



BEOORDELINGSRAPPORT

Uitgebreide opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding Mechatronica
voltijd

De Haagse Hogeschool

De kracht van
kennis.

BEOORDELINGSRAPPORT

Uitgebreide opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding Mechatronica
voltijd

De Haagse Hogeschool

CROHO nr.30026

Hobéon Certificering

Datum

28 september 2016

Auditpanel

Dhr. Ir. A.T. de Bruijn

Dhr. Ing. L.C. van Ruijven MSc.

Dhr. S. Beljaars

Secretaris

Mw. H.Bleijs BSc

INHOUDSOPGAVE

1.	BASISGEGEVENS	1
2.	SAMENVATTING	3
3.	INLEIDING	7
4.	OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN	9
5.	ALGEMEEN EINDOORDEEL	31
6.	AANBEVELINGEN	33
BIJLAGE I	Scoretabel	35
BIJLAGE II	Opleidingsspecifieke eindkwalificaties	37
BIJLAGE III	Schematisch overzicht opleidingsprogramma	39
BIJLAGE IV	Programma, werkwijze en beslisregels	41
BIJLAGE V	Lijst geraadpleegde documenten	45
BIJLAGE VI	Overzicht auditpanel	47

1. BASISGEGEVENS

NAAM INSTELLING	De Haagse Hogeschool
status instelling (bekostigd of rechtspersoon voor hoger onderwijs)	Bekostigd
resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	N.v.t.
NAAM OPLEIDING (zoals in croho)	Mechatronica
registratienummer croho	30026
domein/sector croho	Techniek
oriëntatie opleiding	Hbo
niveau opleiding	Bachelor
graad en titel	BSc (voorheen: Bachelor of Engineering)
aantal studiepunten	240 EC
afstudeerrichtingen	N.v.t.
Onderwijsvorm	regulier
Locatie	Delft
variant	Voltijd
Onderwijstaal	Nederlands
datum audit / opleidingsbeoordeling	2 juni 2016
Contactpersoon opleiding	Hidde Duivenvoorden H.E.Duivenvoorden@hhs.nl

Basisgegevens **hbo-bacheloropleiding Mechatronica** voltijd¹

bron: KR Opleiding Mechatronica
peildatum: 1 maart 2016

instroom (aantal)		2011	2012	2013	2014	2015
▪ voltijd		46	58	93	84	110
uitval (percentage)						
uit het eerste jaar ²			2011	2012	2013	2014
▪ voltijd			32,6	62,1	54,4	64,3
uit de hoofdfase ³						2011
▪ voltijd						3,8
rendement (percentage) ⁴						2011
▪ voltijd						50
docenten (aantal + fte)			aantal		Fte	
▪ voltijd			11		9,2	
opleidingsniveau docenten (percentage) ⁵			Bachelor	Master	PhD.	
▪ Voltijd			18	64	18	
docent-student ratio ⁶						
▪ Voltijd			1: 23,2 (214 studenten, 9,2 Fte)			
contacturen (aantal) ⁷			1 ^e jaar	2 ^e jaar	3 ^e jaar	4 ^e jaar
▪ Voltijd			16	12	8	6

¹ Bron: Basisgegevens opleidingsbeoordeling '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. NB: dit cijfer kan nog wijzigen dit jaar omdat de opleiding ten tijde van de peildatum verwacht dat er nog studenten afstuderen.

⁴ Het aandeel van de bachelorstudenten die zich na het eerste studiejaar opnieuw bij de opleiding inschrijven (herinschrijvers) dat het bachelordiploma haalt in de nominale studieduur + één jaar, zo mogelijk voor de laatste drie cohorten. NB: dit cijfer kan nog wijzigen dit jaar omdat de opleiding ten tijde van de peildatum verwacht dat er nog studenten afstuderen.

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 Haagse Hogeschool verzorgt de hbo-bacheloropleiding Mechatronica in een voltijdvariant op de leslocatie in Delft en leidt professionals op die bijdragen aan het ontwikkelingsproces van complexe en geavanceerde high-tech systemen die zijn opgebouwd uit mechanische en elektrische deelsystemen, geïntegreerd met software modules.

De mechatronica houdt zich bezig met het systeem als geheel en met de wijze waarop deelsystemen en modules uit verschillende domeinen aan elkaar gekoppeld zijn en interactie met elkaar hebben. De mechatronisch ingenieur kan werkzaam zijn in de hele keten van onderzoek en ontwerp tot en met beheer, onderhoud en afbraak/hergebruik in de rol van onder meer ontwikkelaar, systeem- of componentontwerper, tester of service-engineer.

De Nederlandse Mechatronica opleidingen profileren zich met eigen accenten en inkleuring. De HHS heeft de inkleuring deels regionaal bepaald door te richten op de Offshore en Agrisector. Recent is daar ook Human Assistive Technology (HAT) in relatie met de Medical Delta aan toegevoegd.

Onderwerp 1. Beoogde eindkwalificaties

De doelstellingen zijn helder benoemd en gebaseerd op het domeinprofiel, het landelijk profiel voor de mechatronicus en nader uitgewerkt in de profilering en de BoKS van de opleiding. Beide profielen zijn goed afgestemd met het werkveld.

De opleiding heeft een eigen, door het werkveld gevalideerde visie en een regionaal georiënteerde profilering (agro, offshore en HAT) met eveneens een daarop gebaseerde aanvulling van de landelijk afgesproken 'Body of Knowledge and Skills'.

Doelstellingen betreffende internationalisering zijn herkenbaar in de domeinkwalificaties en het landelijke beroepsprofiel opgenomen en zijn passend voor de mechatronische professional die in een internationaal vakgebied werkzaam is. 'Onderzoeken' is als aparte eindkwalificatie benoemd en adequaat uitgewerkt, mede in combinatie met een heldere 'Onderzoeksvisie Mechatronica' van de opleiding.

Het auditpanel beoordeelt, gebaseerd op het bovenstaande, standaard 1 als 'goed'.

Onderwerp 2. Programma

Studenten werken aan het ontwikkelen van competenties via onder meer praktijkprojecten en vaardigheidstrainingen. Via uiteenlopende, goede contacten met het werkveld en kennisinstellingen en lectoraten (via beroepenveldcommissie, docenten, stage en afstuderen, internationale-samenwerkingsverbanden, Bètafactory) wordt de opleiding actueel gehouden. De relatie met de lectoraten Techniek & Gezondheid en Smart Sensor Systems leidde reeds tot enkele praktijkgerichte onderzoeksprojecten in de opleiding, maar heeft nog veel ontwikkelpotentie. Docenten houden via cursussen, projecten en docentstages de actuele ontwikkelingen bij en brengen die weer in de opleiding. Wat betreft Robot Operating Systems (ROS) bevindt de opleiding zich in de voorhoede, wat voor het panel de wil en motivatie van het opleidingsteam om actueel en innovatief te zijn, illustreert. Het panel waardeert dat de opleiding in het dynamische vakgebied Mechatronica zorg weet te dragen voor een actueel programma.

De opleiding heeft de eindkwalificaties goed vertaald naar het programma, leidend tot een curriculum bestaand uit studieonderdelen met relevante leerdoelen die de eindkwalificaties afdekken. De opleiding heeft een goede balans tussen breedte en diepgang van de onderliggende vakken E,W, en I in het programma die in lijn is met eigen visie op mechatronica. Om de studenten toe te rusten in hun rol als verbinder besteedt de opleiding veel aandacht aan communicatie en projectmanagement.

Het programma is samenhangend, zowel inhoudelijk als qua verbinding theorie – praktijk.

Studenten benoemen dit als sterk punt. Het programma biedt studenten de mogelijkheid hun onderzoekscompetenties te ontwikkelen, waarbij de opleiding voortvarend werkt aan het verder verstevigen van de houdingsaspecten daarvan. De inhoud van het curriculum sluit prima aan bij de internationale oriëntatie in de eindkwalificaties.

De student kan zich in het tweede deel van de studie verdiepen of verbreden via eigen keuzes in stage, afstuderen en de minor (opleidingseigen minor *'Robotics and Vision Design'* of juist een minor bij een andere mechatronica-opleiding of een andere faculteit). Studenten kunnen daarbij opteren voor een vrij monodisciplinaire invulling, bijvoorbeeld werktuigbouw of informatica. Het panel kan zich daarin vinden in het licht van de opleidingsvisie dat de student primair verbinder is, niet specifiek integrator of systeemarchitect. Het panel onderschrijft in lijn hiermee de eis van de opleiding dat stage- en afstudeeropdrachten minstens twee disciplines beslaan. Om de studenten toe te rusten in hun rol als verbinder besteedt de opleiding veel aandacht aan communicatie en projectmanagement.

Het auditpanel is van oordeel dat het programma de didactische uitgangspunten weerspiegelt. De vormgeving van het curriculum is voor studenten stimulerend en biedt hen de mogelijkheden de beoogde eindkwalificaties te behalen. Het programma is zo opgezet (met een toenemend appel op zelfstandigheid en gespreide studielast) dat belemmerende factoren waar mogelijk worden weggenomen. Het auditpanel begreep dat wanneer studenten knelpunten signaleren in de studeerbaarheid, de opleiding daar dan adequaat op acteert, door vakken te verplaatsen bijvoorbeeld.

Het percentage uitvallers in de propedeuse bedraagt circa 60%. Een derde deel daarvan de gaat naar een verwante opleiding. In het kader van de oriënterende functie van de propedeuse is dit acceptabel. Een derde deel vindt de opleiding te moeilijk en het overige derde deel heeft andere redenen voor uitval. De wettelijke instroomeisen laten toe dat zich studenten aanmelden en inschrijven met een minder goed passende vooropleiding, met name op het gebied van wiskunde. De opleiding beoogt studenten die zich aanmelden en inschrijven te doordringen van de zwaarte van de opleiding en hen onder meer te bewegen tot een efficiëntie cursus wiskunde. Via begeleiding en tutoring stemt zij het niveau van eerstejaars verder af op dat van de opleidingsinhoud. Ook de studievereniging speelt hierin een actieve rol. De opleiding heeft na uitvalanalyse een passend verbeterplan opgesteld waarin met name wordt ingezet op het verder vergroten van de 'binding' van de student met de opleiding.

De standaarden 2 en 3 beoordeelt het panel als 'goed' en standaard 4 en 5 als 'voldoende'.

Onderwerp 3. Personeel

Het docententeam maakte een zeer betrokken en bevlogen indruk en is in belangrijke mate verantwoordelijk voor de door studenten zeer gewaarde sfeer bij de opleiding. Het is een sterk, hoog opgeleid team, dat bestaat uit een diverse mix aan achtergronden, kennisgebieden, onderwijs- en werkervaring en leeftijd. Het team is na een periode van zeer hoge werkdruk weer op capaciteit. Toch heeft scholing en ontwikkeling daar niet onder geleden, er is scholing geweest zowel op onderwijsinhoudelijke als op vakinhoudelijke gebieden. Docenten worden hoog gewaardeerd door studenten: om hun kennis maar ook zeker om hun benaderbaarheid en bereidheid tot ondersteuning.

Bovenstaande rechtvaardigt voor het panel het oordeel 'goed' voor standaard 6.

Onderwerp 4. Voorzieningen

De huisvesting en de materiële voorzieningen in het mooie, duurzame gebouw bieden een prettige en inspirerende werk- en leeromgeving en zijn kwalitatief voldoende voor de realisatie van het programma. Ook de opleidingsspecifieke voorzieningen zijn kwalitatief voldoende. Studenten zijn over de breedte tevreden over de voorzieningen, maar signaleren door de groei van studentenaantallen krapte in de beschikbaarheid van studie- en werkruimten, basisoutillage en begeleiding en toezicht bij praktisch werk. De opleiding werkt onder meer aan extra ruimten voor praktisch werk via de zogeheten Bètafactory.

Studieloopbaanbegeleiding en de informatievoorziening sluiten voldoende aan bij de behoeften van de student en bevorderen de studievoortgang in voldoende mate. De saamhorigheid van de studenten bij de opleiding bevordert een cultuur waarbinnen studenten elkaar helpen en de goede en deels informele omgang met docenten draagt hier aan bij. Het tijdig bekend maken van roosters en cijfers moet nog beter, maar er is wel een stijgende lijn zichtbaar. De opleiding heeft beide zaken na de analyse van NSE-cijfers prioriteit gegeven.

Het auditpanel komt op basis van het bovenstaande voor Standaard 7 'Voorzieningen' en voor Standaard 8 'Studiebegeleiding' tot het oordeel 'voldoende'.

Onderwerp 5. Kwaliteitszorg

De opleiding realiseert samen met haar stakeholders een systematische en functionele kwaliteitszorg, die op verschillende niveaus tot kwaliteitsverbetering van haar onderwijs leidt. Met name de OC speelt hierbij recentelijk een belangrijke rol. Daarnaast dragen ook de meer informele goede contacten met onder meer werkveld en studenten bij aan kwaliteitsverbetering. De kern daarbij is 'het goed gesprek voeren'. Het auditpanel is concluderend positief. Omdat een deel van de huidige kwaliteitszorg net uit de startblokken is en omdat (mede daardoor) de monitoring van de verbetermaatregelen nog sterker kan, komt het auditpanel tot het oordeel 'voldoende'.

