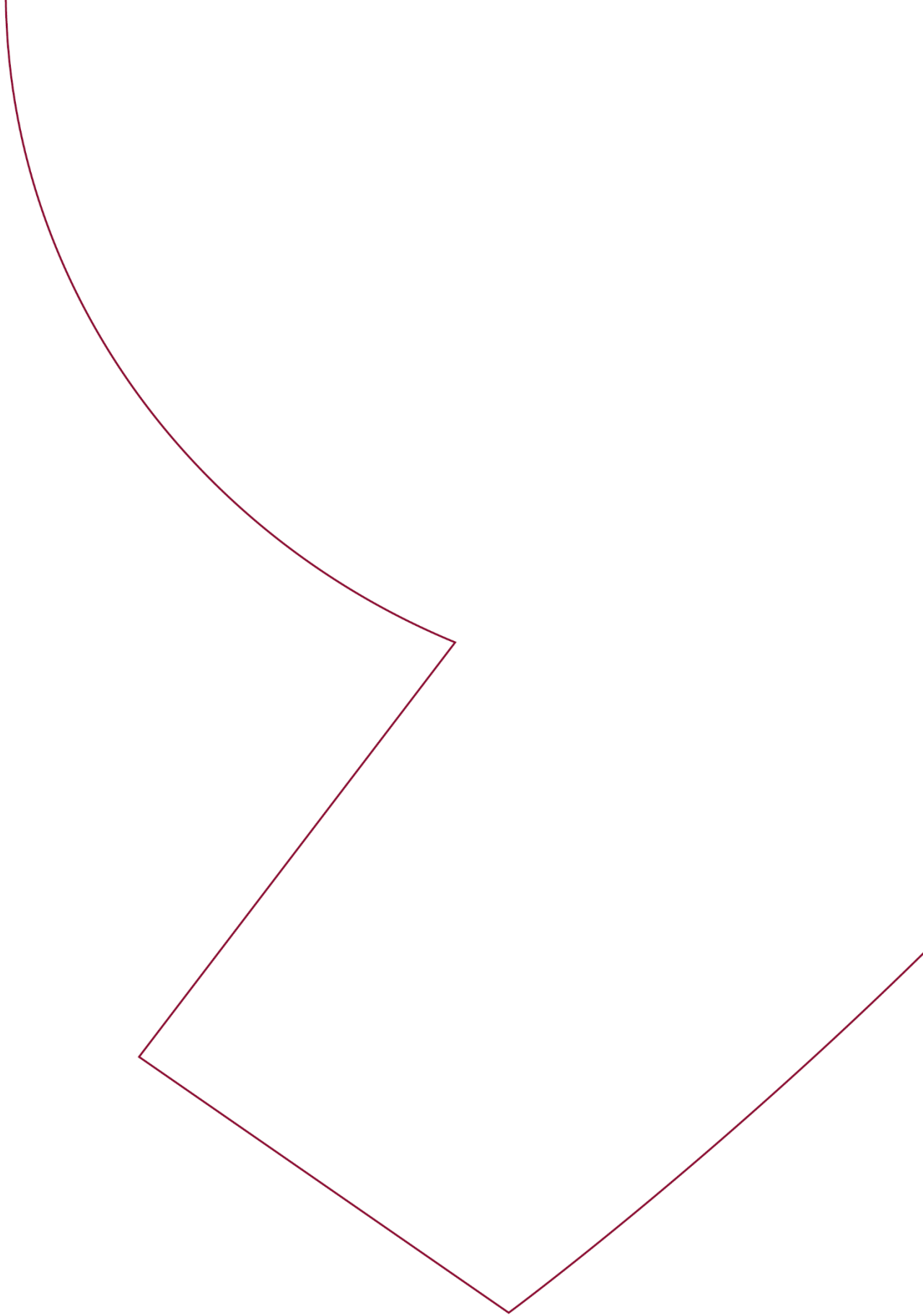


BEOORDELINGSRAPPORT

Instelling met erkenning ITK

**hbo-bacheloropleiding
Werktuigbouwkunde**
voltijd – dual

De Haagse Hogeschool



BEOORDELINGSRAPPORT

Instelling met erkenning ITK

hbo-bacheloropleiding
Werktuigbouwkunde
voltijd – duaal

De Haagse Hogeschool

ISAT: 34280

Hobéon Certificering & Accreditatie

6 februari 2025

Auditpanel

Dhr. Drs. J.A.L.M. (Jos) van Erp, voorzitter

Mevr. E. (Betty) Johannis

Mevr. J. (Janny) Slagter

Dhr. B. (Boris) van Woerden, student-lid

Secretaris

Mevr. C.F. (Cathelijne) van Oeffelt MSc

INHOUDSOPGAVE

1.	BASISGEGEVENS	1
2.	SAMENVATTING	2
3.	INLEIDING	5
4.	OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN	8
5.	EINDOORDEEL	20
6.	AANBEVELINGEN	21
BIJLAGE I	Scoretabel	22
BIJLAGE II	Programma, werkwijze en beslisregels	23
BIJLAGE III	Lijst geraadpleegde documenten	27
BIJLAGE IV	Panelsamenstelling	28

1. BASISGEGEVENS

NAAM INSTELLING	De Haagse Hogeschool / The Hague University of Applied Sciences
Status instelling	Bekostigd
Resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	Positief (d.d. 28 – 06 -2022)
NAAM OPLEIDING (zoals in RIO)	B Werktuigbouwkunde
Opleidingscode (ISAT)	34280
Onderdeel	Techniek
Oriëntatie opleiding	HBO
Niveau opleiding	Bachelor
Graad en titel	Bachelor of Science
Aantal studiepunten	240
Afstudeerrichtingen en specialisaties	Niet van toepassing
Locatie	Delft
Varianten	Voltijd, duaal
Onderwijstaal	Nederlands
Datum audit / opleidingsbeoordeling	10 oktober en 22 oktober 2024

2. SAMENVATTING

De hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde (hierna ook: WTB) is een vierjarige opleiding, aangeboden door De Haagse Hogeschool. De opleiding wordt op de locatie in Delft aangeboden in twee varianten: voltijd en duaal. WTB leidt studenten op tot technische specialisten die innovatieve oplossingen bedenken en ontwerpen voor mechanische systemen en processen. Studenten leren zowel praktische vaardigheden als theoretische kennis over materialen, energie en productieprocessen. Na het behalen van hun bachelor kunnen studenten aan de slag als startbekwaam werktuigbouwkundig ingenieur, productontwikkelaar, projectleider, of onderhouds- en servicemanager in sectoren zoals de machinebouw, energie, en transport.

Standaard 1. Beoogde leerresultaten

Het panel constateert dat de uitwerking van de landelijke domeincompetenties en de Body of Knowledge and Skills (BoKS) een helder en concreet beeld geeft van de vereisten voor een startbekwame werktuigbouwkundige op hbo-bachelorniveau. De opleiding hanteert een duidelijke eigen profilering, gebaseerd op regionale behoeften van het werkveld, met een focus op energietechniek en assetmanagement & maintenance. De keuze om studenten te toetsen op de competenties Professionaliseren, Analyseren en Ontwerpen op niveau 3 wordt door het panel als passend beoordeeld, mede gezien de complexiteit en ontwikkelingen in het vakgebied.

Het panel vindt dat de opleiding een relevante visie op onderzoeksvaardigheden hanteert. Het ontwerp- en onderzoek stelt studenten in staat om innovatieve oplossingen te ontwikkelen voor technische vraagstukken, waarbij kritisch en systematisch werken centraal staan. De opleiding WTB van de HHS toont daarnaast een solide internationale oriëntatie, waarbij interculturele communicatie en vaardigheden voor werken in een internationale context zijn opgenomen in de leerdoelen. Dit sluit volgens het panel goed aan op het internationale karakter van bedrijven in de regio en de kansen voor studenten om waardevolle ervaring op te doen. Door regelmatige samenwerking en overleg met het regionale werkveld, waarbinnen bedrijven voornamelijk internationaal actief zijn, borgt de opleiding een actueel en praktijkgericht profiel. Het panel waardeert de inspanningen van de opleiding om nauw aan te sluiten bij zowel regionale als internationale ontwikkelingen, waardoor studenten goed voorbereid zijn op het dynamische werkveld.

