



BEOORDELINGSRAPPORT

Beperkte opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding Mechatronica
voltijd

Fontys Hogescholen,
Eindhoven

De kracht van
kennis.

BEOORDELINGSRAPPORT

Beperkte opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding Mechatronica
voltijd

**Fontys Hogescholen,
Eindhoven**

CROHO nr. 30026

Hobéon Certificering

Datum

12 september 2016

Auditpanel

Dr. J.W. Wierda

Ir. J. Bauwens

Ing. L.C. van Ruijven MSc.

S. Beljaars

Secretaris

Drs. G.W.M.C. Broers

INHOUDSOPGAVE

1.	BASISGEGEVENS	1
2.	SAMENVATTING	3
3.	INLEIDING	5
4.	OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN	7
5.	ALGEMEEN EINDOORDEEL	21
6.	AANBEVELINGEN	23
BIJLAGE I	Scoretabel	25
BIJLAGE II	Programma, werkwijze en beslisregels	27
BIJLAGE III	Lijst geraadpleegde documenten	31
BIJLAGE IV	Overzicht auditpanel	33

1. BASISGEGEVENS

NAAM INSTELLING	Fontys Hogescholen
status instelling	Bekostigd
resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	Positief, besluit van 5 september 2015
NAAM OPLEIDING (zoals in croho)	B. Mechatronica
registratienummer croho	30026
domein/sector croho	Techniek
oriëntatie opleiding	Hbo
niveau opleiding	Hbo-bachelor
graad en titel	<i>BSc (voorheen: Bachelor of Engineering)</i>
aantal studiepunten	240
afstudeerrichtingen	-
locatie	Eindhoven
variant	Voltijd
onderwijstaal	Nederlands, Engels
datum audit / opleidingsbeoordeling	18 en 19 mei 2016
contactpersonen opleiding	Coert Bouten, c.bouten@fontys.nl Piet van Loon, P.vanloon@fontys.nl

Basisgegevens **hbo-bacheloropleiding Mechatronica** voltijd¹

bron: diverse documenten

peildatum: voorjaar 2016

instroom (aantal)			2011	2012	2013	2014	2015
▪ voltijd Nederlands- talig			74	88	123	151	134
▪ voltijd Engelstalig						37	43
uitval (percentage)							
uit het eerste jaar ²			2011	2012	2013	2014	2015
▪ voltijd Nederlands- talig			10	20	49	55	19
▪ voltijd Engelstalig						20	4
uit de hoofdfase ³				2012	2013	2014	
▪ voltijd Nederlandstalig				12	8	7	
▪ voltijd Engelstalig						0	
rendement (percentage) ⁴			2011	2012			
▪ voltijd Nederlandstalig			75	0			
docenten (aantal + fte)			aantal			Fte	
▪ voltijd			28			23,4	
opleidingsniveau docenten (percentage) ⁵			Bachelor	Master	PhD.		
▪ voltijd			36	54	11		
docent-student ratio ⁶							
▪ voltijd			1: 20				
contacturen (aantal) ⁷ : klokuren in lesweken			1 ^e jaar	2 ^e jaar	3 ^e jaar	4 ^e jaar	
▪ voltijd			21,5	20,5	-	15,8	

¹ Bron: Basisgegevens opleidingsbeoordelingen 'Indicatoren en definities', Nederlands-Vlaamse Accreditatieorganisatie, 19 februari 2015.

² Het aandeel van het totaal aantal bachelorstudenten (eerstejaars ho) dat na één jaar niet meer bij de opleiding staat ingeschreven, zo mogelijk voor de laatste zes cohorten.

³ Het aandeel van de bachelorstudenten die zich na het eerste studiejaar opnieuw bij de opleiding inschrijven (herinschrijvers) dat in de nominale studieduur zonder het diploma te hebben behaald alsnog uitvalt uit de opleiding, zo mogelijk voor de laatste drie cohorten.

⁴ Het aandeel van de bachelorstudenten die zich na het eerste studiejaar opnieuw bij de opleiding inschrijven (herinschrijvers) dat het bachelor diploma haalt in de nominale studieduur + één jaar, zo mogelijk voor de laatste drie cohorten.

⁵ Het aandeel docenten (onderwijzend personeel) met een hbo, master en PhD in het totaal aantal docenten (onderwijzend personeel).

⁶ De verhouding tussen het totaal aantal ingeschreven studenten en het totaal aantal fte's aan onderwijzend personeel van de opleiding in het meest recente studiejaar.

⁷ Het gemiddeld aantal klokuren per week aan geprogrammeerde contacttijd, voor ieder jaar van de opleiding.

2. SAMENVATTING

De opleiding Mechatronica leidt studenten op tot professionals die zelfstandig opererende technische systemen ontwerpen en deze vervolgens laten functioneren. Mechatronici benaderen een vraagstuk vanuit een systeem-benadering en maken daarbij gebruik van 'slimme' functionele integratie van onder meer (elektro)mechanische, pneumatische, hydraulische en digitale systemen. Voorbeelden hiervan zijn de robots in een lasstraat van een autofabriek en het bagage-handlingssysteem op een vliegveld. De basis van het vakgebied mechatronica bestaat uit elektrotechniek, werktuigbouwkunde en informatica.

Afgestudeerde mechatronici zijn veelgevraagd op de arbeidsmarkt en vinden gemakkelijk werk in met name de *hightech* industrie. Hierbinnen zijn zij in de hele productieketen werkzaam, van onderzoek en ontwerp tot en met beheer, onderhoud en hergebruik van producten en systemen. Voorbeelden van een werkomgeving waar mechatronici terecht komen zijn ingenieursbureaus, industriële automatisering, machine- en apparatenbouw en leveranciers/producenten van consumentenproducten (*food* en *non food*).

De mechatronica opleiding van Fontys Hogescholen Eindhoven bevindt zich binnen de *Brainport* Eindhoven en levert theoretisch en praktisch geschoolde studenten af die veelal daarbinnen of in de directe omgeving van de *Brainport* werk vinden.

Standaard 1. Beoogde eindkwalificaties

De opleidingen Mechatronica hanteren een set eindkwalificaties die landelijk en in overleg met het relevante *engineering*-werkveld, op het niveau van de *Bachelor of Engineering*, zijn vastgesteld. Zij overleggen regelmatig binnen dit gremium over ontwikkelingen in het vakgebied om op basis hiervan te besluiten tot welke wijzigingen dit leidt in het opleidingsprofiel en de eindkwalificaties. Opleidingsprofiel en eindkwalificaties (in de vorm van competenties) zijn op een inzichtelijke wijze uitgewerkt. Het hbo-bachelorniveau is door de koppeling van de eindkwalificaties aan de Dublin Descriptoren geborgd. De onderzoeks- en de internationale component zijn verwerkt in de set eindkwalificaties. De opleiding kent een eigen missie, visie en profilering die goed aansluiten bij de eisen van het regionale (*Brainport* Eindhoven), nationale én internationale werkveld. De Fontys Opleiding Mechatronica focust zich op de speerpunten: *High Tech Systems & Materials* en *Lifetec & Health*. Het auditpanel beoordeelt standaard 1 als goed.

Standaard 2. Onderwijsleeromgeving

De opleiding hanteert een goed vormgegeven en uitgewerkt vierjarig Nederlandstalig en Engelstalig curriculum waarin zowel de theoriecomponent als de praktijkcomponent zijn verwerkt. De vakspecifieke studieonderdelen zijn relevant en ondersteund door een omvangrijke hoeveelheid natuurkunde en wiskunde. De opleiding heeft goed zicht op de herkomst van instromende studenten en licht hen duidelijk in voor over de inhoud en zwaarte van de opleiding. De operationalisering van de eindkwalificaties is uitgewerkt in gedragskenmerken die terug te vinden zijn in de zg. CLOTS-schema's (Competenties, Leerdoelen, Onderwijsactiviteiten, Toetsvormen en Studiepunten). Het auditpanel stelt vast dat de opleiding relevante beroepsvaardigheden ontwikkelt. Een bewijs voor dit laatste is het gemak waarmee studenten na hun afstuderen werk vinden: studenten verwerven werkveldrelevante kennis en vaardigheden. Het lectoraat is goed en herkenbaar gepositioneerd binnen de opleiding en levert een concrete bijdrage aan de inhoud en de uitvoering van de opleiding. Zij stimuleert docenten en studenten om onderzoek te doen en om zich ook in internationaal wedstrijdverband te meten met studenten Mechatronica. Het team docenten vormt een evenwichtige populatie tussen ervaren specialisten en enthousiaste goed gekwalificeerde aan het bedrijfsleven verbonden of uit ontsproten jonge docenten. Het lectoraat Mechatronica draagt bij aan de inhoud van het curriculum, onder andere door het *up to date* houden van de modules *System Engineering*. De voorzieningen zijn uitzonderlijk te noemen zoals *metal-3D*-printers, mede mogelijk gemaakt door bedrijven. Studenten maken hier veelvuldig en intensief gebruik van. Het auditpanel beoordeelt standaard 2 als goed.