Onderwerp 6. Toetsing

De opleiding heeft haar toetssysteem qua vormgeving en inhoud in de basis op orde en heeft goed in beeld wat de volgende ontwikkelstappen zijn. Het verder uitrollen van het digitale portfolio voor competentietoetsing is daarvan de belangrijkste.

Studenten geven aan tevreden te zijn over hoe ze getoetst worden, ook in project-groepsopdrachten. De helderheid van de beoordelingscriteria scoort in de NSE voldoende en over feedback zijn studenten juist zeer tevreden. Het hele team is betrokken bij toetsontwikkeling, uitvoering en -beoordeling en via veelvuldig vier-ogen-beleid en groepskalibratie is de interbeoordelaarsobjectiviteit goed geregeld en een eenduidige beoordeling gewaarborgd.

Het afstudeer procesverbaal (beoordelingsformulier) vindt het panel enigszins summier. Het voldoet aan de functie om interbeoordelaarsobjectiviteit te waarborgen, maar de functie van transparantie bieden naar derden moet nog sterker.

In het kader van borging zijn er een goed gepositioneerde examencommissie, die recentelijk ook zelfstandig een oordeel vormt van de eindwerken, en een toetscommissie die serieus opereert maar veel tijd spendeert aan individuele studentenverzoeken, waardoor de ruimte om toetsen vooraf te controleren op kwaliteit goeddeels ontbreekt. Achteraf is die kwaliteitscheck er overigens wel.

Het panel stelt dat de opleiding voldoet aan de basiskwaliteit, maar adviseert de ontwikkelingen rondom het digitale portfolio en aanpassing van het procesverbaal door te zetten.

Concluderend komt het panel tot het oordeel 'voldoende' voor standaard 10.

Onderwerp 7. Gerealiseerde eindkwalificaties

Het auditpanel is van oordeel dat alle 14 bestudeerde afstudeeropdrachten van de opleiding voldoen aan hbo-bachelorniveau. De beoordeling van het panel week op een enkele afwijking van een punt naar beneden amper af van die van de opleiding. Onderzoeksmatige reflectie en in sommige gevallen het analysedeel van het eindwerk kunnen sterker en het panel vraagt de opleiding aandacht te houden voor multidisciplinariteit in het eindwerk (en de stage). De eindwerken zijn verder in lijn met eigen visie. Sterke aspecten zijn de goede technische vakinhoud waarmee sommige eindwerken ruim boven het basisniveau uitstijgen.

Het werkveld is tevreden over de afstuderende/afgestudeerde student. Deze 'functie-denker' levert goed technisch inhoudelijk werk dat bruikbaar is in de beroepspraktijk. Alumni zijn tevreden over hun opleiding en kunnen prima aan de slag in het werkveld met hun brede kennisbasis en eigen focus.

Het panel beoordeelt standaard 11 als 'voldoende'.

Algemene conclusie:

De jonge opleiding Mechatronica realiseert zonder meer de basiskwaliteit. Met een betrokken, enthousiast en op innovatie gericht team biedt de opleiding een inhoudelijk en regionaal geprofileerd programma, met een goede, stabiele balans tussen breedte en diepte en een dito wisselwerking tussen theorie en praktijk, passend bij de beoogde eindkwalificaties en eigen profilering en leidend tot eindwerken die het bachelorniveau weerspiegelen.

Het auditpanel beoordeelt van de 11 standaarden de standaarden 4,5,7,8,9,10 en 11 als 'Voldoende' en de standaarden 1,2,3, en 6 als 'Goed'. Op basis daarvan komt het auditpanel, de richtlijnen van de NVAO hanterend, tot de overall kwalificatie 'Voldoende' en adviseert de NVAO derhalve de opleiding te accrediteren voor een periode van zes jaar.

In de verdere ontwikkeling van de opleiding verdienen onderzoek, competentietoetsing via het digitaal portfolio en de multidisciplinariteit van de stage en afstudeeropdrachten aandacht.

Den Haag, 28 september 2016,



Ir. A.T. de Bruijn,
voorzitter



H. Bleijs BSc,
secretaris

3. INLEIDING

Algemeen

De opleiding Mechatronica van De Haagse Hogeschool maakt deel uit van de visitatiegroep waaronder ook de overige Nederlandse Mechatronica bacheloropleidingen vallen, namelijk die van Avans Hogescholen, Saxion Hogescholen en Fontys Eindhoven en Fontys Venlo. De Haagse Hogeschool biedt de opleiding aan sinds studiejaar 2011/12 op de locatie Delft binnen de faculteit voor Technologie, Innovatie en Samenleving (TIS). Naast Mechatronica biedt de faculteit zes andere bacheloropleidingen aan, namelijk: Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek, Toegepaste Wiskunde, Technische Bedrijfskunde en Technische Natuurkunde. Mechatronica wordt aangeboden als voltijdvariant. In 2011 startten er 46 studenten. Dat aantal steeg gestaag tot een instroom van 110 studenten in 2015. In totaal studeren er ruim 200 studenten aan de opleiding.

Ontwikkelpunten uit de Toets Nieuwe Opleiding in 2011

Bij de TNO in 2011 is de opleiding op alle facetten beoordeeld met een 'voldoende'. De opleiding is in studiejaar 2011/2012 gestart. De NVAO formuleerde in het besluit naar aanleiding van de bevindingen van het deskundigenpanel de volgende aandachtspunten voor de opleiding. Per punt is cursief de huidige stand van zaken beschreven.

Het panel plaatste in zijn advies enkele kanttekeningen betreffende:

- Het panel vond dat gewenste jaarlijkse vernieuwing van projecten ten koste van didactische ontwikkeling zou kunnen gaan.
Er is afgezien van de jaarlijkse verandering van alle projecten. Wel wordt gemiddeld elke 2 jaar iedere projectopdracht aangepast en wordt er veel gebruik gemaakt van project opdrachten uit bedrijfsleven of lectoraten. Dit in de geest met het idee van de jaarlijkse vernieuwing van projecten.
- Het panel vroeg om transparant overzicht met relatie eindkwalificaties en programmaonderdelen.
Er is een leerplan dat dit overzicht biedt.
- Er was uitbreiding van handleiding stage en afstuderen gewenst.
Er zijn inmiddels een uitgebreidere studiewijzer stage, een handleiding stage, een studiewijzer afstuderen en een handleiding afstuderen.
- Nog beperkte ervaring docenten met de (mechatronische) beroepspraktijk.
Het docententeam is uitgebreid met docenten met ervaring in de beroepspraktijk (totaal 50%), voorts wordt die ervaring via docentstages verder ontwikkeld (er loopt momenteel een docent stage bij Festo).
- Verdere verdieping van betrokkenheid van docenten bij toegepast onderzoek is wenselijk.
Er zijn 3 docenten verbonden aan een lectoraat of kenniskring waar zij betrokken zijn bij praktijkgericht onderzoek.
- Zorg om lage respons bij evaluaties van aanverwante opleidingen.
Die respons blijkt bij de opleiding Mechatronica geen zorgpunt.

4. OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN

4.1. Beoogde eindkwalificaties

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

Toelichting NVAO: De beoogde eindkwalificaties passen wat betreft niveau en oriëntatie (bachelor of master; hbo of wo) binnen het Nederlandse kwalificatieraamwerk. Ze 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. Voor zover van toepassing zijn de beoogde eindkwalificaties tevens in overeenstemming met relevante wet- en regelgeving.

Bevindingen

Beroepsprofiel

De in het Landelijk Mechatronica Overleg (LMO) opgestelde beroepsbeschrijving van de mechatronicus vormt de basis voor de Nederlandse Mechatronica opleidingen en dus ook voor waar de opleiding van de HHS toe opleidt.

De opleiding Mechatronica van de HHS leidt professionals op die bijdragen aan het ontwikkelingsproces van complexe en geavanceerde high-tech systemen die zijn opgebouwd uit mechanische en elektrische deelsystemen, geïntegreerd met software modules. De mechatronicus houdt zich bezig met het systeem als geheel en met de wijze waarop deelsystemen en modules uit verschillende domeinen aan elkaar gekoppeld zijn en interactie met elkaar hebben. De mechatronisch ingenieur kan werkzaam zijn in de hele keten van onderzoek en ontwerp tot en met beheer, onderhoud en afbraak/hergebruik in de rol van onder meer ontwikkelaar, systeem- of componentontwerper, tester of service-engineer. Hij heeft een analytisch denkvermogen, sociale en communicatieve vaardigheden en aandacht voor maatschappelijke aspecten, tijd, geld en kwaliteit. Tot slot wordt de mechatronicus geacht kritisch te kunnen reflecteren op diens werk en professionele ontwikkeling.

Profilering en eigen visie

Alle Mechatronica opleidingen in Nederland hebben een eigen inkleuring. De Haagse opleiding heeft in twee opzichten een eigen profiel. Allereerst is die inkleuring regionaal bepaald door aan te sluiten bij gebieden waarop veel bedrijven en kennisinstellingen in de regio zich richten: de offshore (haven Rotterdam) en de agrarische technologie (Westland regio). Recent is daar, in aansluiting bij de zogeheten Medical Delta⁸, de focus op Human Assistive Technology (HAT) bijgekomen. Dit laatste gebied heeft een lectoraat 'Technologie en Gezondheid'.

Het panel vindt de regionale profilering helder en herkent die ook in samenstelling van de beroepenveldcommissie en in onderdelen van het programma. De focus op HAT is nog jong en nog deels intentioneel, maar is potentieel van grote betekenis in de driehoek onderwijs – onderzoek – Medical Delta.

⁸ De Medical Delta is een medisch-technologisch consortium van kennisinstellingen, overheden en werkveld in de regio Rotterdam – Delft – Den Haag – Leiden.

Daarnaast is de inkleuring inhoudelijk bepaald met een focus op systems engineering⁹ (meer specifiek de modelleringstaal Systems Modeling Language) en met pionierswerk op het gebied van Robot Operating systems (ROS). Met de focus op Systems Engineering stelt de opleiding het functie-denken centraal, als basis voor integratie van de drie disciplines elektrotechniek, werktuigbouwkunde en informatica. In lijn hiermee ligt in de opleiding de nadruk meer op het opleiden van studenten als verbinder van de disciplines, dan als 'integrator' ofwel als bouwer van geïntegreerde systemen als zodanig. Omdat een mechatronisch ingenieur volgens de opleiding vaak de verbindende rol heeft in een team van specialisten, besteedt de opleiding veel aandacht aan communicatie. Het panel ondersteunt deze inhoudelijke inkleuring. Het baseert zich hierbij mede op de expliciete en beargumenteerde steun hiervoor van werkveld en alumni.

Beoogde eindkwalificaties en Body of Knowledge and Skills

De competenties van de mechatronisch ingenieur en de Body of Knowledge and Skills zijn landelijk vastgesteld. Mechatronica valt binnen domein Engineering, waarvoor in 2012 het landelijk competentieprofiel 'Bachelor of Engineering' (BoE) werd opgesteld. Daarin zijn acht competenties gedefinieerd (zie ook bijlage II): 1. Analyseren, 2. Ontwerpen, 3. Realiseren, 4. Beheren, 5. Managen, 6. Adviseren, 7. Onderzoeken en 8. Professionaliseren. Iedere competentie is door de opleiding uitgewerkt in heldere deelaspecten. Zo bestaat 'Realiseren' uit: "het maken van benodigde onderdelen, het integreren/samenbouwen van deelsystemen, het verifiëren van eisen gekoppeld aan het deelsysteem en het valideren van de klanteisen".

Bij het opstellen van de landelijke competentieset was veel aandacht voor beroepsgerichtheid en het bachelorniveau. De competenties zijn een afspiegeling van de rollen van de mechatronicus in de verschillende stappen uit het ontwerpproces en daardoor beroepsgeoriënteerd. In de landelijke profielbeschrijving is onder meer de aansluiting van de set eindkwalificaties op de Dublin descriptors en de hbo-standaarden aangetoond. In de beschrijving van de domeincompetenties 'Bachelor of Engineering' (BoE) zijn drie beheersniveaus opgenomen. De opleiding hanteert, binnen de richtlijnen van de domeinbeschrijving en conform de afspraken van het landelijk overleg, dat de student de competenties 'Analyseren', 'Ontwerpen' en 'Professionaliseren' op niveau 3 behaalt en de overige competenties op niveau 2. Het panel bestudeerde de set en beoordeelt die als goed passend voor de opleiding Mechatronica.

Bij de algemeen geformuleerde BoE-competentieset heeft het landelijk overleg van mechatronica-opleidingen ook een Mechatronica Body of Knowledge and Skills (BoKS) opgesteld. Deze omvat onder meer kennis van wiskunde en van productietechnieken en het kunnen werken met bepaalde softwarepakketten. De Haagse opleiding heeft deze BoKS uitgebreid met o.a. de modelleringstaal Systems Modeling Language (SML), regeltechniek, de programmeertaal Python en meer nadruk gelegd op communicatie. Die aanvulling sluit prima aan bij het opleidingsprofiel, aldus het panel.

Zowel het landelijke competentieprofiel als de BoKS zijn in nauwe samenspraak met het werkveld opgesteld. Ook hebben de vijf opleidingen een goed functionerend, inhoudelijk landelijk overleg over competenties, de BoKS, profilering en best practices. De beroepenveldcommissie van de Haagse opleiding kijkt op een dieper niveau mee naar de opleiding en zegt regelmatig betrokken te worden bij het uitwerken en valideren van de competenties, de BoKS en de Haagse profilering.