Standaard 2. Onderwijsleeromgeving

Het panel beoordeelt het programma van de hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde als breed, stevig en praktijkgericht. De opleiding is goed gestructureerd en biedt zowel een voltijd- als een duale variant, die beide duidelijk zijn opgebouwd rondom twee leerlijnen: de competentieleerlijn en de kennis- en vaardighedenleerlijn. De opleiding biedt voldoende samenhang en het gebruik van het 4C/ID-model waarborgt dat studenten werken aan realistische taken die aansluiten bij de beroepspraktijk. De werkvormen, waaronder werkcolleges, practica en projecten, dragen bij aan een gevarieerd en praktijkgericht leerproces, wat door het panel positief wordt beoordeeld. Het panel beveelt aan om het werkveld nóg actiever te betrekken bij de uitvoering van het programma, zodat er daadwerkelijk contact tussen het werkveld en studenten ontstaat. Dit draagt bij aan een beter en concreter beroepsbeeld voor de studenten.

Het programma biedt studenten de mogelijkheid zich in verschillende relevante domeinen te specialiseren, wat goed aansluit bij de beoogde leerresultaten en competenties. Studenten leren het gehele ontwerp- en ontwikkelproces te doorlopen, werken aan authentieke praktijkgerichte projecten en ontvangen feedback van echte opdrachtgevers. De opleiding zorgt voor een stevige basis in techniek, onderzoek en professionele vaardigheden, waarbij de samenwerking met werkveldpartners de actualiteit van het programma borgt.

De opleiding besteedt voldoende aandacht aan het ontwikkelen van onderzoeksvaardigheden, waarbij studenten zowel kwalitatief als kwantitatief onderzoek uitvoeren. Dit stelt hen in staat om kritisch naar vraagstukken te kijken en hun keuzes te onderbouwen. De opleiding integreert ontwerpend onderzoek in het curriculum, wat studenten helpt praktische oplossingen voor technische vraagstukken te ontwikkelen. Daarnaast biedt de opleiding een sterke internationale oriëntatie door samenwerkingen met werkveldpartners uit diverse landen, wat studenten uitdaagt om met culturele verschillen om te gaan en opdrachten in het Engels uit te voeren. De persoonlijke begeleiding is uitstekend, en docenten zijn zowel deskundig als betrokken bij de ontwikkeling van hun studenten.

Het docententeam, dat zowel inhoudelijke kennis als pedagogisch-didactische vaardigheden combineert, levert onder uitdagende omstandigheden kwalitatief goed onderwijs. Het panel raadt aan om de snelheid van curriculumveranderingen – waarmee de opleiding bezig is – te temporiseren om de werkdruk van het docententeam te verlichten. De opleidingsspecifieke voorzieningen, waaronder de werkplaats en digitale middelen, zijn goed op orde en bieden studenten de mogelijkheid om snel aan de slag te gaan met het maken van concepten en prototypes.

Standaard 3. Toetsing

De opleiding heeft een zorgvuldig systeem van toetsen en beoordelen dat goed aansluit bij de doelstellingen van het onderwijsprogramma. Het panel stelt vast dat de toetsing voor zowel voltijd- als duale studenten voldoende valide, betrouwbaar en transparant is. Er wordt gewerkt met een breed scala aan toetsvormen, waaronder schriftelijke toetsen en groepsopdrachten, waarmee zowel beroepscompetenties als de ontwikkeling van studenten worden gemeten. De kwaliteitsborging is goed geregeld. De examencommissie vervult haar wettelijke taken en de toetscommissie monitort de kwaliteit van de toetsen. Het panel waardeert de sterke verbinding tussen de vertegenwoordiger van Werktuigbouwkunde in de academiebrede examencommissie en de toetscommissie, wat zorgt voor goede afstemming en consistentie in de kwaliteitsborging.

Het panel ondersteunt de ambitie van de opleiding om meer formatief te toetsen met grotere eenheden in het nieuwe curriculum. Het beveelt de opleiding aan om deze ambitie verder te realiseren, wat kan bijdragen aan het verlichten van de werkdruk voor zowel studenten als docenten en de samenhang in het onderwijs te versterken.

Standaard 4. Gerealiseerde leerresultaten

Het panel stelt vast dat de beoogde leerresultaten worden gerealiseerd en de kwaliteit van de eindwerken is geborgd. Studenten tonen tijdens hun afstuderen aan dat ze de vereiste competenties beheersen en in staat zijn om te functioneren als startbekwame werktuigbouwkundig ingenieurs op hbo-bachelorniveau. Voorafgaand aan het locatiebezoek bekeek het panel vijftien eindwerken, waarvan elf afkomstig waren van de voltijdvariant en vier van de duale variant, wat in verhouding staat tot het totaal aantal studenten per variant. De eindwerken tonen het hbo-bachelorniveau aan en de beoogde leerresultaten komen duidelijk naar voren. Studenten hebben relevante onderzoeken uitgevoerd en de arbeidsmarktrelevantie is goed gedekt. Het panel vindt de beoordelingsformulieren navolgbaar en waardeert de verbeteringen, zoals de nieuwe rubric, die de beoordeling consistent maakt.

In gesprekken met werkveldvertegenwoordigers en alumni werd duidelijk dat afgestudeerden goed functioneren in de praktijk. Alumni zijn positief over de opleiding en de voorbereiding op de arbeidsmarkt. Ze werken in diverse sectoren, zoals asset management en staalconstructie, en groeien vaak door naar managementposities. Het werkveld waardeert de brede kennis en de sterke basisvaardigheden van de afgestudeerden, evenals hun vermogen om zowel zelfstandig als in teamverband te werken. Het panel adviseert om de verbinding tussen studenten en de praktijk verder te versterken om de beroepsvoorbereiding nog realistischer te maken.

Eindoordeel: positief

Gelet op het niveau van afgestudeerden concludeert het panel dat de opleiding haar ambities waarmaakt. De opleiding Werktuigbouwkunde van De Haagse Hogeschool leidt studenten op tot startbekwame werktuigbouwkundigen en wel mede dankzij een goed gestructureerd en samenhangend opleidingsprogramma, deskundige en zeer betrokken docenten, uitstekende faciliteiten en een doorleefd kwaliteitssysteem. Het panel adviseert de NVAO derhalve tot behoud van accreditatie van deze opleiding voor beide varianten.

Na instemming van de panelleden is dit rapport vastgesteld door de voorzitter op 6 februari 2025.

3. INLEIDING

Het voorliggende rapport is de resultante van de opleidingsbeoordeling van de hbo-bachelor-opleiding Werktuigbouwkunde (WTB) van De Haagse Hogeschool (HHS). De beoordeling is uitgevoerd door middel van een documentanalyse en een locatiebezoek, verdeeld over twee fasen, op 10 en 22 oktober 2024 door een auditpanel van onafhankelijke deskundigen (zie Bijlage IV voor verdere toelichting).

Dit rapport behandelt achtereenvolgens de bevindingen, overwegingen en conclusies van het auditpanel over de hbo-bachelor WTB. Het auditpanel baseert zijn¹ beoordelingen op het Beoordelingskader van de Nederlands Vlaamse Accreditatieorganisatie (hierna: NVAO).

De HHS biedt WTB aan op de locatie in Delft. WTB is een technische opleiding die zich richt op het ontwerpen, ontwikkelen en optimaliseren van mechanische systemen en producten. Studenten leren hierbij over materialen, productieprocessen, en energiebeheer, en ontwikkelen zowel theoretische kennis als praktische vaardigheden. De opleiding bereidt hen voor op een breed scala aan technische functies, zoals werktuigbouwkundig ingenieur, productontwikkelaar of projectleider, in sectoren zoals de machinebouw, energie en transport.

