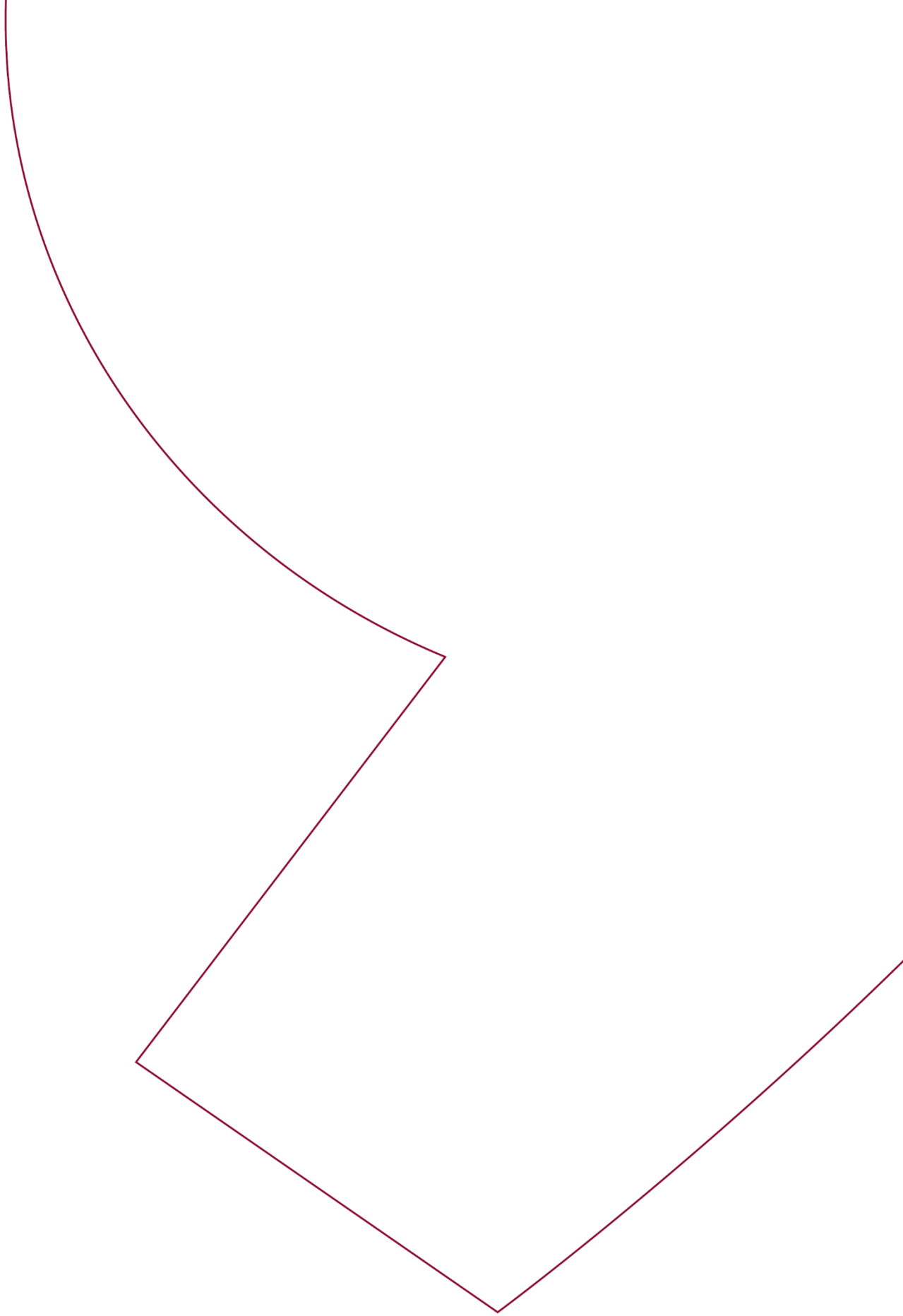


## **BEOORDELINGSRAPPORT**

Beperkte opleidingsbeoordeling

**hbo-bacheloropleiding Mechatronica**  
voltijd

**DE HAAGSE HOGESCHOOL**



# **BEOORDELINGSRAPPORT**

Beperkte opleidingsbeoordeling

**hbo-bacheloropleiding Mechatronica**  
voltijd

**DE HAAGSE HOGESCHOOL**

CROHO nr. 30026

Hobéon Certificering & Accreditatie

**Datum**

6 oktober 2022

**Auditpanel**

Dhr. ir. A.T. de Bruijn

Dhr. J. Bauwens MSc

Dhr. ing H. Kiela MBA

Dhr. A.H. de Vries

**Secretaris**

Mw. I. van der Hoorn MSc

## INHOUDSOPGAVE

<b>1.</b>	<b>BASISGEGEVENS</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>SAMENVATTING</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN</b>	<b>7</b>
<b>5.</b>	<b>ALGEMEEN EINDOORDEEL</b>	<b>22</b>
<b>6.</b>	<b>AANBEVELINGEN</b>	<b>23</b>
BIJLAGE I	Scoretabel	24
BIJLAGE II	Programma, werkwijze en beslisregels	25
BIJLAGE III	Lijst geraadpleegde documenten	28
BIJLAGE IV	Panelsamenstelling	29

## 1. BASISGEGEVENS

NAAM INSTELLING	De Haagse Hogeschool
status instelling	Bekostigd
resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	Positief, 28 juni 2022
NAAM OPLEIDING (zoals in croho)	Mechatronica
registratienummer croho	30026
domein/sector croho	Techniek
oriëntatie opleiding	Hbo
niveau opleiding	Bachelor
graad en titel	Bachelor of Science
aantal studiepunten	240 EC
afstudeerrichtingen	n.v.t.
locatie	Delft
variant	Voltijd
joint programme	n.v.t.
Onderwijstaal	Nederlands
datum audit / opleidingsbeoordeling	19 april 2022

## 2. SAMENVATTING

De hbo-bacheloropleiding Mechatronica (voltijd) van De Haagse Hogeschool in Delft leidt studenten op tot startbekwame professionals die werken op het snijvlak van werktuigbouwkunde, elektrotechniek en technische informatica. De focus binnen de opleiding ligt op het ontwerpen, testen en onderhouden van intelligente systemen. Door haar geografische ligging richt de in Delft gevestigde opleiding zich specifiek op de sectoren offshore, health innovation en de agrarische sector.

### **Standaard 1. Beoogde leerresultaten**

Het panel concludeert dat de beoogde leerresultaten – competenties en BoKS - landelijk zijn vastgelegd en zijn geformuleerd op hbo-bachelorniveau. Ze sluiten aan bij de nationale en internationale richtlijnen voor engineering opleidingen. Het profiel van de Mechatronica opleiding van de HHS, met extra aandacht voor toepassing in de offshore, glastuinbouw en ten behoeve van gezondheidsinnovaties, sluit aan bij de behoeften en werkgelegenheid in de metropoolregio Rotterdam Den Haag. Het panel is positief over de wijze waarop de opleiding ontwerpgericht onderzoek inzet ten dienste van de beroepspraktijk. Internationalisering heeft binnen een opleiding een passende plek, maar heeft door corona wat minder prioriteit gehad de afgelopen jaren. De visie op internationalisering kan volgens het panel nog worden uitgewerkt en vormgegeven.

Het panel is er op grond van bovenstaande bevindingen van overtuigd dat de opleiding tegemoet komt aan de basiskwaliteit en het panel komt dan ook tot het oordeel **'voldoet'** voor standaard 1.

### **Standaard 2. Onderwijsleeromgeving**

De opleiding heeft de leerresultaten vertaald naar een passend en dekkend opleidingsprogramma. Het panel weegt mee dat de opleiding beschikt over een programma dat een goede balans kent tussen zowel theorie en vaardigheden, als ook tussen breedte en diepgang. Het programma is opgebouwd aan de hand van adequate leerlijnen, die samenkomen in de projecten. Studenten hebben voldoende ruimte om eigen profielkeuzes te maken via minoren en stages. Het panel is positief over de mogelijkheden die de opleiding instromende studenten biedt om eventuele deficiënties weg te werken. Het panel raadt de opleiding aan meer mogelijkheden te bieden aan studenten die meer uitdaging zoeken in hun studie.

Het programma is praktijkgericht en schenkt voldoende aandacht aan de onderzoekende houding en vaardigheden van studenten. Aandacht voor een breder palet aan ontwerpstrategieën acht het panel raadzaam. Grote waardering heeft het voor de actieve bijdrage die studievereniging Kybernetes levert aan het onderwijs in de vorm van gastlezingen en workshops. De contacten met de studievereniging zullen door het management weer verder aangehaald moeten worden nu de coronamaatregelen voorbij zijn.

In zijn overwegingen neemt het panel verder mee dat de docenten voor een aanzienlijk deel master geschoold of gepromoveerd zijn. De docenten maken gebruik van de ruimte die zij krijgen om zich te professionaliseren. Het panel acht het zinvol meer docenten te laten participeren in lectoraatsonderzoeken, om zowel technologische ontwikkelingen bij te houden als hun onderzoekstechnische vaardigheden verder te ontwikkelen. De docenten zijn gedreven, werken hard en hebben passie voor hun vak en voor hun studenten. Het management heeft aandacht voor de werkdruk van docenten als gevolg van de onderbezetting van het team door de algemene schaarste aan technisch personeel. Aandacht vraagt het panel voor structurele begeleiding van nieuwe collega's en voor de vermeende andere behandeling en beoordeling van vrouwelijke studenten ten opzichte van hun mannelijke collega's.

De huisvesting van de opleiding faciliteert het gekozen project- en vaardighedenonderwijs, met onder andere een state-of-the-art werkplaats. De informatievoorzieningen zijn op orde.

Op basis van de bovenstaande bevindingen concludeert het panel dat de opleiding Mechatronica haar studenten een onderwijsleeromgeving aanbiedt die hen in staat stelt de beoogde leerresultaten te bereiken. Het panel komt voor standaard 2 dan ook tot het oordeel **'voldoet'**.

### **Standaard 3. Toetsing**

De opleiding beschikt over een toetsprogramma dat de beoogde competenties afdekt en met practica en assessments aansluit bij de praktijkgerichte oriëntatie van het programma. De gebruikte toetsvormen zijn gevarieerd en passen bij de beoogde leerresultaten. Het afstudeerprogramma - bestaande uit een de scriptie, een afstudeerzitting en het functioneren op de stageplek (beroepsproduct) - verschaft inzicht in de realisatie van de opleidings-competenties. Met het nieuwe beoordelingsformulier wordt dit nu ook geëxpliciteerd.

De uitvoering van de toetsing gebeurt zorgvuldig en betrouwbaar. Beoordelingen zijn navolgbaar. De toetsing, het toetsproces en de communicatie daarover zijn voor studenten transparant. De examencommissie vervult haar wettelijke taken. Samen met de toetscommissie heeft zij zicht op de kwaliteit van de toetsen en de uitvoering.

Het auditpanel is over het algemeen zeer positief over de kwaliteit van de opleiding op het gebied van toetsen en beoordelen. Het auditpanel is van oordeel dat de opleiding voldoet aan de basiskwaliteit en komt tot het oordeel **'voldoet'** voor standaard 3.