⁹ In de kritische reflectie van de opleiding beschreven als: Systems engineering is een essentieel onderdeel van Mechatronica en in elk project gaat het om het oplossen van een technisch vraagstuk door de combinatie van kennis en vaardigheden op het gebied van werktuigbouw, elektrotechniek en informatica. Anders gezegd: we leiden specialisten in systeemdenken op, die generalist zijn in drie disciplines en in samenwerking met de experts op die gebieden intelligente systemen kunnen ontwerpen, testen en onderhouden.

Dat kon het panel ook terugzien in verslagen van de commissie. Het panel stelt vast dat de beoogde eindkwalificaties op verschillende niveaus (domein Engineering, Mechatronica landelijk en Haagse Hogeschool) door het relevante beroepenveld gevalideerd zijn en worden.

Onderzoek

'Onderzoeken' is een van de competenties uit het competentieprofiel en heeft volgens het panel een goed herkenbare plaats in de eindkwalificaties. De opleiding hanteert de deelcompetenties:

- Een testplan opstellen;
- Een relevante onderzoeksvraag opstellen en deze opdelen in deelvragen;
- Bronnen raadplegen ((wetenschappelijke) literatuur, octrooien, manuals, datasets, etc.) en deze op betrouwbaarheid beoordelen;
- Onderzoek systematisch uitvoeren en documenteren;
- Onderzoeksresultaat en –proces kritisch evalueren en daarvoor aanbevelingen doen.

De opleiding legde voorts aanvullend een heldere 'Onderzoeksvisie Mechatronica' vast. Onderzoek is daarin afgebakend tot het type praktijkgericht en 'ontwerpgericht' onderzoek. In de onderzoeksvisie zijn de eigenschappen van de gewenste onderzoekende houding van de student beschreven (zoals een nieuwsgierige, open, kritische houding en bereid tot perspectiefwisseling) en zijn naast bovengenoemde vaardigheden ook 'snel kunnen inwerken in een nieuw onderwerp' en 'kritisch lezen' opgenomen. Er is onder meer beschreven dat bachelors in de Mechatronica de snel gaande ontwikkelingen in het vakgebied moeten kunnen volgen en zelf uitvoeren.

Internationalisering

In het landelijk geformuleerde Mechatronica beroepsprofiel staat dat de mechatronicus kan opereren in internationale teams en dat hij vanuit een open blik rekening houdt met de verschillende normen en waarden in de diverse culturen. In het landelijke BoE competentieprofiel is internationalisering onderdeel van de competentie 'Managen' en 'Professionaliseren'. Het betreft: 'communiceren en samenwerken met anderen in een multiculturele, internationale en/of multidisciplinaire omgeving en het voldoen aan de eisen die het participeren in een arbeidsorganisatie stelt' en 'effectief kunnen communiceren in het Nederlands en Engels met gebruik van adequate communicatievormen en –middelen'. Het panel vindt dat zinvolle uitwerkingen van internationalisering voor de hbo-mechatronicus, omdat mechatronica een internationaal vakgebied is en (afgestudeerde) studenten ook in het buitenland of in internationale teams moeten kunnen opereren.

Weging en Oordeel (goed)

De doelstellingen zijn helder benoemd en gebaseerd op het domeinprofiel, het landelijk profiel voor de mechatronicus en nader uitgewerkt in de profilering en de BoKS van de opleiding. Beide profielen zijn goed afgestemd met het werkveld. De opleiding heeft, met sterke betrokkenheid van het werkveld, een eigen regionale en inhoudelijke profilering gekozen met een daarop gebaseerde aanvulling op de landelijke BoKS. Onderzoek en internationalisering zijn helder en passend uitgewerkt in de eindkwalificaties voor de mechatronische professional. Op basis van bovenstaande komt het panel tot het oordeel *goed* voor deze standaard.

4.2. Programma

Standaard 2: De oriëntatie van het programma waarborgt de ontwikkeling van vaardigheden op het gebied van wetenschappelijk onderzoek en/of de beroepspraktijk.

Toelichting NVAO: Het programma heeft aantoonbare verbanden met actuele ontwikkelingen in het beroepenveld en het vakgebied.

Bevindingen

Actualiteit programma en interactie met de beroepspraktijk

Een dynamisch vakgebied als Mechatronica vergt van de opleiding continue afstemming met het beroepenveld en met het vakgebied om bij te blijven en studenten een actueel programma aan te kunnen blijven bieden. Het panel stelt vast dat de opleiding die actualiteit borgt door op verschillende manieren verbanden met het werkveld en het vakgebied te leggen.

De opleiding onderhoudt bijvoorbeeld goede contacten met het werkveld, o.a. via de bvc die de opleiding van advies voorziet en waarvan de leden vaak ook als geëngageerden bij het afstuderen optreden. De opleiding sluit al vanaf het begin aan bij de belangrijke regionale ontwikkelingen in de offshore en agrarische sector. Recent heeft de opleiding besloten zich via onderwijs en onderzoek ook meer op Human Assistive Technologie te gaan richten, omdat dat goed aansluit bij de medische innovatieagenda van de regio onder de noemer Medical Delta.

Ook via de docenten zijn er verbindingen met de actuele beroepspraktijk, zoals via stage- en afstudeerbegeleiding en docentstages in het bedrijfsleven. Docenten brengen via het teamoverleg en de curriculumcommissie nieuwe ontwikkelingen in en via dat laatste gremium worden ook de literatuurlijst en de projectopdrachten actueel gehouden. Docenten volgen cursussen om actuele kennis op een specifiek gebied als Systems Engineering (SE) te vergroten en om in de voorhoede te kunnen blijven op het gebied van Robot Operating Systems (ROS). Het panel signaleerde bij het docentenkorps de gedrevenheid om daadwerkelijk actueel te blijven en innovatief te zijn.

Studenten krijgen de actualiteit mee via de lessen en practica, waarin ze bijvoorbeeld met softwarepakketten uit de beroepspraktijk leren werken, zoals Matlab / Simulink, Labview, Python, en C++ en waarin nieuwe methoden en technologieën aan bod komen zoals Systems Modeling Language (SysML) en ROS. Maar ook via bedrijfsexcursies, gastdocenten uit de praktijk die een gastles geven of betrokken zijn bij de praktijkgerichte projectopdrachten en de stage- en afstudeeropdracht in het bedrijfsleven. De praktijkgerichtheid en de actualiteit van de opleiding scoorden in de NSE 2015 respectievelijk 3,84 en 3,91 (op een schaal van 5). Studenten die het panel in de audit sprak bevestigden dit positieve beeld.

De opleiding organiseert ook praktische samenwerking met het werkveld via de Bètafactory; een initiatief van de faculteit waarin de vraag van opleidingen (om onderwijsprojecten), van bedrijven (innovatievragen) en onderzoeksopdrachten aan elkaar gekoppeld worden in *learning labs*.

Net als de opleiding vindt het panel dat de samenwerking van de opleiding met lectoraten Technologie & Gezondheid en Smart Sensor Systems een goed middel is ter bevordering van actualiteit in de opleiding op meerdere niveaus. Docenten (voorlopig zijn dat er drie) doen er onderzoek om hun eigen kennis *up-to-date* te houden en deze via projecten in de opleiding te brengen.

Het panel meent dat de samenwerking met de lectoraten nog veel meer tot wasdom kan komen. De lector van Technologie voor Gezondheid is immers nog geen jaar werkzaam en het lectoraat SSS kent nog geen lector. Het panel beveelt aan hiervoor een lector te werven.

De eerste resultaten in de vorm van projecten (via het lectoraat Technologie voor Gezondheid ontwikkeld Human Assistive Technology-project voor jaar 1 en het rolstoel-robotica (keuze)project in jaar 3 of 4 via SSS) zijn veelbelovend.

In het kader van internationalisering is er een jaarlijks mechatronicaproject met twee hogescholen in België en Duitsland op het gebied van *vision*. Daarmee is er niet alleen tussen studenten maar ook op hogeschoolniveau uitwisseling op het actuele mechatricathema *vision & robotics*. Op datzelfde gebied biedt de opleiding de (Engelstalige) minor 'Robotics, vision and design' aan.

Weging en Oordeel (goed)

De opleiding Mechatronica realiseert op uiteenlopende manieren en met veel inzet een goede relatie met de beroepspraktijk, andere kennisinstellingen en in toenemende mate de lectoraten en verwezenlijkt een actueel en beroepsgericht programma. Omdat dit in het dynamische vakgebied Mechatronica van groot belang is en omdat de opleiding met haar expertise op het gebied van ROS en de nieuwe focus op HAT aantoonbaar daadwerkelijk actueel te blijven en te vernieuwen, beoordeelt het panel deze standaard als goed.

Standaard 3: De inhoud van het programma biedt studenten de mogelijkheid om de beoogde eindkwalificaties te bereiken.

Toelichting NVAO: De eindkwalificaties zijn adequaat vertaald in leerdoelen van (onderdelen van) het programma. Studenten volgen een inhoudelijk samenhangend studieprogramma .

Bevindingen

Vertaling van beoogde eindkwalificaties (competenties en BoKS) naar het programma

Het panel beoordeelt de systematiek van de opleiding voor de vertaling van eindkwalificaties naar het programma als effectief. Via het competentieoverzicht en het opleidingsleerplan is de koppeling van de competenties en de BoKS met de programmaonderdelen te herleiden. In de studiewijzers en projectboeken behorend bij die onderdelen (zoals gezien voor Human Machine Interaction, Systems Engineering en het project Portaalkraan) trof het panel een uitwerking naar leerdoelen. De auditgesprekken met docenten, studenten, alumni en werkveld gaven het panel bovendien geen indicatie voor lacunes in de uitwerking van competenties naar het programma. Daarbij is er volgens studenten en docenten sprake van een stapsgewijze inhoudelijke niveauverhoging van de opleidingsinhoud in de afgelopen jaren.

De opleiding heeft een goede balans tussen breedte en diepgang in het programma die in lijn is met eigen opleidingsvisie op mechatronica. Volgens docenten is deze balans al sinds de start van opleiding ongewijzigd. De spreiding van de vakken en projecten over de disciplines E,W en I is goed, aldus studenten.

De student kan zich in het tweede deel van de studie verdiepen of verbreden via eigen keuzes in stage, afstuderen en de minor (opleidingseigen minor 'Robotics and Vision Design' of juist een minor bij een andere mechatronica-opleiding of een andere faculteit). Studenten kunnen daarbij opteren voor een vrij monodisciplinaire invulling, bijvoorbeeld werktuigbouw of informatica. Het panel kan zich daarin vinden in het licht van de opleidingsvisie dat de student primair verbinder is, niet specifiek integrator of systeemarchitect. Het panel onderschrijft in lijn hiermee de eis van de opleiding dat stage- en afstudeeropdrachten minstens twee disciplines beslaan. Om de studenten toe te rusten in hun rol als verbinder besteedt de opleiding veel aandacht aan communicatie en projectmanagement.

Het panel ziet ook de inhoudelijke profilering van de opleiding terug in het programma. Er zijn projecten in jaar 1 en 2 op het gebied van offshore en agro en in studiejaar 2016-17 worden nog twee projecten in jaar 2 ingericht op het gebied van HAT.

Samenhang

Programmaonderdelen vormen een inhoudelijk samenhangend geheel, wat in belangrijke mate het resultaat is van intensieve afstemming en samenwerking binnen het team (zie ook standaard 6). In jaar 1 en 2, waarin studenten de kennisbasis van Mechatronica verwerven zit die samenhang onder meer in het per blok toepassen van de kennis (via hoor- en werkcolleges) en vaardigheden (practica en tutorials) in projecten. Studenten zijn tevreden over de samenhang tussen die onderdelen. Bovendien geven ze aan dat de opleiding deze, indien nodig, mede op verzoek van studenten voortdurend verder versterkt. In jaar 3 en 4 hangt de samenhang meer af van de keuzes die de student maakt voor de inrichting van zijn studie via minor stage en afstuderen, maar via de verticale leerlijnen (zie standaard 4) is die geborgd.

Theorie en praktijk zijn qua timing goed op elkaar afgestemd. Dat slaat op de keuze voor het leggen van de kennisbasis in jaar 1 en 2 en de nadruk op het behalen van de competenties in de praktijk in jaar 3 en 4. Maar betreft ook dat theoretische kennis op het juiste moment geprogrammeerd wordt, voor het gebruik ervan in projecten. In de NSE 2015 scoort de praktijkgerichtheid van de opleiding 3,84 (schaal van 5) en in de audit noemden de studenten de balans theorie-praktijk meermaals als sterk punt.

Onderzoekscomponent(en) in het programma

In de eigen visie op onderzoek zijn de doelstellingen uitgewerkt in houdingsaspecten en vaardigheden (zie ook standaard 1). Houdingsaspecten (zoals open houding, kritische opstellingen, bereid tot perspectiefwisseling, reflecteren en delen met anderen) komen in het curriculum aan bod in met name de projecten en in stage en afstuderen. Studenten worden daarnaast in de lessen gestimuleerd om in alternatieven te denken en die kritisch af te wegen en om zelf op onderzoek te gaan door het raadplegen van literatuur en door contact te leggen met leveranciers of externe deskundigen. De opleiding kan en gaat naar eigen zeggen op het houdingsaspect nog verdere stappen maken. In jaar 2 komt vanaf huidig studiejaar een tutorial voor een aantal lessen 'onderzoeken voor ontwerpers' waar eerdergenoemde houdingsaspecten aan bod komen.