De opleiding maakt deel uit van de faculteit Techniek, Innovatie en Samenleving (TIS). Binnen deze faculteit vallen elf andere technische bacheloropleidingen en één master. TIS biedt een aparte bacheloropleiding Mechatronica aan, waarvan de doelgroep deels overlapt met WTB. Dit maakt een duidelijke profilering van WTB ten opzichte van Mechatronica noodzakelijk: WTB zorgt voor toepassen en inpassen van mechatronica in productieprocessen, maar legt bij machineontwikkeling de focus meer op het werktuigbouwkundige vlak en minder op de elektrotechniek en ICT. Naast de andere opleidingen kent TIS zes lectoraten: Energy in Transition, Fotonica, Future Urban Systems, Smart Sensor Systems, Smart Sustainable Manufacturing en Technology for Healthcare. WTB werkt nauw samen met meerdere lectoraten binnen de faculteit, wat tot uiting komt in minoren, kennisuitwisseling, actualisering van het curriculum, stage- en afstudeeropdrachten voor studenten en projecten.

Ontwikkelingen sinds de vorige accreditatie

Het panel dat in 2018 de vorige accreditatie uitvoerde, beoordeelde de opleiding WTB van de HHS als positief. Het panel noemde destijds enkele aanbevelingen, waarmee de opleiding aan de slag is gegaan. In onderstaande tabel zijn de aanbevelingen en opvolgingen weergegeven.

Aanbeveling 2018	Opvolging
Optimaliseer de communicatie naar de voltijdstudenten over wat van hen en wat van de docenten verwacht mag worden tijdens de opleiding.	Het panel vernam dat studenten tevreden zijn over de communicatie vanuit de opleiding. Het digitale platform <i>Brightspace</i> biedt een gestructureerde digitale leeromgeving, waar verwachtingen in de vorm van onder meer studiewijzers, toetsmatrijzen en rubrics worden aangeboden.
Onderzoek de mogelijkheden om in de beginfase van de opleiding een aantal toetsen in een eenvoudiger vorm te gieten, waardoor dit het team minder energie kost.	De opleiding is meer gaan werken met digitale toetsen. Momenteel wordt er een nieuw curriculum ontwikkeld, waarbij formatief handelen een centrale positie krijgt. Hierdoor zal het aantal toetsen flink verminderen (zie ook de laatste aanbeveling en Standaard 2).

¹ Daar waar in dit rapport over 'zijn/hij/hem' gesproken wordt, kan ook 'zij/haar/hen/hun' gelezen worden.

Verbreed de scope van de examencommissie naar alle momenten in de studie waar de student de eindcompetenties realiseert, met name daar waar die (gedeeltelijk) via groepsopdrachten behaald worden.	Hiertoe heeft de examencommissie de toetscommissie gemandateerd. Het panel stelt vast dat de toetscommissie (waarvan de voorzitter ook zitting neemt in de examencommissie) voldoende zicht heeft op alle toetsmomenten waarop eindcompetenties worden getoetst in het programma.
Waarborg dat de beoordeling van elk eindwerk transparant en navolgbaar is.	De opleiding heeft concrete stappen gezet om de transparantie en navolgbaarheid van de beoordeling van eindwerken te verbeteren. De doorontwikkeling van het beoordelingsformulier, de verbetering van OnStage en de betrokkenheid van twee examinatoren dragen hieraan bij. De pilot met een nieuw beoordelingsformulier in 2024-2025 laat zien dat de opleiding zich blijft inzetten voor het optimaliseren van het beoordelingsproces. De beoordeling van de door het panel bekeken eindwerken werden ook als navolgbaar beoordeeld.
Maak het kritisch vermogen van studenten onderdeel van de beoordeling van de presentatie van het eindwerk.	'Kritisch vermogen' van de student is een apart onderdeel van de beoordeling van het eindwerk en het telt voor 10% mee in het eindcijfer.
Waarborg de aandacht voor vernieuwing in de beroepenveldcommissie (BVC).	De BVC is goed bezet en is doorlopend vernieuwd. Het panel vernam dat – op initiatief vanuit de BVC – momenteel wordt gekeken of alle werkveldgebieden voldoende zijn vertegenwoordigd in de BVC.
Stimuleer bij studenten de belangstelling voor internationalisering.	De opleiding heeft diverse maatregelen genomen om de belangstelling voor internationalisering bij studenten te stimuleren. De implementatie van een internationale minor, een module over internationalisering en de mogelijkheden voor stage en afstuderen in het buitenland zijn waardevolle initiatieven volgens het panel. Het gebruik van Engelstalige literatuur en de internationale samenstelling van de studenten- en docentenpopulatie dragen eveneens bij aan een internationale leeromgeving.
Houd de kwaliteitszorg praktisch en pragmatisch, mede gezien de grote werkdruk bij docenten.	De semesterevaluaties met ondersteuning van facultaire kwaliteitszorgmedewerkers en de korte lijnen voor verbetering zorgen voor een efficiënte aanpak. De focus op het vereenvoudigen van processen en het verminderen van administratieve lasten is eveneens belangrijk gebleken.
Zet meer in op verhoging van het propedeuserendement. Ga daartoe ook door met het analyseren van struikelmomenten.	De opleiding heeft diverse acties ondernomen om het propedeuserendement te verhogen. De pilot met uitstel van BSA (in de afgelopen twee studiejaar is een pilot gedraaid waarbij

	eerstejaarsstudenten met 40-49 studiepunten uitstel van het BSA konden aanvragen. Studenten die potentie toonden om de opleiding te voltooien, kwamen hiervoor in aanmerking) en de verlaging van het bodemcijfer (in semester 1 zijn de bodemcijfers voor de eerste deeltolsten van Mechanica, Productietechniek en Wiskunde verlaagd van 4,5 naar 3,5, om studenten meer tijd te geven om zich de hbo-studievaardigheden eigen te maken) lijken positieve resultaten te hebben. De uitgebreide analyse van struikelvakken met betrokkenheid van studenten is een goede ontwikkeling volgens het panel en toont aan dat de opleiding zich inzet om studenten met potentie binnen het technische onderwijs te houden.
--	--

Het auditpanel van 2024 concludeert dat de opleiding zichtbaar aan de slag is gegaan met de in 2018 gegeven aanbevelingen. In het volgende hoofdstuk beschrijft het auditpanel onder standaard 1, 2, 3 en 4 zijn bevindingen naar aanleiding van het accreditatietraject in 2024.

4. OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN

4.1. Beoogde leerresultaten

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

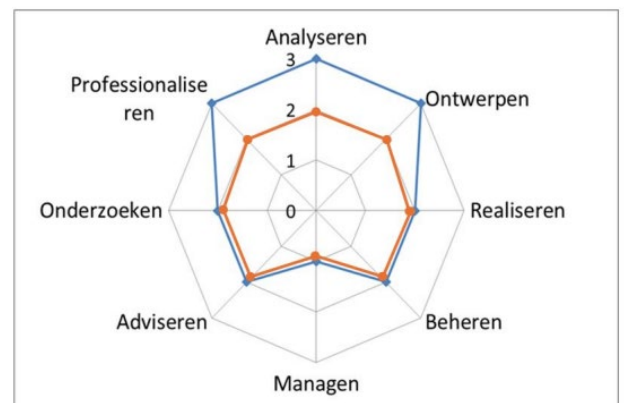
Toelichting NVAO: De beoogde leerresultaten beschrijven aantoonbaar het niveau (associate degree, bachelor of master) zoals gedefinieerd in het Nederlands kwalificatieraamwerk en de oriëntatie (hbo of wo) van de opleiding. Ze sluiten bovendien aan bij de actuele eisen die vanuit het regionale, het nationale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