### **Standaard 4. Gerealiseerde leerresultaten**

Van de vijftien bestudeerde afstudeerwerken is het panel, op één afstudeerwerk na, overtuigd van de kwaliteit. De eindwerken zijn netjes uitgewerkt en maken duidelijk dat de studenten op basis van theorie hun ontwerpkeuzes kunnen onderbouwen en kunnen komen tot een verdienstelijk beroepsproduct. Ook het werkveld spreekt waardering uit voor de kwaliteit van de afgestudeerden, die goede aansluiting hebben op het werkveld. Met name waarderen zij het brede en innovatieve karakter van de mechatronici die De Haagse Hogeschool aflevert.

Na afronding van hun studie functioneren de alumni naar tevredenheid van hun werkgevers en van zichzelf in het werkveld.

Op basis van deze positieve bevindingen komt het panel voor standaard 4 'Gerealiseerde leerresultaten' tot het oordeel **'voldoet'**.

### **Algemene conclusie:**

Het panel concludeert dat er een opleiding was voor de coronapandemie; een opleiding met korte lijntjes tussen docenten onderling, tussen docenten en studenten, tussen het management en de studievereniging. Het docententeam was niet heel groot, maar er was ruimte voor de ontwikkeling en uitvoering van nieuwe plannen.

Toen kwam corona. De opleiding ging in overlevingsstand. Met elkaar hebben het management en de docenten hard gewerkt om kwalitatief goed onderwijs te blijven verzorgen. Dat is gelukt en daar mag het team trots op zijn. Keerzijde was dat een aantal automatismen door de fysieke afstand tussen docenten, studenten, management, studievereniging, in die tijd niet de aandacht hebben gekregen die ze eigenlijk nodig hadden. Dat is wat het panel tijdens de audit heeft gezien; een opleiding die uit de pandemie komt met hier en daar wat 'achterstallig onderhoud'. Een verklaarbare situatie bij een opleiding die alle zeilen bij heeft moeten zetten om het onderwijs en de toetsing op een gepaste en verantwoorde wijze doorgang te laten vinden.

Het panel spreekt zijn lof uit voor alle docenten en wenst de opleiding toe dat zij de draad van voor de pandemie weer op kan pakken, niet alles tegelijk aanpakt, maar prioriteiten stelt om de werkdruk beheersbaar te houden, en goede technici vindt die het team kunnen komen versterken.

Gegeven het feit dat het panel de opleiding Mechatronica op alle standaarden als 'voldoet' beoordeelt, komt het op basis van de beslisregels van de Beperkte Opleidingsbeoordeling van de NVAO voor de hbo-bacheloropleiding Mechatronica van De Haagse Hogeschool als geheel tot het oordeel 'positief'.

Het panel adviseert de NVAO om de accreditatie van de opleiding Mechatronica van De Haagse Hogeschool te continueren. Na instemming van de panelleden is dit rapport vastgesteld door de voorzitter op 6 oktober 2022.



### 3. INLEIDING

#### Positionering van de opleiding binnen De Haagse Hogeschool

De Haagse Hogeschool (HHs) heeft haar opleidingen georganiseerd in faculteiten. De hbo-bacheloropleiding Mechatronica maakt samen met tien andere opleidingen deel uit van de Faculteit Techniek, Innovatie en Samenleving (TIS) van De Haagse Hogeschool. De opleiding Mechatronica kent momenteel zo'n 406 studenten.

De opleiding staat in verbinding met de lectoraten 'Smart Sensor Systems' en 'Smart Sustainable Manufacturing' van het Kenniscentrum Digital Operations and Finance, evenals met lectoraten van het Kenniscentrum Health Innovation die onderzoek doen naar onder andere de inzet van technologie in de gezondheidszorg, revalidatie en inclusief sporten.

De hbo-bacheloropleiding Mechatronica van De Haagse Hogeschool in Delft leidt studenten op tot startbekwame professionals die werken op het snijvlak van werktuigbouwkunde, elektrotechniek en technische informatica. Mechatronica integreert die disciplines om slimme systemen te maken.

De focus binnen de opleiding ligt op het ontwerpen, testen en onderhouden van intelligente systemen. De opleiding leidt specialisten in systeemdenken op; mechatronici die goed op de hoogte zijn van de relevante aspecten van elektrotechniek, werktuigbouwkunde en technische informatica, en in samenwerking met expertise op deze gebieden slimme systemen ontwikkelen. Door haar ligging richt de in Delft gevestigde opleiding zich specifiek op de sectoren offshore, health innovation en de agrarische sector. Afgestudeerden van de opleiding vinden gemakkelijk een baan, zelfs al tijdens hun studie.

#### Landelijk overleg

Naast De Haagse Hogeschool bieden ook Fontys Hogescholen, Avans Hogeschool en Saxion Hogeschool de opleiding aan. Vier á vijf keer per jaar treffen de opleidingen elkaar binnen de kaders van het 'stamoverleg'. In 2021 is de kennisbasis herijkt in landelijk verband waarbij het beroepenveld zowel op landelijk als regionaal niveau betrokken is geweest. Daarnaast organiseren de opleidingen landelijke studiedagen, zijn ze wederzijds behulpzaam bij de ontwikkeling van studiemateriaal en bezoeken ze elkaars examenzittingen.

#### Visitatiegroep

De opleidingen van de bovengenoemde hogescholen vormen samen met de opleiding van De Haagse Hogeschool de visitatiegroep HBO Mechatronica, waarbinnen deze opleidingsbeoordeling plaatsvindt.

#### Ontwikkelingen na de vorige accreditatie

De vorige accreditatie vond plaats in 2013. Het visitatiepanel had destijds een aantal aanbevelingen. In onderstaande tabel zijn deze aanbevelingen benoemd, geflankeerd door de verbetermaatregelen die de opleiding naar aanleiding daarvan heeft doorgevoerd.

Aandachtspunten visitatie 2016	Doorgevoerde verbetering
Benut, in het kader van internationalisering, meer internationale technische normen en standaarden in het programma.	De opleiding heeft diverse internationale geldende (veiligheids)normen in het programma opgenomen.
Monitor de effectiviteit van de maatregelen om het propedeuserendement te verbeteren goed en ontplooi zo nodig nadere analyses en acties.	Integratie van vakken in jaar 1 en 2 heeft geleid tot een verbetering van het propedeuse rendement. De monitoring is de meest recente jaren vooral benut om Corona-maatregelen te bepalen.
Verruim waar mogelijk de materiële voorzieningen en zet de vernieuwing door.	De locatie Delft beschikt inmiddels over een state of the art werkplaats.

<p>Beleg, in het kader van de pdca-cyclus, de monitoring breder in de organisatie dan alleen bij de opleidingscommissie.</p>	<p>Er is een functionaris evaluaties aangesteld. Deze zet evaluaties uit, organiseert focusgroepen, verzamelt, deelt en bewaakt de reacties/acties van docenten en opleiding.</p>
<p>Ontwikkel het digitale portfolio, het proces-verbaal en de toetscommissie door.</p>	<p>Het proces-verbaal (beoordelingsformulier) van de projecten, stages en afstuderen is doorontwikkeld. De toetscommissie is sinds december 2021 weer op volle sterkte en is gestart om in drie jaar tijd de gehele toetscyclus te doorlopen. Door de vernieuwing van het afstudeerbeoordelingsformulier hoeft de student eerder verworven competenties niet meer te verantwoorden. Daarmee is besloten geen gebruik te maken van een digitaal portfolio</p>
<p>Waarborg de multidisciplinariteit van stage- en afstudeeropdrachten sterker en profileer in dat kader ook de opleidingsvisie nog sterker naar stage- en afstudeerbedrijven. Heb daarnaast meer aandacht voor reflectie op vraagstuk, aanpak en resultaten.</p>	<p>De afstudeeropdracht moet minimaal twee van de drie pijlers onder mechatronica (werktuigbouwkunde, elektrotechniek en technische informatica) omvatten. De profilering naar bedrijven toe is kracht bij gezet door uitgebreidere documentatie beschikbaar te stellen voor studenten om te gebruiken om in overleg met een bedrijf tot een opdracht te komen. Bovendien was de opleiding voor corona, samen met collega Mechatronica opleidingen aanwezig op technische beurzen .</p>

## Rapport

In de voorliggende rapportage presenteert het auditpanel zijn bevindingen, weging en oordelen op basis van een audit op locatie gehouden op 19 april 2022 en de in juli 2022 aangeleverde aanvullende informatie met betrekking tot de afstudeerbeoordeling (zie standaard 4).

## 4. OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN

### 4.1. Beoogde leerresultaten

**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.**

Toelichting NVAO: De beoogde leerresultaten beschrijven aantoonbaar het niveau (associate degree, bachelor of master) zoals gedefinieerd in het Nederlands kwalificatieraamwerk en de oriëntatie (hbo of wo) van de opleiding. Ze sluiten bovendien aan bij de actuele eisen die vanuit het regionale, het nationale en het internationale perspectief door het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding. Voor zover van toepassing zijn de beoogde leerresultaten tevens in overeenstemming met relevante wet- en regelgeving.

#### Bevindingen

De opleiding Mechatronica leidt studenten op tot ingenieurs met gedegen basiskennis van diverse technische onderwerpen op het gebied van werktuigbouwkunde, elektrotechniek en informatica en de vaardigheid om deze kennis te combineren en toe te passen voor het oplossen van uiteenlopende mechatronische vraagstukken. De afgestudeerde mechatronicus is een specialist in systeemdenken en kan zelfstandig multidisciplinaire projecten uitvoeren. Bovendien is hij<sup>1</sup>, vanwege zijn kennis van verschillende vakgebieden, in staat om het totaaloverzicht te behouden in projecten en te zorgen voor een goede samenwerking met andere relevante disciplines.

#### Beoogde leerresultaten

Het landelijk vastgestelde profiel 'Bachelor of Engineering' vormt de basis voor de beoogde leerresultaten van de opleiding Mechatronica, zo ziet het panel. Het landelijk profiel betreft een generieke beschrijving van de competenties van alle engineering opleidingen. Het profiel bestaat uit acht competenties. Iedere competentie kent drie niveaus. Het niveau waarop iedere competentie behaald dient te worden, verschilt per Engineering-opleiding. Voor Mechatronica is het hiernaast weergegeven 'spinnenweb' van toepassing. Analyseren en Ontwerpen zijn de twee competenties die op niveau 3 gerealiseerd dienen te worden en voor de andere zes competenties betreft het niveau 2.



Het werkveld is betrokken bij de totstandkoming van de competenties. Bovendien is rekening gehouden met de Dublin Descriptoren, de HBO-standaard, het European Qualifications Framework (EQF) ende Europese ingenieursstandaard (EUR-ACE).