Standaard 3. Toetsing

De examencommissie van de opleiding is voldoende toegerust voor de haar toebedeelde taken. De vernieuwde toetsprocedure is goed uitgewerkt evenals de wijze waarop de opleiding toetsen ontwerpt. De toetsen representeren het hbo-niveau. De beoordelingswijze door docenten van toetsen is inzichtelijk. De afstudeerprocedure is duidelijk vormgegeven evenals de wijze van beoordelen tijdens examens door competente beoordelaars met daarbij een goede mix van beoordelaars vanuit de opleiding en vanuit het werkveld. Het auditpanel beoordeelt standaard 3 als voldoende

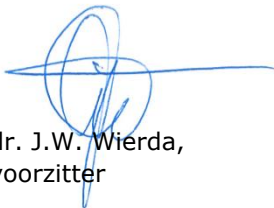
Standaard 4. Gerealiseerde eindkwalificaties

De kwaliteit van de afstudeerwerken beoordeelt het panel als goed, methodisch sterk en theoretisch verzorgd. Het panel kan zich tevens vinden in het oordeel van de examinatoren over de afstudeerwerken. Het werkveld is bovengemiddeld tevreden over het afstudeerniveau van studenten. Alumni zijn tevreden over de aansluiting tussen de opleiding en de arbeidsmarkt. De wijze van afstuderen is voor studenten inzichtelijk, evenals de criteria die de opleiding hanteert bij het afstuderen. Het auditpanel beoordeelt standaard 4 als goed.

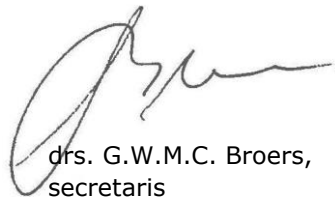
Algemene conclusie:

De opleiding Mechatronica van Fontys Hogescholen, vestiging Eindhoven, is een hbo-opleiding op hbo-bachelorniveau. Studenten bereiken de eindkwalificaties, getuige de kwaliteit en het niveau van hun eindproducten. Het curriculum is inhoudelijk goed uitgewerkt, de gebruikte literatuur relevant en minimaal op hbo-bachelorniveau. Het door de opleiding ingezette team docenten is goed. De onderzoekscomponent is in het curriculum duidelijk aanwijsbaar, de praktijkrelevantie van het curriculum evident. Het lectoraat is fraai geïntegreerd binnen de opleiding en levert een significante bijdrage aan zowel kennisvermeerdering als de verspreiding ervan. Opleiding en werkveld zijn vervlochten waarbij de opleiding samenwerkt met belangrijke/relevante arbeidsmarktpartijen. Met name de wijze waarop studenten de gelegenheid krijgen binnen practica en lectorale projecten te werken aan producten, is nadrukkelijk een sterk punt van deze opleiding. Gelet op zijn bevindingen tijdens de audit, hierboven samengevat, beoordeelt het auditpanel de opleiding Mechatronica van Fontys Hogescholen, vestiging Eindhoven, in de voltijd variant als goed.

Den Haag, 12 september 2016,



dr. J.W. Wierda,
voorzitter



drs. G.W.M.C. Broers,
secretaris

3. INLEIDING

De opleiding Mechatronica is één van de drie opleidingen die binnen Fontys Hogescholen, vestiging Eindhoven, deel uit maakt van Fontys Hogeschool *Engineering*. Naast Mechatronica behoren hiertoe de opleidingen Werktuigbouwkunde en Elektrotechniek. De hogeschool beschikt ook over een opleiding Automotive die is ondergebracht onder de Fontys Hogeschool *Automotive*. *Engineering* en *Automotive* worden aangestuurd door één directeur, daarbij ondersteund door vier teamleiders en vier curriculummeigenaren. Samen vormen zij één managementteam. Waar mogelijk delen de vier opleidingen hun personeel, de faciliteiten en de ondersteunende processen. Op instituutsniveau zijn globale kaders vastgesteld voor onder andere de examencommissie, het toets- en personeelsbeleid en op het terrein van onderzoek en internationalisering.

Specifiek voor de Eindhovense opleiding Mechatronica geldt, dat zij sinds 2014 ook een Engelstalige variant aanbiedt. Daarmee onderscheidt deze zich van de andere gelijknamige opleidingen in Venlo, Breda, Enschede en Den Haag. De eindkwalificaties van de Engelstalige opleiding zijn identiek aan die van de Nederlandstalige opleiding. Dit geldt eveneens voor het curriculum en de tentamens. Overigens kunnen ook Nederlandstalige studenten de Engelstalige variant volgen. Een beperkt aantal studenten maakt van deze mogelijkheid gebruik.

Op 16 mei 2011 heeft de NVAO in een besluit de Mechatronica opleiding in Eindhoven (en Venlo) positief beoordeeld. Alle facetten zijn toen als voldoende beoordeeld en er zijn geen kanttekeningen geplaatst bij de oordelen of adviezen geformuleerd. Wél is de opleiding, op eigen initiatief, gestart met het verbeteren van het systeem van toetsing en hanteert zij met ingang van vorig studiejaar (2014-2015) een curriculum gebaseerd op de nieuwe competenties voor *engineering*opleidingen.

Recent heeft de Vereniging Hogescholen voor het domein *Engineering* een competentiegerichte profielbeschrijving opgesteld voor de titel *Bachelor of Science (Bsc)* die vanaf 1 september 2015 de titel *Bachelor of Engineering (BEng)* vervangt.

Het auditpanel dat de Eindhovense opleiding Mechatronica beoordeelde, heeft tevens in een iets gewijzigde samenstelling ook de gelijknamige Fontys-opleiding in Venlo beoordeeld. De bevindingen en oordelen van de Venlose opleiding zijn in een afzonderlijke rapportage beschreven.

4. OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN

4.1. Beoogde eindkwalificaties

Standaard 1: De beoogde eindkwalificaties van de opleiding zijn wat inhoud, niveau en oriëntatie betreft geconcretiseerd en voldoen aan internationale eisen.

Toelichting NVAO: De beoogde eindkwalificaties passen wat betreft niveau (bachelor-master) en oriëntatie (hbo-wo) binnen het Nederlands kwalificatieraamwerk. Zij sluiten bovendien aan bij de actuele eisen die in internationaal perspectief vanuit het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding.

Bevindingen

Missie, visie en profilering

De opleiding Mechatronica sluit zich aan bij de missie en de visie zoals de Fontys Hogeschool *Engineering* deze heeft geformuleerd en uitdraagt. Zij richt zich als opleidingsinstituut op het werkgebied van de Topsector *High Tech Systems & Materials* en om hierbinnen een *state of the art* opleidingsinstituut te zijn. In de visie van de opleiding moeten afgestudeerden startbekwame professionals zijn die succesvol functioneren in het technisch domein en daarbij een bijdrage leveren aan de ontwikkeling van het vakgebied in binnen- en buitenland. Het auditpanel stelt vast dat de opleiding het landelijk profiel heeft vertaald naar een eigen profiel dat aansluit op de regionale industrie ('*Brainport Eindhoven*'). Het opleidingsprofiel is een afgeleide van het brede engineeringprofiel dat de opleiding vervolgens zodanig heeft ingekleurd, dat het regionale bedrijfsleven zich erin herkent, zo blijkt na een gesprek van het auditpanel met vertegenwoordigers van het bedrijfsleven.

Beoogde eindkwalificaties en niveau

Wat inhoud en oriëntatie betreft, sluit de opleiding aan bij de eindkwalificaties (= competenties, in dit rapport gebruiken wij beide termen afwisselend) die op landelijk niveau voor het brede terrein van *engineering* zijn geformuleerd en uitgewerkt in het landelijk profiel *Bachelor of Engineering* uit november 2012. Dit bachelorprofiel beschrijft de acht eindkwalificaties van alle *engineering*opleidingen, dus ook voor Mechatronica. Het profiel sluit aan bij de verschillende engineeringopleidingen en is tevens richtinggevend voor zowel de BoKS (*Body of Knowledge and Skills*) als het eindniveau van de afgestudeerde hbo'er. In het profiel is iedere competentie voorzien van een toelichting en uitgewerkt in 'gedragskenmerken'. Volledigheidshalve merken wij op, dat deze uitwerking van een competentie in gedragskenmerken binnen Fontys gebruikelijk is en gebaseerd is op zg. CLOTS-schema's. Deze geven een beeld van de samenhang tussen Competenties, Leerdoelen, Onderwijsactiviteiten, Toetsvormen en Studiepunten. Dit is op een adequate wijze gebeurd. Een illustratie hiervan geven wij hieronder voor de competentie op het terrein van onderzoek.

In het profiel *Bachelor of Engineering* zijn de acht domeincompetenties inzichtelijk gekoppeld aan de Dublin Descriptoren. Iedere competentie onderscheidt drie niveaus. (niveau 1: eenvoudig gestructureerd; niveau 2: complex gestructureerd; niveau 3: complex ongestructureerd). Afgestudeerden van de opleiding Mechatronica beheersen de competenties op de terreinen: Analyseren en Ontwerpen op het hoogste, derde, niveau. De overige competenties op de terreinen: Realiseren, Beheren, Managen, Adviseren, Onderzoeken en Professionaliseren op het tweede niveau. Duidelijk is verder dat er sprake is van een relatie met internationale standaarden zoals geformuleerd binnen EUR-ACA, een Europees referentiekader specifiek voor ingenieursopleidingen en FEANI (Internationale Vereniging van *Engineering Educators*). In het beroepsprofiel zijn de acht domeincompetenties gekoppeld aan de zes hoofdthema's die de EUR-ACE onderscheidt.

Tot deze thema's behoren: *knowledge and understanding, engineering analyses, engineering design, investigations, engineering practice* en *transferable skills*. Het auditpanel stelt vast dat dit op een adequate en inzichtelijke wijze is gebeurd. In dit verband merkt het auditpanel op dat de eindkwalificaties voor de Nederlandstalige en Engelstalige variant van de opleiding identiek zijn.