Bevindingen

Beoogde leerresultaten en niveau

De opleiding Werktuigbouwkunde (WTB) van De Haagse Hogeschool (HHS) leidt studenten op tot startbekwame werktuigbouwkundigen. De taak van een WTB'er is het ontwerpen, ontwikkelen en optimaliseren van mechanische systemen, machines en productieprocessen die efficiënt, betrouwbaar en duurzaam zijn. De kern van het beroep ligt in het combineren van technische kennis en creatieve probleemoplossing om praktische oplossingen te vinden voor complexe technische uitdagingen. De toekomstige WTB'er moet in staat zijn om zelfstandig te werken, technische analyses uit te voeren, ontwerpen te realiseren en samen te werken met andere disciplines om innovatieve en duurzame producten en systemen te ontwikkelen die inspelen op de behoeften van de maatschappij en industrie. De opleiding bereidt studenten op diverse manieren voor op hun toekomstige rol in het dynamische werkveld. Hiertoe werkt WTB van de HHS voor beide varianten (voltijd en duaal) met de domeincompetenties zoals beschreven in het Domein HBO-Engineering. De beoogde leerresultaten van WTB bestaat uit acht competenties: Analyseren, Ontwerpen, Realiseren, Beheren, Managen, Adviseren, Onderzoeken en Professionaliseren.

Deze set van competenties is direct gekoppeld aan de Dublin descriptor/NLQF-6 en laat een groei in niveau zien door toenemende taakcomplexiteit en zelfstandigheid. De opleiding onderhoudt haar beoogde leerresultaten structureel door deel te nemen aan het Landelijk Opleidingsoverleg Werktuigbouwkunde, waarin alle hbo-bachelors WTB in Nederland zijn vertegenwoordigd. Binnen dit overleg zijn de minimale eindniveaus per competentie afgestemd (Figuur 1, oranje lijn). Op basis van de inhoudelijke profilering van de HHS en ontwikkelingen in het werkveld, waarin producten en diensten steeds complexer worden, heeft de HHS ervoor gekozen om de competenties Professionaliseren, Analyseren en Ontwerpen op niveau 3 af te toetsen (Figuur 1, blauwe lijn)



Figuur 1. Competentieprofiel werktuigbouwkunde (Oranje = landelijk | Blauw = HHS)

Profilering in de regio

Bovenop de landelijke set van eindcompetenties heeft de HHS een eigen profilering ontwikkeld, gebaseerd op de behoeften van het regionale werkveld en daarmee in lijn met de visie van de HHS en de faculteit TIS. Deze profilering komt tot uiting in vier thema's binnen de opleiding:

werktuigbouwkundige productontwikkeling, energietechniek, product(ie)automatisering en assetmanagement & maintenance. De nadruk op energietechniek en assetmanagement & maintenance maakt de WTB-opleiding van de HHS uniek. Het panel sprak met diverse vertegenwoordigers uit het werkveld en concludeerde dat deze thema's goed aansluiten bij de regionale vraag. Dit biedt studenten waardevolle kansen om relevante ervaringen op te doen en expertise te ontwikkelen die aansluit op de behoeften van de regionale industrie en zich daarmee te profileren.

Visie op onderzoekend vermogen

De opleiding beschrijft in de aangeleverde documentatie dat onderzoeksvaardigheden essentieel zijn voor een WTB'er om ontwerpend onderzoek uit te voeren. Bij ontwerpend onderzoek wordt gericht gezocht naar praktische en innovatieve oplossingen voor technische problemen die de werktuigbouwkundig ingenieur in de praktijk tegenkomt. De opleiding beoogt haar studenten vaardig te maken in het uitvoeren van technische haalbaarheidsstudies en onderzoek ten behoeve van het (her)ontwerpen van technische producten en processen. Daarnaast ligt de focus op het ontwikkelen van een kritische houding en het vermogen om problemen systematisch aan te pakken.

Internationale oriëntatie

Het panel constateert dat de opleiding zich ruim voldoende internationaal oriënteert en studenten opleidt om aan de slag te gaan in een internationaal werkveld, hetgeen inherent is aan de sector techniek. De opleiding benadrukt dat *'de taal van de techniek internationaal is.'* Daarom zijn in de competentie Professionaliseren leerdoelen opgenomen die gericht zijn op interculturele communicatie en op persoonlijke kennis en vaardigheden voor het opereren in een internationale context. Studenten leren daarnaast welke invloed innovaties hebben op hun vakgebied en hoe ze technologie kunnen toepassen om tot optimale oplossingen te komen. De opleiding WTB van de HHS richt zich op het regionale werkveld, waarbinnen bedrijven en organisaties voornamelijk internationaal opereren, en maakt hierbij goed gebruik van haar internationale netwerk (zie verder Standaard 2). Het panel vindt dat de opleiding hiermee goed inspeelt op het dynamische werkveld.

Weging en Oordeel – Voldoet

De opleiding ontvangt voor Standaard 1 het oordeel 'voldoet' voor beide varianten. Het panel constateert dat de uitwerking van de landelijke domeincompetenties en de BoKS een helder en concreet beeld geeft van de vereisten voor een startbekwame werktuigbouwkundige op hbo-bachelorniveau. De opleiding hanteert een duidelijke eigen profilering, gebaseerd op regionale behoeften van het werkveld, met een focus op energietechniek en assetmanagement & maintenance. De keuze om studenten te toetsen op de competenties Professionaliseren, Analyseren en Ontwerpen op niveau 3 wordt door het panel als passend beoordeeld, mede gezien de complexiteit en ontwikkelingen in het vakgebied.

Het panel vindt dat de opleiding een relevante visie op onderzoeksvaardigheden hanteert. Het ontwerpend onderzoek stelt studenten in staat om innovatieve oplossingen te ontwikkelen voor technische vraagstukken, waarbij kritisch en systematisch werken centraal staan. De opleiding WTB van de HHS toont daarnaast een solide internationale oriëntatie, waarbij interculturele communicatie en vaardigheden voor werken in een internationale context zijn opgenomen in de leerdoelen. Dit sluit volgens het panel goed aan op de internationale operaties van bedrijven in de regio en de kansen voor studenten om waardevolle ervaring op te doen. Door regelmatige samenwerking met het regionale werkveld, waarbinnen bedrijven voornamelijk internationaal actief zijn, borgt de opleiding een actueel en praktijkgericht profiel. Het panel waardeert de inspanningen van de opleiding om nauw aan te sluiten bij zowel regionale als internationale ontwikkelingen, waardoor studenten goed voorbereid zijn op het dynamische werkveld.

4.2. Onderwijsleeromgeving

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

Toelichting NVAO: De beoogde leerresultaten zijn adequaat vertaald in leerdoelen van (onderdelen van) het programma. Hierbij wordt rekening gehouden met de diversiteit van de toegelaten studenten. De docenten zijn zowel inhoudelijk als didactisch voldoende deskundig om de opleiding te verzorgen en geven

begeleiding. De onderwijsleeromgeving bevordert dat studenten op actieve wijze deelnemen aan de vormgeving van het eigen leerproces (*student-centered*).

Indien het onderwijs in een andere taal dan het Nederlands wordt verzorgd, motiveert de opleiding deze keuze. Dit geldt ook indien de opleiding een anderstalige opleidingsnaam hanteert. Docenten beschikken over voldoende beheersing van de taal waarin zij doceren.

Voorzieningen worden niet beoordeeld, tenzij deze specifiek voor de betreffende opleiding zijn getroffen.

Bevindingen

Inhoud en vormgeving programma

De hbo-bachelor WTB in voltijd is een opleiding van 240 EC. De opleiding biedt zowel een voltijd- als een duale variant, beide met een duidelijke structuur en opbouw verspreid over vier jaar. Ieder leerjaar is opgedeeld in vier blokken. Beide varianten omvatten een minor in semester 7 en het afstudeerproject in semester 8. De voltijdvariant bevat daarnaast een stage in semester 5. In het duale programma ontwikkelen studenten hun competenties gedurende het hele programma via Werkend Leren (zie verderop) bij hun werkgever.