Verder hebben de opleidingen Mechatronica in landelijk verband de kennisbasis afgesproken waarover de alumnus dient te beschikken. Het auditpanel heeft de kennisbasis, in de terminologie van de opleiding de *Body of Knowledge & Skills*, bestudeerd en stelt vast dat deze een adequate uitwerking vormt van de beoogde leerresultaten. Zowel funderende vakken als werktuigbouwkunde, elektrotechniek en technische informatica komen hierin terug, maar ook aanpalende disciplines zoals meet- en regeltechniek, besturingstechniek en sensoren en actuatoren maken deel uit van de

<sup>1</sup> Daar waar in dit rapport 'hij' en 'zijn' wordt gebruikt om te verwijzen naar een mechatronicus, daar kan ook 'zij' of 'haar' en 'hen' en 'hun' worden gelezen.

kennisbasis. Verder zijn technische vaardigheden, wiskunde en taal en communicatie in de kennisbasis verwerkt. Onderzoeksmethodiek maakt eveneens deel uit van de kennisbasis, zo stelt het auditpanel vast, net als internationale oriëntatie binnen het vakgebied.

De kennisbasis is de afgelopen jaren regelmatig, binnen de kaders van het landelijk overleg, aangepast aan recente ontwikkelingen. Tijdens een landelijk overleg in 2021 is een herziene versie van de BoKS vastgesteld en goedgekeurd. Alle Mechatronica-opleidingen, evenals de beroepenveldcommissie van elke opleiding, zijn bij deze herziening betrokken. Het panel merkt op dat deze revisie laat zien dat de opleiding meegaat in ontwikkelingen op het gebied van mechatronica.

In aanvulling op de landelijk vastgestelde BoKS kiest de opleiding ervoor om drie verbredingsonderwerpen aan de kennisbasis/het curriculum toe te voegen. Het betreft Regelgeving en Veiligheid, Human Machine Interaction en Error Budgeting. De keuze voor deze thema's heeft de opleiding op navolgbare wijze verantwoord. Zo appelleert zij met het thema Human Machine Interaction bijvoorbeeld meer aan de belangstelling van vrouwelijke studenten.

### **Profilering**

Alle Nederlandse Mechatronicaopleidingen hanteren de competenties uit het landelijk profiel Bachelor of Engineering. Niettemin kan elke hogeschool een eigen inkleuring geven aan haar opleiding. De Haagse Hogeschool doet dit aan de hand van het regionale werkveld, de thema's waar lectoren op opereren en de speerpunten van de hogeschool.

Gelet op de ligging dicht bij de kust en de Rotterdamse haven heeft de opleiding extra aandacht voor mechatronische toepassingen in de offshore. Hetzelfde geldt voor de toepassing van mechatronische systemen in de glastuinbouw, die in het Westland volop aanwezig is. Een derde aandachtsgebied is Health Innovation, waar samen met het gelijknamige kenniscentrum onderzoek wordt gedaan naar de toepassing van technologie ter verbetering van de gezondheidszorg in de regio. De profilering op deze drie gebieden is helder onderbouwd en komt terug in de context van de projecten, zo zag het panel.

Verder sluit de opleiding aan bij de speerpunten van De Haagse Hogeschool: wereldburgerschap, internationalisering en netwerken. Zo besteedt de opleiding aandacht aan wereldburgerschap door aandacht voor communicatieve vaardigheden en door haar studenten het vermogen mee te geven om ethische afwegingen te maken in een maatschappelijke krachtenveld. En netwerken komt onder andere tot uiting in de rol van 'spin in het web', die mechatronici vaak vervullen als generalist tussen de specialisten. Zie verderop meer over Internationalisering.

### **Onderzoek**

De onderzoeksvisie van de opleiding Mechatronica vormt de basis voor de invulling van de competentie Onderzoeken in het curriculum. De opleiding richt zich vooral op ontwerpgericht onderzoek: praktijkgericht onderzoek dat gericht is op het ontwerpen van een nieuw product of herontwerp van een bestaand product. Het type onderzoek dat daarbij hoort is bijvoorbeeld een haalbaarheidsonderzoek, een technologieverkenning of het opstellen en uitvoeren van een testplan ter ondersteuning van de ontwikkeling van een product. De opleiding vindt het hiernaast van belang dat de studenten een onderzoekende houding ontwikkelen. De opleiding stimuleert haar studenten om nieuwsgierig, open, kritisch, gedurfd, grondig, adaptief en reflectief te zijn. Het panel kan zich goed vinden in de wijze waarop de opleiding onderzoek uitwerkt.

De competentie 'Onderzoeken' is in het landelijk profiel verder uitgewerkt en werkt ernaartoe dat de mechatronicus "een kritisch onderzoekende houding heeft en gebruikmaakt van geschikte methoden en technieken met betrekking tot het vergaren en beoordelen van

informatie, om toegepast onderzoek uit te kunnen voeren. Deze methoden kunnen zijn: literatuuronderzoek, het ontwerp en de uitvoering van experimenten, de interpretatie van data en computersimulaties. Hiervoor worden databanken, standaarden en (veiligheids)normen geraadpleegd.”

### **Internationalisering**

Internationalisering is één van de drie speerpunten van De Haagse Hogeschool. Het panel sprak over dit thema met het management, docenten en studenten van de opleiding Mechatronica. In het Opleidingskader Mechatronica 2021-2022 schrijft de opleiding: “Omdat techniek internationaal is, zien we internationalisering als een logisch onderdeel van de opleiding. Daarom willen we onze studenten handvatten geven om goed te functioneren in multiculturele, internationale, multidisciplinaire omgevingen.” Hiertoe krijgen de studenten het vak Engels en volgen zij in jaar 2 een volledig Engelstalig project. Ook de minor Robotics and Vision Design, die door de opleiding Mechatronica wordt aangeboden, is Engelstalig, waardoor deze met regelmaat gevolgd wordt door internationale studenten en er een *international classroom* ontstaat. Studenten hebben bovendien de mogelijkheid om bij een multinational stage te lopen of voor hun stage of minor(en) naar het buitenland te gaan.

De opleiding was vlak voor corona voornemens om een uitgebreidere visie op internationalisering op te stellen en uit te werken in het programma. Corona heeft op het gebied van internationalisering op meerdere fronten roet in het eten gegooid. Enerzijds zijn buitenlandse stages, internationale minoren en uitwisselingen door corona niet doorgegaan. Anderzijds kostte het anticiperen op de coronamaatregelen dusdanig veel tijd dat de docenten geen ruimte hadden om de visie op internationalisering door te ontwikkelen. De dagelijkse kwaliteit van het onderwijs had prioriteit. Het panel heeft begrip voor deze prioritering en moedigt de opleiding aan om, nu de coronamaatregelen zijn afgeschaald, werk te maken van haar visie op internationalisering.

### **Weging en Oordeel: voldoet**

Het panel concludeert dat de beoogde leerresultaten – competenties en BoKS - landelijk zijn vastgelegd en zijn geformuleerd op hbo-bachelorniveau. Ze sluiten aan bij de nationale en internationale richtlijnen voor engineeringopleidingen. Het profiel van de Mechatronicaopleiding van de HHS, met extra aandacht voor toepassing in de offshore, glastuinbouw en voor gezondheidsinnovaties, sluit aan bij de behoeften en werkgelegenheid in de metropoolregio Rotterdam Den Haag. Het panel is positief over de wijze waarop de opleiding ontwerpgericht onderzoek inzet ten dienste van de beroepspraktijk. Internationalisering heeft binnen een opleiding een passende plek, maar heeft door corona wat minder prioriteit gehad de afgelopen jaren. De visie op internationalisering kan volgens het panel nog worden uitgewerkt en vormgegeven.

Het panel is er op grond van bovenstaande bevindingen van overtuigd dat de opleiding de basiskwaliteit aantoont en het panel komt dan ook tot het oordeel ‘voldoet’ voor standaard 1.

## 4.2. Onderwijsleeromgeving

### **Standaard 2: Het programma, de onderwijsleeromgeving en de kwaliteit van het docententeam maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde leerresultaten te realiseren.**

Toelichting NVAO: De beoogde leerresultaten zijn adequaat vertaald in leerdoelen van (onderdelen van) het programma. Hierbij wordt rekening gehouden met de diversiteit van de toegelaten studenten. De docenten zijn zowel inhoudelijk als didactisch voldoende deskundig om de opleiding te verzorgen en geven begeleiding. De onderwijsleeromgeving bevordert dat studenten op actieve wijze deelnemen aan de vormgeving van het eigen leerproces (*student centered*).

Indien het onderwijs in een andere taal dan het Nederlands wordt verzorgd, motiveert de opleiding deze keuze. Dit geldt ook indien de opleiding een anderstalige opleidingsnaam hanteert. Docenten beschikken over voldoende beheersing van de taal waarin zij doceren. Voorzieningen worden niet beoordeeld, tenzij deze specifiek voor de betreffende opleiding zijn getroffen.

### **Bevindingen**

#### **Instream**

De toelatingseisen voor de opleiding zijn wettelijk vastgelegd. Voor havo en vwo is Natuur & Techniek het best aansluitende profiel, maar leerlingen met het profiel Natuur & Gezondheid zijn ook toelaatbaar. De instromende studenten zijn vooral afkomstig van de havo (55% in 2020) of stromen door vanuit een mbo-opleiding (22% in 2020). Nog eens ruim 10% van de studenten is afkomstig van het vwo. In principe zijn alle mbo'ers die BOL 4 hebben gevolgd toelaatbaar. Inhoudelijk sluit dat niet altijd aan. De hogeschool biedt steeds meer voorbereidende cursussen aan om eventuele deficiënties weg te werken, vooral op het gebied van wiskunde. Ook bieden studentassistenten ondersteuning in de vorm van bijlessen. Het panel vindt dit een positieve ontwikkeling.

Mbo'ers hebben veel profijt van de praktijkervaring die zij hebben opgedaan. Dat is juist wat sommige havisten zeggen te missen. Omdat vrij snel in de opleiding studenten met praktijkonderdelen aan de slag moeten, geven zij aan op dit vlak enige achterstand te ervaren die zij op eigen houtje moeten wegwerken. Het panel vraagt de opleiding te onderzoeken hoe de kloof verkleind kan worden die havisten ervaren tussen hun vooropleiding en praktijkonderdelen in het eerste jaar van de opleiding Mechatronica.

#### **Programma**

De opleiding heeft de beoogde leerresultaten uitgewerkt in een dekkend programma van vier jaar (240 EC). In het Opleidingskader Mechatronica 2021-2022 is de relatie tussen de beoogde leerresultaten (competenties + BoKS) en de modules en projecten inzichtelijk gemaakt. Het panel is positief over het programma en stelt vast dat dit goed in elkaar zit. Het programma stelt studenten in de gelegenheid de beoogde leerresultaten te realiseren.

Voor iedere engineering-opleiding, en ook zeker voor Mechatronica, geldt dat zij een afweging moet maken tussen breedte en diepgang. Het programma van Mechatronica biedt een gedegen basis voor de ontwikkeling van alle competenties en, aansluitend op het opleidingsprofiel (zie 'spinnenweb'), zit de diepgang in de opleiding op de competenties analyseren en ontwerpen. Breedte creëert de opleiding door een aantal vakgebieden/onderwerpen kort te behandelen en in de context van projecten aan bod te laten komen, denk aan Human Machine Interfacing en Artificial Intelligence. Studenten die op deze thema's meer diepgang zoeken, kunnen hiervoor de minorruimte benutten of hun stageplaats hierop uitzoeken. Het panel vindt dit een goed en werkbaar model. Het panel geeft de opleiding ter overweging mee om 'in de breedte' ook enige aandacht te besteden aan hydrauliek, gelet op de toepassing van hydraulische systemen in onder meer de offshore-industrie.