Onderzoeken

Eén van de acht domeincompetenties die het profiel van het Domein *Engineering* onderscheidt, heeft betrekking op onderzoek. Uit de formulering van de onderzoekscompetentie blijkt, dat de afgestudeerde *engineer* beschikt over een kritische onderzoekende houding en de juiste methoden en technieken gebruikt om toegepast onderzoek uit te voeren, veelal in groepsverband. Tot de in het profiel genoemde methoden behoren: literatuuronderzoek, het ontwerpen en uitvoeren van experimenten en het kunnen interpreteren van onderzoeksdata. De afgestudeerde weet op de juiste wijze databanken te raadplegen en kan beroepsrelevante standaarden en (veiligheids)normen toepassen. De afgestudeerde kan vanuit een gegeven vraagstelling de doelstelling van een onderzoek formuleren en daarbij zelfstandig literatuur selecteren en bestuderen. Verder is hij in staat om onderzoeksresultaten te structureren, samen te vatten en te interpreteren. Hiermee is de onderzoekscomponent goed in het profiel en de eindkwalificaties verwerkt.

Werkveld

De opleidingen op het terrein van *Engineering* hebben het beroepsprofiel en de hiervan afgeleide opleidingskwalificaties opgesteld in nauwe samenwerking met het relevante werkveld. Hiertoe behoren zowel brancheorganisaties zoals de FME, UNETO VNI en de Koninklijke Metaalunie, als bedrijven waaronder Siemens, Océ en (het voormalige) Imtech infra en de beroepsorganisatie KIVI NIRIA.

De Fontys-opleiding beschikt over goede relaties met het relevante werkveld in de regio en heeft een eigen Raad van Advies die gevraagd en ongevraagd adviseert. Zo zijn er relaties met middelgrote en grote hightech bedrijven waaronder Vanderlande, Philips, ASML, VDL en NXP waarbinnen zowel stagiaires als later afgestudeerden hun weg vinden. Door deze contacten met het werkveld is de opleiding in staat om zowel langs formele (via haar werkveldcommissie) als langs informele weg (bijvoorbeeld via stagecontacten) op de hoogte te blijven van ontwikkelingen in het zich zeer snel ontwikkelende werkveld en om, waar nodig, de eindkwalificaties in landelijk verband bij te stellen of aan te vullen, bijvoorbeeld op het terrein van robotisering. Dit laatste gebeurt binnen de kaders van een viermaandelijks overleg tussen de vier hbo-bacheloropleidingen Mechatronica.

Internationalisering

Het auditpanel is tevreden over de wijze waarop de opleiding de internationale component heeft verwerkt in de eindkwalificaties. Zij zoekt daarbij aansluiting bij de 'Europese Federatie van Nationale Ingenieursverenigingen' (FEANI). Op basis van de erkenning van de opleiding door FEANI beschikt de *Bachelor of Engineering*-afgestudeerde ook over een internationale erkenning. In de verschillende competenties is onder de gedragskenmerken de internationale component opgenomen, soms expliciet ('kunnen gebruiken van verschillende communicatiemiddelen om effectief te communiceren in het Engels' en daarbij vakspecifieke termen kunnen gebruiken) of impliciet ('zelfstandig wetenschappelijke literatuur kunnen bestuderen' die in de regel Engelstalig is). De opleiding participeert in twee internationale projecten: de *First Robotics Challenge* en een samenwerkingsverband met de Finse Universiteit van Oulu op het terrein van ziekenhuisapparatuur. Studenten hebben de mogelijkheid om een buitenlandse stage te lopen en om onder strikte voorwaarden in het buitenland af te studeren.

Weging en Oordeel

Het auditpanel stelt vast dat de opleidingen *Engineering* een duidelijk uitgewerkt opleidingsprofiel en een werkveldrelevante set eindkwalificaties hanteren. De aansluiting op de Dublin Descriptoren is duidelijk. Het werkveld en brancheverenigingen zijn bij het opstellen van zowel het profiel als de eindkwalificaties nadrukkelijk betrokken geweest. De opleidingen Mechatronica overleggen regelmatig over ontwikkelingen in het vakgebied en over de actualiteit van de eindkwalificaties ter aanscherping van het profiel. De onderzoeks- en de internationale component zijn opgenomen in de set eindkwalificaties. Missie, visie en profilering van de opleiding sluiten aan bij de eisen van het werkveld. Gelet op deze overwegingen, beoordeelt het auditpanel standaard 1 als goed.

4.2. Onderwijsleeromgeving

Standaard 2: Het programma, het personeel en de opleidingsspecifieke voorzieningen maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde eindkwalificaties te realiseren.

Toelichting NVAO: De inhoud en vormgeving van het programma stellen de toegelaten studenten in staat de beoogde eindkwalificaties te bereiken. De kwaliteit van het personeel en van de opleidingsspecifieke voorzieningen is daarbij essentieel. Programma, personeel en voorzieningen vormen een voor studenten samenhangende onderwijsleeromgeving.

Bevindingen

Curriculum

De opleiding hanteert een vierjarig Nederlands- en Engelstalig curriculum dat is onderverdeeld in acht semesters. In het eerste leerjaar verwerft de student de basiskennis en basisvaardigheden. In het tweede studiejaar vindt een verdere verdieping in de vakinhoud plaats; het derde studiejaar staat in het teken van het toepassen van de basiskennis, verdiepingskennis en vaardigheden binnen de kaders van een stage en volgt de student een minor (*engineering* minor, Fontys minor, externe minor of de minor 'Opleiden in Technische beroepen'). In het vierde studiejaar vindt verdere verdieping plaats en studeert de student af.

Per module heeft de opleiding inzichtelijk gemaakt voor welke van de acht competentie zij een module inzet. Zo leveren de modules *Statische mechanica* een bijdrage aan de competenties analyseren en ontwerpen. Het auditpanel stelt vast, na bestudering van de curriculuminrichting, dat theorie en praktijk elkaar stelselmatig afwisselen. Het competentiegericht onderwijs brengt met zich mee dat de student in de context van een beroepssituatie kan aantonen dat hij over de juiste vakspecifieke kennis en vaardigheden beschikt. De opleiding heeft er daarom voor gekozen om voor projecten een derde van het curriculum te reserveren, hetgeen studenten ruim de gelegenheid geeft om zich ook in de praktijkcomponent te verdiepen. Het resterende tweederde deel bestaat uit modules waarin de leerlijnen en expertisegerieden herkenbaar zijn zoals op het terrein van construeren, proces en energie, analoog ontwerpen, *system engineering*, etc.

In de onder standaard 1 genoemde CLOTS-schema's, zijn de gedragskenmerken uitgesplitst per competentie en is verder goed geoperationaliseerd, en daarmee inzichtelijk gemaakt, wat de student moet beheersen: '*de student kan eenvoudige 2D tekeningen lezen en interpreteren en de daarbij behorende technische begrippen in de juiste context plaatsen*' maar ook '*de gevaren binnen de werkplaatsomgeving herkennen*'.

De ontwikkeling van kennis en vaardigheden vindt plaats in verschillende leerlijnen binnen de BoKS. De opleiding onderscheidt een conceptuele-, vaardigheden-, integratieve- en reflectieve leerlijn. In het eerste studiejaar maakt de student binnen de kaders van de conceptuele leerlijn kennis met het vakgebied waarbij het accent ligt op studieonderdelen zoals: mechatronisch ontwerpen, elektrische netwerken, digitale techniek, statica, *digital fundamentals*, wiskunde en C-programmeren (programmeertaal die veel gebruikt wordt bij het schrijven van besturingssystemen). Tevens maakt de student kennis met integraal ontwerpen, algemene *engineering*vaardigheden, leert hij projectmatig te werken en staat communiceren in correct Nederlands op het programma. Voor het Engelstalig curriculum geldt overigens dat dit op een enkel klein onderdeel na ('*Engineering in the Netherlands*') identiek is aan het Nederlandstalige curriculum ('*English 1*').

Tijdens de lessen behandelen docenten de theorie die studenten vervolgens in practica en projecten toepassen binnen de kaders van respectievelijk de vaardighedenleerlijn en de integratieve leerlijn. Omdat daarbij plannen, taak verdelen en een systematische aanpak belangrijk zijn om een ontwerp op tijd op te leveren, werken studenten veel in groepsverband aan projectopdrachten in de integratieve leerlijn.

Het curriculum bereidt studenten voor op de praktijk maar ook om verder te studeren. Zo heeft het auditteam met verschillende studenten gesproken die na het behalen van hun hbo-bachelor Mechatronica verder studeren aan een universiteit. Zij kunnen dan bijvoorbeeld na een schakelprogramma binnen de kaders van een minor de master *Systems & Control* volgen aan de TU/e of de master *Manufacturing System Engineering*.

Lectoraat

Binnen *Engineering* is het lectoraat *Mechatronics & Robotics* duidelijk gepositioneerd. Dit lectoraat ligt ook aan de basis van deze opleiding. Als een van haar speerpunten beschouwt het lectoraat het inbedden van technologische ontwikkelingen op het terrein van robotica en mechatronica in de opleiding. Het lectoraat kende de afgelopen vijftien jaar een aantal praktijkrelevante speerpunten waaronder: *Hightech mechatronica*, *Embedded motion control* en het ontwerpen van complexe maar betaalbare mechatronica ten behoeve van robotica en *system engineering*.

Het lectoraat maakt actuele kennis en ontwikkelingen op het vakgebied op een praktische manier beschikbaar voor zowel het eigen onderwijs als voor innovatieprojecten met het MKB. Het lectoraat helpt mee aan de ontwikkeling van belangrijke thema's zoals op het terrein van robotveiligheid, *system engineering* en *Robot Operating Systems*. De uitkomsten van onderzoek dat studenten en docenten onder leiding van de lector uitvoeren, krijgt impact binnen het hele cluster van *engineering* van Fontys. Buitenlandse studenten geven daarbij een extra impuls: zij kijken niet alleen naar de techniek op zich, maar ook naar organisatorische aspecten binnen projecten, zo blijkt tijdens de audit.