De opleiding is – voor beide varianten - verdeeld over twee parallelle leerlijnen: de competentieleerlijn en de kennis- en vaardighedenleerlijn, die zich richten op vier kerngebieden: productontwikkeling, energietechniek, productie-automatisering en assetmanagement & maintenance. Het panel is positief over de integratie van deze leerlijnen, omdat ze de studenten in staat stellen om zowel praktische als theoretische kennis in een brede technische context te ontwikkelen.

De voltijdvariant legt de nadruk op integrale competentieontwikkeling in de propedeuse en de hoofdfase, waarbij studenten in een authentieke context werken. Het afstuderen en de stages helpen hen om deze competenties verder te ontwikkelen. De duale variant onderscheidt zich door het "werkend leren" concept, waarbij studenten hun competentieontwikkeling aantonen op de werkplek, wat het panel waardeert omdat dit de aansluiting bij de beroepspraktijk versterkt. Beide varianten maken gebruik van het CDIO²-principe waarbij de volledige productlevenscyclus wordt belicht en studenten leren in een authentieke, praktijkgerichte context. Het panel stelt vast dat dit principe effectief bijdraagt aan de ontwikkeling van praktische vaardigheden en de creatie van oplossingen voor technische vraagstukken.

Het programma van beide varianten biedt voldoende samenhang en sluit aan op de eindcompetenties van de opleiding, waardoor het mogelijk is om de beoogde leerresultaten te behalen. Samenhang is geborgd doordat de opleiding het 4C/ID-model³ als basis voor het curriculum heeft genomen. Hierdoor gaan studenten aan de slag met het aanleren van 'hele taken' die zoveel mogelijk overeenkomen met taken die worden uitgeoefend in de echt

² Het CDIO-principe staat voor: Conceive, Design, Implement, Operate en richt zich op praktijkgericht leren in technische opleidingen. Studenten leren ideeën bedenken (Conceive), ontwerpen (Design), uitvoeren (Implement) en toepassen in de praktijk (Operate), zodat ze goed voorbereid zijn op de beroepspraktijk.

³ Het 4C/ID-model (Merriënboer, 1997) is een ontwerpmodel voor onderwijs. Het model bestaat uit vier componenten: (1) leertaken, (2) ondersteunende informatie, (3) procedurele (*just in time*) informatie en (4) deeltaakcoëfening.

(werktuigbouwkundige) beroepssituatie. Het voordeel hiervan is dat de benodigde theorie altijd in verbinding met de praktijk wordt aangeboden. Concreet betekent dit dat elk blok een of meerdere leertaken (project) centraal staan, waarin de student enkele van de competenties tot een vooraf bepaald niveau ontwikkeld. Om de leertaak uit te kunnen voeren, heeft de student bepaalde kennis en vaardigheden nodig. Die worden gelijktijdig in de modules van de kennis- en vaardighedenleerlijn aangeboden door middel van theorielessen, individuele opdrachten en practica.

Het panel constateert dat de opleiding WTB in beide varianten gebruikmaakt van diverse werkvormen die bijdragen aan een gevarieerd leerproces. Tijdens werkcolleges, met groepen van maximaal dertig studenten, werken studenten aan praktijkgerichte opdrachten, zoals het onderzoeken van alternatieve energiebronnen, draadloze verbindingen en intelligente sensoren. In kleinere practica (maximaal vijftien studenten) passen studenten de theorie toe, bijvoorbeeld door de sterkte van materialen te testen of een spoorbrug te ontwerpen. Bij projecten, uitgevoerd in teams van ongeveer vijf studenten, werken zij aan praktijkgerichte vragen, zoals het adviseren van een bedrijf over duurzame energie-installaties. Een voorbeeld is het ontwerpen van oplossingen voor het plaatsen van windmolens op zee.

Het viel het panel op dat studenten niet altijd een duidelijk beeld hebben van de beroepsrealiteit. Hoewel de opdrachten goed zijn, ontbreekt het aan echt contact met het werkveld. Studenten hadden nog geen scherp beeld van de beroepspraktijk, bleek tijdens het gesprek dat het panel voerde met studenten. Het panel beveelt daarom aan om het werkveld actiever te betrekken bij opdrachten binnen het programma. Werk samen met het werkveld via co-creatie en co-educatie. Dit helpt studenten om realistischer verwachtingen te ontwikkelen en ondersteunt hun loopbaanontwikkeling.

Onderzoekend vermogen

De opleiding besteedt voldoende aandacht aan het ontwikkelen van het onderzoekend vermogen van studenten, dat zij nodig hebben om complexe technische vraagstukken aan te pakken met direct toepasbare oplossingen. Het panel is positief over de manier waarop de opleiding ontwerp- en onderzoek integreert in het curriculum. Studenten leren onder andere werken met *deskresearch*, haalbaarheidsstudies en het onderzoeken van alternatieve oplossingen, waarbij gebruik wordt gemaakt van informatiebronnen, simulatiesoftware en berekeningen.

Het programma kent specifieke onderzoeksmodules zoals Onderzoeksvaardigheden, Communicatie en Statistiek, waarin studenten werken aan technische vraagstukken. Daarnaast worden onderzoekspractica aangeboden op gebieden als materiaalkunde, productietechniek en energietechniek. Voor duaalstudenten, die minder ruimte hebben om onderzoekservaring op te doen binnen hun werkplek, biedt de module Ontwerp- en Onderzoeksvaardigheden een waardevolle aanvulling. Hierin werken zij aan maatschappelijk relevante uitdagingen.

Ook de samenwerking met lectoraten draagt sterk bij aan de ontwikkeling het onderzoekend vermogen van studenten. Zo verstrekken de lectoraten opdrachten die zowel in de minoren als in modules van het voltijdprogramma worden geïntegreerd, waardoor studenten betrokken zijn bij actuele ontwikkelingen. Het panel waardeert de structurele samenwerking met de lectoraten en de actieve participatie van vijf docenten in onderzoeksactiviteiten.

Internationalisering

De internationale oriëntatie van de opleiding krijgt op verschillende manieren vorm in het programma. Zo zijn er samenwerkingen met verschillende internationaal georiënteerde bedrijven, waarvoor studenten opdrachten uitvoeren (zoals multinational Mammoet in leerjaar 1). Met dit soort opdrachten komen studenten in aanraking met internationale communicatie en multiculturele omgevingen.

Daarnaast krijgen studenten de mogelijkheid om stages in het buitenland te lopen, waarmee zij een buitenlandervaring tijdens hun opleiding opdoen. Ook tijdens de minor krijgen studenten van de HHS te maken met internationalisering, aangezien bij verschillende minors internationale studenten aansluiten. Het panel is positief over de manier waarop de opleiding haar internationale oriëntatie vormgeeft. Het vindt dat deze aanpak bijdraagt aan de ontwikkeling van interculturele competenties en een bredere blik op het toekomstige werkveld van studenten.

Instroom, toelating en aansluiting

De voltijdroute richt zich op studenten met een havo-, mbo- of vwo-vooropleiding, waarbij havo de grootste instroom heeft. Studenten met het profiel Natuur & Techniek of Natuur & Gezondheid kunnen worden toegelaten. De duale route is bedoeld voor mbo'ers en junior-werknemers die hun bachelordiploma willen behalen om hun carrièrekansen te vergroten. De opleiding is kritisch op het propedeuserendement en heeft diverse pilots ingezet om dit te verhogen, wat zich positief uit in de uitvalcijfers in de hoofdfase.

Er is veel aandacht voor een soepele aansluiting, met voorbereidingscursussen voor studenten met bijvoorbeeld wiskunde A of een mbo-diploma. Bij aanmelding worden studenten proactief benaderd door de SLB-coördinator, die hen uitnodigt om een vragenlijst in te vullen over hun vooropleiding en studievoordigheden, aangevuld met een korte wiskundetoets om het ingangsniveau te peilen. Op basis hiervan krijgen ze persoonlijke feedback, informatie over de aanwezige ondersteuning op wiskunde en kunnen ze deelnemen aan een eventuele introductiebijeenkomst.