Het panel wil de opleiding aanraden om de studenten nog meer rijkheid mee te geven aan ontwerpmethodologieën. De opleiding focust nu vooral op methodisch ontwerpen, terwijl er in het werkveld ook andere ontwerpstrategieën worden toegepast. Het panel wil de opleiding hierbij uitdagen om nog iets specifieker in te zoomen op mechatronische ontwerpmethodologieën. Dit is anders dan een combinatie van ontwerpmethoden op het gebied van mechanica, elektro en software. Mechatronisch ontwerpen heeft een apart corpus, gericht op systems engineering. De werkveldvertegenwoordigers en alumni met wie het panel tijdens de audit sprak, zouden graag zien dat de opleiding sterker inzet op systems engineering zonder daarin één bloedgroep (bijvoorbeeld mechanica of elektro) dominant te laten zijn en zonder deze aanpak te verengen tot louter methodisch ontwerpen.

#### *Samenhang*

De opleiding heeft ervoor gekozen om het programma op te bouwen aan de hand van een aantal doorlopende leerlijnen, die overeenkomen met de basisaspecten van Mechatronica. Het betreft de leerlijnen Wiskunde, Construeren, Aandrijving, Aansturing en de Integrerende leerlijn. Het eerste jaar is erop gericht studenten een theoretische basis mee te geven. Naarmate de opleiding vordert, komt er steeds meer nadruk te liggen op het integreren van kennis en vaardigheden in projecten.

De opleiding zorgt voor samenhang door de vakken die studenten volgen te koppelen aan de projecten. Zo werken de studenten onder meer aan de ontwikkeling van een deltarobot tijdens het project Pick & Place (jaar 2) en parallel daaraan krijgen zij les in onder meer dynamica, systems engineering en productieautomatisering. Hiermee creëert de opleiding samenhang in de blokken, zo ziet het panel.

#### *Studentgerichtheid*

Het programma biedt voldoende gelegenheid om keuzes te maken die aansluiten bij de interesses en ambities van studenten. In jaar 3 kunnen de studenten diverse minoren volgen om hun kennis en vaardigheden te verbreden en/of te verdiepen. En ook kunnen zij zelf kiezen bij welke twee bedrijven zij hun derdejaarsstages (beide stages zijn 11 weken) willen lopen. Ditzelfde geldt voor de keuze voor het bedrijf waar de student zijn afstudeeropdracht wil uitvoeren.

Het panel is het met de studenten en alumni eens dat de opleiding meer mogelijkheden kan bieden voor studenten die meer uitdaging willen. Er kan veel, zo geeft één van de alumni aan, maar dan moet je het zelf regelen. Studenten die extra uitdaging aankunnen, worden niet actief gestimuleerd hier iets mee te doen. Het panel doet de opleiding de aanbeveling om naar haar studenten actiever te communiceren welke extra(curriculaire) uitdagingen mogelijk zijn en dit aanbod bovendien uit te breiden. Bestaande mogelijkheden zijn stagelopen bij een lectoraat of in het buitenland. Een aanvullende optie kan wellicht zijn om samenwerking met de TU Delft te zoeken, zodat studenten van Mechatronica daar een extra vak kunnen volgen (bv. in voorbereiding op een aansluitende master) of kunnen participeren in één van de Dream Teams van de TU Delft.

#### *Oriëntatie op de praktijk*

De oriëntatie op de beroepspraktijk is in voldoende mate aanwezig in het programma. Vanaf het eerste jaar werken studenten tijdens projecten aan de totstandkoming van beroepsproducten. In het eerstejaarsproject ziet het panel duidelijk de relatie met de profilering van de opleiding. In blok 2, 3 en 4 van dat jaar werken studenten achtereenvolgens aan projecten op het gebied van offshore (project Portaalkraan), health innovation (project Tilhulp) en tuinbouw (project Automated Guided Vehicle).

Naast de realisatie van beroepsproducten tijdens de projecten, lopen studenten in het derde en vierde jaar stage in beroepspraktijk. De opleiding en de studievereniging organiseren regelmatig gastcolleges en de studentenvereniging NOVA organiseert voor alle technische

studenten van De Haagse Hogeschool in Delft halfjaarlijks een bedrijvendag om te netwerken. Verder hebben een flink aantal docenten recente praktijkervaring, die zij inzetten om theorie en praktijk aan elkaar te verbinden.

#### *Onderzoek*

Het panel stelt vast dat er in het programma aandacht is voor praktijkgericht, ontwerpgericht onderzoek. Zo krijgen de studenten onder meer les in statistiek en leren zij diverse onderzoeksmethoden die een praktijkgerichte en ontwerpgerichte insteek kennen. Ook literatuuronderzoek maakt hier deel van uit. De opleiding hecht belang aan de ontwikkeling van onderzoeksvaardigheden, niet in de laatste plaats omdat mechatronica een snel ontwikkelend vakgebied is en studenten in staat moeten zijn om ook na hun studie de ontwikkelingen bij te houden en nieuwe methoden toe te passen. Ook onder docenten leeft de interesse om zich verder te ontwikkelen op het gebied van onderzoek en door te groeien naar docent-onderzoeker. (Zie verder kopje 'Docenten'.)

Tijdens de projecten in de Integrerende Leerlijn werken de studenten aan hun onderzoeksvaardigheden. Zo voeren zij onder andere een haalbaarheidsonderzoek, gebruikersonderzoek en technologieverkenning uit.

#### *Internationalisering*

Bij standaard 1 is reeds vermeld dat studenten via minoren, stages, en projecten in aanraking komen met internationalisering. Vakinhoudelijk is hiervoor ook aandacht. Zo besteedt het vak 'Regelgeving en Veiligheid' aandacht aan internationaal geldende normen die van toepassing zijn in het mechatronisch werkveld. Tevens maakt de opleiding gebruik van Engelstalige literatuur wanneer die kwalitatief beter is dan Nederlandse literatuur. Is er goede Nederlandstalige literatuur beschikbaar, dan heeft dat de voorkeur gezien het feit dat Mechatronica een Nederlandstalige opleiding is. Het panel volgt deze redenering.

Het panel begreep van de studenten dat zij voor het inleveren van een Engelstalig afstudeerverslag toestemming moeten krijgen van de examencommissie. Dit komt omdat studenten hiermee afwijken van de Gedragscode Vreemde Talen van De Haagse Hogeschool. Alhoewel het verkrijgen van toestemming van de examencommissie een formaliteit lijkt te zijn, wil het panel de opleiding/hogeschool aanraden om het beleid op dit punt te wijzigen. Deze aanbeveling is tweeledig; enerzijds zet de opleiding hiermee het belang dat zij hecht aan internationalisering kracht bij en anderzijds zorgt zij er hiermee voor dat het voor studenten eenvoudiger wordt om een Engelstalig afstudeerverslag in te leveren wanneer de opdrachtgever daarom vraagt. Uit de gesprekken met studenten kreeg het panel overigens de indruk dat studenten deze bepaling niet als een formaliteit zien.

#### *Studievereniging*

Het panel vernam van zowel de zijde van de docenten als van de studenten, dat studievereniging Kybernetes een relevante en zeer gewaardeerde bijdrage levert aan het onderwijs. Zij organiseert bedrijfsbezoeken, gastcolleges/lezingen en workshops. Jaarlijks volgen zo'n 60 studenten de soldeercursus die vanuit de studievereniging wordt gefaciliteerd. En twee derde van de lezingen in het programma wordt georganiseerd door Kybernetes, zo begreep het panel. Voor corona was er wekelijks contact tussen het bestuur van Kybernetes en het opleidingsmanagement. Door corona is dit contact verminderd.

Een aantal taken die de studievereniging oppakt, zijn in de visie van het panel de taak en verantwoordelijkheid van de opleiding. Het panel begreep dat er geen formele afspraken zijn tussen Kybernetes en de opleiding over de bijdrage aan het programma. Het panel raadt de opleiding aan om de samenwerking met de studievereniging beter te borgen door formele afspraken te maken en verwachtingen én waardering explicieter naar elkaar uit te spreken.

#### **Docenten**



Tijdens de audit sprak het panel met gedreven docenten, die passie hebben voor hun vak en voor hun studenten. De studenten zijn positief over hun docenten, zo vernam het panel van hen. Ze typeren hun docenten als enthousiast, open voor nieuwe dingen, en vakinhoudelijk sterk. Hun deskundigheid blijkt ook uit de cv's. Dertien docenten van Mechatronica zijn in het bezit van een masterdiploma (68%) en vier docenten zijn gepromoveerd (21%). Het team vertegenwoordigt een breed scala aan specialismen. Docenten zijn onder meer opgeleid in relevante vakgebieden als Mechanical Engineering, Lucht- en Ruimtevaarttechniek, Nederlands, Electrical Engineering en Engineering Physics. Een groot deel van de docenten heeft relevante werkervaring. Zij werk(t)en onder meer in de industriële automatisering en product engineering.

De meeste docenten (80%) zijn in het bezit van de Basiskwalificatie Didactische Bekwaamheid (BDB). De studenten zijn over het algemeen tevreden over de didactische kwaliteiten van de docenten. Enkele nieuwe docenten, nog niet in het bezit van de BDB, zouden zich nog verder kunnen ontwikkelen in het overbrengen van de leerstof, zo geven de studenten aan. Het panel sprak met enkele relatief nieuwe docenten die vorig jaar en dit jaar zijn gestart bij de opleiding. Zij ervaren veel collegialiteit en verzorgen de eerste blokken samen met een collega. De eerste weken is er structurele begeleiding georganiseerd, maar daarna ebt dat weg, zo geven ze aan. Het panel realiseert zich dat dit voor een deel te maken heeft met de werkdruk binnen de opleiding. Toch adviseert het panel de opleiding om, mede gelet op de opmerking van de studenten over de didactische vaardigheden van nieuwe docenten, meer én langduriger structuur aan te brengen in de coaching van nieuwe docenten.

Het panel sprak met de docenten en het management over de werkdruk. Door corona en door een krappe bezetting heeft het team de afgelopen jaren veel extra werkdruk ervaren. Het team heeft heel hard gewerkt om het onderwijs goed doorgang te kunnen laten vinden. De krappe bezetting is geen financiële kwestie, zo begreep het panel. Door de schaarste aan technisch personeel, schort het aan beschikbare mensen en de opleiding wil, terecht volgens het panel, geen concessies doen aan de kwaliteit van de docenten. Het management heeft aandacht voor de werkdruk en werkt aan oplossingen. Zo worden mensen uit het bedrijfsleven ingezet om gastcolleges te geven en maakt de opleiding gebruik van student-assistenten. Tevens worden docenten aangenomen die niet voor één opleiding gaan werken, maar die op basis van hun expertise (denk aan Data Science of Artificial Intelligence) bij meerdere opleidingen worden ingezet.