Het lectoraat heeft een netwerk waar zowel bedrijven als onderzoeksinstituten deel van uitmaken. Het lectoraat maakt op uitgebreide schaal gebruik van RAAK subsidies en van projecten binnen de kaders van 'Pieken in de Delta' (samen met de TU/e en TU/d), een keurmerk voor kwaliteit volgens het panel. Studenten kunnen inschrijven op projecten binnen het lectoraat als stage- of afstudeeropdracht en zij kunnen gecoacht worden door medewerkers/docenten van het lectoraat. Het lectoraat wordt uitgebreid naar andere opleidingen binnen Fontys Hogeschool *Engineering* waaronder Werktuigbouwkunde en Automotive.

Vormgeving curriculum en werkvormen

Studenten die de opleiding volgen, vinden praktische toepasbaarheid belangrijk. De opleiding slaagt er in om projecten aan te bieden, die tot de verbeelding van studenten spreken en tevens aansluiten bij de praktijk. Het auditpanel stelt vast dat de opleiding er goed in slaagt om de praktische relevantie en de toepasbaarheid van theorie aan studenten duidelijk te maken. Zo maken studenten een domorobot en een 'stofzuiger' in de vorm van een bestuurbare auto. Deze projecten hebben geleid tot een nominatie voor de Fontys Onderwijsprijs en een presentatie in het Evoluon binnen de kaders van *TEDxBrainport*. Tijdens de rondleiding bleek dat studenten ook deelnemen aan internationale wedstrijden waaronder de *FIRST Robotics Competition*. Het 'Team Rembrandts' van de opleiding heeft inmiddels verschillende onderscheidingen op het terrein van *engineering* behaald.

Studenten geven aan dat ze de activiteiten binnen practica en projecten als een zeer waardevolle aanvulling beschouwen op de theoriecomponent. Zij leren er onder tijdsdruk te werken, samen te werken en daarbij taken te verdelen. Studenten leren een taak gestructureerd aan te pakken, deze uit te werken op papier, het gemaakte ontwerp te bouwen om vervolgens te laten zien dat het in de praktijk werkt. Ook nemen studenten van de opleiding deel aan de *Actemium Automation Awards* (een internationale *tech*-competitie) waar zij twee keer een derde prijs hebben behaald met hun inzending.

De opleiding gebruikt verschillende werkvormen met als centraal uitgangspunt: de theorie staat ten dienste van de praktijk. Nadat studenten in de eerste fase van hun opleiding een goede theoretische basis hebben verworven met een forse component natuurkunde en wiskunde, werken studenten binnen de kaders van practica en projecten aan hun technische- en beroepsvaardigheden. Het auditpanel stelt vast, mede op basis van eigen waarneming tijdens de audit maar ook na gesprekken met studenten, dat zij ruim de gelegenheid krijgen om hun theoretische kennis in praktijk te brengen en leren samen te werken met studenten die óók van andere technische opleidingen afkomstig zijn. Het werkveld gaf aan deze multidisciplinaire samenwerking belangrijk te vinden omdat dit aansluit bij het werken in een bedrijfsmatige omgeving.

Ontwikkeling beroepsvaardigheden

Het sterk beroepsgerichte karakter van de opleiding leidt er toe, dat zij bij het opleiden gebruik maakt van de inbreng van bedrijven uit de brainport-regio. Uit de gesprekken met vertegenwoordigers van het werkveld, is het auditpanel gebleken dat zij betrokken zijn bij de inhoud van de opleiding en zich in het bijzonder inzetten voor de ontwikkeling van die beroepsvaardigheden die zij belangrijk vinden.

In haar onderwijs bootst de opleiding door zowel gesimuleerde als reële projecten de werkelijkheid na. Dit kan betrekking hebben op het ontwikkelen van een gerobotiseerde prothese voor de onderarm, het ontwerpen en realiseren van een lichtgewicht en eenvoudig aan te passen orthese of het uitvoeren van een onderzoek dat moet leiden tot een reductie van energieverbruik. Studenten voeren deze projecten uit en bekleden daarbij verschillende rollen. Iedere student draagt de verantwoordelijkheid voor een deelaspect van het project dat leidt tot een door ieder project lid te verdedigen eindresultaat. Het werkveld vindt deze didactische aanpak belangrijk omdat zij aansluit bij het werken in de praktijk. De door de Nederlandstalige opleiding voorgeschreven boeken en dictaten vormen een goede mix van theorie en praktijk en van Nederlandstalige en anderstalige literatuur. Voor de Engelstalige variant heeft de opleiding Engelstalige literatuur geselecteerd die het auditpanel als passend bij de inhoud en het niveau van de opleiding beoordeelt.

Internationalisering

Studenten van de opleiding werken in het tweede studiejaar samen met Finse studenten in projecten, zoals aan de ontwikkeling van apparatuur voor de verbetering van hygiëne in ziekenhuizen. Nederlandse studenten gaan dan één week naar Finland en Finse studenten komen één week naar Nederland. Studenten krijgen ook de gelegenheid om deel te nemen aan internationale wedstrijden waaronder de *FIRST Robotics Competition*. Fontys vaardigt 50 studenten af, begeleid door ouderejaars studenten. Nederlandstalige studenten hebben de mogelijkheid om de Engelstalige opleiding te volgen en zo met internationale studenten en bijbehorende cultuur in aanraking te komen. De internationale/Engelstalige studenten volgen het studieonderdeel '*Engineering in the Netherlands*' dat o.a. ingaat op culturele aspecten in Nederland. Het auditpanel merkt op dat de opleiding binnen de kaders van internationalisering ook op andere terreinen activiteiten kan ontplooiën waaronder samenwerking met andere instellingen voor hoger onderwijs in het (omliggende) buitenland.

Onderzoek

De onderzoekscomponent is opgenomen in het curriculum. In dit verband merkt de opleiding op dat het onderzoek gericht is op onderzoek als een onderdeel van productontwikkeling en niet als doel op zich. De onderzoekscomponent komt in het curriculum (Nederlands en Engels) terug bij het studieonderdeel *System Engineering* in de studie jaren 2, 3 en 4. Onderwerpen die dan behandeld worden zijn onder andere: gestructureerd ontwerpen op basis van het binnen *System Engineering* gangbare V-model (een uit de software'hoek' afkomstige ontwikkelmethode uitgewerkt in een 'V'-vorm en die aandacht besteedt aan het volledige ontwikkelproces van 'eisen' en 'functionele specificatie' tot en met de 'acceptatietest' en 'gebruik en beheer' binnen het vakgebied *engineering*), literatuuronderzoek en de onderzoeksrol in de projecten. Studenten passen hun onderzoekskennis toe in de projecten waarvan de moeilijkheidsgraad toeneemt naarmate de student met zijn studie vordert. Uit het gesprek dat het auditpanel voerde met vertegenwoordigers uit het werkveld bleek dat zij opdrachten leveren voor de projecten waar studenten aan werken. In deze projecten is in de regel tevens een omvangrijke onderzoekscomponent verwerkt. Ieder semester werken ongeveer vijftien studenten aan onderzoeksprojecten binnen het lectoraat. Het auditpanel is tevreden over de wijze waarop de opleiding de onderzoekscomponent vormgeeft en over de wijze waarop zij studenten de gelegenheid biedt om hun kennis en vaardigheden op dit terrein in praktijk te brengen.

Docenten

Ten tijde van de audit beschikt tweederde van de docenten over een afgeronde masteropleiding op een voor de opleiding relevant terrein. Twee docenten volgen een masteropleiding. Twee docenten die als lid verbonden zijn aan het lectoraat, voeren een promotieonderzoek uit. Voor het practicumonderwijs is geen masterniveau vereist. Het auditpanel beoordeelt het docententeam als voldoende toegerust om de opleiding te verzorgen.

Docenten nemen tweejaarlijks deel aan *engineering*-brede studiedagen waar opleidingsrelevante thema's centraal staan. Daarnaast zijn er jaarlijks twee dagen waar medewerkers van de opleiding Mechatronica opleidingsrelevante onderwerpen behandelen zoals op het terrein van toetsen of *team building*. Ook op landelijk niveau nemen docenten deel aan docentdagen waarbij bijvoorbeeld de beoordelingswijze van afstudeerwerken centraal staat. Engelstalige studenten zijn over het algemeen tevreden over de beheersing van de Engelse taal door docenten.

Door de groei van de opleiding de afgelopen jaren, was het voor de opleiding mogelijk om niet alleen meer docenten aan te nemen maar tevens om docenten beter op hun specialisme(n) in te zetten. Enkele docenten zijn niet alleen verbonden aan de opleiding maar tevens werkzaam in het beroepenveld alsmede in het wetenschappelijk onderwijs. Zo heeft het auditpanel met een docent gesproken die naast zijn lestaken bij Fontys tevens één dag per week als docent verbonden was aan de TU/e, op deze wijze zijn vakinhoudelijke kennis op peil houdt en de band tussen de TU/e en Fontys versterkt. Verschillende docenten zijn de opleiding ingestroomd na een aantal jaren werkzaam te zijn geweest in het werkveld. Docenten beschikken over contacten met het werkveld, wisselen kennis uit en nemen kennis vanuit het werkveld mee naar de opleiding. Studenten zijn tevreden over de praktijkkennis van hun docenten.

