

Bachelor
Werktuigbouwkunde
-
Associate degree
Werktuigbouwkunde

Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

Verslag van een beperkte opleidingsbeoordeling
27 en 28 november 2023

Gouda
Februari 2024
Edukos Advies

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	2
Samenvatting	3
Beschrijving van de opleidingen.....	5
Algemeen.....	5
Samenstelling visitatiepanel.....	5
Overzicht beoordelingen	5
Inleiding.....	6
De instelling	6
De opleidingen.....	6
De visitatie	6
Opvolging aanbevelingen vorige visitatie	8
Standaard 1: Beoogde leerresultaten.....	9
Bevindingen en overwegingen.....	9
Conclusie	11
Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	12
Bevindingen en overwegingen.....	12
Conclusie.....	16
Standaard 3: Toetsing.....	17
Bevindingen en overwegingen.....	17
Conclusie.....	19
Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten.....	20
Bevindingen en overwegingen.....	20
Conclusie	22
Bijlagen	23
Bijlage 1 Visitatiepanel.....	24
Bijlage 2 Programma visitatie	25
Bijlage 3 Overzicht curriculum	26
Bijlage 4 Bestudeerde documenten	27

Samenvatting

Op 27 en 28 november 2023 zijn de bachelor- en de Ad-opleiding Werktuigbouwkunde van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN) gevisiteerd. Het totaaloordeel van het panel is positief.

Beoogde leerresultaten

Het profiel van de beide opleidingen voldoet: beide opleidingen zijn gebaseerd op een duidelijke visie over de positie van een afgestudeerde in de praktijk. Het eigenstandige profiel van de Ad-opleiding is op heldere wijze afgeleid van die van de bacheloropleiding. De leeruitkomsten van de bacheloropleiding zijn op bachelorniveau (NLQF 6) geformuleerd en volgen de domeincompetenties van het domein hbo-engineering. De leeruitkomsten van de Ad-opleiding zijn op Ad-niveau (NLQF 5) geformuleerd en zijn op juiste wijze van de bacheloropleiding afgeleid. De leeruitkomsten van beide opleidingen zijn voldoende beroeps- en praktijkgericht. De domeincompetenties kunnen nog beter inzichtelijk gemaakt worden voor studenten. De opleidingen sluiten aan bij de ontwikkelingen en behoeften van het (internationale) werkveld en de opleiding speelt samen met het werkveld goed in op de grotere maatschappelijke vraagstukken zoals energietransitie. De beroepenveldcommissie heeft tevens een stevige en inhoudelijke rol in de ontwikkeling en uitvoering van de opleiding. De positie van de Ad-opleiding kan in het werkveld, mede door samenwerking met het MBO, nog verder versterkt worden. Op basis van bovenstaande overwegingen, oordeelt het panel dat de opleidingen voldoen aan deze standaard.

Onderwijsleeromgeving

De opzet van het samenhangende curriculum van zowel de bachelor- als de Ad-opleiding is adequaat en beide curricula sluiten op elkaar aan. Hierdoor is het mogelijk over te stappen van de Ad- naar de bacheloropleiding. De beroepsgerichte oriëntatie van het curriculum van zowel de voltijdse als de deeltijdse opleidingen is duidelijk zichtbaar. De domeincompetenties uit het landelijk beroeps- en opleidingsprofiel komen op heldere wijze terug in de inhoud van het curriculum. De inhoud en het niveau van het onderwijs zijn passend voor een bachelor- en Ad-opleiding en waarborgen dat afgestudeerden kunnen voldoen aan de beoogde domeincompetenties. De vormgeving van het curriculum van de bachelor- en de Ad-opleiding is goed doordacht en de opleidingen hebben voldoende aandacht voor verdere aanscherpingen. Hierdoor worden studenten voldoende in staat gesteld zowel theoretische als praktische technische expertise te verwerven. De kwaliteit en de omvang van het kundige docententeam is adequaat. De begeleiding is in de opleidingen gedegen en gedifferentieerd vormgegeven. De opleiding hanteert passende instroomeisen. Ook de intakeprocedure wordt door de opleidingen zorgvuldig uitgevoerd. Op basis van bovenstaande overwegingen, oordeelt het panel dat de opleidingen voldoen aan deze standaard.

Toetsing

Het toetsprogramma is afgeleid van het toetsbeleid dat voor de opleidingen geldt en sluit aan op de domeincompetenties en de leeruitkomsten. De beoordelingscriteria van de toetsen zijn afgeleid van de domeincompetenties en leren studenten adequaat te werken als werktuigbouwkundige. De toetsen laten een opbouw in integratie, complexiteit en beheersingsniveau zien. De kwaliteit van de toetsing en de beoordelingsprocedure is voldoende. De examencommissie weet zich een eigenstandig en kritisch oordeel te vormen over de toetsing en het beoogde niveau van de opleidingen. De samenwerking van de opleidingen met de toetscommissie is goed en de toetscommissie doet gericht aanbevelingen om de kwaliteit van de toetsing te verbeteren. De verdere inrichting en uitvoering van de toetscommissie en de kalibratie van het niveau van het afstuderen dienen doorgezet te worden. Op basis van bovenstaande overwegingen, oordeelt het panel dat de opleidingen voldoen aan deze standaard.

Gerealiseerde leerresultaten

Het afstudeerprogramma van beide opleidingen is gelijk opgezet en bestaat uit een onderzoeksverslag en het uitvoeren van bepaalde technische werkzaamheden. Het afstudeerprogramma is passend voor het eindniveau van de opleidingen. De

kwaliteit en het niveau van alle bestudeerde eindwerken voldoen. De breedte van het technische werkveld weerspiegelt adequaat in de bestudeerde eindwerken. Ook de 'body of knowledge and skills' van de opleidingen en de vertaling daarvan naar de technische praktijk komen zichtbaar terug in de bestudeerde eindwerken. De eindwerken zijn navolgbaar beoordeeld en de beoordelingen correleren met de kwaliteit van het eindwerk. Het proces van de beoordeling van de eindwerken verloopt tevens zorgvuldig. De onafhankelijkheid van de beoordelingen in relatie tot het vierogenprincipe is zichtbaar op de beoordelingsformulieren. De eenduidigheid van de vertaling van de domeincompetenties naar de inhoud van de beoordelingsformulieren van de eindwerken behoeft voor beide opleidingen meer aandacht. Op basis van bovenstaande overwegingen, oordeelt het panel dat de opleidingen voldoen aan deze standaard.

Adviezen en aanbevelingen

In relatie tot de verdere ontwikkeling van de opleidingen heeft het panel de volgende adviezen. Deze staan het positieve eindoordeel voor beide opleidingen niet in de weg.

- Samenwerking MBO – versterk de samenwerking met het MBO om opstroom (naar een Ad- of bacheloropleiding) en afstroom (naar een mbo-opleiding) te faciliteren om studenten voor het technologische werkveld te kunnen behouden;
- Koppeling competenties en beoordeling – Verstevig de zichtbaarheid van de relatie tussen de domeincompetenties en de beoordelingsformulieren van beide opleidingen waarmee examinatoren de eindwerken beoordelen. Zorg er ook voor dat studenten kennis nemen van de domeincompetenties en de visualisering daarvan in een spinnenwebstructuur;
- Verbinding en ondersteuning werkveld – Versterk voor beide opleidingen de verbinding met het werkveld, zodat het werkveld nog meer dan nu het geval is, ook ambassadeurs van de opleidingen in het werkveld levert. Dit kan onder andere door de ondersteuning van het werkveld bij de begeleiding en coaching van studenten te versterken;
- Kalibratie eindniveau – Ga door met de kalibratie van het niveau van het afstuderen, en pak dit ook samen met de werkveldcommissie op.
- Leven lang ontwikkelen – Onderzoek hoe het kortcyclisch onderwijs van met name de Ad-opleiding ingezet kan worden voor een leven lang leren;
- Inrichting commissies – Geef blijvende aandacht aan de verdere inrichting en uitvoering van de toets- en de opleidingscommissie;
- Flexibiliteit en leerwegaafhankelijke toetsen – Maak het curriculum van beide opleidingen flexibeler en werk met name bij de deeltijdse varianten nog meer met leerwegaafhankelijke toetsen. Stimuleer studenten ook gebruik te maken van deze toetsen.

Het panel oordeelt dat de opleidingen voldoen aan alle standaarden van het NVAO-kader. Het eindoordeel van het panel is positief. Op die grond geeft het visitatiepanel zowel een positief advies voor de accreditatie van de bachelor- als voor de accreditatie van de Ad-opleiding Werktuigbouwkunde van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN).

Namens het voltallige panel,
Gouda, 8 februari 2024

Drs. J.A.L.M. van Erp
Voorzitter

Drs. A.N. Koster
Secretaris

Beschrijving van de opleidingen

Algemeen

Instelling: Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
 Instellingstoets: Positief

Opleiding:	Werktuigbouwkunde	Werktuigbouwkunde (1)
Oriëntatie/niveau:	Bachelor	Associate degree
Studieomvang:	240 EC	120 EC
Variant:	Voltijd (Engelstalig en Nederlandstalig) en deeltijd	Deeltijd (Nederlandstalig)
Croho-nummer:	34280	80019

Visitatiegroep: Werktuigbouwkunde 1
 Locatie: Arnhem

Samenstelling visitatiepanel

Het panel dat de twee opleidingen heeft beoordeeld, bestaat uit de volgende personen:

- Voorzitter: drs. Jos van Erp, Special Advisor bij DECP en Docent Industriële Marketing, Groepsdynamica en Industriële Verkoop aan de Ecole de Gestion et de Commerce te Lille, Frankrijk, en op Hogeschool VIVES te Kortrijk en Brugge, België;
- Dr. Jenny Coenen, Lector Smart Sustainable Manufacturing aan de Haagse Hogeschool;
- Anna Smit, MSc, eigenaar van Anna's Onderwijsbureau en momenteel interim opleidingsmanager van de opleiding Werktuigbouwkunde van de Haagse Hogeschool;
- Drs. Sjaco Kaan, Onderwijsmanager Associate degree Engineering en de Associate degree Integraal Bouwmanagement aan de Hogeschool Rotterdam;
- Studentlid: Remco van de Giessen, afgestudeerd aan de Ad-opleiding Engineering en momenteel bachelorstudent Werktuigbouwkunde aan de Hogeschool Rotterdam;
- Drs. Astrid Koster, extern secretaris, zelfstandig onderwijskundig adviseur.

Overzicht beoordelingen

De beoordelingen per standaard zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Standaard	Beoordeling bacheloropleiding (vt en dt)	Beoordeling Ad-opleiding (dt)
1) Standaard 1: Beoogde leerresultaten	Voldoet	Voldoet
2) Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	Voldoet	Voldoet
3) Standaard 3: Toetsing	Voldoet	Voldoet
4) Standaard 4: Gerealiseerde leeromgeving	Voldoet	Voldoet
Eindbeoordeling	Positief	Positief

Tabel 1: beoordelingen per opleiding en standaard

¹ Voorheen heette de opleiding Ad Constructeur Werktuigbouwkunde. Vanaf studiejaar 2023-2024 hebben Ad-studenten echter een keuze voor hun verdiepende module: Mechanical Engineering (constructief) of Energy Systems (energetisch). De naam is daarom aangepast in Ad Werktuigbouwkunde.