De opleiding biedt extra ondersteuning aan studenten wiens studie vertraagt of stilvalt. De SLB-coördinator, ondersteund door studentcoaches, benadert deze studenten proactief en biedt de mogelijkheid om, in geval van voldoende potentie, uitstel van het BSA aan te vragen. Dit beleid heeft positieve resultaten opgeleverd, met een goede voortgang van studenten richting het behalen van de BSA-norm. Het panel waardeert deze zorgvuldige aanpak van instroom en aansluiting.

Begeleiding

De opleiding besteedt veel aandacht aan studieloopbaanbegeleiding (SLB) om de binding met de opleiding te versterken en studenten te ondersteunen in hun leerproces. Iedere student krijgt een SLB'er toegewezen die hen bij voorkeur gedurende de hele opleiding begeleidt. De SLB-gesprekken richten zich op studievoortgang, keuzes maken en de competentieontwikkeling via de leertaken.

Studenten gaven tijdens de visitatie lovende feedback over de persoonlijke aandacht en praktische ondersteuning van hun SLB'er. De opleiding biedt ook extra begeleiding voor studenten met een ondersteuningsbehoefte, zoals specifieke hulpmiddelen en begeleiding op maat. Het panel waardeert de inzet van de opleiding om studenten met potentie voor de technische sector te behouden en ziet de persoonlijke begeleiding als een belangrijke factor voor studiesucces.

Docententeam

Het docententeam van de opleiding Werktuigbouwkunde bestaat uit 34 medewerkers met een brede variëteit aan werkervaring, studieachtergrond en expertise. De docenten beschikken over een zogenaamde dubbele professionaliteit, waarbij zij zowel inhoudelijke kennis in het werktuigbouwkundig vakgebied als pedagogisch-didactische vaardigheden inzetten. De betrokkenheid van de docenten is groot: zij werken met passie en deskundigheid. Het panel was onder de indruk van de nauwe betrokkenheid en verbondenheid van docenten met de opleiding en haar studenten. De positieve waardering van studenten voor de bereikbaarheid en betrokkenheid van de docenten bevestigde dit.

De opleiding investeert in de professionalisering van het docententeam door zowel teamgerichte als individuele scholing. Alle docenten met een vaste aanstelling moeten beschikken over de Basiskwalificatie Didactische Bekwaamheid (BDB) of een vergelijkbare kwalificatie. Het team volgt regelmatig gezamenlijke scholingsdagen, waarbij onderwerpen zoals curriculumverbetering, activerend leren en de toekomst van de opleiding aan bod komen. Daarnaast krijgen docenten de kans om hun vakkenis te verdiepen door congressen en seminars te bezoeken, bijvoorbeeld over duurzaamheid, assetmanagement of internationale ontwikkelingen in de techniek.

De afgelopen jaren zijn er door onderbezetting, ziekteverzuim en wisselingen in het management verschillende uitdagingen geweest voor het docententeam. Ondanks deze omstandigheden is het team erin geslaagd om de kwaliteit van het onderwijs hoog te houden, en studenten waarderen deze betrokkenheid en bereikbaarheid. Toch heeft de druk op het team invloed gehad op de onderwijsontwikkelingen. In het licht van de dynamische veranderingen in het werkveld, binnen de hogeschool en de intensieve werkdruk, beveelt het panel aan om de snelheid van de transities te temporiseren. De vele ambities van de opleiding, gecombineerd met de vereiste ontwikkelingen in het curriculum, vragen veel van het team. Het panel raadt aan om goed te letten op een haalbare balans en het tempo waarmee de veranderingen worden doorgevoerd.

Opleidingsspecifieke voorzieningen

Door de opzet van de tweefasen audit (het panel is anderhalve dag op locatiebezoek geweest), heeft de opleiding voldoende tijd en ruimte gehad om zichzelf te etaleren. Dit geldt ook voor de opleidingsspecifieke voorzieningen, waaronder de werkplaats. Het panel kreeg een rondleiding en toelichting op alle beschikbare voorzieningen, machines en materialen. Het panel was onder de indruk van de werkplaats en de beschikbare begeleiding aldaar. Studenten hebben voldoende mogelijkheden tot hun beschikking om projecten uit te voeren, prototypen te maken en te oefenen met het gebruik van verschillende materialen en apparatuur.

Ook de digitale voorzieningen waar de opleiding gebruik van maakt, zijn goed op orde volgens het panel. Brightspace – een veelzijdige digitale leeromgeving – wordt door de opleiding ingezet als communicatiemiddel, informatievoorziening, feedbacktool en als inleverbox. Studenten gaven aan dat dit platform goed werkt en overzichtelijk is.

Weging en Oordeel – Voldoet

Het panel beoordeelt het programma van de hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde als breed, stevig en praktijkgericht. De opleiding is goed gestructureerd en biedt zowel een voltijd- als een duale variant, die beide duidelijk zijn opgebouwd rondom twee leerlijnen: de competentieleerlijn en de kennis- en vaardighedenleerlijn. De opleiding biedt voldoende samenhang en het gebruik van het 4C/ID-model waarborgt dat studenten werken aan realistische taken die aansluiten bij de beroepspraktijk. De werkvormen, waaronder werkcolleges, practica en projecten, dragen bij aan een gevarieerd en praktijkgericht leerproces, wat door het panel positief wordt beoordeeld. Het panel beveelt aan om het werkveld actiever te betrekken bij het programma, zodat er daadwerkelijk contact tussen het werkveld en studenten ontstaat. Dit draagt bij aan een beter beroepsbeeld voor de studenten.

Het programma biedt studenten de mogelijkheid zich in verschillende relevante domeinen te specialiseren, wat goed aansluit bij de beoogde leerresultaten en competenties. Studenten leren het gehele ontwerp- en ontwikkelproces doorlopen, werken aan authentieke praktijkgerichte projecten en ontvangen feedback van echte opdrachtgevers. De opleiding zorgt voor een stevige basis in techniek, onderzoek en professionele vaardigheden, waarbij de samenwerking met werkveldpartners de actualiteit van het programma borgt.

De opleiding besteedt voldoende aandacht aan het ontwikkelen van onderzoeksvaardigheden, waarbij studenten zowel kwalitatief als kwantitatief onderzoek uitvoeren. Dit stelt hen in staat om kritisch naar vraagstukken te kijken en hun keuzes te onderbouwen. De opleiding integreert ontwerpend onderzoek in het curriculum, wat studenten helpt praktische oplossingen voor technische vraagstukken te ontwikkelen. Daarnaast biedt de opleiding een sterke internationale oriëntatie door samenwerkingen met werkveldpartners uit diverse landen, wat studenten uitdaagt om met culturele verschillen om te gaan en opdrachten in het Engels uit te voeren. De persoonlijke begeleiding is uitstekend, en docenten zijn zowel deskundig als betrokken bij de ontwikkeling van hun studenten.

Het docententeam, dat zowel inhoudelijke kennis als pedagogisch-didactische vaardigheden combineert, levert onder uitdagende omstandigheden kwalitatief goed onderwijs. Het panel raadt aan om de snelheid van curriculumveranderingen – waarmee de opleiding bezig is - te temporiseren om de werkdruk van het docententeam te verlichten. De opleidingsspecifieke voorzieningen, waaronder de werkplaats en digitale middelen, zijn goed op orde en bieden studenten de mogelijkheid om snel aan de slag te gaan met het maken van concepten en prototypes. Het panel concludeert dan ook dat de opleiding voldoet aan de gestelde eisen op Standaard 2.