De opleiding zet docenten niet alleen in op onderwijstaken, maar ook op ontwikkeltaken. Verder zet de opleiding docenten in om de leerlijnen beter op elkaar af te stemmen en om meer praktijkvoorbeelden toe te voegen aan theorievakken. Ook wil de opleiding de komende jaren elektrovakken uitbouwen naar Mechatronica. Binnen de kaders van de *Fontys' Electro Mechanical Manufacturing-Line* zet de opleiding in om onderwijs en werkveld samen te laten werken aan een set van apparaten waarmee micro-elektrische systemen kunnen worden gemaakt. De opleiding zet haar docenten tevens in bij minoren, bijvoorbeeld bij 'elektrisch rijden' waar zij een docent inzet die over kennis beschikt op het terrein van trends in de elektrische actuator.

Ook zijn docenten enthousiast over de aanstaande verhuizing naar de campus in 2019 om daar te kunnen participeren in excellentieprogramma's die *Engineering* aanbiedt. Docenten werken op onderdelen samen met ASML: zo is de module Systeemidentificatie door de opleiding in samenwerking met ASML doorontwikkeld en voorzien van een practicum. ASML wil verder investeren in banden met de opleiding; inmiddels is er een samenwerkingsovereenkomst. Docenten hebben ook een duidelijk beeld van toekomstige ontwikkelingen in het vakgebied. Hierbij verwijzen zij als illustratie naar toepassingsmogelijkheden binnen de gezondheidszorg.

Voorzieningen

Het auditpanel is onder de indruk van de opleidingsspecifieke voorzieningen. Tijdens een niet op dat tijdstip geplande rondleiding, is het auditpanel overtuigd geraakt van de rol van de praktijk in de opleiding en de ruime gelegenheid die studenten krijgen om hun beroepsvaardigheden te ontwikkelen. In de verschillende praktijkruimten/laboratoria waren tientallen studenten aan de slag, zowel individueel als in groepsverband en werkend aan een project. In de laboratoria is tevens literatuur beschikbaar voor studenten waaronder de vaktijdschriften '*Vision & Robotics*', '*Automatie en Mikroniek*' en '*High Tech Mechatronica/Robotica*'.

Het auditpanel heeft tijdens de rondleiding *at random* gesproken met studenten en stelt vast dat zij tevreden zijn over de voorzieningen en over de mogelijkheden die de opleiding hen biedt om al dan niet in (internationaal) competitieverband te werken aan beroepsproducten. De in de laboratoria gebruikte hard- en software is adequaat en over het algemeen *up to date*. De media- en ICT-voorzieningen ondersteunen het didactisch concept (zie hierboven). De opleiding gebruikt een digitale leeromgeving, *N@tschool*, om studiemateriaal aan te bieden. Studenten zijn tevreden over de opleidingsspecifieke voorzieningen. Wel wijzen zij op de krappe huisvesting die, zo verwacht de opleiding, opgelost zal zijn als de opleiding verhuist naar de nieuwe locatie, het voormalige TNO-gebouw in Eindhoven (2019).

Studieloopbaanbegeleiding vormt een onderdeel van de reflectieve leerlijn. Het voorziet in een vaste begeleider per student gedurende vier studiejaren. Centraal hierbij staat de toenemende zelfstandigheid van studenten, een uitgangspunt dat het werkveld, zo bleek tijdens de audit, nadrukkelijk ondersteunt. Als interessant kwalificeert het auditpanel de inzet door de opleiding van studenten Toegepaste Psychologie bij de begeleiding van haar studenten. Zij begeleiden vooral studenten met planningsproblemen. Studenten geven aan tevreden te zijn over de begeleiding. Een voorbeeld hiervan is de student die *cum laude* afstudeerde en daartoe aangemoedigd werd door zijn begeleider.

Tijdens de rondleiding bleek dat de opleiding de beschikking heeft over een robotlab met robotsystemen afkomstig van *ABB*, *Universal Robotics* en *Rethink Robotics*. Naast veel ervaring op het terrein van robotica en mechatronica, beschikt de opleiding ook over kennis op het terrein van 3D-printen. Zo heeft de opleiding niet alleen 'reguliere' 3D-printers maar tevens een grote, zich in een afgesloten ruimte bevindende 3D-metaalprinter, mede gefinancierd door het bedrijfsleven. Studenten die gestart zijn in het studiejaar 2015-2016, dienen te beschikken over een eigen laptop. De opleiding is duidelijk over de specificaties waaraan deze laptop dient te voldoen.

Instroom

Het studentenaantal is de laatste jaren sterk toegenomen; inmiddels studeren 452 studenten Mechatronica waarmee, zoals docenten en studenten aangeven, de kleinschaligheid verdwenen is maar waarbij wel nog sprake is van een 'hecht team' docenten. Instromende studenten beschikken veelal over een meer dan gemiddeld interesse voor techniek. Het blijkt de combinatie van meerdere disciplines te zijn en een meer dan gemiddeld interesse in één van deze vakgebieden die studenten ertoe aanzet deze studie te volgen.

Studenten die zich aanmelden ontvangen van de opleiding een verzoek om een digitale vragenlijst in te vullen. Deze bestaat onder andere uit vragen over eerder behaalde studieresultaten, persoonskenmerken en vaardigheden. Zij dient de student te motiveren waarom hij de studie wil volgen. Vervolgens nodigt de opleiding een student binnen vier weken na inlevering van de antwoorden uit, voor een gesprek met een docent van de opleiding; binnen tien dagen gevolgd door een studiekeuzeadvies. Het is vervolgens aan de student om met de opleiding te starten, mits deze voldoet aan de toelatingseisen. Aan mbo-instromers biedt de opleiding ieder voorjaar de mogelijkheid om een instapcursus te volgen, waarna een diagnostische toets volgt. De resultaten zijn bemoedigend: 40 procent van de mbo'ers die dit traject afronden, krijgen een tussentijds positief studieadvies. Dit in tegenstelling tot havo-instromers die dit traject niet volgen: niemand van deze groep studenten ontvangt een positief tussentijds studieadvies.

Weging en Oordeel

Het auditpanel stelt vast dat de opleiding zowel in haar Nederlandstalige als Engelstalige variant een goede leeromgeving creëert waar docenten, studenten, onderzoekers en het bedrijfsleven elkaar ontmoeten binnen de kaders van practica en projecten. Docenten, studenten en vertegenwoordigers van het bedrijfsleven zijn tevreden over de wijze waarop de opleiding invulling geeft in haar curriculum aan de eindkwalificaties en aan de wijze waarop de opleiding de leeromgeving heeft ingericht. Het team docenten is goed en enthousiast en toegerust om de hen toebedeelde studieonderdelen te verzorgen. Ten aanzien van internationalisering mag de opleiding op een enkel onderdeel nog een 'tandje bijschakelen'. De vraag vanuit de arbeidsmarkt naar afgestudeerden van deze opleiding is groot; het aantal instromende studenten neemt toe waarbij de opleidingen maatregelen neemt om het aantal voortijdige studiestakers te beperken. Het meedoen aan internationale competities waarderen zowel de docenten als de studenten en is een mooi voorbeeld van het in praktijk brengen van de onderzoekscomponent. Voor het auditpanel vormen deze overwegingen reden om standaard 2 als goed te beoordelen.

4.3. Toetsing

Standaard 3: De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing

Toelichting NVAO: De toetsen en de beoordeling zijn valide, betrouwbaar en voor studenten inzichtelijk. De examencommissie van de opleiding borgt de kwaliteit van de tentaminering en examinering.

Bevindingen

De opleiding beschikt over een examencommissie, samengesteld uit vertegenwoordigers van *Automotive* en *Engineering*. Zij bestaat uit een 'centrale kamer' voor beleidsmatige kwesties en vier 'opleidingskamers', één voor elke opleiding binnen *Automotive* en *Engineering*. Deze 'opleidingskamers' zijn verantwoordelijk voor de meer operationele zaken. De voorzitters van de 'opleidingskamers' vormen de centrale '(beleids)kamer'. Het auditpanel stelt vast dat de examencommissie over voldoende expertise beschikt. De examencommissie borgt de kwaliteit van de toetsen en is binnen de opleiding verantwoordelijk voor zowel de organisatie als de procedures rondom toetsing en examinering.

In de Onderwijs- en Examenregeling heeft de opleiding haar toetsprogramma en formele afspraken beschreven rondom toetsen binnen de kaders van de kennisleerlijn, de projecten, de stages en het afstuderen.

De opleiding heeft voor iedere te toetsen module een toetsmatrijs ontwikkeld om daarmee de validiteit te garanderen. Bij de ontwikkeling van een toetsmatrijs zijn ten minste twee examinatoren betrokken die daartoe zijn aangewezen door de examencommissie. Aangegeven is hierbij: welke leerdoel de opleiding toetst, op welk beheersingsniveau zij een leerdoel toetst en is aangegeven welk gewicht ieder leerdoel heeft. Verder maakt de opleiding gebruik van de eerder genoemde CLOTS-schema's waarin zij op een inzichtelijke wijze de samenhang, de leerdoelen, de onderwijseenheden, de toetsvormen en de studiepunten beschrijft. Uit de CLOTS-schema's is tevens de gebruikte toetsvorm afleidbaar. Ook is duidelijk dat de opleiding alle competenties toetst. Bij het formuleren van toetsvragen borgt de opleiding de betrouwbaarheid door verschillende docenten te betrekken bij de opstelling ervan. Dit kunnen ook docenten zijn van een ander vak dan getoetst wordt: zij hebben een soms 'verfrissende' kijk op de inhoud van een vakgebied en de inhoud van toetsen. Ook kunnen zij adviseren over de kwaliteit van de vraagstelling.