Inleiding

De instelling

De Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN) is een hogeschool die ongeveer 37.000 studenten telt en waar ruim 4.600 medewerkers werkzaam zijn. De hogeschool heeft vestigingen in Arnhem en Nijmegen en biedt in 2022 bijna 100 opleidingen aan, waarvan 64 bacheloropleidingen, 17 masteropleidingen en 18 Associate degree (Ad)-opleidingen. Ter ondersteuning van het onderwijs en onderzoek heeft de instelling 38 lectoraten. De hogeschool kent 14 Academies en bestaat daarnaast uit een centraal staforgaan voor beleidsadvisering en -ondersteuning. De Academie Engineering en Automotive is één van de 14 Academies.

De opleidingen

De Academie Engineering en Automotive biedt de bacheloropleiding Werktuigbouwkunde en de Associate degree-opleiding Werktuigbouwkunde aan. Voorheen heette de Ad-opleiding Constructeur Werktuigbouwkunde. In 2023-2024 is de naam aangepast in Ad Werktuigbouwkunde (of Mechanical Engineering). De opleidingen Werktuigbouwkunde bestaan ruim 60 jaar en zijn in de loop der jaren aangevuld met verschillende opleidingsvarianten (bachelor, Ad, voltijd, deeltijd en internationaal) tot een geheel dat diverse doelgroepen bedient. Met een team van 27 medewerkers verzorgt de opleiding onderwijs in Arnhem. De opleidingen hebben de afgelopen jaren een roerige tijd gekend. Met de organisatiewijziging in januari 2020 zijn twee academies samengegaan in de Academie Engineering en Automotive en zijn de opleidingen verhuisd naar een ander gebouw. Ook is een nieuwe opleidingsmanager aangesteld. Vervolgens heeft de COVID-19-pandemie een grote impact gehad op de opleidingen.

De visitatie

De Hogeschool van Arnhem en Nijmegen heeft aan Edukos Advies de opdracht gegeven om het panel te begeleiden bij het uitvoeren van de visitatie van de bacheloropleiding Werktuigbouwkunde en de Ad-opleiding Werktuigbouwkunde. De opleiding heeft een onafhankelijk panel samengesteld dat voldoet aan de criteria voor panelsamenstellingen van de NVAO. Het panel (zie bijlage 1) is voorgelegd aan en goedgekeurd door de NVAO.

De secretaris heeft de visitatie voorbereid met vertegenwoordigers van de opleiding en de panelleden. Het panel heeft zich op de beoordeling van de opleiding voorbereid door de documenten te bestuderen die de opleiding heeft verstrekt. Het gaat daarbij om documenten die de opleiding als bijlage bij het zelfevaluatierapport aan het panel heeft uitgereikt en om documenten die het panel aanvullend heeft opgevraagd. Het panel heeft bij de beoordeling het NVAO-kader (2018) gebruikt.

Op 6 oktober 2023 heeft het panel een voorbereidende bespreking georganiseerd. Op 27 en 28 november 2023 heeft de visitatie in Arnhem plaatsgevonden volgens het programma dat in bijlage 2 is weergegeven. Het panel is tijdens de visitatie in verschillende gespreksrondes in gesprek gegaan over de voorbereide vragen. Na afloop van de gesprekken heeft het panel het geheel van bevindingen en overwegingen onderling besproken en vertaald naar voorlopige conclusies. Aan het eind van het bezoek heeft de panelvoorzitter die conclusies mondeling teruggekoppeld naar de opleiding. Het volledige panel is betrokken geweest bij zowel de voorbereiding van de visitatie, de visitatie zelf als afsluitend bij de oordeelsvorming. De opleidingen zijn onderdeel van de visitatiegroep Werktuigbouwkunde 1. Het panel heeft zich ook georiënteerd op andere opleidingen in de visitatiegroep, doordat enkele panelleden ook lid zijn van andere panels in de visitatiegroep.

Op basis van de bevindingen, overwegingen en conclusies heeft de secretaris een conceptrapport opgesteld dat aan de panelleden is voorgelegd. Vervolgens hebben alle panelleden en een onafhankelijke tegenlezer dit concept van commentaar voorzien. Het conceptrapport is op 17 januari 2024 aan de opleiding voorgelegd ter controle op feitelijke onjuistheden. De

opleiding heeft op 5 februari 2024 gereageerd op het rapport. De reacties van de opleiding zijn verwerkt tot het definitieve rapport, dat op 8 februari 2024 is vastgesteld door de voorzitter.

Op initiatief van de opleiding gaat een ontwikkelgesprek plaatsvinden in het voorjaar van 2024. De resultaten van dit ontwikkelgesprek hebben geen invloed op de in dit rapport weergegeven beoordeling.

Opvolging aanbevelingen vorige visitatie

Adviezen panel vorige visitatie	Opvolging door opleiding
Houd vanuit coachend leiderschap goed oog voor de interne communicatie.	Sinds 2019 heeft de opleiding een nieuwe opleidingsmanager, die de opleiding na de curriculum-vernieuwing op coachende wijze op de rit heeft gehouden.
Rond de plan-do-check-act cirkel goed af en analyseer de resultaten. De opleiding is in continue verbetering, wat zorgvuldige uitvoering van de plannen vereist.	De nieuwe opleidingsmanager en het team laten volgens het panel een zorgvuldige uitvoering van plannen zien.
Houd goed oog voor temporisering en voldoende tijd voor het maken van keuzes.	De nieuwe opleidingsmanager heeft hier in de ogen van het panel voldoende aandacht voor.
Zoek contact met bedrijvenverenigingen en techniekcentra in de regio voor een goede aansluiting op het werkveld en voor het mogelijk uitbreiden van de instroom.	De opleidingen hebben de banden met het beroepenveld versterkt. Aan het aangaan van samenwerkingsverbanden met techniekcentra, met uitzondering van de Kleefse Waard, zijn de opleidingen nog wat minder toegekomen. Dit staat echter wel op de planning voor de komende jaren.
Formuleer een duidelijker opleidingsvisie ten aanzien van internationalisering.	De opleiding heeft de opleidingsvisie op internationalisering geëxpliciteerd en sinds 2019 heeft de opleiding een Engelstalige variant die vrijwel identiek is aan de Nederlandstalige variant.
Blijf de werkdruk monitoren en houd knelpunten bespreekbaar.	De werkdruk heeft blijvend de aandacht van de nieuwe opleidingsmanager. Het panel vindt dat de opleidingen erin slagen voldoende docenten te werven en heeft tijdens deze visitatie geen signalen van een te hoge werkdruk opgevangen. De personeelsopbouw en het personeelsbeleid zijn in orde, ook met het oog op de aanstaande pensionering van enkele docenten.
Houd aandacht voor de vernieuwing van een aantal verspanende machines (draaien frezen)	De opleiding heeft het machinepark vernieuwd en er staan nu state-of-the-art machines in de werkplaatsen.
Zet de BKE-scholing door, conform het streven om alle docenten voor 2020 BKE-geschoold te hebben.	Alle docenten zijn nu BKE-gecertificeerd.
Blijf docenten ondersteunen bij het opstellen en afnemen van toetsen. Breng de toetsing de komende jaren verder in lijn met de onderwijsvernieuwing.	De processen rondom tentaminering zijn geoptimaliseerd en de toetsing is verder in lijn gebracht met de onderwijsvernieuwing. Ook worden regelmatig toetsproducten uit de opleidingen intern en extern gekalibreerd.
Let bij het invullen van beoordelingsformulieren op een heldere onderbouwing van de oordelen en laat examinatoren daar onderling afstemming zoeken.	In het vernieuwde semester 2 zijn de feedbackformulieren verbeterd. Tevens wordt er steeds meer gebruikgemaakt van tussentijdse meet- of feedbackmomenten.
Verduidelijk wat de criteria zijn voor een goede afstudeeropdracht en een geschikt afstudeerbedrijf en overweeg om in de startfase de opdracht en het plan van aanpak door meer personen te laten beoordelen.	In een flowchart is vastgelegd hoe het proces rondom de eerste fase van het afstuderen verloopt. In de eerste fase van het afstuderen schrijven studenten nu een profileringsportfolio met een onderzoeksplan voor het afstuderen. Deze wordt summatief beoordeeld door meerdere personen.

Standaard 1: Beoogde leerresultaten

Standaard 1: De beoogde leerresultaten passen bij het niveau en de oriëntatie van de opleiding en zijn afgestemd op de verwachtingen van het beroepenveld, het vakgebied en op internationale eisen.

Bevindingen en overwegingen

Profiel

De Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN) leidt met de bacheloropleiding Werktuigbouwkunde studenten op die mechanische en energetische systemen en oplossingen voor de technische uitdagingen van de moderne, complexe maatschappij kunnen ontwerpen en ontwikkelen. Deze Mechanical Engineers hebben actuele kennis en kunnen recente technologie toepassen bij de engineering van mechanische en energetische systemen in een complexe maatschappij. De Mechanical Engineer lost complexe technische vraagstukken methodisch en systeemgericht op. De Mechanical Engineer werkt in (multidisciplinaire) teams aan actuele technologische uitdagingen. Hij ontwerpt technische oplossingen waarbij integraliteit, multidisciplinariteit en duurzaamheid centraal staan. De opleiding geeft in het zelfevaluatie-rapport aan dat de afgestudeerde werktuigbouwkundige van de HAN vertrouwd is met alle fasen van de levenscyclus van technische systemen, producten en diensten. Hij is nieuwsgierig, analytisch en innovatief: een echte probleemplosser die methodisch en systeemgericht te werk gaat. Studenten krijgen in de opleiding de ruimte om zich te specialiseren in het mechanisch ('koud') of energetisch ('warm') ontwerpen. De HAN daagt studenten daarbij uit om met duurzame, slimme technologische oplossingen te komen voor de uitdagingen van deze tijd en biedt projecten aan met maatschappelijke relevantie, zoals duurzame energietechnologieën en technologische oplossingen voor de zorgsector. De opleiding heeft naar het oordeel van het panel een krachtig profiel neergezet en de visie op het functioneren van een afgestudeerde Werktuigbouwkundige is helder geformuleerd.

Waar de bacheloropleiding de focus heeft op ontwerpen en ontwikkelen, kent de Ad-opleiding een focus op functie-specifieke taakgerichte zaken op operationeel-tactisch niveau. In vergelijking met de eerste twee jaar van een bachelorprogramma is er sprake van een meer specialistisch-vakinhoudelijke en een meer specifiek-taakgerichte oriëntatie. De Ad-opleiding kent een eigenstandig profiel ten opzichte van de bacheloropleiding, dat is afgeleid van het profiel van de bacheloropleiding. De Ad-opleiding Werktuigbouwkunde richt zich in dit licht op de taakgebieden Constructeur, Tekenaar en Ontwerper. Naar het oordeel van het panel is het profiel van de Ad-opleiding op logische wijze afgeleid van het profiel van de bacheloropleiding. Tevens sluit de deeltijdse bacheloropleiding direct aan bij de deeltijdse Ad-opleiding. Hierdoor is directe doorstroming mogelijk. Wel vindt het panel dat de positionering van de Ad-opleiding versterkt kan worden. Met name is het panel van mening dat de positie en bekendheid van het functioneren van een Ad-er in het werkveld nog verder vergroot kunnen worden.