Onderzoeksvaardigheden zoals een relevante onderzoeksvraag kunnen opstellen, bronnenonderzoek, systematisch onderzoek uitvoeren en documenteren van onderzoekstappen, komen in de eerste twee jaren gedoseerd aan bod, doordat er elk project één of twee vaardigheden benadrukt worden. Ter illustratie: 'brongebruik' staat centraal in de training literatuur onderzoek (jaar 1, blok 4) en 'onderzoek systematisch uitvoeren' staat centraal in het 2^e-jaars project van blok 4. In de jaren 3 en 4 passen de studenten de onderzoeksvaardigheden integraler toe, omdat ze dan steeds complexere onderzoeksopdrachten uitvoeren.

Internationale component(en) in het programma

Het panel herkent de internationale oriëntatie in de eindkwalificaties in de inhoud van het curriculum. Onderdelen worden in de Engelse taal aangeboden en er is aandacht voor vergaderen, rapporteren en presenteren in het Engels. In jaar 1 gebeurt dat nog als los onderdeel van projecten, in jaar 2 is er een internationaal georiënteerd project samen met de hogescholen van Bochum en Mechelen (zie ook standaard 2). Het panel geeft mee daarbij meer gebruik te maken van internationale technische normen/standaarden. Dit met het oog op het zicht krijgen op internationale visies op het vakgebied en anderzijds met het oog op internationaal gebruikte terminologie. Tevens wordt een minor in het Engels aangeboden, waarmee de opleiding ook buitenlandse studenten in huis haalt. Kennis van het Engels en het opdoen van interculturele contacten verlagen bovendien de drempel voor studenten om te kiezen voor een internationale (afstudeer)stage. Dat past volgens het panel goed bij de doelstellingen op het gebied van internationalisering.

Weging en Oordeel (goed)

De opleiding heeft de eindkwalificaties goed vertaald naar het programma, leidend tot een curriculum bestaand uit studieonderdelen met relevante leerdoelen die de eindkwalificaties afdekken. De opleidingsvisie is uitgewerkt naar een goede en stabiele balans tussen breedte en diepgang, die bovendien consistent is met eigen visie op Mechatronica. Voorts manifesteert de visie zich in meerdere vakken, zoals communicatie en projectmanagement.

Het programma is samenhangend, zowel inhoudelijk als qua verbinding theorie – praktijk. Studenten benoemen dit als sterk punt. Zij hebben mogelijkheden om hun onderzoekscompetenties te ontwikkelen, waarbij de opleiding nog werkt aan versterking van het onderdeel onderzoekshouding. De inhoud van het curriculum sluit prima aan bij de internationale oriëntatie in de eindkwalificaties.

Standaard 4: De vormgeving van het programma zet aan tot studeren en biedt studenten de mogelijkheid om de beoogde eindkwalificaties te bereiken.

Toelichting NVAO: Het didactisch concept is in lijn met de beoogde eindkwalificaties en de werkvormen sluiten aan bij het didactisch concept. Factoren, die betrekking hebben op het programma en die de studievoortgang belemmeren worden zoveel mogelijk weggenomen. Studenten met een functiebeperking krijgen bovendien op dit aspect extra studieloopbaanbegeleiding.

Bevindingen

Didactische uitgangspunten

De didactische hoofdstructuur van het programma bestaat uit vier leerlijnen: de kennisleerlijn, vaardighedenleerlijn, persoonlijke ontwikkelingsleerlijn en de competentieleerlijn. Bij die leerlijnen horen verschillende onderwijsvormen. De opleiding maakt gebruik van hoorcolleges (kennis), werkcolleges, practica (vaardigheden), projecten (competenties), studieloopbaanbegeleiding (persoonlijke ontwikkeling), excursies en stages. Dat zijn passende werkvormen aldus het panel.

De nadruk verschuift in het programma van het ontwikkelen van basiskennis- en vaardigheden naar de ontwikkeling van de beroepscompetenties en naar verdere persoonlijke ontwikkeling. De opleiding vindt dat studenten Mechatronica eerst een gedegen basis in de disciplines E,W, en I moeten opbouwen. Die basis leren zij door kennis en vaardigheden in de eerste twee jaar in hoor- en werkcolleges en tutorials te ontwikkelen en toe te passen in projecten. In jaar 3 en 4 gaan studenten in de stage en het afstuderen hun expertise in de praktijk toepassen, waarbij zij hun eigen accenten en invulling van de verdere studie moeten kiezen (zie ook standaard 3). Het panel herkent deze opbouw in het programma, en ondersteunt deze. Studenten gaven tijdens de audit aan dat dit model passend is.

Het panel heeft met de studenten uitgebreid gesproken over de projecten. Studenten zijn tevreden hierover. Ze vinden het zinvol en leuk om in groepen aan beroepsprocessen en beroepsproducten te werken. De groepen zijn goed van omvang (5 á 6 studenten) en de begeleiding van het groepsproces is doorgaans prima. De opleiding zou volgens studenten er meer voor mogen zorgen dat studenten door de studie heen meer wisselende rollen in de projectteams bekleden. Nu kunnen zij te gemakkelijk elke keer dezelfde rol vervullen (bijvoorbeeld die van voorzitter of van ondersteuner).

De opleiding zet, in lijn met haar opleidingsvisie, de projecten tevens in voor het ontwikkelen van vaardigheden op het gebied van communicatie en projectmanagement. Dat geldt ook voor communicatie in het Engels en leren werken in een internationale omgeving (zie standaard 3).

Bij de faculteit TIS is recent gekozen om de vormgeving van de opleidingsprogramma's te gaan enten op 'CDIO'; de onderwijsvisie voor de technische disciplines die is ontwikkeld binnen het MIT in Boston. CDIO staat voor Conceive - Design - Implement - Operate. De opleiding vindt CDIO een waardevolle benadering en wil het gedachtengoed verwerken in het opleidingsprogramma. In dit kader is in 2015 voor de hele faculteit een nulmeting gehouden. In de komende jaren gaat Mechatronica verder aan de slag met de invoering. In de audit waren daarom nog geen concrete resultaten zichtbaar.

Studievoortgang

De opleiding heeft het programma zo vormgegeven dat de studievoortgang bevorderd wordt. Zo is zelfsturing afgestemd op capaciteit van student: in de eerste 2 jaar zit de opleiding nog dicht op de student en in jaar 3 en 4 verwacht zij veel meer zelfstandigheid. Zij realiseert een voldoende spreiding van de studielast. Studenten waarderen deze in de NSE 2015 met 3,45. Zij signaleren wel eens knelpunten in studielast en ook samenhang, maar zijn tevreden over hoe de opleiding hierop reageert.

Zo is vanwege piekbelasting in blok van 4 van jaar 1 het vak Wiskunde verschoven naar jaar 2. Ook is de volgorde in het vak Programmeren veranderd, zodat de aansluiting bij het project beter is.

In jaar 1 is er een BSA-norm (bindend studieadvies) van 50 EC's die enerzijds selecterend werkt en anderzijds voorkomt dat studenten een onhaalbare achterstand oplopen. Er zijn in jaar 1 geen studie-eenheden groter dan 5 EC's. In jaar 2 is dat (met uitzondering van één project van 10 EC) ook het geval. Voor elke toets is er een herkansing (in blok 1 van jaar 1 is er zelfs een tweede herkansing). In de vier slb-gesprekken die de student verplicht in het eerste jaar heeft, staat de studievoortgang centraal. Plannen en studeren zijn daarin vaste onderwerpen.

Voor de overige maatregelen die de opleiding voor de studievoortgang in jaar 1 hanteert verwijzen wij naar standaard 5. Voor een meer algemene beschrijving van de studieloopbaanbegeleiding zie standaard 8.

Voor studenten met een functiebeperking is er algemeen hogeschoolbeleid dat ook door de opleiding wordt benut, alwaar er een behoorlijk aantal studenten met dyslexie en autisme is. Studenten nemen daarvoor, soms op advies van hun slb-er, zelf contact op met de decaan. Dat leidt tot diverse vormen van ondersteuning op maat, zoals extra toetstijd of coaching.

Weging en Oordeel (voldoende)

Het programma is gebaseerd op passende didactische uitgangspunten. De vormgeving van het curriculum is voor studenten voldoende stimulerend en biedt hen de mogelijkheden om de beoogde eindkwalificaties te behalen. Door onder meer een toenemend appel op zelfstandigheid en door aandacht voor studielast-spreiding worden belemmerde factoren waar mogelijk weggenomen. De opleiding reageert adequaat op voorstellen van studenten om de studeerbaarheid verder te verbeteren.

Het panel beoordeelt deze standaard als 'voldoende' vanwege de adequate didactische en op het voorkomen van studiebelemmering gerichte vormgeving van het programma.

Standaard 5: Het programma sluit aan bij de kwalificaties van de instromende studenten.

Toelichting NVAO: De gehanteerde toelatingseisen zijn realistisch met het oog op de beoogde eindkwalificaties.

Bevindingen

Toelatingseisen en aansluiting vooropleidingen

De toelatingseisen voor de opleiding zijn wettelijk vastgesteld (en staan in het OER). Voor havo en vwo is Natuur & Techniek het best aansluitende profiel. De opleiding heeft het programma gebaseerd op het havo N&T-profiel en heeft daarmee een goede aansluiting. Echter studenten met het profiel Natuur & Gezondheid zijn ook toelaatbaar. Havisten die geen wiskunde B in het pakket hebben, worden er dringend op gewezen zich goed voor te bereiden op wiskunde, omdat dan het behalen van de beoogde eindkwalificaties waarschijnlijk problematisch wordt. Dat voorbereiden kan de student zelf doen (daartoe staan alle wiskundeboeken op de website) of door via de faculteit TIS een halfjaarlijkse voorbereidingscursus te volgen.

Het devies om wiskunde goed op niveau te hebben geldt bijna ook altijd voor mbo-ers. Mbo-ers zonder wiskunde vallen vaak al in jaar 1 uit. De mbo-opleiding Mechatronica en de overige technische mbo 4-opleidingen sluiten het beste aan bij de opleiding. Wettelijk gezien zijn studenten van alle mbo 4-opleidingen toelaatbaar, hoewel de vooropleiding vaak onvoldoende correspondeert met Mechatronica met navenante gevolgen.

De overige instroom bestaat uit zij-instromers, bijvoorbeeld van een aanverwante hbo-opleiding of van een technische universiteit. Deze studenten kunnen (tenzij ze de juiste vrijstellingen kunnen krijgen) in principe niet halverwege het jaar instromen, omdat de projecten dat niet toelaten.

Bevordering van de aansluiting instroom-startniveau

De opleiding zet diverse middelen in om voorafgaand aan de studie het instroomniveau van studenten en startniveau van de opleiding op elkaar af te stemmen. De opleiding benut de landelijke beroepskeuzetest en op de website van de hogeschool is ook een beroepsbeeldtest opgenomen. Op open dagen en op de website wordt de zwaarte van het programma (zie verderop) en het goed voorbereid zijn op de wiskundige component steeds benadrukt. Er is in 2015 geëxperimenteerd met een online test vooraf die inzicht en motivatie moest vergroten bij studenten. Daarover is de opleiding niet enthousiast. Wel heeft de test inzichten opgeleverd voor de lessen studieloopbaanbegeleiding (slb). Studenten kunnen naar aanleiding van de test een intake-/adviesgesprek krijgen.

Ook als het programma gestart is werkt de opleiding aan verdere aansluiting tussen het niveau van de instromers en het programma. De slb speelt daarbij een belangrijke rol, omdat het daar gesignaleerd wordt als het niet goed gaat met een student. De slb-er leert de student studeren en plannen, wat ook bevorderend werkt. Overige docenten hebben hier ook aandacht voor in hun lessen en bespreken waar dit kan resultaten van tussentijdse toetsen en huiswerk. Daarnaast is er een informeel circuit van studenten die elkaar helpen, zelfgeorganiseerd of via de studievereniging.

Uitval propedeuse

Alle bevorderende maatregelen ten spijt, zijn de uitvalcijfers uit het propedeusejaar hoog (2012-13 62,1%, 2014-15 64,3 %). In 2015 voerde de opleiding, die de cijfers zelf ook hoog vindt, een gedegen uitvalanalyse uit. Van de uitvallers bleek een derde deel over te stappen naar een aanverwante opleiding, wat past bij de verwijfsfunctie van het eerste jaar. Een derde deel vond de studie te zwaar en het laatste derde deel gaf overige redenen op (zoals verkeerde studie gekozen). De opleiding heeft zich afgevraagd of het programma te zwaar is, maar heeft weloverwogen, ook in overleg met de bvc gekozen om het programma niet aan te passen, maar om nog sterker in te zetten op 'verwachtingenmanagement' en op vergroting van de binding van de student met de opleiding.

De opleidingscommissie stelde naar aanleiding van de hoge uitval een pilot voor om voor bepaalde vakken 'verplichte tutoring' als voorwaarde te stellen als een student een herkansing wil. Die pilot loopt en zal, indien effectief, gecontinueerd worden.