De beoordeling van practica gebeurt op basis van observeerbare resultaten van processen (bijvoorbeeld: werken studenten goed samen, verdelen ze het werk adequaat, leveren ze wat ze onderling afspreken) en producten die studenten maken en verslagen die zij schrijven. Binnen de kaders van projecten is er sprake van individuele beoordelingen waarbij de docent/beoordelaar ook de inhoudelijke rol van studenten beoordeelt. Daarnaast vindt er een groepsbeoordeling plaats. Bij tweedejaarsprojecten ligt de nadruk op individuele beoordelingen. Projecten in het derde jaar beoordeelt de opleiding uitsluitend op individuele prestaties van studenten; verslaglegging en presentatie leiden tot een groepsbeoordeling. Voor stages geldt dat de opleiding op verschillende manieren de prestaties van de student beoordeelt. Hiertoe behoren een proces- en een productbeoordeling en de beoordeling van een verslag. Bij vermoedens van fraude kan de opleiding dit checken met behulp van een speciaal softwareprogramma.

Daar waar sprake is van kennis en inzicht in modulen, toetst de opleiding deze door open en gesloten vragen. Het auditpanel heeft een aantal toetsen, verspreid over verschillende studiejaar, bestudeerd. Werken we het oordeel van het auditpanel over de toetsen uit op de onderdelen: variatie, complexiteit, beoordeling en correctie, dan ontstaat het volgende beeld.

- *Variatie*. Inhoudelijke vakken: voldoende op kennis en toepassing gericht. 'Klassieke' toetsing.
- *Complexiteit*. De bestudeerde kennistoetsen zijn wat diepgang betreft voldoende.

- *Beoordelingswijze.* Er is steeds individuele beoordeling, al vindt soms (bijvoorbeeld bij groepsproducten) groepsbeoordeling plaats.
- *Correctie.* De beoordelingscriteria voor de toetsen zijn inzichtelijk. De correctie kan uitgebreider, meer narratief zodat de student inzicht krijgt in het 'waarom' van het juiste antwoord.

Studenten zijn tevreden over de frequentie en het niveau van de toetsen. De toetsing van de meer operationele praktische beroepsvaardigheden vindt plaats in een practicumomgeving op basis van de geleverde producten en het proces. De theorie die aan deze praktische beroepsvaardigheden ten grondslag ligt, toetst de opleiding mondeling bij de student(en). Bij projecten beoordeelt vooral de docent de prestaties van de student op basis van (deel)producten en verslagen. Het meeliften van studenten, met name bij eerstejaars projecten, is voor de opleiding nog een zorgpunt evenals het aanscherpen van de assessments bij projecten. Een tutor/procesbegeleider beoordeelt de procesrol op basis van waarneembaar gedrag. Zowel de vakdocent als de tutor beoordelen bij projecten zowel het eindproduct als het groepsproces. Na afronding van een stage vindt er een vakinhoudelijke- en een procesmatige beoordeling plaats door de docent van de opleiding. De stagebegeleider vanuit het bedrijf heeft een adviserende rol bij het oordeel.

Om het eindniveau op een valide en betrouwbare wijze te kunnen vaststellen, heeft de opleiding de procedure rond het afstuderen in een toetsbeleidsplan beschreven. De toetsings- en beoordelingsprocedure alsmede de criteria, zijn in een afstudeerhandleiding vastgelegd. Indien meerdere studenten werken aan één afstudeeropdracht, vindt de beoordeling altijd op individuele basis plaats. Studenten sluiten hun afstudeeropdracht af met een presentatie en een verdediging voor een afstudeerjury die bestaat uit twee door de examencommissie aangewezen examinatoren. Het betreft dan twee inhoudelijk deskundigen waarvan één de student bij zijn afstuderen heeft begeleid. Tevens zijn er een à twee externe adviseurs die bij de afstudeerzitting aanwezig zijn. Bij de beoordeling hebben zij een adviserende rol.

Uit het beoordelingsformulier voor het afstuderen blijkt, dat de opleiding beoordeelt op basis van de uitvoering van de opdracht, de verslaglegging en de presentatie. In het beoordelingsformulier zijn een aantal deelvragen opgenomen die gerelateerd zijn aan de te bereiken eindkwalificaties/competenties. De beoordeling is verder onderverdeeld in een inhoudelijk en een verslag technisch deel. De externe deskundigen rapporteren over hun bevindingen (i.c. de gang van zaken tijdens het examen) aan de afstudeercoördinator. Zij kunnen op het afstudeer-beoordelingsformulier vermelden wel of niet akkoord te gaan met het door de opleiding voorgestelde cijfer. Dit is overigens, zo blijkt, vrijwel altijd wél het geval omdat zij in de fase voorafgaand aan het eindoordeel al betrokken zijn geweest bij de oordeelsvorming, maar: de opleiding blijft verantwoordelijk. Het auditpanel stelt vast dat de opleiding over een zorgvuldige afstudeerprocedure beschikt waarbij zij vakinhoudelijke deskundigen van binnen en buiten de opleiding betreft.

Weging en Oordeel

Het auditpanel stelt vast dat de examencommissie voldoende is toegerust om de haar toebedeelde taken uit te voeren. De toetsprocedure is duidelijk vormgegeven waarbij taken en verantwoordelijkheden duidelijk zijn belegd. Het vier-ogenbeleid bij het ontwerpen van toetsen is standaard. De kwaliteit van de toetsen is voldoende evenals de diepgang/complexiteit ervan. De beoordelingswijze door docenten van toetsen is inzichtelijk. De afstudeerprocedure is duidelijk vormgegeven, de wijze van beoordeling bij het examen is helder, de hierbij betrokken personen zijn vakinhoudelijk in staat om een voldoende gefundeerd oordeel te geven over het afstudeerniveau van de student. Het meeliften door studenten en het aanscherpen van assessments bij projecten zijn nog aandachtspunten voor de opleiding. Het auditpanel beoordeelt standaard 3 als voldoende.

4.4. Gerealiseerde eindkwalificaties

Standaard 4: De opleiding toont aan dat de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd.

Toelichting NVAO: Het gerealiseerde niveau blijkt uit de resultaten van tussentijdse en afsluitende toetsen, de eindwerken en de wijze waarop afgestudeerden in de praktijk of in een vervolgopleiding functioneren.

Bevindingen

Overeenkomstig de wijze waarop het curriculum is opgebouwd/ingericht en waarbij theorie en praktijk elkaar afwisselen, heeft de opleiding het traject rond het afstuderen opgezet. Zo vindt het afstuderen bij voorkeur plaats in het bedrijfsleven of in een kennisinstelling op basis van een afstudeerstage. Meer dan eens volgt uit een stage het afstudeeronderzoek en in een enkel geval leidt dit vervolgens tot een baan, zo stelt het auditpanel vast.

Ieder afstudeeronderwerp beoordelen de afstudeercoördinator en vakdocenten op niveau en relevantie voor het vakgebied. In ieder geval moet de student in het afstudeerwerk aantonen dat hij de eindkwalificaties beheerst zoals deze in standaard 1 zijn beschreven. Daarnaast beoordeelt de opleiding de geschiktheid van het bedrijf waar de student zijn afstudeerstage loopt en zijn afstudeeropdracht schrijft. Eén van de beoordelingscriteria hierbij is dat de bedrijfsbegeleider minimaal op hbo-niveau, maar bij voorkeur hoger, functioneert. Vanuit de opleiding is het de afstudeermentor die de student begeleidt en die met de bedrijfsbegeleider het plan van aanpak bespreekt dat de student heeft opgesteld. Het auditpanel stelt vast dat bij dit gesprek de voor het afstuderen belangrijkste thema's ter sprake komen. Halverwege zijn afstuderen schrijft de student in een tussenrapportage de stand van zaken. Dit kan leiden tot een bijstelling van de laatste fase van het afstuderen. Studenten zijn tevreden over de begeleiding vanuit de opleiding en vanuit het bedrijf.

Uit gesprekken van het auditpanel met het werkveld en alumni is gebleken dat laatstgenoemden tevreden zijn over het niveau van afstuderen en over de gelegenheid om dat afstudeerniveau daadwerkelijk te laten zien. Alumni vonden het belangrijk dat niet alleen de opleiding een stem heeft in het eindoordeel maar ook het werkveld. Het werkveld geeft aan het belangrijk te vinden om betrokken te zijn en te blijven bij de opleiding. Als essentieel beschouwen zij het deel kunnen nemen aan afstudeersessies omdat zij zo blijvend op de hoogte blijven van het afstudeerniveau van studenten en waar nodig aanbevelingen kunnen doen over het afstudeerniveau. Volgens het auditpanel een goede manier om de arbeidsmarkt betrokken te houden bij de opleiding.

Het auditpanel heeft voorafgaand aan de audit 15 eindwerken bestudeerd en stelt daarbij het volgende vast. De afstudeerwerken zijn naar het oordeel van het auditpanel en het werkveld van bovengemiddelde vakinhoudelijke kwaliteit. Het auditpanel is van oordeel dat eindkwalificaties, de beoordeling en het gerealiseerd afstudeerniveau goed op elkaar aansluiten waarbij:

- de afstudeerstage goed aansluit bij zowel de afstudeeropdracht als bij het niveau dat de student moet aantonen.
- het afstudeerwerken betreft die relevant zijn voor het vakgebied en vakinhoudelijk van bovengemiddeld niveau; verschillende afstudeerwerken beoordeelt het panel in navolging van de beoordelaars/examinatoren van de opleiding als goed tot zeer goed.
- het binnen het vakgebied gangbare V-model bij de meeste eindwerken aantoonbaar aanwezig is. Wel meent het auditpanel dat dit sterker én zichtbaarder verankerd kan worden in de afstudeerproducten.
- de onderzoekende *houding* van de student meer tot uitdrukking kan komen in de eindwerken waarbij een meer analytische, beschouwende werkwijze te overwegen valt.

