkader Engineering Deltion College Projectleider Industriële Robotica Deltion College; Studenten: Student Werktuigbouwkunde; Student Elektrotechniek (2x); Student Deltion (Werktuigbouwkunde).
12.15 - 13.15	Lunch auditpanel Materiaalinzage	

13.15 - 13.45	Examencommissie (waaronder toetscommissie)	Voorzitter examencommissie Engineering & Design; Lid examencommissie Engineering & Design; Voorzitter toetscommissie Techniek
13.45 - 14.00	<i>Pauze</i>	
14.00 - 14.45	Werkveld	Fieldlab Industrial Robotics -Projectleider; VMI - Structuring Engineer Software AWL - Team leader Assembly MA-IT - Automation Consultant
14.45 - 15.45	<i>Intern overleg auditpanel</i>	
15.45 - 17.00	Terugkoppeling (aansluitend borrel)	

Bijlage 3: Overzicht van bestudeerde documenten

Informatiedossier opleiding/instelling

- Aanvraagdossier Beperkte Toets Nieuwe Associate-degree opleiding Industriële Automatisering en Robotica, Christelijke Hogeschool Windesheim, 18 december 2018

Bijlagen:

- A. Samenwerkende partners
- B. Projectgroepbijeenkomsten
- C. Leerplan
- D. Concept OER
- E. Concept Handleiding Afstuderen
- F. Intakeformulier en werkplekscan
- G. Docententeam

Documenten beschikbaar gesteld tijdens locatiebezoek

- Studiemateriaal en studiehandleidingen
- Studieboeken
- Handleidingen werkplekleren

Bijlage 4: Lijst met afkortingen

Ad	Associate degree
ba	bachelor
BKE	Basiskwalificaties Examinator
EC	European Credits (studiepunten)
EQF	European Qualification Framework
EVK	Eerder Verworven Kwalificaties
ESA	Embedded Systems and Automation
FIR	Fieldlab Industrial Robotics
hbo	hoger beroepsonderwijs
IAR	Industriële Automatisering en Robotica
ma	master
NVAO	Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie
OER	Onderwijs- en Examenreglement
PLC	Programmable Logic Controller
SLB	Studieloopbaanbegeleiding
wo	wetenschappelijk onderwijs

Het adviesrapport is tot stand gekomen in opdracht van de NVAO met het oog op beperkte toetsing van de nieuwe Ad-opleiding Industriële Automatisering en Robotica van Christelijke Hogeschool Windesheim.

Aanvraagnummer: 007833



Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie
Accreditation Organisation of the Netherlands and Flanders

Parkstraat 28 • 2514 JK Den Haag
P.O. Box 85498 • 2508 CD The Hague
The Netherlands

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