Beoogde leerresultaten en niveau

Het competentieprofiel van beide opleidingen is afgeleid van het landelijke Engineering domeinprofiel, dat in 2022 is vastgesteld. De competenties uit het Landelijk beroeps- en opleidingsprofiel zijn adequaat gevalideerd door het werkveld en het panel heeft geconstateerd dat de opleidingen aansluiten op het landelijk beroeps- en opleidingsprofiel: de opleidingen hanteren dezelfde beroeps- en praktijkgerichte competenties. Het landelijke beroeps- en opleidingsprofiel is vervolgens uitgewerkt in de zogenaamde body of knowledge and skills (BoKS), een landelijk vastgestelde gemeenschappelijke technische basis van kennis, beroepsvaardigheden en beroepshouding waarover elke afgestudeerde werktuigbouwkunde minimaal dient te beschikken. Ook deze niveaubeschrijvingen zijn onderdeel van de opleidingen. Het niveau van de domeincompetenties is door de opleiding verantwoord door de competenties zowel te relateren aan de Dublin descriptoren als aan NLQF-niveau 5 voor de Ad-opleiding en NLQF-niveau 6 voor de bacheloropleiding.

In de competentiedekkingsmatrix uit het zelfevaluatie-rapport staan de volgende acht domeincompetenties opgesomd, waaraan studenten in zowel de bacheloropleiding (ook de Engelstalige variant), als de Ad-opleiding werken:

- Analyseren (C1)
- Ontwerpen (C2)
- Realiseren (C3)
- Beheren (C4)
- Managen (C5)
- Adviseren (C6)
- Onderzoeken (C7)
- Professionaliseren (C8)

Bij de deeltijdse bachelor- en Ad-opleiding zijn de competenties en de BoKS vertaald naar leeruitkomsten die het voor studenten mogelijk maken het curriculum flexibel in te richten. Het niveau waarop studenten de opleiding afronden wordt voor beide opleidingen visueel weergegeven in zogenaamde spinnenwebben. De beoogde leerresultaten (competenties) zijn, volgens het panel, voldoende beroeps- en praktijkgericht en de competenties voldoen aan internationaal aanvaarde niveaubeschrijvingen en standaarden (Dublindescriptoren voor bachelor en Associate degree). De beschreven competenties zijn enerzijds technisch-inhoudelijk en anderzijds gericht op verschillende generieke vaardigheden. Bij de meer technisch inhoudelijke competenties ligt de focus op het methodisch oplossen van technische problemen. De verschillende generieke vaardigheden hebben betrekking op bijvoorbeeld communicatie, persoonlijke ontwikkeling en onderzoeksvaardigheden. De opleiding heeft een goede balans gevonden tussen de meer 'harde' technische competenties en de meer 'zachte' generieke professionele vaardigheden en zijn zichtbaar in de beoordelingsformulieren van de projecten die het panel heeft gezien. De competenties worden bovendien zichtbaar gedragen door het hele team. Wel is het panel van mening dat het spinnenwebmodel met acht domeincompetenties wat minder zichtbaar en duidelijk is voor studenten. Het panel adviseert dan ook de competenties uit het competentieprofiel verder te expliciteren en het competentieprofiel te blijven benoemen en uitleggen aan studenten.

In het Engineering domeinprofiel is afgesproken dat studenten bij afronding van een bacheloropleiding 18 niveaupunten kunnen aantonen van de acht bovenstaande competenties die ze hebben ontwikkeld. Vijftien niveaupunten zijn er landelijk vastgelegd voor de opleiding Werktuigbouwkunde. Drie niveaupunten kunnen de opleidingen zelf bepalen. De bacheloropleiding van de HAN kiest ervoor om van de studenten het hoogste niveau te vragen op de competenties Analyseren, Ontwerpen en Professionaliseren. Dit past naar het oordeel van het panel bij het profiel van een ontwerpersopleiding als deze: de opleiding levert analytische ontwerpers af die de problemen en vraagstukken op kunnen lossen waar het werkveld en in bredere zin de maatschappij mee kampt. De domeincompetenties van het profiel Engineering gelden ook voor de Ad-opleiding. Het verschil is dat Ad-studenten niet 18 niveaupunten hoeven te behalen, maar 12 punten. De Ad-opleiding kent aan de competenties Analyseren, Ontwerpen, Realiseren en Professionaliseren twee niveaupunten toe en aan de overige competenties één niveaupunt. Het panel vindt dit passen bij de Ad-opleiding.

Relatie en contacten met het werkveld

Beide opleidingen kennen een sterke aansluiting op het werkveld. Studenten maken veel opdrachten op de werkplek: voor deeltijdse studenten zijn dit veelal opdrachten op hun eigen werkplek, voor voltijdse studenten geldt dat zij veel opdrachten maken die vanuit het werkveld komen en die in een sterk werkveld-gerelateerde context worden aangeboden. Door de aansluiting met de werkplek van studenten en de passende en realistische opdrachten die zij maken, sluit de opleiding direct aan bij de actualiteit en de ontwikkelingen in het werkveld. Tijdens het locatiebezoek heeft het werkveld aangegeven dat deze opleidingen zeer relevant zijn en dat de behoefte aan afgestudeerden van deze opleidingen hoog is. Door de aansluiting op het werkveld voldoet de opleiding qua inhoud, niveau en oriëntatie tevens aan datgene wat in het werkveld gevraagd wordt van een afgestudeerde Werktuigbouwkundige.

De beoogde leerresultaten en het profiel van de opleidingen Werktuigbouwkunde kennen naast een inhoudelijk deel ook een mondiale toepassing. Het werktuigbouwkundig werkgebied speelt zich vrijwel altijd af in een internationale context. In de opleidingen is voldoende aandacht voor het internationale perspectief en het kunnen omgaan met culturele verschillen. De HAN heeft gekozen voor een Engelstalige variant van de bacheloropleiding (zie ook standaard 2), om het internationaal georiënteerde werkveld nog meer centraal te zetten. Het panel vindt dit een goede keuze die recht doet aan de behoeften van het werkveld.

De opleidingen beschikken over een beroepenveldcommissie (BVC), die bestaat uit ongeveer vijftien vertegenwoordigers van grote en kleinere (inter)nationale, veelal technologische bedrijven die in de Arnhemse regio gevestigd zijn. De BVC woont soms verdedigingen van afstudeeropdrachten bij of treedt op als tweede lezer of als extern deskundig adviseur bij een afstudeeropdracht, aldus de zelfevaluatie. Daarnaast wordt door de opleiding regelmatig het curriculum voorgelegd aan de BVC, en geeft de commissie aan wat zij mist en hoe het curriculum eventueel zou kunnen worden aangepast. Tijdens het locatiebezoek heeft het panel geconstateerd dat de opleiding dankbaar gebruik maakt van de input van de beroepenveldcommissie. De commissie kijkt niet alleen mee, maar adviseert ook over de competenties die afstudeerders nodig hebben en de inhoudelijke kennis en vaardigheid die nodig zijn om een relevante bijdrage te kunnen leveren aan het werkveld. Het panel is dan ook van oordeel dat zowel de bachelor- als de Ad-opleiding voldoende contacten onderhoudt met het beroepenveld. Wel suggereert het panel om de verbinding met het werkveld nog verder te versterken, zodat het werkveld nog meer dan nu het geval is, ook ambassadeurs van de opleiding kan leveren. Met name adviseert het panel om meer samen te werken met het technisch MBO om studenten de mogelijkheid te bieden hun opleiding aan het MBO te vervolgen. Dit zorgt ervoor dat studenten wel behouden blijven voor de techniek.

Conclusie

Het profiel van de beide opleidingen voldoet: beide opleidingen zijn gebaseerd op een duidelijke visie over de positie van een afgestudeerde in de praktijk. Het eigenstandige profiel van de Ad-opleiding is op heldere wijze afgeleid van die van de bacheloropleiding. De leeruitkomsten van de bacheloropleiding zijn op bachelorniveau (NLQF 6) geformuleerd en volgen de domeincompetenties van het domein hbo-engineering. De leeruitkomsten van de Ad-opleiding zijn op Ad-niveau (NLQF 5) geformuleerd en zijn op juiste wijze van de bacheloropleiding afgeleid. De leeruitkomsten van beide opleidingen zijn voldoende beroeps- en praktijkgericht. De domeincompetenties kunnen nog beter inzichtelijk gemaakt worden voor studenten. De opleidingen sluiten aan bij de ontwikkelingen en behoeften van het (internationale) werkveld en de opleiding speelt samen met het werkveld goed in op de grotere maatschappelijke vraagstukken zoals energietransitie. De beroepenveldcommissie heeft tevens een stevige en inhoudelijke rol in de ontwikkeling en uitvoering van de opleiding. De positie van de Ad-opleiding kan in het werkveld, mede door samenwerking met het MBO, nog verder versterkt worden. Op basis van bovenstaande overwegingen, oordeelt het panel dat de opleidingen voldoen aan deze standaard. Dit geldt voor zowel de bacheloropleiding (voltijds, voltijds Engelstalig en deeltijd) als de Ad-opleiding (deeltijd).

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

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

Bevindingen en overwegingen

Opzet en inhoud

Het panel is van oordeel dat de competenties adequaat zijn uitgewerkt: alle competenties uit het spinnenweb zijn vertaald in onderwijsonderdelen die passen bij het eindniveau van zowel de bachelor- als de Ad-opleiding. Het zelfevaluatierapport bevat een uitgebreid overzicht van de curricula van de bachelor- en de Ad-opleiding.

Opzet en inhoud voltijdse variant bacheloropleiding

De voltijdse bacheloropleiding is verdeeld in acht semesters van ieder 30 EC. De opleiding maakt gebruik van een onderverdeling die gebruikelijk is in het werktuigbouwkundige werkveld: warm en koud. Het vakgebied werktuigbouwkunde is namelijk grofweg op te delen in twee grote beroepstaken mechanisch ontwerpen en energetisch (systemisch) ontwerpen. Deze 'koude' en 'warme' stromen lopen afwisselend door het hele curriculum heen. Semester 1 en 3 zijn hoofdzakelijk koud, semester 2 en 4 zijn hoofdzakelijk warm. De inhoud van het eerste jaar is voor alle studenten gelijk: iedere student volgt dezelfde monodisciplinaire vakken en de theorie wordt toegepast in twee door de opleiding opgezette projecten. In het tweede studiejaar kan de student kiezen uit warme of koude projecten en zelf kiezen voor een profiel met daaraan gekoppelde semesterprojecten. Deze projecten zijn bi- of multidisciplinair ingericht. In het derde en vierde jaar (semester 6, minor, stage en afstuderen) beslist de student zelf waarin hij zich wil (door)ontwikkelen. Het panel noemt het sterk dat de mate van multidisciplinariteit gedurende de semesters toeneemt.