Docenten hebben 10% van hun aanstelling beschikbaar voor professionaliseringsactiviteiten. Ondanks de focus op de onderwijsuitvoering in de afgelopen jaren, zien docenten wel ruimte om aan hun professionalisering te werken. Zij maken hiervan gebruik door bijvoorbeeld zelf stage te lopen bij een bedrijf of door nu een onderwijsmodule te volgen die ze volgend jaar zelf gaan verzorgen. Verder zijn twee docenten als onderzoeker betrokken bij een lectoraat. Het panel merkte tijdens de audit dat bij meer docenten de interesse leeft om te participeren in lectoraatsonderzoeken en zich door te ontwikkelen naar docent-onderzoekers. Nu de opleiding na corona weer wat meer op sterkte komt, kan en wil zij hier ook meer werk van maken. Het panel moedigt dit van harte aan. Dit draagt bij aan de *state of the art* kennis van docenten van nieuwe technologieën en ontwikkelingen, wat relevant is voor een jonge opleiding in een dynamisch werkveld.

De vrouwelijke studenten vertelden het panel dat zij zich, naar hun idee, extra moeten bewijzen in opdrachten en projecten, wellicht omdat de docenten – mogelijk onbewust – veronderstellen dat vrouwen minder goed zijn in techniek. De vrouwelijke studenten merken wel verbetering door de komst van nieuwe docenten en bovendien kent het docententeam ook vijf vrouwelijke docenten (25%). Niettemin vraagt het panel aandacht voor deze kwestie van de vrouwelijke studenten.

## **Studiebegeleiding**

Elke student heeft vanaf de start van de opleiding een studieloopbaanbegeleider (SLB'er). Geïnitieerd door de opleidingscommissie is dit studiejaar begonnen met het koppelen van een student en SLB'er voor de gehele studieduur. De student spreekt in principe vier keer per jaar met zijn studiebegeleider, tenzij de student zelf verzoekt om meer gesprekken. De SLB'ers houden in de gaten of de studenten hun studiepunten behalen en leggen de nadruk op het voorkomen van studievertraging. De studieloopbaanbegeleiding wordt ondersteund door een lesprogramma dat er onder andere op gericht is om studenten meer inzicht te geven in leerstijlen, studieplanning, zelfreflectie, studieroutes, minoren en andere keuzes die in de opleiding te maken zijn.

Het panel sprak met studenten over de studieloopbaanbegeleiding. Zij vinden het heel fijn dat ze hun SLB'er gedurende de hele opleiding behouden. Voor studenten die geen klik hebben met hun SLB'er is er de mogelijkheid om bij andere docenten aan te kloppen.

## **Voorzieningen**

De opleiding Mechatronica van De Haagse Hogeschool wordt verzorgd op de locatie in Delft. Het gebouw beschikt over voldoende en goed geoutilleerde leslokalen. Daarnaast beschikt het gebouw over werkplaatsen, waar practica verzorgd worden. Tijdens de rondleiding heeft het panel verschillende technische ruimtes bezocht. Het panel was zeer positief over de werkplaats, die is voorzien van moderne apparatuur. Studenten kunnen hier hetgeen zij zelf ontworpen en getekend hebben ten behoeve van hun onderzoeken en opdrachtenproducten in elkaar zetten. De ruimte is onder meer geschikt voor houtbewerking, metaalbewerking, 3D-printen, elektronicaontwikkeling en embedded software. Voor de studenten is er begeleiding om op een veilige en efficiënte wijze met de aanwezige apparatuur te kunnen werken.

De informatievoorziening is op orde, zo maakt het panel mede op uit het gesprek met de studenten. De Haagse Hogeschool maakt voor algemene informatie gebruik van Studentennet. Hierop is ook een specifiek deel ingericht voor Mechatronica. Studenten vinden hier onder meer de studiegids en de onderwijs- en examenregeling. Via doorverwijzingen op de opleidingspagina van het Studentennet kunnen studenten ook hun roosters, studievoortgangsinformatie en uitgebreide modulebeschrijvingen bekijken.

## **Corona**

Het panel hoorde tijdens de diverse gesprekken dat de combinatie van structurele onderbezetting in combinatie met corona zijn weerslag heeft gehad op de opleiding. Voor corona was iedereen altijd fysiek aanwezig, werd er veel in de wandelgangen besproken en geregeld tussen docenten en waren er korte lijntjes tussen de studenten en docenten. Dit gebeurde van nature.

Door corona verviel het natuurlijke contact en moest het onderwijs anders georganiseerd worden. Het panel heeft lof voor de wijze waarop de opleiding heel snel en adequaat het onderwijs heeft aangepast, zodat het digitaal kon doorgaan. De studenten zijn hierover ook tevreden. De inhoud van het onderwijs is hierbij vrijwel gelijk gebleven. Ook de practica zijn in aangepaste opzet en planning zoveel mogelijk uitgevoerd.

De focus op de dagelijkse doorgang van onderwijs en toetsing heeft geleid tot verminderde aandacht voor een aantal andere, vooral structurelere zaken. Dit betreft bijvoorbeeld de eerder genoemde samenwerking met studievereniging Kybernetes, het bieden van extra uitdaging aan ambitieuze studenten en de begeleiding van nieuwe docenten. Ook de geambieerde grote curriculumvernieuwing is, logischerwijs zo meent het panel, uitgesteld naar studiejaar 2023-2024. Het panel raadt de opleiding aan om nu op een structurele wijze deze zaken op te pakken en, met in het achterhoofd de nog steeds aanwezige onderbezetting, daarbij duidelijke prioriteiten te stellen.

## **Weging en oordeel**

De opleiding heeft de leerresultaten vertaald naar een passend en dekkend opleidingsprogramma. Het panel weegt mee dat de opleiding beschikt over een programma dat een goede balans kent tussen zowel theorie en vaardigheden, alsook tussen breedte en diepgang. Het programma is opgebouwd aan de hand van adequate leerlijnen, die samenkomen in de projecten. Studenten hebben voldoende ruimte om eigen profielkeuzes te maken in projecten en vooral minoren, stages en afstudeeropdracht. Het panel is positief over de mogelijkheden die de opleiding instromende studenten biedt om eventuele deficiënties weg te werken. Het panel raadt de opleiding aan meer mogelijkheden te bieden aan studenten die meer uitdaging zoeken in hun studie.

Het programma is praktijkgericht en schenkt voldoende aandacht aan de onderzoekende houding en vaardigheden van studenten. Aandacht voor een breder palet aan ontwerpstrategieën acht het panel raadzaam. Grote waardering heeft het voor de actieve bijdrage die studievereniging Kybernetes levert aan het onderwijs in de vorm van gastlezingen en workshops. De contacten met de studievereniging zullen door het management weer verder aangehaald moeten worden nu de coronamaatregelen voorbij zijn.

In zijn overwegingen neemt het panel verder mee dat de docenten voor een aanzienlijk deel master geschoold of gepromoveerd zijn. De docenten maken gebruik van de ruimte die zij krijgen om zich te professionaliseren. Het panel acht het zinvol meer docenten te laten participeren in lectoraatsonderzoeken, om zowel technologische ontwikkelingen bij te houden als hun onderzoekstechnische vaardigheden verder te ontwikkelen. De docenten zijn gedreven, werken hard en hebben passie voor hun vak en voor hun studenten. Het management heeft aandacht voor de werkdruk van docenten als gevolg van de onderbezetting van het team door de algemene schaarste aan technisch personeel. Aandacht vraagt het panel voor structurele begeleiding van nieuwe collega's en voor de vermeende andere behandeling en beoordeling van vrouwelijke studenten ten opzichte van hun mannelijke collega's.

De huisvesting van de opleiding faciliteert het gekozen project- en vaardighedenonderwijs, met onder meer een state-of-the-art werkplaats. De informatievoorzieningen zijn op orde.

Op basis van de bovenstaande bevindingen concludeert het panel dat de opleiding Mechatronica haar studenten een onderwijsleeromgeving aanbiedt die hen in staat stelt de beoogde leerresultaten te bereiken. Het panel komt voor standaard 2 dan ook tot het oordeel 'voldoet'.

### 4.3. Toetsing

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

Toelichting NVAO: De beoordeling is valide, betrouwbaar en voldoende onafhankelijk. De eisen zijn helder voor de studenten. De kwaliteit van de tentaminering en examinering wordt voldoende gewaarborgd en voldoet aan de wettelijke deugdelijkheidsvereisten. De toetsen ondersteunen het eigen leerproces van de student.

#### Bevindingen

##### Systeem van toetsen

Het Toetshandboek TIS 2021 is leidend voor de inrichting van het toetsproces bij de opleiding Mechatronica. De onderliggende toetsvisie is gebaseerd op het Onderwijskader (2017) van De Haagse Hogeschool en op het daarvan afgeleide toetsbeleid 'De Haagse Toetsing' (2018).

De kern van De Haagse Toetsing is dat toetsing bijdraagt aan het leer- en ontwikkelproces van studenten. Om dit te bewerkstelligen zijn zeven uitgangspunten geformuleerd. Dit betekent onder andere dat de toetsing beroepsgericht is, de programmering van de toetsen het leerproces stimuleert, en dat de toetsing activerend, uitdagend, gevarieerd en transparant moet zijn. Een ander belangrijk uitgangspunt is dat toetsing én feedback deel uitmaken van het leerproces. En passend bij de onderwijsvisie moet de toetsing inclusief en toegankelijk zijn.

Afgeleid van de competenties en de BoKS heeft de opleiding voor iedere onderwijseenheid leerdoelen geformuleerd, die zijn uitgewerkt in een toetsmatrijs. De toetsmatrijs vormt het uitgangspunt voor het opstellen van een toets. Bij de keuze voor de toetsvorm houdt de opleiding rekening met de inhoud en leerdoelen van een onderwijseenheid. Zo worden onderwijseenheden uit de kennisleerlijn voornamelijk getoetst via schriftelijke toetsen, worden vaardigheden getoetst middels een practicum en/of een verslag en worden projecten uit de integrerende leerlijn beoordeeld via een rapport/verslag en een assessment. De opdrachten en toetsing van de stage, van de projecten en van het afstuderen zijn beroepsgericht en representatief voor wat er in het werkveld gebeurt en van professionals wordt gevraagd.

Op basis van de gevoerde gesprekken met docenten, het management en de examencommissie, merkt het panel op dat er geen beleid of gezamenlijke afspraken zijn binnen de opleiding over de inzet van formatieve toetsing. Iedere docent bepaalt zelf of hij formatieve toetsen inzet. Het panel raadt de opleiding aan hier een gedeelde visie voor te ontwikkelen.