4.3. Toetsing

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

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

Bevindingen

Systeem van toetsen en beoordelen

Het panel ziet dat de opleiding WTB beschikt over een zorgvuldig opgebouwd toetssysteem dat aansluit bij de doelstellingen van het onderwijsprogramma van beide varianten. De Body of Knowledge & Skills (BoKS) met bijbehorende leerdoelen is identiek voor voltijd en duaal. Echter, zijn er verschillen in de onderwijs- en toetsvormen bij een aantal onderwijseenheden. Dit heeft met name betrekking tot de manier waarop competenties worden aangetoond:

- Voltijd: voltijdstudenten tonen hun competenties aan door middel van leertaken, stageopdrachten en afstuderen.
- Duaal: duale studenten zijn zelf verantwoordelijk voor het aantonen van hun competentieontwikkeling op hun werkplek (werkend leren). Zij beschrijven in een startverslag hun competentieniveau en maken per semester een persoonlijk activiteitenplan (leercontract) in overleg met hun school- en bedrijfsbegeleider. De beoordeling van de competenties vindt plaats door middel van voortgangs- en reflectieverslagen, een portfolio en beoordelingsgesprekken.

Voor beide varianten stelt het panel vast dat het systeem van toetsen en beoordelen adequaat is, wat zorgt voor voldoende validiteit, betrouwbaarheid en transparantie. Studenten gaven aan dat de eisen voor toetsen en opdrachten vooraf duidelijk zijn. Wel merkten zij op dat feedback en inzagemomenten verbeterd kunnen worden.

Toetsing binnen WTB richt zich zowel op het vaststellen van beroepscompetenties als op het stimuleren van de ontwikkeling van studenten. Het systeem bevat een brede mix van toetsvormen, waaronder schriftelijke toetsen, practica, groepsopdrachten en individuele opdrachten. In de competentieleerlijn worden beroepsproducten en projecten gebruikt om de toepassing van kennis en vaardigheden te toetsen.

Het panel merkt op dat er momenteel veel toetsen van kleine eenheden in het curriculum zijn opgenomen, wat zowel voor docenten als studenten zorgt voor een hoge werkdruk. Deze opzet vraagt van studenten regelmatig voorbereiding op afzonderlijke toetsen, terwijl docenten veel tijd kwijt zijn aan het ontwikkelen, afnemen en beoordelen ervan. Het panel waardeert dat de opleiding met het nieuwe curriculum streeft naar meer integratie van competenties binnen projecten. Dit past volgens het panel goed bij de behoeften van het werkveld en sluit aan bij de wens om meer formatief te handelen. Tegelijkertijd kan dit bijdragen aan het verminderen van de werkdruk voor docenten en het verhogen van de samenhang in het onderwijsprogramma. Op voorwaarde dat docenten worden opgeleid in het beoordelen van grotere, geïntegreerde beroepsproducten en het proces tot totstandkoming daarvan. Studenten ervaren de toetsing als duidelijk en passend bij het onderwijs, maar geven aan dat de organisatie van feedback- en inzagemomenten soms beter kan. Het panel ondersteunt de ambitie van de opleiding om dit proces verder te verbeteren en doet de aanbeveling om deze ambitie waar te maken in het nieuwe curriculum.

Kwaliteitsborging

De borging van de kwaliteit van toetsing en beoordeling binnen de opleiding Werktuigbouwkunde is zorgvuldig georganiseerd, met een duidelijke rol voor zowel de examencommissie als de toetscommissie. Het panel stelt vast dat de examencommissie haar

wettelijke taken als borgend orgaan vervult. De examencommissie is verantwoordelijk voor het borgen van het eindniveau van de studenten en de kwaliteit van de toetsing. Deze commissie bestaat uit leden van verschillende technische opleidingen binnen de faculteit TIS, waaronder Werktuigbouwkunde, en mandateert de toetscommissie. De toetscommissie voert periodieke toetsonderzoeken uit en monitort de kwaliteit van de toetsafname, de verwerking van de resultaten en de bijbehorende analyses.

De toetscommissie speelt een centrale rol in het toetsen van de inhoudelijke en methodologische kwaliteit van de toetsing. Onder leiding van de voorzitter, die tevens de vertegenwoordiger van Werktuigbouwkunde in de academiebrede examencommissie is, draagt de toetscommissie bij aan een consistente kwaliteitsborging. Het panel waardeert deze verbinding, omdat deze de afstemming tussen de twee commissies versterkt. De bevindingen van de toetscommissie worden gedeeld met de examencommissie en het opleidingsmanagement, zodat verbeterpunten snel kunnen worden opgepakt. Het panel is positief over de zorgvuldige uitvoering van de taken van de toetscommissie en de examencommissie, die gezamenlijk bijdragen aan de betrouwbaarheid en validiteit van de toetsing. Daarnaast is de examencommissie actief betrokken bij het onderzoeken van ontwikkelingen, zoals de impact van AI op de toetsing.

Het panel merkt op dat er ruimte is om de facilitering van de toetscommissie te heroverwegen, bijvoorbeeld door extra tijd en ondersteuning beschikbaar te stellen. Het versterken van de borging van verbeterpunten wordt als een belangrijke stap gezien om zorgen vroegtijdig te signaleren en het proces voortdurend te verbeteren.

Afstudeerprogramma

Het afstudeerprogramma van de opleiding Werktuigbouwkunde biedt studenten de kans om hun competenties in een professionele setting te bewijzen. In de afstudeerfase voeren studenten zelfstandig een technische opdracht uit bij een bedrijf of lectoraat. Deze fase richt zich op het aantonen van de verworven kennis, vaardigheden en houding die een startende ingenieur moet bezitten. Studenten rapporteren schriftelijk over de opdracht, waarbij ze de technische uitwerking en de toegepaste methoden toelichten. Daarnaast presenteren ze hun werk in een afstudeerzitting, waarin het eindresultaat beoordeeld wordt door een panel van examinatoren, waaronder zowel de docent- als bedrijfsbegeleider en een externe gecommitteerde. De beoordeling is gebaseerd op het verslag, het praktische werk en de verdediging, waarbij een voldoende voor de competenties vereist is voor het behalen van het afstudeerprogramma.

Het panel waardeert de gestructureerde opzet van het afstudeerprogramma en de rol van de begeleiding door zowel de opleiding als de praktijkbegeleider. De combinatie van praktijkgericht afstuderen en een gedegen beoordeling van het werk zorgt voor een duidelijke verbinding met het werkveld. Studenten en alumni oordelen positief over de afstudeerbegeleiding en voorbereiding. Het panel ziet de afstudeerbegeleiding als goed georganiseerd, met een helder proces voor beoordeling en feedback.

Weging en Oordeel – Voldoet

Het panel beoordeelt Standaard 3 voor de opleiding Werktuigbouwkunde als 'voldoet'. De opleiding heeft een zorgvuldig systeem van toetsen en beoordelen dat goed aansluit bij de doelstellingen van het onderwijsprogramma. Het panel stelt vast dat de toetsing voor zowel voltijd- als duale studenten voldoende valide, betrouwbaar en transparant is. Er wordt gewerkt met een breed scala aan toetsvormen, waaronder schriftelijke toetsen en groepsopdrachten, waarmee zowel beroepscompetenties als de ontwikkeling van studenten worden gemeten.

De kwaliteitsborging is goed geregeld. De examencommissie vervult haar wettelijke taken en de toetscommissie monitort de kwaliteit van de toetsen. Het panel waardeert de sterke verbinding

tussen de vertegenwoordiger van Werktuigbouwkunde in de academiebrede examencommissie en de toetscommissie, wat zorgt voor goede afstemming en consistentie in de kwaliteitsborging.

Het panel ondersteunt de ambitie van de opleiding om meer formatief te toetsen met grotere eenheden in het nieuwe curriculum. Het beveelt de opleiding aan om deze ambitie verder te realiseren, wat kan bijdragen aan het verlichten van de werkdruk voor zowel studenten als docenten en de samenhang in het onderwijs te versterken.