In studiejaar 2019-2020 is de HAN gestart met een Engelstalige variant van de bacheloropleiding Werktuigbouwkunde: Mechanical Engineering. De inhoud en opbouw van de Engelstalige, voltijdse variant is vrijwel identiek aan de Nederlandstalige variant, alleen de begeleiding kent andere accenten. De belangrijkste reden van de HAN om deze variant te starten is dat het werkveld een internationaal karakter heeft en de opleiding Nederlandstalige studenten die zich willen verdiepen in een internationale context, de kans willen bieden om de opleiding in het Engels te volgen. Daarmee trekt de opleiding niet alleen studenten aan uit het buitenland, maar ook Nederlandse studenten kiezen ervoor, heeft het panel geconstateerd. Het panel stelt vast dat studenten de optie hebben om in hetzelfde jaar over te stappen naar de Nederlandstalige opleiding. Het panel noemt het een schot in de roos om een internationale variant te ontwikkelen. Hiermee geeft de opleiding op de juiste wijze invulling aan de behoefte die deze tekortsector heeft aan meer en goed technisch geschoold personeel. Verder noemt het panel het sterk dat de opleiding zich, ook in de Nederlandstalige variant, expliciet richt op Engelstalige vocabulaire in het technologische werkveld.

Opzet en inhoud deeltijdse varianten van de bachelor- en de Ad-opleiding

De opzet van de Ad-opleiding en de eerste twee jaren van de deeltijdse bacheloropleiding lijken sterk op elkaar. Voor de deeltijdse programma's heeft de HAN gekozen voor een opleiding op basis van leeruitkomsten. Binnen de deeltijdopleidingen is het curriculum opgebouwd in modules, vergelijkbaar met de semesters uit de voltijdse bacheloropleiding. De modules hebben een omvang van 30 EC. Het onderwijs dat bij de modules kan worden gevolgd, wordt geroosterd in een half jaar. De student werkt aan het aantonen van de leeruitkomsten van de module en kan hiervoor gebruikmaken van het onderwijs dat de opleiding aanbiedt. De toetsing van de eenheden van leeruitkomsten vindt leerwegaafhankelijk plaats.

Bij de Ad-opleiding en de deeltijdse bacheloropleiding krijgen studenten eerst onderwijs in twee basismodules, waarin de basiskennis wordt aangeboden die ook in de propedeuse van voltijdse bacheloropleiding geleerd wordt. De verdiepende

modules die daarop volgen, richten zich op mechanical engineering (ME) en energy systems (ES). Deze verdiepende modules komen qua inhoud en context overeen met de profileringsrichtingen, vergelijkbaar met de 'warme' en 'koude' profielen uit de voltijdse variant. Een nieuwe verdiepende module Design is in voorbereiding voor 2023-2024.

Opzet en inhoud algemeen

Het panel heeft van zowel de bachelor- als de Ad-opleiding het samenhangende onderwijsprogramma bestudeerd en besproken met studenten en docenten. Het panel vindt dat de opleidingen inhoudelijk goede programma's hebben neergezet. De competenties uit het landelijk beroeps- en opleidingsprofiel komen volgens het panel op adequate wijze terug in de inhoud van de curricula. Het panel stelt dan ook vast dat de beoogde inhoud en het niveau van de modules adequaat zijn en waarborgen dat afgestudeerden kunnen voldoen aan de beoogde competenties en daarmee samenhangende leeruitkomsten. Hierdoor worden studenten voldoende in staat gesteld zowel de theoretische als praktische technische expertise te verwerven en kunnen zij door de inrichting van de leeromgeving voldoende diepgang bereiken. Het panel suggereert de opleidingen te onderzoeken hoe het kortcyclisch onderwijs van met name de Ad-opleiding ingezet kan worden voor leven lang ontwikkelen. Doordat er in de opleidingen al veel keuzemogelijkheid voor studenten bestaat, zijn er veel ingrediënten die in de toekomst kunnen dienen als onderdeel van een leven lang leren programma.

Gedurende de hele opleiding werken studenten aan hun onderzoekend vermogen. Een technisch ontwerp kan niet zonder een gedegen en praktisch onderzoek, aldus het zelfevaluatierapport. Er zijn methodekaarten beschikbaar om de studenten hierin te begeleiden. Praktijkgericht onderzoek is volgens het panel goed in de opleidingen en de opdrachten verweven. De Ad-er dient onderdelen voor een onderzoek op te leveren en toont daarmee een onderzoekende houding aan, wat aansluit bij de landelijke handreiking "Onderzoekende houding van de Ad-professional" en voorwaarde is voor een eventuele doorstroom naar de hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde. Aanvullend op een onderzoekende houding, tonen bachelorstudenten aan dat zij zowel een onderzoekende houding hebben als ook onderzoeksbekwaam zijn. Dit doen zij door een geheel onderzoek op te leveren.

Met de organisatieontwikkeling is ook de opleidingscommissie opnieuw ingericht. Het panel heeft geconstateerd dat de opleidingscommissie relevante ontwerpen met elkaar bespreekt. Zo is in de opleidingscommissie hybride onderwijs onderwerp van gesprek om ook in onderwijs voor studenten met een beperking te voorzien. Het panel is tevreden over de herinrichting van de opleidingscommissie en adviseert de aandacht voor de rehabilitatie van deze commissie niet te verslappen.

Onderwijsleeromgeving

De bachelor- en de Ad-opleiding kennen een uniforme inrichting van de onderwijsleeromgeving, waarin veel aandacht is voor de praktijk: de opleidingen laten studenten zo snel mogelijk ervaren hoe ze de geleerde kennis in de praktijk kunnen brengen. Zo gaan alle voltijdse studenten in jaar 1 aan het einde van blok 1 (eind oktober) op 'flitsstage'. Tijdens de flitsstage gaan studenten met een klein groepje zelfstandig op bezoek bij een stagiair uit jaar 3 in diens stagebedrijf. Het panel is erg positief over de flitsstage, omdat het de studenten snel de inhoud van het werkveld en de opleiding inzichtelijk maakt. Het panel vindt het een erg waardevolle keuze om tijdens de flitsstage eerstejaarsstudenten te koppelen aan (het bedrijf van) de derdejaarsstudenten.

Met de studie jaren neemt het aandeel van de praktijk bij beide opleidingen toe, heeft het panel geconstateerd. In de eerste twee semesters werken studenten voor wat betreft de praktijk in projectgroepen. In het tweede semester worden nieuwe projectgroepen samengesteld, zodat studenten verschillende groepsdynamiek ervaren en hun eigen sterke punten en minder sterke teamrollen leren kennen en ontwikkelen. Voor de projecten werken studenten vanaf semester 3 bij externe opdrachtgevers en vaak op het Industriepark Kleefse Waard (IPKW) in Arnhem: in het HAN Waterstoflaboratorium, het Mobility Innovation Center, het Health Concept Lab en het Powerlab Energy for Sustainable Built Environment. De

opleidingen hebben aangegeven dat zij studenten nog meer keuzevrijheid willen bieden en meer ruimte om theorie toe te passen in de praktijk. Ook zal in alle onderdelen van het onderwijs de link naar duurzaamheid moeten worden gemaakt. Het panel ondersteunt deze ambitie.

Binnen de modules in de voltijdse bacheloropleiding wordt gebruikgemaakt van groepsgewijze werkplekopdrachten. Dit betekent dat de werkplek onderdeel is van het leerproces en studenten er reële praktische opdrachten gezamenlijk uitvoeren om hun competentie-ontwikkeling aan te tonen. Dit geldt voor alle deeltijdse en voltijdse bachelor- en Ad-studenten. De opleiding heeft heldere criteria voor de werkplek van deeltijdse studenten. Zo dient er op de werkplek een hbo-gekwalificeerde begeleider aanwezig te zijn. Indien de door de student aangedragen werkplek niet voldoet, helpt de opleiding studenten zoeken naar een alternatief. Het panel is van oordeel dat de kennis uit projecten continu het onderwijs voeden en versterken. Zo gaat het onderwijs goed mee met actuele innovatievraagstukken in het werkveld. Studenten helpen op deze manier mee het werkveld te ontwikkelen. Dat wordt door bedrijven gezien en gewaardeerd, zo heeft het panel tijdens de visitatie vernomen.

Bij de deeltijdse varianten is er verder sprake van een professionele leergemeenschap (PLG) waaraan studenten deelnemen. In de PLG zitten studenten die een vergelijkbare opdracht uitwerken en van elkaar kunnen leren. De opleiding creëert hiermee een inspirerende en veilige leeromgeving voor studenten. Studenten bevestigden dit tijdens de visitatie. De opdrachten bieden studenten de nodige kennis, vaardigheden, ervaring en beroepshouding en bereiden hen goed voor op het toekomstig technische werkveld. De onderwijsvormen sluiten bij de competenties en leeruitkomsten aan. Daarbij heeft de opleiding ook voldoende aandacht voor de individuele ontwikkeling van studenten. De opleiding doet er volgens het panel alles aan om voor studenten een rijke leeromgeving te creëren. Studenten voelen zich op hun plek, geven zij tijdens het visitatiebezoek aan.

Personeel

Het onderwijs in de bachelor- en de Ad-opleiding wordt verzorgd door hetzelfde docententeam met betrokken en vakkundige docenten. Het team bestaat uit 27 personen, waarvan ruim 21 (80%) een mastertitel heeft. Twee docenten studeren op dit moment in een masteropleiding. Als zij ook hun diploma hebben behaald, is 90% van de docenten masteropgeleid. Enkele docenten zijn eerstegraads bevoegd voor een bètavak. Vier docenten (15%) zijn gepromoveerd. Alle docenten zijn BKE-gecertificeerd en een aantal ook SKE-gecertificeerd. Tevens werken twee docenten voor een deel van hun tijd voor een lectoraat binnen de Academie en hebben drie hybride docenten een 0,6 fte-aanstelling in combinatie met een baan in het bedrijfsleven. Het panel stelt vast dat alle docenten ruime werkervaring in de beroepspraktijk hebben en zij voldoende contact met het werkveld onderhouden. Ook studenten waarderen de docenten: studenten ervaren hen als enthousiast, met veel kennis van de beroepspraktijk, inhoudelijk deskundig en goed didactisch onderlegd. Docenten zijn betrokken bij de studenten en de studenten voelen zich veilig bij de opleiding.

Het ambitieuze en enthousiaste team is erg betrokken en benaderbaar en heeft als geheel zowel inhoudelijke expertise op het gebied van het brede werktuigbouwkundige vakgebied en professionele ontwikkeling waartoe de opleiding haar studenten opleidt, als ook expertise op het gebied van begeleiding, toetsing (door de BKE-certificering), didactiek en onderzoeksvaardigheden. Ook de geboden professionalisering en scholing van het team noemt het panel toereikend. Het panel heeft naar tevredenheid geconstateerd dat de opleiding strenge eisen stelt omtrent toetsexpertise, bijvoorbeeld dat een beginnende docent eerst een buddy krijgt. Verder heeft het management van de opleiding een duidelijke visie en hieruit afgeleid beleid op de inrichting van het team en de toekomstige pensionering van docenten.