##### Kwaliteit van toetsen

Tijdens de audit bekeek het panel diverse gemaakte en beoordeelde toetsen, inclusief de bijbehorende beoordelingsformulieren. Op basis van het toetsprogramma, de bestudeerde toetsen en de gesprekken met docenten en studenten, stelt het panel vast dat de opleiding een adequate mix van toetsvormen hanteert. Zowel toetstechnisch als vakinhoudelijk zijn de toetsen op orde. De opleiding maakt daartoe gebruik van een aantal adequate mechanismen die de validiteit, betrouwbaarheid en transparantie van de toetsing borgen. Naast de inzet van toetsmatrijzen, gaat het hier bijvoorbeeld over toepassing van het vier-ogenprincipe bij het opstellen van een toets. Bovendien is vrijwel iedere docent in het bezit van de basiskwalificatie examinering (BKE). In het kader van de transparantie zijn de leerdoelen en beoordelingscriteria opgenomen in de modulebeschrijving van iedere onderwijseenheid. Het panel stelt verder vast dat de feedback in de beoordelingsformulieren bij de bekeken toetsen helder en waardevol is voor de verdere ontwikkeling van de student.

De studenten zijn over het algemeen tevreden over de toetsing, zo vernam het panel. Wel gaven zij aan dat ze in projecten soms op onderwerpen worden getoetst die niet gedoceerd waren (bijvoorbeeld elektrische schema's). Tijdens evaluaties van het onderwijs geven studenten ook hun mening over de toetsing. Dit wordt teruggekoppeld naar de examinatoren. Samen met de eigen analyse en feedback van de toetscommissie zorgen de examinatoren voor verbeteringen in de toetsing. Het panel merkt dat ook de actieve opleidingscommissie iedere blokevaluatie bespreekt en zo nodig extra aandacht vraagt voor toetsgerelateerde thema's. Zo zijn de hoge druk in toetsweken en de niet aanwezige formatieve toetsen bij wiskunde, onderwerpen van gesprek tussen de opleidingscommissie en het management.

#### *Toetsen in en na coronatijd*

Anders dan het jaar ervoor, heeft in collegejaar 2020-2021 en in het huidige collegejaar alle toetsing op reguliere wijze plaats kunnen vinden. Om te voorkomen dat studenten als zij verkouden of ziek waren (met mogelijke coronabesmetting) toch naar een toets zouden komen omdat ze anders een kans kwijt waren en om de werklast bij de examencommissie te beperken, is wel een standaard derde toetsmogelijkheid voor drie tentamens naar keuze ingevoerd.

De assessments en praktijktoetsen zijn in de afgelopen twee jaar volgens de geldende coronamaatregelen uitgevoerd. Daardoor is er bij een aantal assessments en praktijktoetsen minder getoetst op vaardigheden dan in het normale curriculum het geval is. Ondanks ingezette interventies is geconstateerd dat een aantal studenten toch achterstanden heeft opgelopen op het gebied van praktische vaardigheden. In collegejaar 2021-2022 heeft de opleiding daarom met inzet van NPO-gelden een inhaalprogramma technische vaardigheden ontwikkeld waar een deel van de studenten gebruik van maakt.

Het panel hoort dat de opleiding nog wat terughoudend is met digitale toetsing, vanwege niet al te positieve ervaringen bij andere opleidingen van De Haagse Hogeschool. Bovendien is er op de vestiging in Delft nog geen ruimte gecreëerd voor veilige digitale toetsing. De digitale toetsen die wel worden aangeboden - veelal via de online omgeving Möbius - zijn formatieve toetsen. Op één uitzondering na, vinden de summatieve toetsen vooralsnog niet online plaats.

#### **Afstuderen**

De wijze van afstuderen is vastgelegd in de Afstudeerhandleiding Mechatronica. Om te kunnen afstuderen ontwerpen studenten een apparaat of functionaliteit. Ook kan sprake zijn van het verbeteren van een reeds bestaand ontwerp. De opdracht moet minimaal twee van de drie pijlers onder mechatronica (werktuigbouwkunde, elektrotechniek en technische informatica) omvatten.

Studenten gaan zelf op zoek naar een bedrijf waar zij een passende opdracht kunnen uitvoeren. Voordat een student daadwerkelijk begint aan het onderzoek, moet hij eerst goedkeuring krijgen voor het afstudeervoorstel. Dit voorstel wordt beoordeeld door de afstudeercoördinator.

Het eindcijfer van het afstuderen komt tot stand tijdens de discussie van de twee examinatoren met de bedrijfsbegeleider. Een gecommiteerde is aanwezig om als onafhankelijk inhoudelijk expert de beoordelingsprocedure te bewaken. Het uitgangspunt voor discussie over het eindcijfer is dat de onderdelen scriptie, verdediging en bedrijfsbeoordeling elk voor een derde meetellen. Alle onderdelen dienen met een voldoende te worden beoordeeld.

#### *Beoordelingsformulier*

De opleiding heeft het afgelopen jaar beoordelingsformulieren van onder meer de projecten aangepast naar competentiebeoordelingen. Dit is gedaan door de curriculumcommissie die

begin van dit jaar is opgericht. Ook het beoordelingsformulier voor de derdejaarsstages is aangepast, waarbij de competenties uitgangspunt zijn geworden van de beoordeling. Mede door de werkdruk is dit voor het afstuderen nog niet gebeurd, zo zag het panel bij de bestudering van de afstudeerwerken (zie standaard 4). De opleiding wil de lessen die zij trekt uit het beoordelen van competenties in de stages gebruiken voor het nieuwe beoordelingsformulier voor het afstuderen.

De acht opleidingscompetenties zijn, naast de BoKS, het referentiekader, waar studenten aan moeten voldoen. Dat wordt met het huidige beoordelingsformulier voor het afstuderen niet expliciet beoordeeld. Het panel vindt het van groot belang dat de opleiding niet langer wacht met het maken van de slag naar een competentiegericht beoordelingsformulier voor het afstuderen. Het ontbreken van competentiebeoordeling op afstudeerniveau staat ook op de agenda van de examencommissie.

Het panel wil er zeker van zijn dat de opleiding gaat werken met een nieuw beoordelingsformulier dat waarborgt dat de realisatie van de competenties wordt beoordeeld. Daarom heeft het de opleiding de ruimte gegeven om direct na de audit aan de slag te gaan met de ontwikkeling van het nieuwe formulier en dit voor de definitieve vaststelling van de rapportage aan het panel voor te leggen.

De opleiding heeft het nieuwe beoordelingsformulier in juli 2022 aan het panel voorgelegd. De opleiding heeft het formulier bovendien reeds als 'schaduw-beoordelingsformulier' gebruikt bij de beoordeling van de afstudeerders in de zomer van 2022. Het panel heeft het nieuwe beoordelingsformulier bestudeerd en komt tot de conclusie dat dit een flinke stap voorwaarts is en een competentiegerichte beoordeling van het gerealiseerde eindniveau mogelijk maakt. Beoordelaars worden geacht bij elk van de acht engineering competenties het niveau (onvoldoende – voldoende – goed – uitmuntend) aan te geven en te motiveren. Het beoordelingsformulier omvat per competentie een heldere illustratie van deze niveaus. Voorts geeft het beoordelingsformulier aan hoe de beoordelaar op holistische wijze tot een eindoordeel komt.

Het door de opleiding bijgevoegde 'Verbeter- en implementatieplan eindniveau hbo-bachelor Mechatronica' maakt, in aanvulling hierop, helder op welke projectmatige wijze dit formulier is ontwikkeld en getest, en vervolgens zal worden ingevoerd. Toetscommissie en beroepenveldcommissie zijn hierbij betrokken geweest.

Het panel acht het raadzaam om zeker de komende periode intensief te kalibreren. Daardoor kan snel worden vastgesteld of het formulier inderdaad een objectieve en betrouwbare beoordeling waarborgt, of dat aanpassingen nodig zijn. Het panel geeft ter overweging mee om in het formulier aan te geven wat de meest cruciale gedragskenmerken zijn. Niet als wegingsfactor voor het eindcijfer, maar om er bij de holistische werkwijze zeker van te zijn dat de student de belangrijkste gedragskenmerken beheerst.

### **Examencommissie**

Er is één gezamenlijke examencommissie voor vier opleidingen van de faculteit TIS, locatie Delft. Naast Mechatronica gaat dat om Elektrotechniek, Technische Bedrijfskunde en Werktuigbouwkunde. In de examencommissie is iedere opleiding vertegenwoordigd. De docent van Mechatronica die lid is van de examencommissie, is tevens voorzitter van de toetscommissie van Mechatronica.

De toetscommissie was enige tijd onderbezet, maar is sinds eind 2021 met drie leden weer op volle sterkte. De toetscommissie voert namens, onder toezicht en onder verantwoordelijkheid van de examencommissie de controle uit op de naleving van het in het toetshandboek vastgelegde toetsbeleid en de daarin genoemde kwaliteitscriteria. Het panel begreep dat de toetscommissie samen met de opleiding Werktuigbouwkunde een formulier heeft opgesteld

met kwaliteitscriteria, waarover zij met de opstellers van een toets in gesprek kan gaan (in plaats van louter 'vinkjes zetten'). Het formulier kan worden gezien als een leidraad; een document met allerlei punten waar de opstellers aan moeten denken. De toetscommissie heeft inmiddels de examinatoren met hun tweede lezer het formulier in laten vullen. Daarbij was de opdracht om bewust met elkaar te praten over hoe de toets tot stand is gekomen. Het panel vindt het formulier een goed instrument om in het team de discussie over de kwaliteit van toetsing verder aan te wakkeren.

Om ervoor te zorgen dat iedere toets regelmatig wordt gecontroleerd, heeft de toetscommissie een driejarige toetscyclus ingericht. Deze is recent gestart. In drie jaar tijd moeten alle modules ten minste één keer door de toetscommissie zijn bekeken. Het afstuderen wordt elk jaar gemonitord met een steekproef. Ook de examencommissie bekijkt afstudeerwerken, zo begreep het panel.

Het panel heeft het jaarverslag 2020-2021 van de examencommissie bestudeerd. Op basis hiervan en op basis van de gevoerde gesprekken, stelt het panel vast dat de examencommissie ondersteund door de toetscommissie, de kwaliteit van tentamens en examens in voldoende mate borgt. De examencommissie gaat over de vrijstellingen, stelt examinatoren aan, houdt een examinatorenregister bij met de kwalificaties en kwaliteiten van de examinatoren, doet onderzoek naar de afstudeerwerken van alle opleidingen, heeft een rol gespeeld in de totstandkoming van het nieuwe toetshandboek, is betrokken bij het opstellen van de OER en is aangesloten op de ontwikkelingen omtrent online toetsing en aanpassingen ten gevolge van de coronamaatregelen. De examencommissie is tevreden over het contact met en de opvolging van acties door de opleidingsmanager, zo vernam het panel.

### **Weging en oordeel**

De opleiding beschikt over een toetsprogramma dat de beoogde competenties afdekt en met practica en assessments aansluit bij de praktijkgerichte oriëntatie van het programma. De gebruikte toetsvormen zijn gevarieerd en sluiten aan bij de beoogde leerresultaten. Het afstudeerprogramma - bestaande uit een beroepsproduct (ontwerp), een afstudeerzetting en het functioneren op de stageplek - verschaft inzicht in de realisatie van de opleidingscompetenties. Met het nieuwe beoordelingsformulier wordt dit nu ook geëxpliciteerd.