De door de opleiding gegeven cijfers voor de afstudeerwerken komen overeen met het oordeel van het auditpanel.

Het werkveld is tevreden over het afstudeerniveau van de afgestudeerden. Alumni geven aan dat zij direct na hun afstuderen werk vonden op tenminste hbo-bachelorniveau. Eerder stelde het auditpanel al vast dat er nauwelijks afgestudeerden van deze opleiding zijn die aansluitend op hun opleiding geen werk hebben dat aansluit op hun opleiding. Studenten die niet werkzaam zijn in het bedrijfsleven, studeren door aan een masteropleiding.

Weging en Oordeel

Alumni van deze opleiding functioneren in het bedrijfsleven op *tenminste* hbo-bachelorniveau. De samenwerking tussen de opleiding en de arbeidsmarkt en de aansluiting van de opleiding op het werkveld is goed. Studenten zijn veelal nog voordat ze zijn afgestudeerd, verzekerd van een baan. Het auditpanel beoordeelt het niveau van de afstudeerwerken, afgezien van enkele aandachtspunten die we onder de bevindingen hebben benoemd, als bovengemiddeld. Het auditpanel beoordeelt standaard 4 als goed.

5. ALGEMEEN EINDOORDEEL

De opleiding Mechatronica van Fontys Hogescholen, vestiging Eindhoven, is een zware hbo-opleiding die opleidt voor functies op de arbeidsmarkt waar veel vraag naar is. De opleiding hanteert een set eindkwalificaties die wat inhoud en niveau betreft arbeidsmarktconform zijn. Zowel de kennis- als de vaardigheidscomponent zijn duidelijk in het curriculum verwerkt evenals de onderzoekscomponent. Studenten krijgen ruim de gelegenheid om hun kennis te tonen binnen practica en projecten met daarin opgenomen een (internationale) wedstrijdcomponent. Het docententeam is goed toegerust om de studieonderdelen te verzorgen, de begeleiding is op orde. De voorzieningen zijn prima, getuige het veelvuldig gebruik ervan door studenten. De examencommissie is duidelijk gepositioneerd en neemt het haar toebedeelde takenpakket serieus. Het niveau waartoe deze opleiding opleidt is bachelorwaardig, de eindwerken bovengemiddeld; alumni en werkveld onderschrijven dit. Al met al voor het auditpanel reden deze opleiding Mechatronica te kwalificeren als een goede opleiding op hbo-bachelorniveau.

6. AANBEVELINGEN

Het auditpanel heeft één aanbeveling voor de opleiding. Deze heeft betrekking op de relatie met het lectoraat. Het auditpanel begreep dat de huidige constructie tussen opleiding en lectoraat aan herziening toe is. Van belang is wel dat de onderzoeksspeerpunten en de *spin off* hiervan rond een lectoraat bewaard blijven. Het auditpanel beveelt de opleiding aan om de samenhang tussen de projecten van het lectoraat te behouden evenals de hierbinnen inmiddels opgebouwde expertise zodat de bijzonder actieve participatie van studenten en docenten in de toekomst op een dynamische wijze behouden blijft.

BIJLAGE I**Scoretabel**

Scoretabel paneloordelen Fontys hogescholen, vestiging Eindhoven hbo-bachelor opleiding Mechatronica voltijd	
Standaard	Oordeel
Standaard 1. De beoogde eindkwalificaties	G
Standaard 2. Onderwijsleeromgeving	G
Standaard 3. Toetsing	V
Standaard 4. Gerealiseerde eindkwalificaties	G
Algemeen eendoordeel	G

BIJLAGE II Programma, werkwijze en beslisregels

Auditprogramma Beperkte Opleidingsbeoordeling t.b.v. hbo-bacheloropleiding Mechatronica. Fontys Hogescholen, vestiging Eindhoven.

Variant: Voltijd
Afstudeerrichtingen: Mechatronica
Locatie: Eindhoven, Gebouw R1 lokaal 0.227
Datum audit: 18 en 19 mei 2016

Dag 1

Tijd	Gesprekspartners	Gespreksonderwerpen
08.15 – 08.30	Inloop & ontvangst auditteam	
08.30 – 09.30	Intern overleg auditteam	
09.30 – 11.00	Management Ella Hueting, directeur Engineering Coert Bouten, teamleider Mechatronica Andre Sasburg, curriculumeigenaar Mechatronica	eigenheid opleiding – ambities - hbo-niveau - relatie beroepenveld – internationalisering - onderzoeksdimensie – visie en missie op het lectoraat
11.00 – 11.15	Pauze	
11.15 – 12.45	Lectoraat/kenniskring <u>Studenten</u> Kevin Siebers (Mechatronica/Raak Fiber Infusion) Jeroen van den Akker (Mech/Raak Fiber Infusion) Nick Matthijsse (Mechatronica/Raak Aerobics) Willie Roelofs (Werktuigbouwkunde/Toypro) <u>Docenten</u> Randy Kerstjens (Aerobics/Fiber Infusion/onderwijs) Mark Stappers (Aerobics/onderwijs) Onno Puts (Technische Bedrijfskune/3D-printing) <u>Werkveld</u> Henk Tappel (Frencken Mechatronics) Jos van Erp (High Tech NL/FME) <u>(Voormalig) lector</u> Henk Kiela	programma lectoraat – onderzoek - kennisontwikkeling – beroepspraktijk en maatschappij – lectoraat en opleiding/onderwijs en scholing – relatie andere lectoraten, casus
12.45 – 14.15	Lunchpauze + inzien van specifieke documentatie mbt het lectoraat en opleiding	
14.15 – 15.45	Docenten Max Bogers (docent, tweedejaarscoördinator) Bart-Jan van Lierop (docent, eerstejaarscoördinator) Nelis van Lierop (docent, S6- en S7-coördinator) Marc Mussaeus (docent, Stage- en Afstudeercoördinator) Randy Kerstjens (docent, lid kenniskring) Nicole Nijsten (docent) Mark Stappers (docent, lid kenniskring) Frank Schoenmakers (docent) Chris Remmers (docent)	realisatie samenhangende onderwijsleeromgeving – inhoud en vormgeving programma - eigen inkleuring programma - keuze werkvormen –stage - internationale component - beoordelen en toetsen - borging niveau - aansluiting instrumers – relatie docenten beroepenveld - opleidings specifieke voorzieningen - onderzoekslijn – eigen deskundigheid docenten incl onderzoek doen in het curriculum – directe impact lectoraat op de opleiding.
15.45 – 16.00	Pauze	
16.00 – 17.30	Werkveldvertegenwoordiging/alumni Fahim Shakib Stefanie Fonken Robbin Krol David, Hurk van den Tobias van Halen Roy Curvers	contacten met opleiding/lectoraat over onder andere: actuele ontwikkelingen en doorvertaling naar programma - andere wensen vanuit het werkveld – eigen inkleuring opleiding - stage en begeleiding – onderzoek in de opleiding en samenwerking met de opleiding daarin – niveau – onderzoek in de opleiding en samenwerking met de opleiding daarin – onderzoek ism het lectoraat, kwaliteit en relevantie van de opleiding (programma, docenten) - functioneren in de praktijk of vervolgopleiding
17.30 – 18.00	Interne terugkoppeling: bepaling voorlopige beoordeling onderzoeksevaluatie	

Dag 2

Tijd	Gesprekspartners	Gespreksonderwerpen
09.00 – 10.00	Studenten Nederlandstalig Tim Vlemmix (jaar 1) Dorus Zwienenberg (jaar 1) Melissa Damstra (jaar 1) Ron Visser(jaar 2) Loeka Vosters (jaar 2) Eljakim Burger (jaar 2) Bob Clephas (jaar 3) Luc Ahrens (jaar 3) Koen Vermeer (jaar 3) Willem Sterken (jaar 4) Koen van den Elsen (jaar 4) Stijn Spanjaard (jaar 4)	kwaliteit en relevantie programma – studeerbaarheid – aansluiting – toetsen en beoordelen – kwaliteit docenten – opleidingsspecifieke voorzieningen – onderzoek in het programma – samenwerking/participaties in het lectoraat betrokken bij het onderzoek – eigen producten
10.00 – 11.00	Studenten Engelstalig Nikoletta Nikolova (jaar 1) Konstantinos Smylianos (jaar 1) Jordi van Es (jaar 1) Omar Idoum (jaar 2) Randall Lelienhof (jaar 2) Sophie van Aken (jaar 2)	kwaliteit en relevantie programma – studeerbaarheid – aansluiting – toetsen en beoordelen – kwaliteit docenten – opleidingsspecifieke voorzieningen – onderzoek in het programma
11.00 – 11.15	Pauze	
11.15 – 12.15	Examencommissie/toetsdeskundigen <u>Examencommissie Mechatronica</u> Fieke Geurts (secretaris) Nelis van Lierop (lid) Max Bogers (voorzitter) Lambert van Beukering (lid) <u>Examencommissie Centrale Kamer</u> Els Lenssen (voorzitter) <u>Toetsdeskundigen</u> Irina Claessen Marc Mussaeus	Bevoegdheden en taken examencommissie en toetsdeskundigen - rol in de interne kwaliteitszorg toetsing – resultaten -
12.15 – 13.15	Lunchpauze auditteam + inzien materiaal m.b.t. de opleiding	
13.15 – 14.00	Instituutsmedezeggingschapsraad en opleidingscommissie <u>IMR</u> Hans Smaal Thomas Vugs <u>OC</u> Antoon Pepping Peder Geurts	Bevoegdheden en taken - kwaliteit en relevantie programma – studeerbaarheid – aansluiting – toetsen en beoordelen – kwaliteit docenten – opleidingsspecifieke voorzieningen
14.00 – 15.00	Spreekuur docenten/studenten Rondleiding opleidingsspecifieke voorzieningen en indien relevant voorzieningen van het lectoraat	
15.00 – 15.15	Interne terugkoppeling: bepaling <i>pending issues</i>	
15.15 – 15.45	<i>Pending issues</i> (alle gesprekspartners van de opleiding en het lectoraat zijn hiervoor beschikbaar)	
15.45 – 16.45	Interne terugkoppeling: bepaling definitieve beoordeling onderzoeksevaluatie + voorlopig oordeel opleidingsaudit	
16.45 – 17.30	Terugkoppeling audit opleiding en lectoraat	

Werkwijze

Bij de beoordeling van de opleiding is uitgegaan van het door de NVAO vastgestelde “Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs” van 19 december 2014. Daarin staan de standaarden vermeld waarop het panel zich bij de beperkte opleidingsbeoordeling van een opleiding moet richten en de criteria aan de hand waarvan het panel zijn oordeel over de opleiding moet bepalen.