Docenten kunnen ervoor kiezen in de Engelstalige voltijdse variant onderwijs te verzorgen. Bij hen wordt eerst een toets Engelse taalvaardigheid afgenomen, waardoor de Engelse taalvaardigheid voldoende is geborgd. Bovendien geeft de opleiding desbetreffende docenten voldoende mogelijkheden hun taalvaardigheden op peil te houden of te vergroten.

Begeleiding

Voor de begeleiding van de studenten heeft de HAN een systeem van leerteamcoaching (LTC) ontwikkeld. Dat ziet er in de voltijdse en deeltijdse opleidingen verschillend uit. Bij de start van de voltijdse bacheloropleiding wordt elke student aan een leerteam en leerteamcoach gekoppeld. Bij LTC draait het om ontwikkeling: op persoonlijk, vakinhoudelijk en professioneel vak. De opleiding zet bewust in op leren in de groep en aandacht voor individuele ontwikkeling. LTC is een vorm van studentbegeleiding in groepen. Leerteamcoaching zet in eerste instantie (periode 1) vooral in op het creëren van binding met de opleiding en medestudenten. De leerteamcoach is de persoonlijke begeleider en coach van de student gedurende zijn hele studie. Doordat studenten in semester 1 hun leerteamcoach wekelijks zien, kunnen vragen gesteld en beantwoord worden en raken studenten snel wegwijs op school (gidsfunctie). Ook wordt er onder leiding van de leerteamcoach gezamenlijk gewerkt aan groepsvorming en het leerteamprogramma, waarbij er met name in semester 1 veel sturing is en de nadruk ligt op het ontwikkelen van zelfkennis, samen leren en (het bewust worden van de individuele) studievaardigheden. Op dit moment bestaat de pool van leerteamcoaches uit een mix van zowel docenten met een technisch-vakinhoudelijke achtergrond als docenten met een soft skills-achtergrond. Studenten profiteren zo van de verschillende expertisegebieden, aldus het panel. Het panel noemt de keuze voor de mogelijkheid van het deelnemen aan meerdere leerteams en de uitwerking van het samen leren op meerdere niveaus sterk.

Iedere deeltijdse student heeft twee soorten begeleiders, de studieloopbaanbegeleider (SLB'er) die de student regelmatig individueel gedurende de hele studie begeleidt en een leerteamcoach (LTC) die gekoppeld is aan de module die de student op dat moment volgt. Deze begeleiding vindt groepsgewijs plaats en zowel de leerteamcoach als de samenstelling van het leerteam kunnen - anders dan bij de voltijdse variant – wisselen per module. Per module zijn er in principe zes leerteambijeenkomsten (hiervan kan worden afgeweken als studenten daar behoefte aan hebben): drie keer per periode, om de twee weken. Tijdens een bijeenkomst bespreken studenten met elkaar en hun leerteamcoach de werkplekopdrachten en eventueel andere studie- en modulegerichte zaken. Vanuit het bedrijf worden studenten begeleid door een werkplekcoach, vanuit de opleiding is een leerteamcoach (LTC) als coach aanwezig.

Het panel is van oordeel dat de opleidingen de begeleiding gedegen hebben vormgegeven, met name wat betreft de leerteamcoaching. Deze past tevens goed bij de pedagogisch-didactische visie van de opleiding, waarin persoonlijke begeleiding centraal staat. In de begeleiding krijgt ook het collectieve perspectief ruime aandacht. De uitvoering van de begeleiding komt het panel als zorgvuldig over. Bij de begeleiding worden ook voldoende mogelijkheden voor differentiatie en een verschillende didactische aanpak geboden. Het panel waardeert de sterke persoonlijke benadering van studenten.

Voorzieningen

De opleidingen beschikken over verschillende fysieke en hybride voorzieningen. Het panel noemt de faciliteiten uitstekend. Voor practica en het realiseren van onder andere prototypes staan de vernieuwde en uitgebreide mechanische werkplaats en het FabLab ter beschikking. Daarnaast werken groepen studenten aan projecten in één van de hybride leeromgevingen op de campus (Health Concept Lab, U-shaped Assembly Cell) en op het Industrie Park Kleefse Waard (Mobility Innovation Center, HAN H2-Lab, Powerlab). Met name de Kleefsewaard noemt het panel uniek vanwege de *state-of-the-art* faciliteiten die ook voor studenten beschikbaar zijn. In februari 2024 worden de hybride leeromgevingen op het IPKW samengevoegd in het nieuwe Connectr waar studenten en bedrijven nog intensiever samenwerken, aldus het zelfevaluatie rapport.

Voor beide opleidingen geldt dat de studenten gebruik kunnen maken van de digitale leeromgevingen zoals OnderwijsOnline, Handin en MS Teams. Het panel vindt tot slot dat de (digitale) informatievoorziening aan huidige en toekomstige studenten adequaat is. De studiefaciliteiten en de geschiktheid van de onderwijsruimten, werkplekken en de digitale leeromgeving worden ook door de studenten positief bevonden.

Instream en doorstroom

Als vooropleiding vraagt de opleiding dat studenten beschikken over een mbo-diploma op niveau 4 of een afgeronde Havo met Natuur&Techniek profiel. Een werkplek is bij instroom in de deeltijdse opleidingen nog niet vereist, de opleiding begeleidt studenten bij het vinden ervan. Het panel is van oordeel dat de opleiding faciliterend optreedt ten aanzien van de instroomeisen. De instroom in de opleidingen is hierdoor divers: iedereen met serieuze belangstelling voor een studie Werktuigbouwkunde is welkom, of het nu een voltijdstudent betreft of een werkende student met soms geringe werktuigbouwkundige ervaring. De opleidingen bedienen hierdoor een ruime hoeveelheid doelgroepen. Voor het vergroten van de diversiteit suggereert het panel om te onderzoeken hoe er meer vrouwelijke studenten kunnen instromen. De intakeprocedure is in orde en het panel heeft opgemerkt dat de opleiding de intakeprocedure zorgvuldig uitvoert. Het panel stelt tevens vast dat de opleiding potentiële studenten adequaat voorlicht over de verwachtingen van de opleidingen en dat hierdoor het programma studeerbaar is voor de ingestroomde studenten.

Na afronding van de Ad-opleiding Werktuigbouwkunde kan de student in twee jaar tijd de hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde afronden. De inhoud van de Ad-opleiding biedt inhoudelijk voldoende waarborgen om de doorstroom naar een van de bacheloropleidingen Werktuigbouwkunde soepel en zonder veel vertraging te laten verlopen. Het panel heeft geconstateerd dat veel Ad-studenten hier gebruik van maken en vraagt de opleiding aandacht te blijven houden dat meer studenten ook bij de Ad-opleiding afstuderen. Dit is ook bevorderlijk voor de eigen positie van een afgestudeerde Ad-er in het werkveld (zie ook standaard 1).

Conclusie

De opzet van het samenhangende curriculum van zowel de bachelor- als de Ad-opleiding is adequaat en beide curricula sluiten op elkaar aan. Hierdoor is het mogelijk over te stappen van de Ad- naar de bacheloropleiding. De beroepsgerichte oriëntatie van het curriculum van zowel de voltijdse als de deeltijdse opleidingen is duidelijk zichtbaar. De domeincompetenties uit het landelijk beroeps- en opleidingsprofiel komen op heldere wijze terug in de inhoud van het curriculum. De inhoud en het niveau van het onderwijs zijn passend voor een bachelor- en Ad-opleiding en waarborgen dat afgestudeerden kunnen voldoen aan de beoogde domeincompetenties. De vormgeving van het curriculum van de bachelor- en de Ad-opleiding is goed doordacht en de opleidingen hebben voldoende aandacht voor verdere aanscherpingen. Hierdoor worden studenten voldoende in staat gesteld zowel theoretische als praktische technische expertise te verwerven. De kwaliteit en de omvang van het kundige docententeam is adequaat. De begeleiding is in de opleidingen gedegen en gedifferentieerd vormgegeven. De opleiding hanteert passende instroomeisen. Ook de intakeprocedure wordt door de opleidingen zorgvuldig uitgevoerd. Op basis van bovenstaande overwegingen, oordeelt het panel dat de opleidingen voldoen aan deze standaard. Dit geldt voor zowel de bacheloropleiding (voltijds, voltijds Engelstalig en deeltijd) als de Ad-opleiding (deeltijd).

Standaard 3: Toetsing

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

Bevindingen en overwegingen

Toetsprogramma

De toetsing van de opleidingen is gebaseerd op het generieke toetsbeleid van de academie dat in 2023 is vastgesteld. Het uitgangspunt voor het toetsprogramma is de BoKS en de acht competenties die landelijk zijn vastgelegd in het opleidingsprofiel Engineering. Het panel is van oordeel dat de opleiding beschikt over een toetsprogramma dat aansluit bij het toetsbeleid van de Academie. Het panel stelt tevens vast dat de toetsing aansluit op de acht domeincompetenties. Bij de deeltijdse Ad- en bacheloropleiding zijn de competenties en de BoKS vertaald naar leeruitkomsten die het mogelijk maken meer flexibel om te gaan met toetsing: de student maakt beroepsproducten, kennistoetsen en toepassingstoetsen maar kan hierbij ook zijn beroepservaring voorleggen en deze laten toetsen aan de criteria. Het toetsprogramma is bij de deeltijdse variant leerwegaafhankelijk vormgegeven, wat betekent dat ook zonder het volgen van lessen de toets kan worden afgelegd. Het systeem van toetsing sluit hierdoor bij de deeltijdse varianten van de bachelor- en de Ad-opleiding aan op de competenties van de opleiding. Het panel heeft echter geconstateerd dat in de voltijdse bacheloropleiding nog veel kleine toetseenheden te vinden zijn, die geïntroduceerd zijn om het curriculum voor studenten flexibeler te maken, maar ook duidelijke nadelen hebben zoals hogere toetsdruk. Het panel adviseert om de toetsdruk goed te blijven monitoren.

In de competentiedekkingsmatrix is opgenomen hoe de competenties op welk niveau worden getoetst. De toetsing van de beheersing van de BoKS vindt in het begin op een lager taxonomisch niveau plaats met kennistoetsen, toepassingstoetsen en (beroeps)producten. In het begin van de opleidingen is het aandeel van deze toetsen nog groot, naarmate de opleiding vordert nemen ze in aantal af en wordt er steeds meer integraal getoetst met beroepsproducten als onderdeel van projectrapportages. Het panel heeft gezien dat het niveau van de competenties groeit gedurende de opleiding. De toetsing is bovendien zichtbaar integraal vormgegeven: studenten maken bij beide opleidingen en alle varianten al vanaf het eerste project kennis met alle competenties waaraan ze gedurende de gehele opleiding werken. De groei in integraliteit neemt in de ogen van het panel duidelijk toe.