De uitvoering van de toetsing gebeurt zorgvuldig en betrouwbaar. Beoordelingen zijn navolgbaar. De toetsing, het toetsproces en de communicatie daarover zijn voor studenten transparant. De examencommissie vervult haar wettelijke taken. Samen met de toetscommissie heeft zij zicht op de kwaliteit van de toetsen en de uitvoering.

Het auditpanel is over het algemeen positief over de kwaliteit van de opleiding op het gebied van toetsen en beoordelen. Het auditpanel is van oordeel dat de opleiding voldoet aan de basiskwaliteit en komt tot het oordeel 'voldoet' voor standaard 3.

## 4.4. Gerealiseerde leerresultaten

### **Standaard 4: De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.**

Toelichting NVAO: Het realiseren van de beoogde leerresultaten blijkt uit de uitkomsten van toetsen, de eindwerken en de wijze waarop afgestudeerden in de praktijk of in een vervolgopleiding functioneren.

### **Bevindingen**

#### **Wijze waarop afgestudeerden in de praktijk functioneren**

Mede door de krapte op de arbeidsmarkt vinden studenten met regelmaat al voor hun afstuderen een baan. Het panel sprak tijdens de audit met twee alumni van de opleiding. Eén van hen is twee maanden geleden afgestudeerd en heeft samen met een medestudent een eigen bedrijf opgericht. Ze combineren elektronica, mechanica en informatiesystemen voor toepassingen op velerlei gebied. De alumnus is vooral positief over de breedte van de opleiding. Hij kan tot op heden goed zijn weg vinden in het werkveld, met opdrachtgevers als Capgemini en Van Noort Engineering. Meer aandacht voor systems engineering zou voor hem wenselijk zijn geweest (zie Standaard 2).

Ook de tweede alumnus met wie het panel sprak, functioneert goed in de praktijk. Hij studeerde af in 2018 en werkt als Sales Engineer Motion Control bij een fabrikant en leverancier van aandrijf- en besturingsproducten voor machinebouwers en eindgebruikers in de procesindustrie en maakindustrie. Hij is zeer te spreken over de wijze waarop hij door de opleiding is 'afgeleverd'. De aansluiting was vrijwel naadloos. Zijn kennis en vaardigheden sloten goed aan bij wat er in het werkveld van hem wordt verwacht. Hij merkt op dat hij voor veel van zijn klanten inderdaad de schakel is voor het samenbrengen van mechanica en elektro.

De andere werkveldvertegenwoordigers, beiden tevens lid van de beroepsveldcommissie van Mechatronica, bevestigen het beeld dat de alumni schetsen. De studenten laten een positieve indruk achter. Wat de werkveldpartners aanspreekt, is dat de studenten niet alleen technisch goed onderlegd zijn, maar zeker ook openstaan voor nieuwe dingen. De innovaties waar in het werkveld aan wordt gewerkt, daar zijn deze studenten uitermate in geïnteresseerd, zo merken de partners op. En dat is volgens hen terug te leiden naar de inhoud en benaderingswijze van de opleiding. In de beroepenveldcommissie wordt gesproken over ontwikkelingen, zoals Industry 4.0. Ook studenten zijn daarop aangesloten. De combinatie van de multidisciplinaire insteek en de praktijkgerichte benadering maakt de studenten eveneens interessant voor het werkveld, zo ervaren de werkveldvertegenwoordigers.

#### ***Eigen oordeel van het auditteam over de gerealiseerde leerresultaten***

Ter beoordeling van de gerealiseerde leerresultaten heeft het panel vijftien afstudeerrapporten bekeken, inclusief de bijbehorende beoordelingsformulieren. Het panel is van oordeel dat, ondanks dat – zoals in standaard 3 is vermeld – de beoordelingsformulieren niet navolgbaar de beoogde leerresultaten evalueren, de afgestudeerden met de door hen uitgevoerde onderzoeken en werkzaamheden aantonen dat zij op hbo-bachelorniveau functioneren en de beoogde leerresultaten realiseren. De panelleden kunnen zich over het algemeen goed vinden in de cijfers die door de examinatoren zijn gegeven. Het panel trof één afstudeerwerk dat het niet voldoende vond. Dat had onder meer te maken met een erg ruime vraagstelling en een te weinig afgebakende scope, onduidelijke ontwerpkeuzes en te weinig theoretische onderbouwing om te komen tot een goed onderbouwd ontwerp. De overige eindwerken maken duidelijk dat studenten voldoende tot goed in staat zijn om een heldere onderzoeksvraag te formuleren, een theoretische onderbouwing uit te werken en de conceptuele keuzes helder te formuleren.

De afstudeerrapporten tonen een diversiteit aan thematieken die aansluit bij het werkveld en representatief is voor de brede beroepspraktijk van mechatronica. Het panel herkent in vijf



eindwerken de profilering van de opleiding op toepassing in de agrarische sector (2x), in de offshore (1x) en op het gebied van gezondheidsinnovatie (2x). In alle scripties is sprake van een samenkomst van twee of meer disciplines van mechatronica (mechanica, elektro en technische informatica).

#### *Alumninetwork*

Het panel heeft tijdens de audit ervaren dat de studenten en alumni zeer welwillend zijn om de opleiding feedback te geven. Om als opleiding Mechatronica, die opleidt voor een zich snel ontwikkelend vakgebied, zicht te houden op de aansluiting met het werkveld vanuit het perspectief van de jonge professional, is contact met alumni heel waardevol. Zij kunnen vertellen of er wellicht vakken zijn die ze hebben gemist of dat er nieuwe ontwikkelingen zijn waarover ze – als ze nu zouden studeren – les zouden willen krijgen. Door een alumninetwork te ontwikkelen, kan de opleiding deze ruggenspraak organiseren met alumni en het programma actueel houden. Bovendien kan een alumninetwork ook interessant zijn voor het uitnodigen van gastsprekers.

#### **Weging en oordeel**

Van de vijftien bestudeerde afstudeerwerken is het panel, op één afstudeerwerk na, overtuigd van de kwaliteit. De eindwerken zijn netjes uitgewerkt en maken duidelijk dat de studenten op basis van theorie hun ontwerpkeuzes kunnen onderbouwen en kunnen komen tot een verdienstelijk beroepsproduct. Ook het werkveld spreekt waardering uit voor de kwaliteit van de afgestudeerden, die goede aansluiting hebben op het werkveld. Met name waarderen zij het brede en innovatieve karakter van de mechatronici die De Haagse Hogeschool aflevert. Na afronding van hun studie functioneren de alumni naar tevredenheid van hun werkgevers en van zichzelf in het werkveld.

Op basis van deze positieve bevindingen komt het panel voor standaard 4 'Gerealiseerde leerresultaten' tot het oordeel **'voldoet'**.

## 5. ALGEMEEN EINDOORDEEL

Het panel concludeert dat het eigen een opleiding met drie gezichten heeft gezien: voor, tijdens en na corona. Voor de coronapandemie was Mechatronica een opleiding met korte lijntjes tussen docenten onderling, tussen docenten en studenten, tussen het management en de studievereniging. Het docententeam was niet heel groot, maar er was ruimte voor de ontwikkeling en uitvoering van nieuwe plannen.

Toen kwam corona. De opleiding ging in overlevingsstand. Met elkaar hebben het management en de docenten hard gewerkt om kwalitatief goed onderwijs te blijven verzorgen. Dat is gelukt en daar mag het team trots op zijn.

De keerzijde was dat door de operationele druk de meest urgente zaken werden opgepakt, maar zaken met een wat langere-termijnhorizon zijn blijven liggen. En daarnaast is door de lockdown het fysieke contact met de studenten, de studievereniging en ook tussen docenten onderling verminderd. Dit heeft ertoe geleid dat een aantal zaken in die tijd niet de aandacht hebben gekregen die ze eigenlijk nodig hadden. Dat is wat het panel tijdens de audit heeft gezien. Een opleiding die uit de pandemie komt met hier en daar wat 'achterstallig onderhoud'. Een op zich verklaarbare situatie bij een opleiding die alle zeilen bij heeft moeten zetten om het onderwijs en de toetsing op een gepaste en verantwoorde wijze doorgang te laten vinden.

Het panel spreekt zijn waardering uit voor alle docenten en wenst de opleiding toe dat zij de draad van voor de pandemie weer op kan pakken, niet alles tegelijk aanpakt, maar prioriteiten stelt om de werkdruk beheersbaar te houden, en goede technici vindt die het team kunnen komen versterken.

Gegeven het feit dat het panel de opleiding Mechatronica op alle standaarden als 'voldoet' beoordeelt, komt het op basis van de beslisregels van de Beperkte Opleidingsbeoordeling van de NVAO voor de hbo-bacheloropleiding Mechatronica van De Haagse Hogeschool als geheel tot het oordeel 'positief'.

Het panel adviseert de NVAO om de accreditatie van de opleiding Mechatronica van De Haagse Hogeschool te continueren.

Na instemming van de panelleden is dit rapport vastgesteld door de voorzitter op 6 oktober 2022.

## 6. AANBEVELINGEN

In het rapport zijn diverse ontwikkelpunten benoemd. In dit hoofdstuk benoemt het panel de meest substantiële aanbevelingen.

- Geef studenten als aankomend systems engineers meer ontwerpmethodologieën mee dan alleen methodisch ontwerpen.
- Neem in overweging om – gelet op het thema offshore in het profiel van de opleiding – hydrauliek op tenminste basaal niveau in het vakkenaanbod mee te nemen.
- Bied studenten die meer uitdaging zoeken in hun studie actief meer mogelijkheden daartoe aan.
- Heb aandacht voor gelijke behandeling en beoordeling van vrouwelijke studenten ten opzichte van hun mannelijke collega's.
- Zorg voor een goede samenwerking en communicatie met de studievereniging door formele afspraken te maken en verwachtingen én waardering expliciet naar elkaar uit te spreken.
- Breng meer en langduriger structuur aan in de coaching van nieuwe docenten.
- Kom als opleiding/docententeam tot een gezamenlijk beleid in relatie tot formatieve toetsing.
- Overweeg om het beoordelingsformulier voor het afstuderen verder te verfijnen door 'wegingsfactoren' aan de belangrijkste gedragsindicatoren te verbinden.

Buiten de standaarden van het beoordelingskader om wil het panel de opleiding ook graag nog de volgende aanbeveling meegeven, die mede naar aanleiding van opmerkingen van de werkveldcommissie tot stand is gekomen.

- Verken de mogelijkheden van samenwerking met de TU Delft en het mbo in gezamenlijke studentenprojecten. De achterliggende gedachte hierbij is dat er in het werkveld wordt samengewerkt binnen de keten. Door dit reeds in het onderwijs te initiëren – met projecten waarin mbo'ers, hbo'ers en wo'ers met elkaar samenwerken aan het ontwerp en de realisatie van mechatronische systemen – leren de studenten samenwerken wat de samenwerking in hun latere beroepspraktijk ten goede zal komen.