Op basis van de door opleiding geleverde documentatie heeft het auditteam zich een beeld kunnen vormen van de primaire en secundaire processen van de opleidingsvariant voltijd.

De visitatie was gericht op een verificatie van de bevindingen uit de documentenanalyse en het verkrijgen van aanvullende informatie over de inhoud van het programma. Dit geschiedde door gesprekken met vertegenwoordigers van de opleiding, studenten en het werkveld, die waren te kenschetsen als 'gesprekken tussen vakgenoten'.

De verificatie door het auditteam geschiedde door verscheidene malen hetzelfde onderwerp met verschillende geledingen te bespreken en aan de hand van additionele documentatie en - daar waar het de huisvesting en de materiële voorzieningen betreft- ook door eigen waarneming.

Na overleg met de betreffende opleiding heeft het auditteam met in achtneming van de daartoe strekkende regels van de NVAO en op basis van zijn documentanalyse en de daaruit voortvloeiende specifieke aandachtspunten de keuze van de gesprekspartners vastgesteld.

Een open spreekuur maakte deel uit van het programma. Het auditteam heeft geconstateerd, dat de betreffende opleiding het open spreekuur tijdig en op correcte wijze onder de aandacht heeft gebracht van studenten en medewerkers.

Tijdens het locatiebezoek heeft het auditteam at random een aantal practica bezocht en met de daar aanwezige studenten gesproken.

Om te kunnen beoordelen of de beoogde eindkwalificaties worden behaald, heeft het auditpanel een selectie van eindwerken bestudeerd overeenkomstig de NVAO-richtlijn 'beoordeling eindwerken'.

Het oordeel van het auditteam, vastgelegd in een conceptrapport, werd aan de opleiding voorgelegd voor een toets op eventuele feitelijke onjuistheden.

Beslisregels

Volgens de NVAO-Beslisregels Accreditatie kan een onderwerp 'onvoldoende', 'voldoende', 'goed' of 'excellent' scores. Hobéon heeft de beslisregels toegepast, zoals deze zijn opgesomd in het 'Beoordelingskaders accreditatiestelsel hoger onderwijs, 19 december 2014'.

Wanneer er sprake is van verschillende varianten van een opleiding (bijvoorbeeld: voltijd, deeltijd en duaal), dan moet uit de beoordeling blijken dat voor elke variant de kwaliteit is gewaarborgd op grond van de standaarden uit het betreffende beoordelingskader om te komen tot een positief eindoordeel over de opleiding.

Indien een opleiding onder één CROHO-registratie wordt aangeboden op meerdere locaties, kan de opleiding alleen voor accreditatie in aanmerking komen als uit de beoordeling blijkt dat elke locatie voldoet aan de in het betreffende kader genoemde kwaliteitsstandaarden.

Het auditpanel beoordeelt op grond van de beslisregels deze opleiding als 'goed': alle standaarden zijn minimaal 'voldoende' en ten minste twee standaarden zijn als 'goed' beoordeeld, waaronder standaard 4.

BIJLAGE III Lijst geraadpleegde documenten

- Kritische reflectie opleiding.
- Domeinspecifiek referentiekader en de eindkwalificaties van de opleiding.
- Schematisch programmaoverzicht.
- Inhoudsbeschrijving (op hoofdlijnen) van de programmaonderdelen, met vermelding van
 - eindkwalificaties, leerdoelen, werkvormen, wijze van toetsen, literatuur (verplicht/aanbevolen), betrokken docenten en studiepunten.
- Onderwijs- en examenregeling – OER.
- Overzicht van het ingezette personeel:
 - naam, functie, omvang aanstelling, graad en deskundigheid.
- Overzichtslijst van *alle* eindwerken van de laatste twee jaar.
- Jaarverslag examencommissie.
- Toetsopgaven + beoordelingscriteria en normering (antwoordmodellen) en een representatieve selectie van gemaakte toetsen (presentaties, stageverslagen, assessments, portfolio's e.d.) en beoordelingen.
- Representatieve selectie van handboeken en overig studiemateriaal.

Het auditpanel heeft de volgende voltijd eindwerken bestudeerd⁸:

Aantal	Studentnummer
1	2188312
2	2184606
3	2187141
4	2185227
5	2163392
6	2184172
7	2168916
8	2191917
9	2194491
10	2115122
11	2184252
12	2169714
13	2162181
14	2164322
15	2184356

⁸ Om redenen van privacy zijn hier uitsluitend de studentnummers weergegeven. Namen van de afgestudeerde studenten en de titels van de eindwerken zijn bekend bij de secretaris van het auditteam.

BIJLAGE IV Overzicht auditpanel

Samenstelling, expertise en korte functiebeschrijvingen (cv's) van voorzitter, leden en secretaris.

Omdat het een clustervisitatie betrof, waarbij mogelijk auditoren bij de beoordeling van meerdere Mechatronica opleidingen zijn ingezet, presenteren wij hieronder alle auditoren.

Vetgedrukt zijn de auditoren die deelgenomen hebben aan de beoordeling van de Mechatronica opleiding van Fontys Hogescholen, Eindhoven.

Samenstelling panel, secretaris

Secretaris/Coördinator

Naam (inclusief titulatuur)	Korte functiebeschrijving van de panelleden
Dr. J.W. Wierda	De heer Wierda is senior-adviseur bij Hobéon. Hij maakt regelmatig deel uit van verschillende visitatiepanels als domeindeskundige en treedt nu ook op als lead-auditor van auditpanels in het kader van accreditaties hoger onderwijs.
Ir. A.T. de Bruijn	De heer De Bruijn is partner bij Hobéon en treedt sinds 2004 veelvuldig op als lead-auditor van auditpanels in het kader van accreditaties hoger onderwijs.
Dr. ir. A.M. Rankers	De heer Rankers is Managing Partner & Trainer bij de Mechatronics Academy en Chief Technology Officer Mechatronics bij The High Tech Institute (HTI).
Dhr. J. Bauwens (master)	De heer Bauwens is opleidingsmanager Elektromechanica bij Thomas More Hogeschool (Campus De Nayer) en hij is energiedeskundige type A en C (Vlaams Energieagentschap, VEA) publieke en residentiële gebouwen.
Dhr. ing. L.C. van Ruijven Msc.	De heer Van Ruijven studeerde cum laude af aan de HTS Rijswijk in energietechniek en is sinds 2006 binnen Croon Elektrotechniek als 'manager ontwikkeling techniek' verantwoordelijk voor proces innovatie en daarbij verantwoordelijk voor de technische opleidingen in dat bedrijf.
Ing. E. Puik	De heer Puik is sinds lector Microsysteemtechnologie en embedded systems bij de Faculteit Natuur & Techniek van Hogeschool Utrecht en oprichter en managing director bij DotDotFactory BV.
R. Mannak	De heer Mannak volgt de hbo-bacheloropleiding Mechatronica bij Haagse Hogeschool.
S. Beljaars	De heer Beljaars volgt de hbo-bacheloropleiding Mechatronica bij Avans Hogeschool.

Drs. G.W.M.C. Broers	Secretaris Hobéon	Gecertificeerd 2010
H. Bleijs BSc	Secretaris Hobéon	Gecertificeerd 2010
Mevr. D.P.M. de Koning Msc.	Logistiek coördinator Hobéon	Gecertificeerd 2010
P. van Achteren LBB	Secretaris NQA	Gecertificeerd 2010

Op 23 maart 2016 heeft de NVAO goedkeuring gegeven aan de samenstelling van het auditpanel t.b.v. de beoordeling van de opleiding Mechatronica, van Fontys Hogescholen, onder nummer 004531.

De door alle panelleden ondertekende onafhankelijkheids- en geheimhoudingsverklaringen zijn in het bezit van de NVAO. In deze verklaring verklaren de panelleden gedurende tenminste vijf jaar voorafgaand aan de audit geen zakelijke noch persoonlijke binding te hebben gehad met de betrokken instelling -anders dan die in het kader van de werkzaamheden als lid van het auditpanel van het Evaluatiebureau-, die een onafhankelijke oordeelvorming ten positieve of ten negatieve zou kunnen beïnvloeden.



Strategische dienstverlener voor kennisintensieve organisaties



Lange Voorhout 14
2514 ED Den Haag

T (070) 30 66 800

F (070) 30 66 870

E info@hobeon.nl

I www.hobeon.nl