Toetsen en beoordelen

Het panel waardeert de praktijkgerichtheid van de toetsing, evenals de variëteit aan toetsvormen. In het eerste jaar van de opleidingen wordt de student in veel toetsen nog met deelvragen aan de hand genomen naar de oplossing. Later in de opleiding vervallen deze deelvragen en bedenken studenten zelfstandig de oplossingsstrategie. Gedurende de opleiding neemt ook de sturing bij de toetsing geleidelijk af en werken studenten toe naar eigen regie. Door het beoordelingsformulier dat sinds de vorige visitatie is aangepast, maken de opleidingen in de lessen en projecten ook steeds meer gebruik van tussentijdse meet- of feedbackmomenten die het mogelijk maken de ontwikkeling van de student te volgen en hierop bij te sturen. Het panel waardeert dit.

De beoordelingscriteria van de toetsen sluiten zichtbaar aan op de domeincompetenties en leren studenten adequaat werken als werktuigbouwkundige. Het panel is van oordeel dat de toetsing en de beoordeling degelijk zijn en stelt vast dat de toetsen een opbouw in complexiteit en beheersingsniveau laten zien. Het panel concludeert op basis van de gesprekken en op basis van het bestuderen van een aantal toetsen en beoordelingscriteria dat de kwaliteit van de toetsing voldoende is en voldoet aan dat wat van een bachelor- of een Ad-opleiding verwacht mag worden. De eisen en beoordelingscriteria zijn helder, ook van projecten. Deze kunnen echter wel beter inzichtelijk gemaakt worden voor studenten en werkplekbegeleiders (zie ook standaard 4).

Binnen bedrijfsprojecten in de voltijdse variant van de bacheloropleiding in semesters 3, 4 en 6 heeft de borging van het individuele niveau van studenten de laatste tijd veel aandacht gehad, zodat in die groepsprojecten de individuele ontwikkeling van de student beter zichtbaar kon worden. In semester 3 en 4 krijgen de opleidingen nu dankzij IPV - een tool voor inventarisatie van individuele procesvaardigheden (IPV) door peers - inzicht in het individuele aandeel en de betrokkenheid van de student. De examinerator kan hiermee voor elke student individueel het cijfer vaststellen. Indien er sprake is van groepswork kan de examinerator beslissen een extra punt of een minpunt toe te kennen voor betrokkenheid in groepswork. Studenten gaven tijdens de visitatie aan dat zij zich daarin kunnen vinden. In semester 6 worden al competenties op eindniveau afgetoetst en besteedt de bacheloropleiding nu veel meer aandacht aan de individuele ontwikkeling van de student door het opstellen van individuele leerdoelen en peerfeedback op deze leerdoelen. De opleiding maakt hiermee voldoende onderscheid tussen individuele en collectieve prestaties, aldus het panel.

Kwaliteitszorg van toetsing

Docenten gaan voor de toetsing te werk volgens de toetscyclus die in het toetsbeleid beschreven staat. De opleidingen hanteren de toetscyclus bij zowel de schriftelijke toetsing als de toetsing van beroepsproducten. Uitgangspunt zijn de competenties, leeruitkomsten en criteria die zijn vermeld in het toetsprogramma. Het toetsprogramma is als bijlage opgenomen bij de onderwijs- en examenregeling (OER). Uitgangspunt bij de beoordeling van alle toetsen is het vierogenprincipe. Deze wordt strikt gehanteerd, heeft het panel geconstateerd. Toetsen en toetsopdrachten worden pas vrijgegeven na consultatie van een andere docent. Ook tijdens het doorlopen van de toetscyclus zal de docent zijn collega consulteren. Dit gebeurt bijvoorbeeld wanneer de evaluatie toont dat de cesuur mogelijk moet worden aangepast. Het panel vindt dat de opleidingen de toetscyclus zorgvuldig doorlopen.

Bij projecten en afstuderen zijn bij iedere beoordeling meerdere examineratoren betrokken. Daarnaast is bij de toetsing van projecten, stage en afstuderen de input van experts en/of (bedrijfs)begeleiders belangrijk. Zij hebben niet de rol van examinerator maar hun advies als extern deskundige wordt meegenomen in de beoordeling. Om de betrouwbaarheid van de toetsing te verhogen wordt voorafgaand aan de afstudeerfase een interne kallibratiesessie gehouden tussen examineratoren. Om de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid te vergroten, vormt de opleiding steeds wisselende duo's van eerste en tweede examineratoren. Ten slotte worden er regelmatig externe kallibratiesessies gehouden met de diverse andere werktuigbouwkunde-opleidingen over de inhoud en het beoordelingsproces.

Het borgen van toetskwaliteit en het borgen van het eindniveau van de opleidingen is de verantwoordelijkheid van de examencommissie. In de academiebrede examencommissie is ook de opleiding Werktuigbouwkunde vertegenwoordigd. De examencommissie houdt zich bezig met taken, zoals aan haar zijn gegeven binnen de ter zake doende wettelijke regelingen (WHW, Wet op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek), het onderwijs- en examenreglement en het bijbehorend reglement examencommissies. De examencommissie benoemt de examineratoren in het aanwijsbesluit. Het panel stelt vast dat de examencommissie goede maatregelen treft om de kwaliteit van de toetsing te borgen.

De examencommissie heeft de toetscommissie gemandateerd om de regie te voeren bij de systematische beoordeling van de toetsing binnen de opleidingen. Vanuit de opleidingen is er voldoende vertegenwoordiging in de toetscommissie, heeft het panel geconstateerd. Behalve de algemene kwaliteit van toetsen, komt in de toetscommissie ook de mate van leerwegaafhankelijkheid van toetsen aan de orde. Het panel adviseert de verdere herinrichting en uitvoering van de toetscommissie door te zetten.

De examencommissie functioneert goed; ook de samenwerking en afstemming met de toetscommissie verloopt zorgvuldig. De rollen van beide commissies zijn voldoende afgebakend. De examencommissie neemt haar taak om de kwaliteit van toetsen en tentamens te borgen serieus en weet zich een eigenstandig en kritisch oordeel te vormen over de toetsing en het beoogde niveau van de opleiding. Het panel heeft verslagen gezien van de examencommissie waaruit dit blijkt. Ook de

toetscommissie kijkt op een adequate manier naar de gang van zaken en doet gericht aanbevelingen. Het panel noemt het positief dat de examencommissie en de toetscommissie goed in hun rol zitten: zij zijn duidelijk over eisen BKE en handhaven die. Ook hebben zij een overzicht van de beoordelingen en becijfering binnen de opleidingen. Alle docenten zijn inmiddels BKE-gecertificeerd conform de richtlijn van de HAN. Naast de BKE-certificering, is kennis en kunde op het specifieke vakgebied van de toets voor docenten een vereiste. Het panel heeft geconstateerd dat de opleidingen kalibraties uitvoeren om de betrouwbaarheid van de toetsing te handhaven en waar nodig te bevorderen. Het panel adviseert de kalibratie van het niveau van het afstuderen door te zetten, en dit ook samen met de werkveldcommissie op te pakken.

Conclusie

Het toetsprogramma is afgeleid van het toetsbeleid dat voor de opleidingen geldt en sluit aan op de domeincompetenties en de leeruitkomsten. De beoordelingscriteria van de toetsen zijn afgeleid van de domeincompetenties en leren studenten adequaat te werken als werktuigbouwkundige. De toetsen laten een opbouw in integratie, complexiteit en beheersingsniveau zien. De kwaliteit van de toetsing en de beoordelingsprocedure is voldoende. De examencommissie weet zich een eigenstandig en kritisch oordeel te vormen over de toetsing en het beoogde niveau van de opleidingen. De samenwerking van de opleidingen met de toetscommissie is goed en de toetscommissie doet gericht aanbevelingen om de kwaliteit van de toetsing te verbeteren. De verdere inrichting en uitvoering van de toetscommissie en de kalibratie van het niveau van het afstuderen dienen doorgezet te worden. Op basis van bovenstaande overwegingen, oordeelt het panel dat de opleidingen voldoen aan deze standaard. Dit geldt voor zowel de bacheloropleiding (voltijds, voltijds Engelstalig en deeltijd) als de Ad-opleiding (deeltijd).

Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten

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

Bevindingen en overwegingen

Het afstudeerprogramma

Het afstudeerprogramma van zowel de bachelor- als de Ad-opleiding bestaat uit het afstudeertraject in het laatste semester van de desbetreffende opleiding en heeft een omvang van 30 EC voor de bacheloropleiding en 15 ECTS voor de Ad-opleiding. Er is één gemeenschappelijke afstudeerhandleiding voor alle voltijdse en deeltijdse varianten van de bacheloropleidingen Elektrotechniek, Embedded Systems Engineering, Industrieel Product Ontwerpen en Werktuigbouwkunde: de Afstudeergids Engineering en één voor alle Ad-varianten van dezelfde opleidingen. Daarnaast is er een opleidingsspecifieke onderlegger.

Met de afstudeeropdracht tonen studenten aan dat zij de in de opleiding verworven competenties kunnen toepassen in de beroepscontext op het niveau van een beginnend beroepsbeoefenaar. Het afstuderen is dus een proeve van bekwaamheid die de student aflegt door middel van het in de beroepspraktijk oplossen van een technisch probleem of een technisch bedrijfskundig probleem: de afstudeeropdracht. De opdrachten zijn divers: het kan het ontwerpen van een product zijn, het verbeteren van een bedrijfsproces (in een advies) of het kan een kennisvraag (onderzoek) zijn. De gekozen minor in semester 7 van de bacheloropleiding heeft invloed op het onderwerp en het bedrijf waar het afstuderen plaats vindt.

In de afstudeeropdracht onderzoeken en analyseren alle studenten zelfstandig een probleem bij een bedrijf, instelling of een lectoraat, wat resulteert in bijvoorbeeld een ontwerpvoorstel of advies. Het afstuderen wordt meestal individueel en incidenteel in tweetallen uitgevoerd. Bij tweetallen voert iedere student zijn eigen deelopdracht uit en leveren zij elk een eigen verslag in. Er is voor elke student een aparte afstudeerzitting. Hierdoor is het panel van mening dat de opleiding de individuele prestatie van studenten in voldoende mate beoordeelt.

In een flowchart is vastgelegd hoe het proces rondom de eerste fase van het afstuderen verloopt. Studenten schrijven een onderzoeksvoorstel voor het afstuderen waarin zij de gemaakte keuzes motiveren in het profileringsportfolio. De uitwerking van de opdracht verantwoorden studenten in een afstudeerrapport, presentatie en een verdediging. Alle acht opleidingscompetenties zijn door de opleiding vastgelegd op het eindniveau zoals in het spinnenweb (zie ook standaard 1) weergegeven. Minimaal zes van de acht competenties worden in de afstudeeropdracht getoetst. De overige competenties worden elders in de opleiding op het eindniveau getoetst. Studenten onderbouwen in hun portfolio welke competenties zij willen aantonen. Deze opzet van toetsing wordt bij alle opleidingsvarianten gehanteerd: ook in de Ad-opleiding werkt de opleiding met een integrale toets als afstudeeropdracht waarin de verschillende competenties en elementen van de BoKS bij elkaar komen. Bij het afstuderen in de Ad-opleiding is er wel nog meer begeleiding vanuit het bedrijf en de school. De afstudeeropdracht van de Ad-opleiding staat op zichzelf en kan niet worden gebruikt in het vervolgprogramma naar de bacheloropleiding. Dit betekent dat een student als afronding van de opleiding opnieuw een afstudeeropdracht zal moeten maken.