Vrijstellingen

Als studenten in aanmerking willen komen voor een vrijstelling, dan kunnen zij daartoe bij de examencommissie (zie Standaard 10) een verzoek indienen. De gronden voor vrijstellingen staan beschreven in de Onderwijs- en Examenregeling (OER). De examencommissie gaf in het gesprek aan hier heel terughoudend mee om te gaan. Er komen overigens weinig verzoeken tot vrijstelling binnen.

Weging en Oordeel (voldoende)

De opleiding hanteert de wettelijke toelatingseisen. Daarnaast poogt zij studenten die zich inschrijven bewust te maken van de zwaarte van de opleiding. Tot slot neemt zij meerdere maatregelen om het niveau van de instromers af te stemmen op dat van de opleidingsinhoud. De hoge uitval in de propedeuse blijft een punt van grote aandacht. Het na eigen analyse opgestelde verbeterplan waarin, naast andere maatregelen, vergroten van de binding van de student met de opleiding centraal staat, is volgens het panel passend.

Het panel komt voor deze standaard tot het oordeel voldoende.

4.3. Personeel

Standaard 6: Het personeel is gekwalificeerd en de omvang er van is toereikend voor de inhoudelijke, onderwijskundige en organisatorische realisatie van het programma.

Toelichting NVAO: De feitelijk bij het personeel aanwezige expertise sluit aan bij de eisen gesteld aan een hbo-opleiding.

Bevindingen

Kwalificaties

Het panel was onder de indruk van het enthousiaste docententeam dat zeer betrokken is bij de opleiding en de studenten. Het team werkt gemotiveerd aan het continueren en verder verbeteren met als gezamenlijk doel een solide innovatieve opleiding Mechatronica. Het team krijgt van de werkveldvertegenwoordiging het compliment inhoudelijk sterk te zijn, maar ook open te staan voor feedback en daar ook daadwerkelijk mee aan de slag te gaan.

Het opleidingsniveau is hoog. Van de elf docenten zijn er twee bachelors, zeven masters en twee Phd's. Het is lastig om gekwalificeerd personeel te vinden. De opleiding heeft daarom toestemming van de hogeschool om in haar aannamebeleid inhoudelijke eisen boven bijvoorbeeld de mastereis te stellen. Kijkend naar de vakkennis stelt het panel op basis van het personeelsoverzicht vast dat de breedte van het vakgebied mechatronica prima vertegenwoordigd is in het docententeam. Belangrijke kennisgebieden voor zowel de basis als voor eigen profilering (als Systems Engineering, ROS, (bio)mechanica) zijn in huis en specialistische expertise kan van aanpalende opleidingen ingehuurd worden.

Het team opereert in een uitgebreid professioneel netwerk (via bvc, stage- en afstudeerbedrijven, gecommiteerden, lectoraten en kennisinstellingen) en circa de helft van het team heeft ervaring in het mechatronicawerkveld of het werkveld van de onderliggende deeldisciplines. Via docentstages wordt die mechatronica-ervaring uitgebreid en geactualiseerd. Er is tevens veel onderwijskundige kennis in het team aanwezig; op het gebied van onderwijsontwikkeling (daar lag de afgelopen jaren de focus), didactiek, toetsen en beoordelen en coaching.

Qua onderzoek is het team goed toegerust met twee Phd's en in totaal drie bij lectoraten betrokken medewerkers. Dit is nog van vrij recente datum, maar schept goede condities voor de ambities die opleiding op het gebied van onderzoek heeft.

Studenten zijn blijkens de NSE 2015 cijfers (maar ook die van de drie jaren ervoor) ruim tevreden over docenten. In de audit werd dat beeld onderstreept: studenten zijn enthousiast over hun docenten, zowel inhoudelijk als qua benaderbaarheid en de bereidwilligheid studenten buiten de lessen te ondersteunen. Het panel stelt vast dat de gedrevenheid en betrokkenheid van het docententeam een belangrijke factor is voor de prominente sfeer van saamhorigheid en informele communicatie bij de opleiding. Het panel hoopt net als de studenten dat ook met de verwachte groei van de opleiding deze sfeer behouden kan blijven.

Er is expliciet aandacht voor deskundigheidsbevordering in de functioneringscyclus van de docenten. Op onderwijsgebied is er aandacht voor didactiek, coaching en toetsen en beoordelen. Daarnaast ook voor de opleiding belangrijke zaken als ROS en Systems Engineering.

Capaciteit

De organisatie van het team is helder. De teamleden trekken veel in gezamenlijkheid op. Zo vormen alle docenten (voorlopig nog) de curriculumcommissie. In het team is zoals gezegd een goede mix van expertisegebieden en kan bijna elk vak door twee docenten aangeboden worden. Daarbij wordt overigens ook samengewerkt met de verwante opleidingen. Ook is het team divers qua leeftijd wat in het kader van continuïteit positief is.

Na een periode van onderbezetting, veroorzaakt door een combinatie van veel vergende onderwijsontwikkeling, de gestage groei van het studentenaantal en recent ook twee

ziektegevallen in het team, is inmiddels het team op sterkte. Docenten kunnen zich nu meer gaan richten op onderzoek en verdere verdieping van inhoudelijke kennis.

Bovendien verwacht de opleiding dat tot op heden voorkomende problemen zoals vertraagde beschikbaarheid van toetsresultaten daardoor zullen afnemen. Het panel begrijpt echter dat de studentenaantallen kunnen blijven groeien en vindt dat de capaciteit daarom goed gemonitord moet worden.

Studenten zijn ondanks de hoge werkdruk bij docenten in de afgelopen jaren tevreden over de bereikbaarheid van docenten. Docenten geven daaraan prioriteit. "Je hebt soms je toets niet op tijd terug, maar als je een docent echt nodig hebt, zijn ze er altijd voor je", aldus de studenten.

Weging en Oordeel (goed)

Het docententeam is zeer betrokken en bevlogen en is in belangrijke mate verantwoordelijk voor de door studenten zeer gewaarde sfeer bij de opleiding. Het is een sterk, goed opgeleid team, met een goede mix van achtergronden, expertisegebieden, onderwijs- en werkervaring en leeftijd. Het team is na een periode van zeer hoge werkdruk weer op capaciteit. Ondanks die werkdruk is er voldoende scholing geweest op onderwijsinhoudelijke en vakinhoudelijke gebieden. Docenten worden hoog gewaardeerd door studenten om hun expertise, benaderbaarheid en bereidheid tot ondersteuning.

Bovenstaande rechtvaardigt voor het panel het oordeel 'goed' voor deze standaard.

4.4. Voorzieningen

Standaard 7: De huisvesting en de materiële voorzieningen zijn toereikend voor de realisatie van het programma.

Bevindingen

Op basis van de documentatie van de opleiding, de rondleiding door het gebouw en de gesprekken met studenten, docenten en management constateerde het auditpanel het volgende:

De opleiding is gehuisvest in een mooi en duurzaam gebouw dat een prettige en inspirerende werk- en leeromgeving biedt aan docenten en studenten. Er zijn prima algemene faciliteiten beschikbaar en diverse ruimten voor de verschillende werkvormen die bij de opleiding Mechatronica worden gehanteerd zoals colleges, practica, zelfstudie en groepswork.

Een algemeen punt van aandacht hierbij is de druk die het toenemende aantal studenten in het gebouw op de beschikbaarheid van de voorzieningen zet. Daarbij gaat het om ruimte (voor studie en voor opslag van fysieke beroepsproducten), basisoutillage (zoals printers en boren), alsook om toezicht en begeleiding in de werkplaatsen en practicumlokalen. In ieder geval ervaren de studenten bij de opleiding Mechatronica dit en mogelijk is dit ook de oorzaak van de dalende tevredenheidscijfers van studenten in de NSE 2015 ten opzichte van die van 2014.

Uit de NSE-cijfers van 2015 blijkt dat de studenten ruim tevreden zijn over de geschiktheid van de onderwijsruimten, net niet voldoende tevreden zijn over de mediatheek/bibliotheek (eigen analyse is dat dat mogelijk zo is omdat Mechatronica-studenten die amper benutten) en voldoende tevreden zijn over alle andere voorzieningen, zoals opleidings specifieke werkplekken, ict-faciliteiten en digitale leeromgeving.

Wat betreft de kwaliteit van de opleidings specifieke faciliteiten (onder meer elektronicalab, roboticalab, computernetwerklab) zijn studenten voldoende tevreden en vernam het panel dat die afgelopen jaren toegenomen zijn, zoals uitbreiding van de werkplaats in 2014, fikse vergroting van het aantal drones, 3d-printmogelijkheden etc. In de audit gaven studenten aan de voorzieningen graag uitgebreid te zien met nieuwere technieken, bijvoorbeeld een automatiseringslijn in het roboticalab. Die aanpassing verdient volgens het panel zeker overweging.

De opleiding richt zich momenteel op het vergroten van vaklokalen en experimenteelocaties voor studenten om aan projecten te werken. Voor dat laatste aspect werd twee jaar geleden ook al de zogeheten Bètafactory opgericht: een aparte locatie in de directe nabijheid van de hogeschool, waarin de hogeschool met andere kennisinstellingen (o.a. TU Delft en ROC Mondriaan) en het bedrijfsleven aan projecten kan werken in zogenaamde 'learning labs'. Een mooi initiatief, aldus het panel.

Concluderend beoordeelt het panel de huisvesting en de materiële voorzieningen als toereikend om het programma te realiseren.

Weging en Oordeel (voldoende)

De huisvesting en de materiële voorzieningen zijn kwalitatief van voldoende niveau en toereikend voor de realisatie van het programma. Een belangrijk aandachtspunt is de druk die het toenemende aantal studenten in het gebouw zet op de beschikbaarheid van studieruimten, basisoutillage en toezicht en begeleiding bij praktisch werk. De opleiding heeft dat zelf volgens het panel goed op het netvlies en ontplooit verbeteracties. Concluderend beoordeelt het panel deze standaard als voldoende.

Standaard 8: De studiebegeleiding en de informatievoorziening aan studenten bevorderen de studievoortgang en sluiten aan bij de behoefte van studenten.
--

Bevindingen

Studiebegeleiding

Studiebegeleiding is er in verschillende vormen. Zo is er in de eerste twee jaar het vak Studieloopbaanbegeleiding (slb). In jaar 1 krijgt elke student vier gesprekken met name gericht op 'studie' (i.c. planning, voortgang) maar ook op 'oriëntatie' (eventuele doorverwijzing naar andere opleidingen). Vanaf jaar 2 is slb meer gericht op de 'loopbaan', maar als een student de propedeuse nog niet heeft gehaald blijft er ook gepaste aandacht voor bevordering van de studievoortgang. Naar mening van de studenten en alumni is er voldoende slb in jaar 1 en 2 en is het ook zinvol. Ze geven als suggestie om in de slb meer aandacht te schenken aan tools voor in die enkele gevallen waarin groepswork niet goed verloopt en studenten elkaar daarop moeten aanspreken. De slb-aspecten 'kwaliteit', 'kwantiteit' en 'initiatief vanuit de opleiding' scoren in de NSE 2015 voldoende tot ruim voldoende.

In jaar 3 en 4 is er geen slb, maar is de student zelf verantwoordelijk voor zijn studieloopbaan. Docenten en studenten bevestigden tijdens de audit dat dat passend is in die studiefase. Studenten gaven voorts aan dat de band met docenten zo goed en soepel is dat ze indien gewenst alsnog begeleiding kunnen krijgen. Toch blijken er studenten te zijn die moeite hebben met die gevraagde hoge mate van zelfstandigheid. De opleiding heeft dat op het netvlies en gaat daarom studenten nog bewuster maken van het belang van verantwoordelijkheid voor eigen leerplan en competentieverwerving.

Het auditteam ervoer tijdens de audit een sfeer van saamhorigheid: binnen het docententeam, tussen docenten en studenten en tussen studenten onderling. Gesprekspartners bevestigden dit ook. Er zijn meerdere gezamenlijke activiteiten en de studievereniging Kybernetes speelt een belangrijke rol.). Deze sfeer heeft een positief effect in het kader van begeleiding: studenten stappen makkelijk binnen bij Kybernetes, vwo-ers, mbo-ers en havisten helpen elkaar met hun verschillende expertise en ouderejaars helpen jongerejaars. Daarnaast kunnen studenten bijles krijgen, bijvoorbeeld voor wiskunde.

Informatievoorziening

Studenten ontvangen de informatie die zij nodig hebben vooral digitaal. Via de site van de hogeschool ontvangen ze algemene info over de hogeschool en de opleiding, roosters, OER, stage- en afstudeerprocedures. De opleiding stelt via Blackboard studiewijzers en overige inhoudelijke opleidingsdocumenten beschikbaar aan haar studenten. Over de digitale leeromgeving en de informatievoorziening zijn studenten tevreden, zo blijkt uit de NSE 2015 en de auditgesprekken. Het tijdig bekend maken van toetsresultaten en roosters scoort onvoldoende. Studenten tekenen daarbij aan dat dat soms aan de cijferadministratie of het roosterbureau ligt. Wel is in de tevredenheid een stijgende lijn zichtbaar. De opleiding heeft beide zaken na de analyse van NSE-cijfers prioriteit gegeven.