**BIJLAGE I****Scoretabel**

<b>Scoretabel paneloordelen De Haagse Hogeschool hbo-bacheloropleiding Mechatronica, voltijd, locatie Delft</b>	
<b>Standaard</b>	<b>Oordeel</b>
<b>Standaard 1. De beoogde leerresultaten</b>	Voldoet
<b>Standaard 2. Onderwijsleeromgeving</b>	Voldoet
<b>Standaard 3. Toetsing</b>	Voldoet
<b>Standaard 4. Gerealiseerde leerresultaten</b>	Voldoet
<b>Algemeen eindoordeel</b>	<b>Positief</b>

**BIJLAGE II****Programma, werkwijze en beslisregels**

**Auditprogramma Beperkte Opleidingsbeoordeling t.b.v. hbo-bacheloropleiding Mechatronica, De Haagse Hogeschool, locatie Delft. Auditdatum 19 april 2022.**

<b>Tijd</b>	<b>Onderdeel</b>	<b>Gesprekspartners<sup>2</sup></b>
08:45-09:00	Inloop en voorbespreking panel	
09:00-09:15	Presentatie van de opleiding	Presentatie door lid curriculumcommissie en docent.
09:15-10:00	Opleidingsmanagement	Gesprek opleidingsmanagement met faculteitsdirecteur en opleidingsmanager
10:15-11:00	Studenten	1 <sup>e</sup> -jaars student, lid PR-team 1 <sup>e</sup> -jaars student 2 <sup>e</sup> -jaars student, voorzitter studievereniging, lid OC 2 <sup>e</sup> -jaars student 3 <sup>e</sup> -jaars student, OC-voorzitter, lid studievereniging 3 <sup>e</sup> -jaars student 5 <sup>e</sup> -jaars student, afstudeerfase en lid PR-team
11:15-12:00	Docenten en coördinatoren	Docent, afstudeercoördinator en SLB'er Docent, secretaris OC en stagecoördinator Docent, lid curriculumcie, minor coördinator en onderzoeker Docent, lid OC, lid curriculumcie, projectcoördinator Docent, PR-team Docent Docent Docent
12:00-12:45	Lunch	
12:45 – 13:30	Rondleiding	Door studenten en docenten
13:30 – 14:15	Examen- en Toetscommissie	Voorzitter Examencommissie Lid Examencommissie en voorzitter Toetscommissie Lid Toetscommissie Lid Toetscommissie en afstudeercoördinator
14:30 – 15:15	Beroepenveldcommissie en alumni	Lid Beroepenveldcie, engineering manager bij FESTO Lid Beroepenveldcie, werkzaam bij PRIVA Alumnus, lid Beroepenveldcie, werkzaam bij Crea-Tech Lid Beroepenveldcie, werkzaam bij Allseas Alumnus, eigenaar van Lionite Alumnus, werkzaam bij SEW Eurodrive
15:30 – 15:45	Pending issues	Faculteitsdirecteur Opleidingsmanager
16:30 – 17:00	Terugkoppeling	Alle geïnteresseerden

<sup>2</sup> 'NB. In verband met de privacywetgeving zijn hier uitsluitend de functies/rollen van gesprekspartners opgenomen. De namen van de gesprekspartners zijn bij de secretaris van het auditpanel bekend.'

## **Werkwijze**

Bij de beoordeling van de betreffende opleiding is uitgegaan van het door de NVAO vastgestelde 'Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs Nederland' van september 2018. Daarin staan de standaarden vermeld waarop het auditpanel zich bij de beperkte opleidingsbeoordeling van een opleiding moet richten en de criteria aan de hand waarvan het auditpanel zijn oordeel over de opleiding moet bepalen.

De secretaris lichtte het auditpanel voorafgaand aan de visitatie uitgebreid voor over het beoordelingskader en de -procedure en over de van hen verwachte attitude voor, tijdens en na de visitatie. Tevens zorgde de secretaris voor een kalibratie van het auditpanel door de interpretatie van de standaarden, de oordelen en de beslisregels door te nemen. Tijdens het audittraject bewaakte de secretaris de correcte procesgang, zag erop toe dat het oordeel van het auditpanel conform het kader tot stand kwam en ondersteunde het proces van de oordeelsvorming.

Op basis van de door opleiding geleverde documentatie heeft het auditpanel zich een beeld kunnen vormen van de primaire en secundaire processen van de betreffende opleiding. Voorafgaand aan het locatiebezoek vond een voorbereidend intern paneloverleg plaats waarin het auditpanel het informatiedossier en de onderliggende documenten besprak. Bovendien zijn de bevindingen van het auditpanel over de eindwerken tijdens het vooroverleg onderling gedeeld.

De visitatie was gericht op een verificatie van de bevindingen uit de documenten-analyse 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 auditpanel 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 auditpanel 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.

Het auditpanel bood studenten, docenten en andere betrokkenen bij de opleiding die niet waren opgenomen in het programma van het locatiebezoek, de gelegenheid om zaken onder de aandacht te brengen die zij van belang achten voor de beoordeling. Het auditpanel heeft geconstateerd, dat de betreffende opleiding de mogelijkheid daartoe tijdig en op correcte wijze bij hen onder de aandacht heeft gebracht en hen heeft geïnformeerd over hoe zij contact konden opnemen met de secretaris van het auditpanel. Het auditteam ontving in totaal één reactie, een compliment aan de opleiding van een medewerker.

### *Afstemming deelpanels binnen het cluster*

De visitatie binnen dit cluster is uitgevoerd door de visitatiebureaus Hobéon en NQA waarbij Hobéon driehogescholen en NQA één hogeschool heeft beoordeeld. Gedurende het traject hebben de voorzitters van de betrokken kernpanels met elkaar afgestemd over de opzet en de focuspunten van de audits.

Afstemming tussen alle deelpanels heeft allereerst plaatsgevonden door de instructie die de panelleden krijgen met betrekking tot het beoordelingskader. De tussen Hobéon en NQA gekalibreerde criteria voor de beoordeling maken onderdeel uit van deze instructie. Daaraan voorafgaand is de afstemming geborgd door overlap in de bezetting tussen alle

deelpanels. Daarnaast is, rekening houdend met het feit dat elke opleidingsbeoordeling een individuele beoordeling betreft, vanuit de overlap in de bezetting, waar relevant voortschrijdend gereflecteerd op vorige bezoeken binnen deze visitatiegroep. Verder wordt de afstemming tussen de auditpanels geborgd door de ondersteuning van zo veel mogelijk dezelfde secretaris vanuit zowel Hobéon als NQA en door de inzet van getrainde voorzitters.

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

### **Beslisregels**

Volgens de NVAO-Beslisregels Accreditatie kan een standaard 'voldoet', 'voldoet ten dele' of 'voldoet niet' scoren. Hobéon heeft de beslisregels toegepast, zoals deze zijn opgesomd in het 'Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs Nederland, September 2018'. 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. Het eindoordeel over de opleiding luidt: 'positief', 'positief onder voorwaarden' of 'negatief'.

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 beoordelingskader genoemde kwaliteitsstandaarden.

#### *Beperkte opleidingsbeoordeling*

Het eindoordeel over een opleiding is in elk geval positief indien alle standaarden 'voldoet' scoren.

Het eindoordeel over een opleiding is in elk geval positief onder voorwaarden indien Standaard 1 voldoet en maximaal twee standaarden een 'voldoet ten dele' scoren, waarbij het auditpanel het opleggen van voorwaarden adviseert.

Het eindoordeel over een opleiding is in elk geval negatief indien:

- een of meer standaarden 'voldoet niet' scoren
- standaard 1 'voldoet ten dele' scoort
- een of twee standaarden 'voldoet ten dele' scoren, waarbij het auditpanel niet adviseert om voorwaarden op te leggen;
- drie of meer standaarden 'voldoet ten dele' scoren.

## BIJLAGE III

## Lijst geraadpleegde documenten

- Zelfevaluatie HHS Mechatronica 2022
- BoKS hbo Mechatronica 2014
- Competentieniveaus hbo Mechatronica 2014
- Onderwijsvisie en -kader De Haagse Hogeschool
- Opleidingskader Mechatronica 2021-2022
- Studiegids Mechatronica 2021-2022
- Onderwijs- en Examenregeling 2021-2022
- Onderzoeksvisie Mechatronica
- Overzicht personeel
- Toetshandboek TIS 2021
- Jaarverslag Examencommissie TISD 2020-2021
- Jaarverslag Opleidingscommissie Mechatronica 2020
- Afstudeerhandleiding Mechatronica v3
- Overzichtslijst van alle recent afgestudeerden (afgelopen twee jaar)
- Enkele toetsopgaven + beoordelingscriteria en normering (antwoordmodellen) en een representatieve selectie van gemaakte toetsen en beoordelingen ter inzage. Onder andere enkele stageverslagen, toetsen van Systems engineering 1, differentiaalvergelijkingen, model-base real-time control en elektronica 2 (datacommunicatie).
- Representatieve selectie van handboeken en overig studiemateriaal.

Het panel heeft van vijftien studenten de eindwerken bestudeerd.

Om redenen van privacy zijn de namen van afgestudeerden en hun studentnummers van wie het panel de eindwerken heeft bekeken niet opgenomen in deze rapportage. Namen van de afgestudeerde studenten, hun studentnummer evenals de titels van de eindwerken zijn bekend bij de secretaris van het auditpanel.



## BIJLAGE IV      Panelsamenstelling

Op 18 februari 2022 heeft de NVAO goedkeuring gegeven aan de samenstelling van het auditpanel t.b.v. de beoordeling van de opleiding Mechatronica van De Haagse Hogeschool, onder het nummer 010761. Deze opleiding behoort tot onderstaande visitatiegroep.

Naam visitatiegroep:	HBO Mechatronica
----------------------	------------------

De secretaris van het auditpanel beschikt over nadere informatie over de samenstelling en expertise van de panelleden die in bovengenoemde visitatiegroep zijn ingezet.

In onderstaande tabel volgen korte functiebeschrijvingen van de panelleden die deelnamen aan het auditpanel van de in dit beoordelingsrapport beschreven opleiding.

Naam (voorletters/achternaam inclusief titulatuur)	Rol	Korte functiebeschrijvingen
De heer ir. A.T. (Fred) de Bruijn	Voorzitter	Zelfstandig adviseur beroepsonderwijs en getraind 'Lead Auditor Kwaliteitsmanagementsystemen'.
De heer ing. H. (Henk) Kiela MBA	Lid	System architect bij Opteq en eigenaar Probotics, voormalig lector in Applied Mechatronics and Robotics aan Fontys Hogescholen
De heer J. (Jimmy) Bauwens MSc	Lid	Opleidingsmanager Elektromechanica en waarnemend Unitmanager Thomas More Campus De Nayer
De heer A.H. (Albert) de Vries	Studentlid	Student Mechatronica aan Saxion Hogeschool
Mevrouw I.A.M. (Inge) van der Hoorn MSc	Secretaris	Getraind NVAO secretaris

De door alle panelleden ondertekende onafhankelijkheids- en geheimhoudingsverklaringen zijn in het bezit van Hobéon. In deze verklaring verklaren de panelleden gedurende ten minste 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.



**Hobéon**

Lange Voorhout 14  
2514 ED Den Haag  
+31 (0)70 30 66 800  
[info@hobeon.nl](mailto:info@hobeon.nl)  
[www.hobeon.nl](http://www.hobeon.nl)