Beoordeling van het afstuderen

Het profileringsportfolio wordt door de leerteamcoach summatief getoetst als deeltentamen binnen het afstuderen. De beoordeling van het afstuderen vindt plaats door twee examinatoren. De eerste examiner is onafhankelijk en de tweede examiner is meestal de docent-begeleider. De bedrijfsbegeleider levert input die wordt meegenomen bij het eindoordeel. De opleiding werkt met externe toezichthouders uit het werkveld, die een advies over het functioneren van studenten geven.

Tijdens de coronaperiode was het lastig om geschikte mensen te vinden. Het streven van de opleiding is om dit percentage weer naar 100% te krijgen. Het panel ondersteunt deze ambitie.

Bij het afstuderen maken beide opleidingen gebruik van een beoordelingsmodel waarbij deelproducten en presentatie gezamenlijk worden beoordeeld. In het beoordelingsformulier zijn rubrics opgenomen per competentie voor de bacheloropleiding en per leeruitkomst voor de Ad-opleiding. Het eindcijfer komt tot stand op basis van een gewogen gemiddelde van de scores per competentie. De weegfactoren per competentie zijn op het beoordelingsformulier vastgelegd. Een onvoldoende op een competentie is een knock-out criterium, aldus het zelfevaluatie rapport. Ook het geheel aan rapportage moet in ieder geval voldoende zijn. De examinatoren motiveren schriftelijk het eindcijfer.

Het panel is van oordeel dat het proces van de beoordeling van de eindwerken zorgvuldig verloopt. Het beoordelingsformulier sluit in voldoende mate aan bij de domeincompetenties en de leeruitkomsten, maar het panel adviseert wel de feedback naar de studenten toe nog duidelijker te koppelen aan de competenties of de leeruitkomsten. Het panel heeft vernomen dat studenten voldoende kennis hebben van beoordelingscriteria, maar minder van de bijbehorende competenties uit het spinnenweb, terwijl ze dit wel zouden kunnen en moeten weten. Het panel adviseert dan ook de relatie tussen de competenties en de beoordelingscriteria nader te expliciteren en er ook voor te zorgen dat studenten ook en al eerder in de opleiding kennis nemen van de competenties en de spinnenwebben.

Eindniveau van de opleiding

Het panel heeft van zowel de bachelor- als de Ad-opleiding 15 eindwerken bestudeerd van de studenten die de afgelopen twee jaar (bachelor) of sinds de laatste visitatie (Ad-opleiding) afgestudeerd zijn. Ook heeft het panel één van de Engelstalige eindwerken bestudeerd. Het panel is positief over het niveau van alle eindwerken. Ook de 'body of knowledge' van de opleidingen en de vertaling daarvan in het werkveld komen zichtbaar terug in de eindwerken.

De afstudeeronderwerpen van de voltijdse bacheloropleiding zijn zeer gevarieerd en zijn goed verdeeld over de diverse sectoren waar werktuigbouwkundig ingenieurs werkzaam zijn. De afstudeerwerken volgen een degelijk stramien en zijn zonder uitzondering relevant voor de beroepspraktijk. Naast de schriftelijke eindrapportage (ontwerp, onderzoek of advies) komt het vaak voor dat de student ook een product oplevert voor de opdrachtgever. Hierdoor is het panel van oordeel dat studenten van de opleidingen een bijdrage leveren aan maatschappelijk relevante thema's.

De eindwerken van studenten uit de deeltijdse bacheloropleiding kenmerken zich door ervaring, waardoor een diepgang en grote toepasbaarheid in het bedrijf zichtbaar wordt. De afstudeeronderwerpen zijn hierdoor wel wat smaller. Dit geldt ook voor de eindwerken van de Ad-opleiding, die zich met name onderscheiden door de praktische toepasbaarheid. De eindwerken van studenten van de Ad-opleiding zijn hierdoor duidelijk op NLQF-niveau 5: zij lossen een probleem duidelijk beter op dan verwacht mag worden van een mbo-student op niveau 4. Ook zijn de Ad-studenten zichtbaar in staat op het probleem en mogelijke oplossingen te reflecteren en te onderbouwen.

Alle eindwerken zijn volgens het panel navolgbaar beoordeeld en de beoordelingen correleren met de kwaliteit van het eindwerk. Twee eindwerkstukken, beoordeeld met een cijfer negen en tien, zijn ook daadwerkelijk van uitzonderlijk niveau. Eén eindwerk heeft het panel met de opleiding besproken, omdat deze mogelijk een te hoge becijfering had gekregen. De opleiding heeft tijdens de visitatie echter overtuigend en transparant de beoordeling beargumenteerd, waardoor de twijfel van het panel volledig is weggenomen. De verantwoording van de beoordeling van de eindwerken krijgt voldoende aandacht. De opleiding geeft hiermee in voldoende mate gevolg aan de aanbevelingen van het vorige visitatiepanel. De schriftelijke feedback is soms nog wat beknopt. Deze feedback is tussen de verschillende beoordelaars wel vergelijkbaar van inhoud en omvang. De eenduidigheid van de vertaling van de domeincompetenties naar de inhoud van de eindwerken behoeft voor beide opleidingen meer aandacht, met name als het gaat om de bekendheid van de domeincompetenties en

de wijze waarop studenten kunnen aantonen dat zij aan de domeincompetenties voldoen. Verder suggereert het panel dat Engelstalige docenten in de Engelstalige voltijdse variant van de bacheloropleiding een meer expliciete rol kunnen krijgen bij de beoordeling van het afstuderen.

Regelmatig winnen afstudeerders van een van de opleidingen prijzen in regionale en landelijke prijsvragen of competities, aldus het zelfevaluatie-rapport. Afgestudeerden voldoen bovendien aan de wensen en verwachtingen van het beroepenveld: organisaties die studenten in dienst hebben, zijn tevreden over het niveau van de studenten. Met name worden alumni gewaardeerd om hun vakkennis en professionele vaardigheden. Ze krijgen ook allemaal vrijwel direct een baan aangeboden. Uit de terugkoppeling in de HBO-monitor komt naar voren dat alumni ook van mening zijn dat ze door de opleiding goed zijn voorbereid op de technologische beroepspraktijk. Het werkveld is tevreden over de afgestudeerden, zo blijkt ook uit de feedback van bedrijfsbegeleiders en de beroepenveldcommissie. Het panel bevestigt dit.

Conclusie

Het afstudeerprogramma van beide opleidingen is gelijk opgezet en bestaat uit een onderzoeksverslag en het uitvoeren van bepaalde technische werkzaamheden. Het afstudeerprogramma is passend voor het eindniveau van de opleidingen. De kwaliteit en het niveau van alle bestudeerde eindwerken voldoen. De breedte van het technische werkveld weerspiegelt adequaat in de bestudeerde eindwerken. Ook de 'body of knowledge and skills' van de opleidingen en de vertaling daarvan naar de technische praktijk komen zichtbaar terug in de bestudeerde eindwerken. De eindwerken zijn navolgbaar beoordeeld en de beoordelingen correleren met de kwaliteit van het eindwerk. Het proces van de beoordeling van de eindwerken verloopt tevens zorgvuldig. De onafhankelijkheid van de beoordelingen in relatie tot het vierogenprincipe is zichtbaar op de beoordelingsformulieren. De eenduidigheid van de vertaling van de domeincompetenties naar de inhoud van de beoordelingsformulieren van de eindwerken behoeft voor beide opleidingen meer aandacht. Op basis van bovenstaande overwegingen, oordeelt het panel dat de opleidingen voldoen aan deze standaard.

Bijlagen

Bijlage 1 Visitatiepanel

Het panel dat de twee opleidingen heeft beoordeeld, bestaat uit de volgende personen:

- Voorzitter: drs. Jos van Erp, Special Advisor bij DECP en Docent Industriële Marketing, Groepsdynamica en Industriële Verkoop aan de Ecole de Gestion et de Commerce te Lille Frankrijk, en op Hogeschool VIVES te Kortrijk en Brugge, België;
- Dr. Jenny Coenen, Lector Smart Sustainable Manufacturing aan de Haagse Hogeschool;
- Anna Smit, MSc, eigenaar van Anna's Onderwijsbureau en momenteel interim opleidingsmanager van de opleiding Werktuigbouwkunde van de Haagse Hogeschool;
- Drs. Sjaco Kaan, Onderwijsmanager Associate degree Engineering en de Associate degree Integraal Bouwmanagement aan de Hogeschool Rotterdam;
- Studentlid: Remco van de Giessen, afgestudeerd aan de Ad-opleiding Engineering en momenteel bachelorstudent Werktuigbouwkunde aan de Hogeschool Rotterdam;
- Drs. Astrid Koster, secretaris, zelfstandig onderwijskundig adviseur.

Het panel werd bijgestaan door drs. A.N. (Astrid) Koster, onderwijskundige, eigenaar van het onderwijsadviesbureau Edukos Advies. Zij is als secretaris gecertificeerd door NVAO en heeft ook de training aan de voorzitter verzorgd.

Het panel is vooraf voorgelegd aan en goedgekeurd door de NVAO. Alle panelleden hebben een verklaring van onafhankelijkheid en onpartijdigheid ingevuld en ondertekend. Deze zijn in het bezit van de opleiding.

Bijlage 2 Programma visitatie

Datum: 27 en 28 november 2023

Locatie: Ruitenberglaan 27, Arnhem

27 november 2023

Tijd	Onderdeel
13:00 - 13:15	Ontvangst van het panel en de secretaris
13:15 - 13:45	Beknopte inleidende presentatie
13:45 - 15:45	Bestudering opleidingsdocumenten en student(eind)werken
15:45 - 16:00	Pauze
16:00 - 17:00	Thema 1 'De opleidingen in beeld'
17:00 - 17:30	Afsluiting 1 ^e deel van het locatiebezoek

28 november 2023

Tijd	Onderdeel
08:30 - 09:00	Ontvangst panel
09:00 - 09:50	Thema II: 'Werkveld en alumni aan het woord'
09:50 - 10:05	Pauze
10:05 - 11:05	Thema III: 'De studenten aan het woord'
11:05 - 11:20	Pauze
11:20 - 11:55	Thema IV: 'De docenten /onderzoekers aan het woord' - deel 1: Ad
11:55 - 12:25	Thema IV: 'De docenten /onderzoekers aan het woord' - deel 2: Bachelor
12:25 - 13:05	Lunch
13:05 - 14:25	Thema V: 'De kwaliteit van de onderwijsleeromgevingen'
14:25 - 14:45	Pauze
14:45 - 15:40	Thema VI: 'De kwaliteit van de toetsing en examinering'
15:40 - 16:20	Thema VII: 'De kwaliteit van de samenspraak'
16:20 - 17:30	Panelberaad
17:30 - 17:50	Plenaire terugkoppeling voorlopige bevindingen van het panel
17:50 - 18:00	Afsluiting locatiebezoek

De Hogeschool van Arnhem en Nijmegen heeft studenten en docenten van de opleidingen de mogelijkheid geboden deel te nemen aan het open spreekuur. Hier is geen gebruik van gemaakt.