Weging en Oordeel (voldoende)

Studieloopbaanbegeleiding en de informatievoorziening sluiten voldoende aan bij de behoeften van de student en bevorderen de studievoortgang in voldoende mate. De saamhorigheid tussen docenten en studenten en de goede en deels informele omgang met docenten dragen hier aan bij. Het tijdig bekend maken van toetsresultaten en roostering behoeft nog verbetering. Overall komt het auditpanel tot het oordeel 'voldoende'.

4.5. Kwaliteitszorg

Standaard 9: De opleiding wordt periodiek geëvalueerd, mede aan de hand van toetsbare streefdoelen.

Toelichting NVAO: De opleiding bewaakt de kwaliteit van de beoogde eindkwalificaties, het programma, het personeel, de voorzieningen, de toetsing en de gerealiseerde eindkwalificaties via regelmatige evaluaties. De uitkomsten van deze evaluatie vormen de basis voor aantoonbare verbetermaatregelen die bijdragen aan realisatie van de streefdoelen. Bij de interne kwaliteitszorg worden de opleidings- en examencommissie, medewerkers, studenten, alumni en het afnemend beroepenveld van de opleiding actief betrokken.

Bevindingen

Het goede gesprek

Naast de geformaliseerde kwaliteitszorg (zie hieronder) besteedt de opleiding veel aandacht aan niet-geformaliseerde kwaliteitszorg. In de auditgesprekken werd dat ook wel verwoord als 'het goede gesprek voeren' met alle stakeholders; intern en extern. Diezelfde auditgesprekken maakten duidelijk dat de opleiding dat ook daadwerkelijk voert én er op acteert. Verschillende gesprekspartners, zowel management, werkveld, docenten als studenten bevestigden dit.

Evaluaties en het effect daarvan

Het onderwerp 'Kwaliteit' is de laatste jaren een speerpunt van de Haagse Hogeschool waarbij het rondmaken van de Plan-Do-Check-Act-cyclus, op verschillende niveaus met de betreffende stakeholders, centraal staat. Veel van deze cycli grijpen in elkaar.

- Op faculteitsniveau vormt het beleidsplan met daarin geformuleerde doelen de basis. De inhoud wordt gedeeld met het docententeam dat het plan ten uitvoer brengt in het onderwijs. Via drie managementrapportages per jaar worden voortgang en effect bijgehouden. Deze uitkomsten leveren input voor het volgende beleidsplan.
- Op niveau van het werkveld is de beroepenveldcommissie de belangrijkste stakeholder. Met die commissie is jaarlijks enkele malen een bijeenkomst en daarmee worden onder meer (gerealiseerde) eindkwalificaties, profilering en inhoud van de opleiding besproken. Volgens de werkveldvertegenwoordiging is het docententeam zeer ontvankelijk voor kritiek en suggesties en leidt dat daadwerkelijk tot verbeteracties. Een voorbeeld daarvan is dat de geïnteresseerden opmerkingen hadden op het kritisch vermogen van de student; docenten hebben dat opgepakt door studenten ook al voorafgaand aan de opdracht nog eens kritisch naar de opdracht te bestuderen.
- Via de Resultaat & Ontwikkel-cyclus wordt de PDCA-cirkel op de aspecten prestatie en ontwikkeling van medewerkers (zowel inhoudelijke als persoonlijke ontwikkeling) doorlopen. Docenten zijn tevreden over de werking hiervan.
- Studenten worden op diverse manieren betrokken bij kwaliteitszorg, namelijk via de jaarlijkse Nationale Studenten Enquête, via blokevaluaties en via de opleidingscommissie (OC). Het panel ziet dat resultaten van de NSE door de opleiding geanalyseerd worden en leiden tot verbetermaatregelen en prioritering daarin. Het panel stelt vast dat resultaten van blokevaluaties leiden tot verbetering: als bijvoorbeeld uit zo'n evaluatie ontevredenheid over een toets blijkt, leidt dit altijd tot een extra onderzoek door de toetscommissie en vervolgens tot aanpassing van de toets met de betrokken docenten. Ook hebben blokevaluaties geleid tot verlenging van practica-uren en extra ondersteunend personeel.

De werking van de OC kwam uitgebreid aan bod in de audit. De Hogeschool schoolt de OC-leden, zodat ze professioneel en waardevol kunnen opereren. De OC startte haar eerste meerjarenplan, gericht op continue kwaliteitsverbetering. Focuspunten voor het huidige jaar zijn onder meer de inhoud van het vak Cad/cam verbeteren, bijles als voorwaarde voor extra herkansing en de werkplaats afstemmen op onderwijs. De OC-leden geven aan zich gehoord te voelen door docenten en teamleiding, en verbeteringen te ervaren. Volgens het panel wordt de OC goed gefaciliteerd en serieus genomen door de opleiding.

De OC koppelt uitkomsten van evaluaties naar studenten terug en monitort de resultaten op effectiviteit. Die terugkoppeling verdient als zodanig – niet de rol van de OC – meer aandacht.

In de NSE 2015 signaleert de opleiding op dat aspect een negatieve trend. Studenten ervaren wel dat evaluaties worden gehouden, maar over de opvolgende aanpak en terugkoppeling zijn ze minder positief.

Weging en Oordeel (voldoende)

De opleiding realiseert samen met haar stakeholders een systematische en functionele kwaliteitszorg, die op verschillende niveaus tot kwaliteitsverbetering van haar onderwijs leidt. Met name de OC speelt hierbij recentelijk een belangrijke rol. Daarnaast dragen ook de meer informele goede contacten met onder meer werkveld en studenten bij aan kwaliteitsverbetering. De kern daarbij is 'het goed gesprek voeren'. Het auditpanel is concluderend positief. Omdat een deel van de huidige kwaliteitszorg net uit de startblokken is en omdat (mede daardoor) de monitoring van de verbetermaatregelen nog sterker kan, komt het auditpanel komt ten aanzien van deze standaard tot het oordeel 'voldoende'.

4.6. Toetsing

Standaard 10: 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

Het systeem van toetsen & beoordelen

Het toetsstelsel sluit aan op de didactische vormgeving en op de inhoud van het opleidingsprogramma. Het panel stelde dat vast op basis van documentatie, gesprekken met docenten, studenten en examencommissie en een representatieve set toetsen (per toets steeds aangevuld met bijbehorende studiewijzer en een aantal beoordeelde exemplaren).

Per leerlijn (kennis-, vaardigheden-, persoonlijke ontwikkeling- en competentieleerlijn) benut de opleiding verschillende soorten toetsing. Kennis wordt getoetst via schriftelijke examens met open en/of meerkeuzevragen en vaardigheden via beroepsproducten en verslagen (van processen of practica bijvoorbeeld).

Competenties worden vastgesteld met gebruikmaking van een digitaal portfolio en waarneming van docenten bij assessments in het kader van projecten. Dat zijn passende toetswijzen volgens het panel.

Het toetsen van competenties via een digitaal portfolio vergt nog nadere uitwerking, ook volgens de opleiding zelf. Zij zit in het proces hiertoe dat op faculteitsniveau is geïnitieerd. Daarin wordt met name gezocht naar een zodanige wijze van zelfreflectie van de student op diens competentieontwikkeling dat het hem nog beter helpt bij het zelf invullen van de tweede fase van de studie (jaar 3 en 4).

De inhoudelijke aansluiting kon het panel vaststellen op basis van het opleidingsleerplan en de studiewijzers. In het leerplan zijn voor alle studieonderdelen de (deel)toetsvorm(en) benoemd, alsmede de studiepunten, de wegingsfactor van de deelttoetsen en het (her)toetsmoment. In de studiewijzers fungeren de leerdoelen ook als toetscriteria. Achter elk leerdoel is meestal - want in enkele bestudeerde studiewijzers ontbrak dit - aangegeven op welk niveau het getoetst wordt (niveau 1,2 of 3; zie standaard 1). Vanwege de opzet waarin in jaar 1 en 2 de hele kennis- en vaardighedenbasis gelegd wordt, brengt de Mechatronicastudent al in die periode op één na alle competenties naar niveau 2. In het afstuderen komen de competenties ontwerpen en analyseren op niveau 3 aan bod. Welke competenties getoetst worden in de vrijer in te vullen onderwijsonderdelen kan per student verschillen. Uit de NSE-cijfers blijkt dat studenten tevreden zijn over de wijze waarop ze getoetst worden en de duidelijkheid van beoordelingscriteria scoort voldoende. In de audit bevestigden studenten dit beeld.

Met de studenten is ook gesproken over hoe de toetsing van projectopdrachten verloopt. Door intensief contact van de groep met de begeleider en 360 graden feedback van studenten onderling is het risico van meeliftgedrag beperkt, mits je als studenten het zelf ook goed aangeeft. Als een student zich weinig of juist veel inzet leidt dit volgens hen tot passende differentiatie in de cijfers. Voorts bleek dat studenten tevreden zijn over de feedback die zij ontvangen; er is tussentijdse feedback bij projecten en alle toetsen worden in de les nabesproken.

Toetskwaliteit

Het hele team is betrokken bij toetsontwikkeling en -beoordeling. De toetsontwikkeling is een taak van de curriculumcommissie (bestaande uit alle docenten), die de vorm en inhoud van de toets bepaalt. Ten behoeve van de uitvoering en beoordeling is er veel overleg en intervisie, formeel (curriculumcommissie, toetscommissie, teamoverleg) en informeel. Alle projecten en presentaties worden door minimaal twee docenten gezamenlijk beoordeeld. Voor stage- en afstudeerverslagen is er steekproefsgewijze controle.

'Ingewikkelde gevallen' worden standaard met elkaar besproken. Via het regelmatig voeren van de inhoudelijke discussie realiseert het team dat er voldoende eenduidig beoordeeld wordt.

Het panel heeft meerdere toetsen beoordeeld; qua opzet en inhoud, qua wijze van beoordeling door de opleiding en qua prestaties van studenten. Al deze toetsen waren van de vereiste kwaliteit.

Proces van afstuderen en beoordeling

De opleiding heeft het proces van afstuderen, inclusief de beoordeling daarvan, kort en bondig vastgelegd in een studiewijzer en een handleiding afstuderen. De beoordelingscriteria zijn er niet in opgenomen, maar die staan op het beoordelingsformulier (het 'procesverbaal' genoemd). Het verloop van het proces is helder en het panel ontving geen signalen dat er problemen zijn.

Op het beoordelingsformulier voor het afstuderen staan de drie deelcijfers vermeld die de student ontvangt voor de scriptie, de scriptieverdediging en het praktische werk. Aan het cijfer voor het praktische werk ligt een 'formulier bedrijfsbeoordeling' ten grondslag met 10 zinvolle criteria in steekwoorden als zelfstandigheid, kwaliteit (tussen)rapportage en systematische aanpak. De scriptieverdediging valt uiteen in kwaliteit van de presentatie en van de verdediging, het cijfer voor de scriptie in: inzicht in de opdracht, theoretische onderbouwing, kritische houding, systematische opbouw en taalgebruik. Voor elk criterium zijn in één zin de aandachtspunten benoemd.

Voorbeeld:

Theoretische onderbouwing	<i>De student onderbouwt in de scriptie zijn ontwerp door middel van theoretische afleidingen en / of een literatuurverwijzingen.</i>
---------------------------	---

Het panel miste in de ingevulde procesverbalen het criterium 'de verantwoording en de motivatie voor de gemaakte keuzes', maar vernam tevreden dat dit al in het formulier voor 2016-17 als beoordelingsaspect is toegevoegd. Het panel vindt voorts het procesverbaal enigszins summier gezien vanuit de functie van transparantie en verantwoording van de becijfering naar derden (bijvoorbeeld richting de student of een visitatiepanel). Ook is de relatie met de competenties waaraan de student heeft gewerkt niet helder. Tegelijkertijd stelt het panel vast dat via het formulier en door het beoordelen met meerdere beoordelaars en de intervisie van docenten een eenduidige beoordeling gewaarborgd is en dat er naast het procesverbaal ook nog inhoudelijke feedback naar de student is. Het panel adviseert niettemin de ontwikkeling van het procesverbaal door te zetten.

Kwaliteitsborging

Het panel trof een serieuze en goed gepositioneerde examencommissie¹⁰ die toeziet op borging van toetskwaliteit en procedures en die daarnaast vaststelt of de student voldoet aan de voorwaarden voor de graadverlening. Recent startte de commissie met een eigen beoordeling van het gerealiseerd eindniveau; zij trof daarbij geen afwijkingen aan.

Onder de hoede van de examencommissie is een zorgvuldig opererende toetscommissie. Deze besteedt echter veel tijd en aandacht aan individuele verzoeken van studenten. Daardoor ontbreekt het volgens het panel aan ruimte om vooraf toetsen te beoordelen. Voor checks achteraf is wel voldoende aandacht. Toetsen waarover studenten blijken evaluaties niet tevreden zijn, worden in het kader van de kwaliteitszorg geanalyseerd, met de betreffende docenten besproken en waar nodig bijgesteld.

Weging en Oordeel (voldoende)

Het toetsstelsel is qua vormgeving en inhoud in de basis op orde. De opleiding heeft goed in beeld dat het verder uitrollen van het digitale portfolio de belangrijkste vervolgstap is. Studenten zijn tevreden over de toetsing en zeer tevreden over de feedback. Het hele team is betrokken bij toetsontwikkeling, uitvoering en –beoordeling. Daarmee is tevens de interbeoordelaarsobjectiviteit goed geregeld en transparantie gewaarborgd. Dit geldt ook voor het afstuderen. Het proces-verbaal voor afstuderen behoeft niettemin verdere ontwikkeling, vooral met het oog op de vereiste transparantie. De toetskwaliteit wordt geborgd door een

¹⁰ Deze commissie bedient de opleidingen Mechatronica, Werktuigbouwkunde, Electrotechniek en Technische Bedrijfskunde.

goed gepositioneerde examencommissie, die ook een eigen oordeel vormt over de eindwerken, en een toetscommissie. Laatstgenoemde zou de aandacht moeten verleggen van individuele studentenverzoeken, naar beoordeling van toetsen vooraf. Achteraf is die kwaliteitscheck er overigens wel.

Het panel stelt dat de opleiding voldoet aan de basiskwaliteit. Het digitale portfolio, het procesverbaal en de toetscommissie behoeven doorontwikkeling. Concluderend komt het panel tot het oordeel voldoende voor deze standaard.

4.7. Gerealiseerde eindkwalificaties

Standaard 11: 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

Resultaten van tussentijdse en afsluitende toetsen

Ruim voor de audit ontving het auditpanel een lijst met de afstudeeropdrachten van de afgelopen twee jaar. De opleiding had op dat moment een totaal van 14 beoordeelde eindwerken met een becijfering variërend van 7,0 tot en met 9,0. Het panel heeft die allemaal bestudeerd (zie Bijlage V - Lijst geraadpleegde documenten). Het betreft eindwerken van de eerste twee cohorten van de opleiding.

De beoordeling door het panel ligt bij een klein deel (2 a 3) van de eindwerken circa een punt lager dan de beoordeling door de opleiding, maar doorgaans komt het becijfering door het panel overeen met die van de opleiding. Het auditpanel is dan ook van oordeel dat alle afstudeeropdrachten van de opleiding voldoen aan hbo-bachelorniveau en de beoogde eindkwalificaties.

Naast de constatering dat de scripties van hbo-bachelorniveau zijn, heeft het panel enkele waarnemingen.

- De vakinhoud is voldoende; de praktijkgerichte oplossingen zitten technisch goed in elkaar en enkele werken steken mede daardoor zelfs ruim boven het basisniveau uit.
- De eindwerken zijn voor de overgrote meerderheid in lijn met de visie van de opleiding op mechatronica. Enkele wijken daar overigens van af doordat zij vrijwel op één basisdiscipline gericht zijn, zoals werktuigbouwkunde of elektrotechniek. Daardoor is de discipline-overstijgende, verbindende invalshoek van mechatronica minder zichtbaar in de uitwerking van het vraagstuk. De docenten herkenden tijdens de audit deze waarneming van het panel. Ondanks de nadruk van de opleiding op de multidisciplinaire insteek komt deze in het eindwerk soms toch niet uit de verf. Dit heeft doorgaans te maken met de onbekendheid van de opdrachtgever met het vakgebied mechatronica. Het panel beveelt aan afstudeeropdrachten hierop nog meer te focussen en indien nodig meer bekendheid bij de afstudeerbedrijven voor mechatronica te genereren. Overigens bleek in de audit deze constatering ook te gelden voor stages.
- De reflectie van de student op de onderzoeksvraag, uitvoering en resultaten is in het eindwerk beperkt aanwezig. In de verdediging komt zij wel aan bod, maar daar is geen vastlegging van anders dan de score op het procesverbaal. In dit kader vindt het panel het een goede actie dat 'verantwoording en motivatie voor keuzes' recent een beoordelingscriterium werd.
- De analysefase kan in sommige eindwerken sterker.

De resultaten van de tussentijdse en afsluitende toetsen passen bij de beoogde opbouw van het competentieniveau in het opleidingsprogramma. Van de gestarte ontwikkeling van het digitale portfolio ten behoeve van competentietoetsing waren nog geen resultaten inzichtelijk in de audit.

Functioneren in de praktijk

De opleiding krijgt signalen dat het werkveld tevreden is over het niveau, namelijk via de begeleiders van stagiairs en afstudeerders, de bvc en via gecommiteerden.

De werkveldvertegenwoordigers die het panel sprak hebben goede ervaringen met de mechatronicastudenten. Het resultaat van het eindwerk is technisch goed en praktisch toepasbaar in de praktijk. Zij karakteriseren hen als functiedenkers, hetgeen in lijn is met de door de opleiding geambieerde benadering; de studenten hebben geleerd eerst vragen te stellen voordat ze aan de slag gaan. Ook heeft de student, alsook de afgestudeerde, volgens hen prima internationale vaardigheden. De werkveldvertegenwoordigers onderstrepen het belang van soft skills en zijn dus tevreden dat de opleiding veel aandacht heeft voor communicatie.

Zij herkenden het risico dat eindwerken soms te monodisciplinair zijn. Volgens hen kan dat inderdaad onbekendheid zijn van de opdrachtgever met mechatronica of liggen aan het feit dat de afstudeerperiode met een half jaar te kort is om daadwerkelijk op meerdere disciplines tot een voldoende diep niveau te komen.

Resultaten van geformaliseerd alumnonderzoek zijn er nog niet, aangezien er nog slechts 14 afgestudeerden zijn. Het panel stelt op basis van de audit en NSE-cijfers vast dat studenten tevreden zijn over de aansluiting van hun opleiding bij de beroepspraktijk. De alumni die het panel tijdens de audit sprak bevestigden dit. Ook zij herkenden zich in het profiel van verbinder; de opleiding heeft hen een brede basis gegeven om met specialisten te kunnen communiceren en ze hebben veel gehad aan projectmanagement.

Weging en Oordeel (voldoende)

Alle 14 bestudeerde eindwerken voldoen aan hbo-bachelorniveau. De beoordeling van het panel is overwegend in lijn met die van de opleiding. De eindwerken weerspiegelen doorgaans het geambieerde profiel van de opleiding. De multidisciplinariteit van de afstudeeropdracht (en de stage) vraagt meer aandacht van de opleiding. Sterk is de goede technische vakinhoud, waardoor sommige eindwerken ruim boven het basisniveau uitstijgen. Analyse en reflectie kunnen sterker.

Werkveld en alumni zijn tevreden over het gerealiseerde niveau en herkennen eveneens de meerwaarde van het opleidingsprofiel.

Bovenstaande afwegend komt het panel tot het oordeel 'voldoende' voor deze standaard.

5. ALGEMEEN EINDOORDEEL

Het auditpanel trof een jonge opleiding met een betrokken, enthousiast en op innovatie gericht team, dat in de ontwikkeling van het programma wordt gesteund door een betrokken werkveld en een, voor zover het panel kan vaststellen, constructief opererend Landelijk Mechatronica overleg. Ook is er een sterke betrokkenheid van studenten. Het resultaat hiervan is een inhoudelijk en regionaal geprofileerd programma, met een goede, stabiele balans tussen breedte en diepte en een dito wisselwerking tussen theorie en praktijk, passend bij de beoogde eindkwalificaties en eigen profilering en leidend tot eindwerken die het bachelorniveau weerspiegelen.

Het auditpanel beoordeelt van de 11 standaarden de standaarden 4,5,7,8,9,10 en 11 als 'Voldoende' en de standaarden 1,2,3, en 6 als 'Goed'. Op basis daarvan komt het auditpanel, de richtlijnen van de NVAO hanterend, tot de overall kwalificatie 'Voldoende' en adviseert de NVAO derhalve de opleiding te accrediteren voor een periode van zes jaar.

6. AANBEVELINGEN

Het panel adviseert de opleiding Mechatronica van De Haagse Hogeschool:

- in het kader van internationalisering meer internationale technische normen en standaarden in het programma te benutten (standaard 3);
- de effectiviteit van de maatregelen om het propedeuserendement te verbeteren goed te monitoren en zo nodig nadere analyses en acties te ontplooien (standaard 5);
- de materiële voorzieningen waar mogelijk te verruimen en de vernieuwingen door te zetten (standaard 7);
- in het kader van de pdca-cyclus de monitoring breder te beleggen in de organisatie dan alleen bij de opleidingscommissie (standaard 9);
- het digitale portfolio, het proces-verbaal en de toetscommissie door te ontwikkelen (standaard 10);
- de multidisciplinariteit van stage- en afstudeeropdrachten sterker te waarborgen en in dat kader ook de opleidingsvisie nog sterker te profileren naar stage- en afstudeerbedrijven. Daarnaast meer aandacht voor reflectie op vraagstuk, aanpak en resultaten (standaard 11).

BIJLAGE I Scoretabel

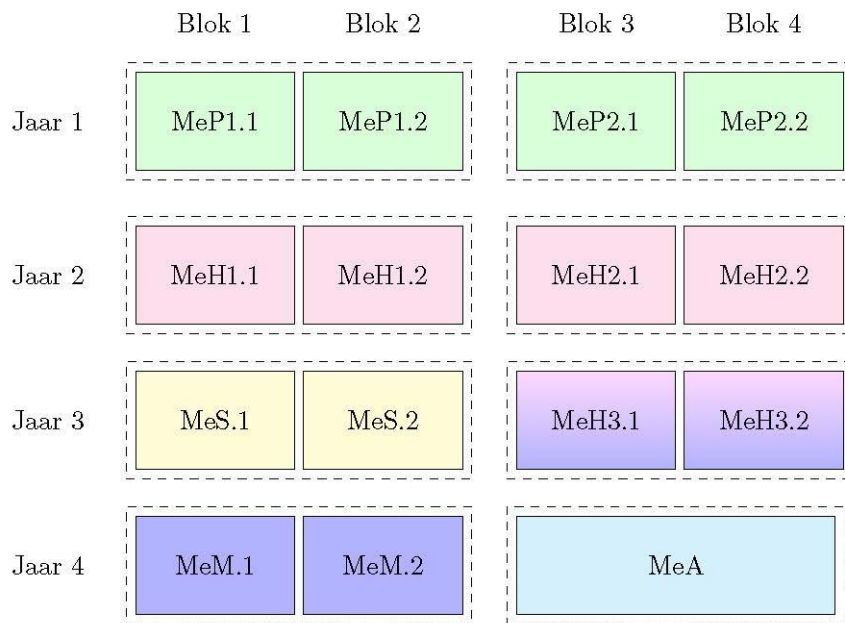
Scoretabel paneloordelen De Haagse Hogeschool hbo-bacheloropleiding Mechatronica voltijd	
Onderwerpen / Standaarden	Oordeel
Beoogde eindkwalificaties	
Standaard 1. Beoogde eindkwalificaties	G
Programma	
Standaard 2. Oriëntatie programma	G
Standaard 3. Inhoud programma	G
Standaard 4. Vormgeving programma	V
Standaard 5. Aansluiting programma	V
Personeel	
Standaard 6. Kwalificaties personeel	G
Voorzieningen	
Standaard 7. Huisvesting en materiele voorzieningen	V
Standaard 8. Studiebegeleiding en informatievoorziening	V
Kwaliteitszorg	
Standaard 9. Periodiek evalueren	V
Toetsing	
Standaard 10. Toetsing	V
Gerealiseerde eindkwalificaties	
Standaard 11. Eindkwalificaties	V
Algemeen eindoordeel	V

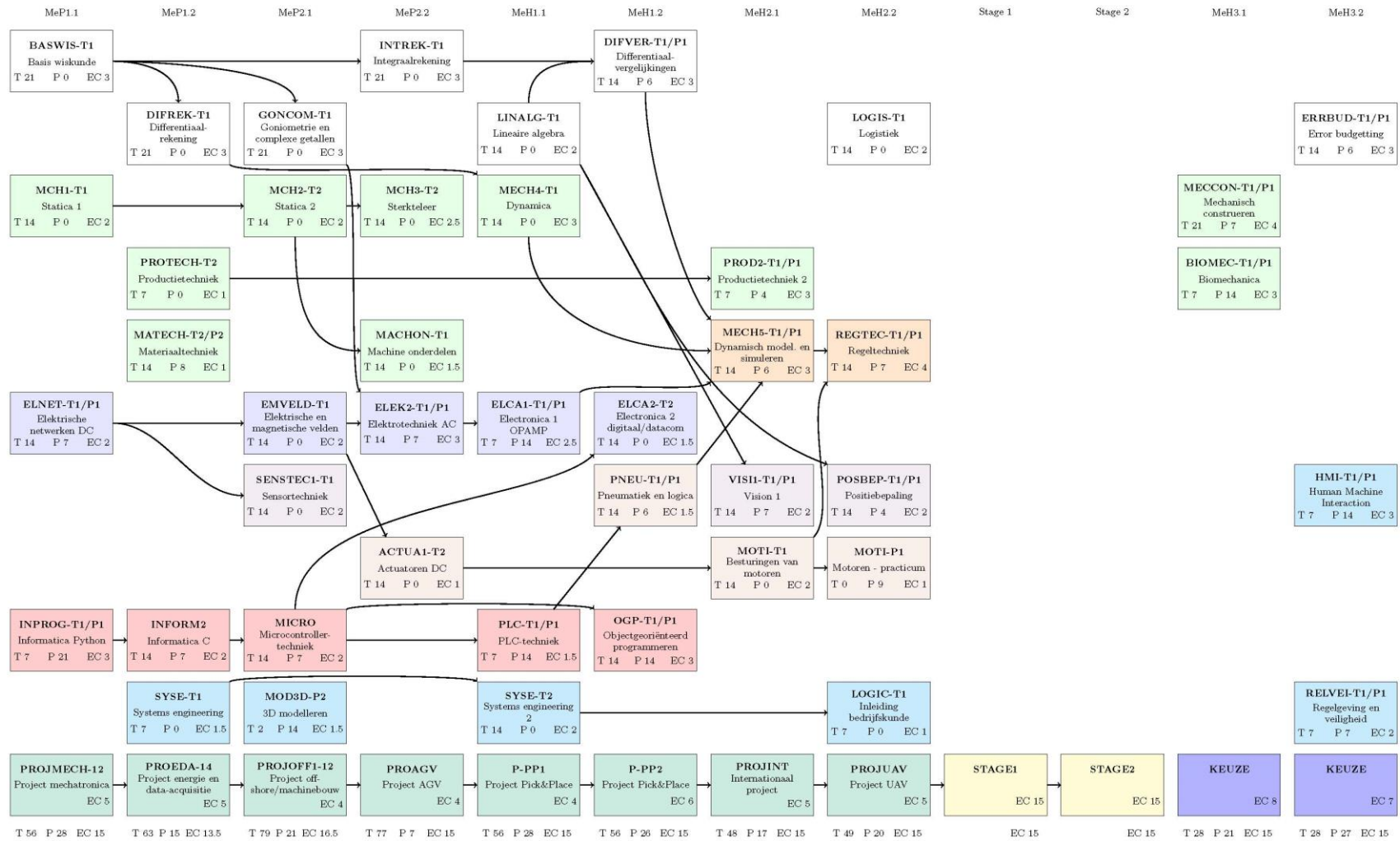
BIJLAGE II Opleidings specifieke eindkwalificaties