Bijlage 3 Overzicht curriculum

Studieopbouw Werktuigbouwkunde 2023-2024

	JAAR 1		JAAR 2		JAAR 3		JAAR 4	
	Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6	Semester 7	Semester 8
Ba Werktuigbouwkunde VOLTUD & Ba Mechanical Engineering FULL TIME	Inhoud Semester 1 Principles 1 and 2 - Project: Windmolken (10 EC) - Vrije werken (VCA) - Productievaardigheden - Professional Skills Mechanisch ontwerpen (10 EC) - Materialkunde - Computer Aided Design - Natuurkunde - (Duits)materialselectie - Inleiding - Productietechniek - metaalbewerkingstechnieken Mechanische berekeningen (10 EC) - Wikunde (Duits & sectoren) - Mechanica: - statica - sterkteleer - kinematica - Werkoponderdelen: - lagers en versen - riem- en kettingoverbrengingen - metaalbewerking	Inhoud Semester 2 Principles 3 - Project: Energetisch ontv. (5 EC) - Vrije mechanische bereik - Professional Skills Energetisch ontwerpen (10 EC) - Energiebronnen - Materialkunde - Elektrotechniek - Thermodynamica - Inleiding gasen - In hoofdstuk gestel. syst. - Wikunde - differentieren - integreren Principles 4 - Project: Energetisch ontv. (5 EC) - Vrije mechanische bereik - Professional Skills Energetisch ontwerpen (10 EC) - Vrije mechanische bereik - Professional Skills - Compuer Aided Design - Logische circuits - PLC program. - Practica OMC & stroomgever - Stroomtoeren	Inhoud Semester 3 Principles 1 and 2 - Project: Mechanisch ontv. (15 EC) - opdracht v. externe klant - professional Skills Mechanisch ontwerpen (15 EC) - Mechanica - sterkteleer (vervormingen) - kinetica & kinematica - vliegdynamica - Productietechniek - thermoplasten & hardes - rapid prototyping techniek - additive manufacturing - Werkoponderdelen - koppeltweehoornen - aandrijfopzet en versnelling - elektromechanische remmen - geschiedenis & voorbeelden. - Wikunde - complexe getallen - differentiaalvergelijkingen	Inhoud Semester 4 Principles 3 and 4 - Project: Design of Energy Systems (15 EC) - opdracht v. externe klant - Duurzam ontv. ethiek en milieu - Professional Skills Energie- & controlesystemen (15 EC) - Energiebronnen - heat engines - koeltechnische/warmtepomp - Practicum Labview - Regeltechniek - Wikunde - Laplace-transformatie - Stroomgeleiders - geleiding en connectie - warmteoverdracht - Mollier-diagram - Thermodynamica (Kringprocessen)	Inhoud Semester 5 Verlangende stageopdracht bij bedrijf (10 EC) - Opleiding (Individueel) stageopdracht - Rapportage stageopdracht - Rapportage Ethiek - Adviesrapport Product Data Management	Inhoud Semester 6 Professionele Leer- Gemeenschap (10 EC) - Projectmanagement- en uitvoering - Verlangende WTB stageopdracht - Projectpresentatie	Inhoud Semester 7 Keuze uit (10 EC): - Minor Machinbouw - Minor Semiconductor Packt. - Vrije minor (NL of buitenland)	Inhoud Semester 8 Leersituatiericht - Plan van Aanpak - Project uitvoeren - Project rapporteren - Presenteren - Professioneel handelen
Onderwerpen								
	Studieopbouw							
Ba Werktuigbouwkunde DEELTUD	Basismodule 1 Inhoud Basismodule 1 - Industriële productie (12,5 EC) - productietechnieken - materialkunde - programmeren - computer Aided Design Mechanica (5 EC) - statica - dynamica Natuurkunde (5 EC) - energiebronnen - elektro-/Aandrijftechniek Professional Basic Skills (5 EC) - lagers en versen - differentiatie, int., 1e orde DV	Basismodule 2 Inhoud Basismodule 2 - Industriële productie (12,5 EC) - bedrijfsconomie - informatievaardigheden - ontwerpmethodieken Mechanica (5 EC) - sterkteleer - verplaatsingsdelen Natuurkunde (5 EC) - thermodynamica - stroomgeleider (vett v. Benzoni) Professional Basic Skills (5 EC) - Wikunde (2,5 EC) - complexe getallen	Module Mechanical Eng. Kernen mechanische basisbegrippen (10 EC) - sterkteleer (vervormingen) - kinematica en kinetica - materialselectie - werkoponderdelen Ontwerpen mechanisch systeem (10 EC) - conceptontwerp - productiemat. methodieken - tolerantiepunten opgeven - dimensionering/berekeningen - bestuurslogica	Module Energy Systems Eng. Hartener Energetische begrippen (5 EC) - Thermodynamica - Stroomgeleider (warmteoverdracht) Hartener regeltechnische begrippen (5 EC) Regeltechniek Ontwerpen energetische systeem (15 EC) Energiebronnen Energiebronnen ontwerp en berekenen Duurzame energetische systemen Ontwerpen regeltechnisch systeem (5 EC) Regeltechnisch ontwerp PID opstellen	Module Professional Skills (PS) Communicatie (15 EC) - mondelinge communicatie - schriftelijke communicatie Professionele Samenwerking & Professionaliteit (15 EC) - groepswerk - onderhandelen - besluitvormingsvaardigheden - leiderschappen - conflictmanagement & mediation - advies - interculturele communicatie	Module Design Vaste en leuczenderwerpen die aansluiten bij werklap - Modelmaking - Product Data Man. Ethiek - Productie en organisatie - Productietechnieken - Integral ontwerp: - Mech./Energ. Verbinding - Onderzoeksvaardigheden - Inhoudelijk & professioneel handelen	MINOR Keuze uit: - Minor Machinbouw - Minor Semiconductor Packt. - Vrije minor	Module Afstuderen Inhoud Module Afstuderen (30 EC) Leersituatiericht: - Plan van Aanpak - Project uitvoeren - Project rapporteren - Presenteren - Professioneel handelen
Onderwerpen								
	Studieopbouw							
Ad Werktuigbouwkunde DEELTUD	Basismodule 1 Inhoud Basismodule 1 - Industriële productie (12,5 EC) - productietechnieken - materialkunde - programmeren - computer Aided Design Mechanica (5 EC) - statica - kinematica Natuurkunde (5 EC) - energiebronnen - elektro-/Aandrijftechniek Professional Basic Skills (5 EC) - Wikunde (2,5 EC) - differentiatie, int., 1e orde DV	Basismodule 2 Inhoud Basismodule 2 - Industriële productie (12,5 EC) - bedrijfsconomie - informatievaardigheden - ontwerpmethodieken Mechanica (5 EC) - sterkteleer - verplaatsingsdelen Natuurkunde (5 EC) - thermodynamica - stroomgeleider (vett v. Benzoni) Professional Basic Skills (5 EC) - Wikunde (2,5 EC) - complexe getallen	Module Mechanical Engineering Of Module Energy Systems Engineering (30 EC) Kernen mechanische basisbegrippen (10 EC) - sterkteleer (vervormingen) - kinematica en kinetica - materialselectie - werkoponderdelen Conceptontwerp Productiemat. methodieken Tolerantiepunten opgeven Dimensionering/berekeningen Bestuurslogica Module Energy Systems Engineering (30 EC) Hartener Energetische begrippen (5 EC) - Thermodynamica - Stroomgeleider (warmteoverdracht) Duurzame energetische systemen Energiebronnen ontwerp en berekenen Regeltechniek Regeltechnisch ontwerp PID opstellen	Module Professional Skills (PS) & Afstuderen Professional Skills (15 EC) - Mondelinge communicatie - Schriftelijke Communicatie Afstuderen (Leersituatiericht): - Plan van Aanpak - Project uitvoeren - Project rapporteren - Presenteren - Professioneel handelen	Legenda ↑ Ideaal instroom-/overstapement PS Onderdeel Professional Skills Youde' werktuigbouwkunde Warme' werktuigbouwkunde • Vanuit Ba Werktuigbouwkunde is er doorstroom mogelijk naar de Master of Engineering Systems (MES) • In de studieroute zijn er keuzemogelijkheden in de volgorde van de modules • De inhoud van de modules van de Ad Werktuigbouwkunde zijn gelijk aan de overeenkomstige modules van de Ba Werktuigbouwkunde			
Onderwerpen								

Bijlage 4 Bestudeerde documenten

- Zelfevaluatie
- Aanvullende documenten:
 - o Visualisatie-WTB opbouw niveaus_2023_def
 - o (Uitgebreide) competentiedekkingsmatrix_WTB BSc en Ad (VT en DT) 2023
 - o Opleidingsstatuten van 2021/2022 tot en met 2023/2024
 - o HBO-Engineering-domeinprofiel-2022-NL
 - o Roadmap_htno_2025_definitief_-_21110216
 - o Competentiedekkingsmatrix en opbouw niveaus
 - o Documentatie over de beroepenveldcommissie
 - o Documentatie over missie en visie
 - o Documentatie over ontwikkeltaken
 - o BoKS Werktuigbouwkunde
 - o Achtergrondgegevens docenten WTB
 - o Infographic uitkomsten NSE 2023 AEA – WTB
 - o AEA Visie op leren en ontwikkelen - Iedereen leert!
 - o Jaarverslag Examencommissie HAN EC AEA 2021-2022.def
 - o Toetsbeleid instituut Engineering
 - o Afstudeergidsen
 - o HBO-monitor - uitkomsten landelijke evaluatie alumni
 - o Info en evaluatie externe toezichhouders
 - o Aanwijzing en examinatorenlijst van de examencommissie
 - o Afstudeerevaluaties
 - o Intervisie opleiding Werktuigbouwkunde 2022-2023 - Kalibratie Beoordeling Afstudeerrapporten
 - o OWE-beschrijving afstuderen 23-24
 - o Opdrachtschrijving Profileringsportfolio S8
- Representatieve selectie van 15 eindwerkstukken van studenten van beide opleidingen. In totaal heeft het panel dus 30 eindwerkstukken bestudeerd. Het gaat om de volgende aantallen:

Opleiding	Variante	Aantal bestudeerde eindwerken
Bacheloropleiding	Voltijd	11 (waarvan 1 uit de in 2019 gestarte Engelstalige variante)
	Deeltijd	4
Ad-opleiding	Deeltijd	15
Totaal		30

De eindwerken zijn toegewezen aan de panelleden door middel van gestratificeerde selectie.