Hieronder volgt een overzicht van de acht domeincompetenties van de HBO Bachelor of Engineering die de opleiding Mechatronica benut met niveauaanduiding (i.c. de landelijk afgesproken en in de 'Bachelor of Engineering profielbeschrijving' beschreven te behalen niveaus 1,2 en 3).

Competentie	Landelijk vast-gesteld niveau	Omschrijving
Analyseren	3	Het analyseren van een engineeringvraagstuk omvat de identificatie van het probleem of klantbehoefte, de afweging van mogelijke ontwerpstrategieën / oplossingsrichtingen en het eenduidig in kaart brengen van de eisen / doelstellingen / randvoorwaarden. Hierbij wordt een scala aan methoden gebruikt, waaronder wiskundige analyses, computermodellen, simulaties en experimenten.
Ontwerpen	3	Het realiseren van een engineeringontwerp en hierbij kunnen samenwerken met engineers en niet-engineers. Het te realiseren ontwerp kan voor een apparaat, een proces of een methode zijn en kan meer omvatten dan alleen het technisch ontwerp, waarbij de engineer een gevoel heeft voor de impact van zijn ontwerp op de maatschappelijke omgeving, gezondheid, veiligheid, milieu, duurzaamheid (bijv. cradle-to-cradle) en commerciële afwegingen.
Realiseren	2	Het realiseren en opleveren van een product of dienst of de implementatie van een proces dat aan de gestelde eisen voldoet. De engineer ontwikkelt hiervoor praktische vaardigheden om engineeringproblemen op te lossen en voert hiervoor onderzoeken en testen uit. Deze vaardigheden omvatten kennis van het gebruik en de beperkingen van materialen, computer simulatie modellen, engineeringprocessen, apparatuur, praktische vaardigheden, technische literatuur en informatiebronnen. De bachelor is ook in staat om de (veelal niet-technische) gevolgen te overzien van zijn werkzaamheden, bijv. op het gebied van ethiek, maatschappelijke omgeving en duurzaamheid.
Beheren	2	Het optimaal laten functioneren van een product, dienst of proces in zijn toepassingscontext of werkomgeving, rekening houdend met aspecten op het gebied van veiligheid, milieu, technische en economische levensduur.
Managen	2	De engineer geeft richting en sturing aan organisatieprocessen en de daarbij betrokken medewerkers teneinde de doelen te realiseren van het organisatieonderdeel of het project waar hij leiding aan geeft.
Adviseren	2	De engineer geeft goed onderbouwde adviezen over het ontwerpen, verbeteren of toepassen van producten, processen en methoden en brengt renderende transacties tot stand met goederen of diensten.
Onderzoeken	2	De engineer heeft een kritisch onderzoekende houding en maakt gebruik van geschikte methoden en technieken m.b.t. 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 computer simulaties. Hiervoor worden databanken, standaarden en (veiligheids)normen geraadpleegd.
Professionalisering	2	Het zich eigen maken en bijhouden van vaardigheden die benodigd zijn om de engineeringcompetenties effectief uit te kunnen voeren. Deze vaardigheden kunnen ook in breder verband van toepassing zijn. Dit omvat onder meer het hebben van een internationale oriëntatie en het kunnen plaatsen van de nieuwste ontwikkelingen, bijvoorbeeld in relatie tot maatschappelijke normen, waarden en ethische dilemma's.

BIJLAGE III Schematisch overzicht opleidingsprogramma





BIJLAGE IV Programma, werkwijze en beslisregels

Auditprogramma Uitgebreide Opleidingsbeoordeling t.b.v. de hbo-bacheloropleiding Mechatronica van De Haagse Hogeschool. Audit 2 juni 2016. Locatie Rotterdamseweg, Delft.

Auditpanel	
Dhr. Ir. A.T. de Bruijn, (Fred)	Voorzitter
Dhr. Ing. L.C. van Ruijven MSc, (Leo)	Deskundige
Dhr. Ing. E. Puik, (Erik)	Deskundige
Dhr. S. Beljaars, (Sjoerd)	Studentlid
Mevr. H. Bleijs BSc, (Hanneke)	Secretaris

Tijd	Programma onderdeel	Gesprekspartners HHS
08.00	Inloop & ontvangst auditteam	
08.00 - 08.45	Intern overleg auditteam	
08.45 - 09.45	Management	Sander van Ipenburg Grijpma, Directeur Jeroen Visser, Opleidingsmanager Hidde Duivenvoorden, Teamleider
09.45 - 10.00	Pauze	
10.00 - 11.00	Docenten	Theo Koreneef, afstudeercoördinator Suzanne de Jong, SLB-coördinator, docent Wiskunde Dick van Teylingen, SLB-coördinator, docent communicatie Rufus Fraanje, Coördinator keuzevakken en minor RVD Michael Geertshuis, docent Anita Le Mair, docent Systems Engineering, Biomechanica Ernst Kouwe, docent Mechanica
11.00 - 11.15	Pauze	
11.15 - 12.15	Studenten	Casper Schrassen Marten Wiersma Robbert Mannak Sam van Rhijn Sam de Jong Rinze Winters Meyad Brojerdyan Dennis Koeman
12.15 - 13.00	(Werk)lunch auditteam	1.037
13.00 - 13.30 Parallelsessie	Open spreekuur Rondleiding opleidings- specifieke voorzieningen + documenten beoordelen	
13.30 - 14.00	Presentatie voorbeeld project	Rufus Fraanje en begeleider van het gekozen project + projectgroep(en)

Tijd	Programma onderdeel	Gesprekspartners HHS
14.00 - 14.30	Lector/docenten onderzoek	Erwin de Vlucht, lector Anita Le Mair, docent/onderzoeker Rufus Fraanje, docent/onderzoeker
14.30 - 14.45	Pauze	
14.45 - 15.15	Kwaliteitszorg	Hidde Duivenvoorden, teamleider/evaluator Dick van Teylingen, docent/evaluator Robbert Mannak, student
15.15 - 16.00	Leden examencommissie / toetscommissie	Fred Paalvast, vz examencommissie en vz. toetscommissie Dick van Teylingen, lid toetscommissie Theo Koreneef, lid toetscommissie Fidelis Theinert, lid examencommissie, oud docent Mechatronica
16.00 - 16:15	Pauze	
16.15 - 17.00	Werkveld-vertegenwoordiging en Alumni	Max van den Berg, vz. BVC, Festo Ronald Zeelen, lid BVC, Priva Jeroen van der Esch, lid BVC, RWG Bart Entink, alumnus, Vwo-vooropleiding, student TU Tim Vermeer, alumnus havo en mbo vooropleiding
17.00 - 17.15	Interne terugkoppeling: bepaling pending issues	
17.15 - 17.30	Pending issues	<u>Indien noodzakelijk</u>
17.30 - 18.15	Interne terugkoppeling: bepaling beoordeling	
18.15 - 18.30	Terugkoppeling	<u>In 1.013</u>

Werkwijze

Bij de beoordeling van de betreffende voltijd opleiding is uitgegaan van het door de NVAO vastgestelde "Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs" van 19 december 2014. Daarin staan de standaarden vermeld waarop een auditpanel zich bij de uitgebreide 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 auditpanel zich een beeld kunnen vormen van de primaire en secundaire processen van de voltijd-variant.

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 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.

Tijdens het locatiebezoek heeft het auditpanel een rondgang gemaakt langs verschillende (practicum)lokalen en werkruimten en een presentatie door docenten en studenten bijgewoond en daar vragen over gesteld.

Na overleg met de betreffende opleiding heeft het auditpanel met in achtname 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 auditpanel heeft geconstateerd, dat de betreffende opleiding het open spreekuur tijdig en op correcte wijze onder de aandacht heeft gebracht van studenten en medewerkers.

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 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'.

Het auditpanel beoordeelt op grond van de beslisregels deze opleiding als 'voldoende': alle standaarden zijn minimaal als 'voldoende' beoordeeld.

BIJLAGE V Lijst geraadpleegde documenten

(Niet limitatief; hieronder zijn de belangrijkste documenten opgesomd.)

- Kritische reflectie Mechatronica 2016;
- Domeinprofiel Bachelor of Engineering 2013;
- Landelijk profiel Mechatronica;
- HHS competenties Mechatronica v1.1. + HHS Competentieniveaus Mechatronica;
- BoKS Mechatronica 2014;
- Regionale Profilerings;
- Rapport TNO Mechatronica 2010;
- Schematisch programmaoverzicht (globaal studieoverzicht + opleidingsplan + competentieverdeling in het programma);
- Inhoudsbeschrijving (op hoofdlijnen via studiewijzers en projectboeken) van (een door het panel gemaakte selectie) van programmaonderdelen, met vermelding van
 - eindkwalificaties, leerdoelen, werkvormen, wijze van toetsen, literatuur (verplicht / aanbevolen), betrokken docenten en studiepunten.
 - Studiewijzer, handleiding afstuderen + formulier bedrijfsbeoordeling + procesverbaal;
- HHS Onderzoeksvisie Mechatronica 2016;
- 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 en verslagen opleidingscommissie
- M.b.t. toetsing:
 - Toetsopgaven + beoordelingscriteria en normering (antwoordmodellen) en een representatieve selectie van gemaakte toetsen en beoordelingen.
 - Toetshandboek Academie voor Technology;
 - Reglement examen- en toetscommissies 2015-16;
- Literatuurlijst + representatieve selectie van handboeken en overig studiemateriaal.
- M.b.t. Kwaliteitszorg
 - Analyse uitvallers cohort 2014;
 - Analyse NSE 2015;
 - Meerjarenplan OC 2015;

Het auditpanel heeft de volgende eindwerken bekeken ¹¹:

Aantal	Studentnummer	Aantal	Studentnummer
1	11005211	8	11066946
2	11021306	9	11066954
3	11029870	10	11084154
4	11034890	11	11084170
5	11040351	12	11088672
6	11040556	13	11091991
7	11042346	14	11108223

Er waren –vanwege het feit dat het een jonge opleiding is- slechts 14 eindwerken beschikbaar, welke alle 14 beoordeeld zijn.

¹¹ 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 VI Overzicht auditpanel

Samenstelling en korte functiebeschrijvingen van voorzitter, leden en secretaris.

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

Vetgedrukt zijn de auditoren die deelgenomen hebben aan de beoordeling van de Mechatronica opleiding van de Haagse Hogeschool.

Samenstelling panel + secretaris

Naam (inclusief titulatuur)	Korte functiebeschrijving van de panelleden
Dhr. dr. J.W. Wierda	De heer Wierda is senior adviseur bij Hobéon. Hij maakt regelmatig deel uit van verschillende visitatiepanelen als domeindeskundige en treedt nu ook op als lead-auditor van auditpanelen in het kader van accreditaties hoger onderwijs.
Dhr. ir. A.T. de Bruijn	De heer De Bruijn is partner bij Hobéon en treedt sinds 2004 veelvuldig op als lead-auditor van auditpanelen in het kader van accreditaties hoger onderwijs.
Dhr. 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.
Dhr. 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.
De heer R. Mannak	De heer Mannak volgt de hbo-bacheloropleiding Mechatronica bij Haagse Hogeschool.
De heer S. Beljaars	De heer Beljaars volgt de hbo-bacheloropleiding Mechatronica bij Avans Hogeschool.

Secretaris/Coördinator

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

Op 23-03-2016 heeft de NVAO goedkeuring gegeven aan de samenstelling van het auditpanel t.b.v. de beoordeling van de hbo-bacheloropleiding Mechatronica van de Haagse Hogeschool 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 volstrekt 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