4.4. Gerealiseerde leerresultaten

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

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

Bevindingen

Gerealiseerd niveau

Voorafgaand aan het locatiebezoek bekeek het panel van vijftien recent afgestudeerden de eindwerken en de bijbehorende beoordelingsformulieren. De steekproef van eindwerken is gemaakt op basis van een lijst met alle afstudeerders uit 2021-2022 en 2022-2023, waarbij rekening is gehouden met een spreiding over studiejaren en beoordelingen. De steekproef betrof elf eindwerken van de voltijdvariant en vier van de duale variant, wat in verhouding staat tot het totaal aantal studenten per variant. Het panel komt tot de conclusie dat alle studenten terecht zijn afgestudeerd en het hbo-bachelorniveau duidelijk aantonen. In de eindwerken zag het panel de beoogde leerresultaten duidelijk naar voren komen. Daarbij is het panel van mening dat studenten relevante en hbo-waardige onderzoeken hebben verricht. Ook vond het panel dat de arbeidsmarktrelevantie goed is gedekt in de eindwerken.

Het panel bekeek ook de bijbehorende beoordelingsformulieren van de eindwerken en stelt vast dat deze voldoende en duidelijk navolgbaar waren. Tijdens het locatiebezoek zag het panel het nieuw ontwikkelde beoordelingsformulier in, inclusief de bijbehorende rubric. Deze verbeteringen zorgen voor een betere integratie van technische inhoud en competenties en dragen bij aan een meer consistente beoordeling. Het panel waardeert de proactieve aanpak van de opleiding en het gebruik van advies van externe deskundigen in het beoordelingsproces, wat de kwaliteit van het beoordelingen waarborgt.

Functioneren in de praktijk

Op basis van het gesprek dat het panel voerde met werkveldvertegenwoordigers en alumni, concludeert het dat afgestudeerden van WTB over het algemeen goed functioneren in de praktijk. De alumni die zich in de techniek hebben bewezen, zijn positief over hun opleiding en de manier waarop deze hen heeft voorbereid op de arbeidsmarkt. De afgestudeerden werken in diverse sectoren zoals assetmanagement of staalconstructie, waarbij ze vaak doorgroeien naar managementposities. Daarnaast vervolgt een aanzienlijk deel van de studenten na hun bachelor WTB aan de HHS, (succesvol) een master aan de TU Delft.

Het panel sprak met alumni en het werkveld ook over karakteristieken van de opleiding WTB van de HHS. Het werkveld gaf aan dat studenten van de HHS zich kenmerken door de breedte van hun kennis, sterke basisvaardigheden en de drive om zowel zelfstandig als in teamverband te werken. Studenten zijn goed voorbereid op het werken in diverse technische functies en nemen initiatieven.

De verbinding tussen de opleiding en het werkveld, bijvoorbeeld via de BVC, wordt door zowel de opleiding als het werkveld als waardevol ervaren. Het panel benadrukt dat de opleiding de link tussen studenten en de praktijk verder zou kunnen versterken om de beroepsvoorbereiding nog realistischer te maken.

Weging en Oordeel – Voldoet

Het panel concludeert dat de opleiding op Standaard 4 'voldoet'. Voorafgaand aan het locatiebezoek bekeek het panel vijftien eindwerken, waarvan elf afkomstig waren van de voltijdvariant en vier van de duale variant, wat in verhouding staat tot het totaal aantal studenten per variant. De eindwerken tonen het hbo-bachelorniveau aan en de beoogde leerresultaten

komen duidelijk naar voren. Studenten hebben relevante onderzoeken uitgevoerd en de arbeidsmarktrelevantie is goed gedekt. Het panel vindt de beoordelingsformulieren navolgbaar en waardeert de verbeteringen, zoals de nieuwe rubric, die de beoordeling consistent maakt.

In gesprekken met werkveldvertegenwoordigers en alumni werd duidelijk dat afgestudeerden goed functioneren in de praktijk. Alumni zijn positief over de opleiding en de voorbereiding op de arbeidsmarkt. Ze werken in diverse sectoren, zoals assetmanagement, en groeien vaak door naar managementposities. Het werkveld waardeert de brede kennis en de sterke basisvaardigheden van de afgestudeerden, evenals hun vermogen om zowel zelfstandig als in teamverband te werken. Het panel adviseert om de verbinding tussen studenten en de praktijk verder te versterken om de beroepsvoorbereiding nog realistischer te maken.

5. EINDOORDEEL

Het panel kenschetst de bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van De Haagse Hogeschool als een gedegen doch traditionele technische opleiding, gedragen door een zeer betrokken, deskundig en ambitieus docententeam. Het panel is van mening dat de opleiding student opleidt tot startbekwame werktuigbouwkundigen op hbo-bachelorniveau. Studenten zijn tevreden over de opleiding, zowel de voltijd als duale variant. Het werkveld is positief over de afgestudeerden en werken graag samen met de opleiding aan de toekomst van de techniek.

Alle standaarden zijn voor beide varianten door het panel beoordeeld als 'voldoet'. Conform de beslisregels van de NVAO komt hiermee het eindoordeel op 'positief' voor zowel de voltijd- als de duale variant van de hbo-bachelor Werktuigbouwkunde. Het panel adviseert de NVAO tot het behoud van de accreditatie voor de opleiding in beide varianten.

6. AANBEVELINGEN

In het rapport staan enkele suggesties voor ontwikkeling genoemd. Deze punten zijn alle van belang, maar in dit hoofdstuk wil het panel de nadruk leggen op de volgende aanbevelingen:

Betrek het werkveld actiever in de opleiding

Het panel waardeert de sterke strategische connectie van de opleiding met het beroepenveld, maar ziet dat de directe verbinding tussen studenten en het werkveld in de eerste twee jaar van de opleiding grotendeels ontbreekt. Het viel het panel op dat studenten geen duidelijk beeld hebben van de beroepsrealiteit. Het panel beveelt daarom aan om het werkveld actiever te betrekken bij de uitvoering van het onderwijs. Werk samen met het werkveld via co-creatie en co-educatie. Dit helpt studenten om realistischer verwachtingen te ontwikkelen en ondersteunt hun loopbaanontwikkeling.

Temporiseer de ontwikkeling in de transities

Het werkveld van WTB is dynamisch, en het technische beroepsonderwijs staat voor grote veranderingen. De werkdruk en de ontwikkeling van een nieuw curriculum vragen veel van het team. Het panel ziet dat het team met enthousiasme en toewijding aan de slag is, maar geeft ook een waarschuwing mee. Let goed op het tempo waarmee de transities worden uitgewerkt en bewaak een haalbare balans. Kijk daarbij naar de draagkracht van het team.

Reduceer het aantal toetsen en kleine onderwijseenheden in het nieuwe curriculum

In het huidige curriculum ziet het panel veel (summatieve) toetsen en kleine onderwijseenheden, wat zorgt voor een hoge werkdruk bij zowel studenten als docenten. Tijdens de visitatie heeft het panel uitgebreid gesproken over de ontwikkeling van het nieuwe curriculum. De opleiding streeft ernaar meer projectmatig onderwijs te bieden, waarin competenties en leerdoelen beter geïntegreerd worden. Het panel juicht deze ambitie toe. De stap naar een meer integratief en projectmatig onderwijsontwerp vindt het panel een positieve ontwikkeling. Het adviseert daarom om deze ambitie ook daadwerkelijk door te voeren.

BIJLAGE I**Scoretabel**

Scoretabel paneloordelen De Haagse Hogeschool hbo-bachelor Werktuigbouwkunde voltijd – duaal	
Standaard	Oordeel
Standaard 1. De beoogde leerresultaten	Voldoet
Standaard 2. Onderwijsleeromgeving	Voldoet
Standaard 3. Toetsing	Voldoet
Standaard 4. Gerealiseerde leerresultaten	Voldoet
Algemeen eindoordeel	Positief

BIJLAGE II**Programma, werkwijze en beslisregels**

**Auditprogramma⁴ opleidingsbeoordeling hbo-bacheloropleiding
Werktuigbouwkunde | De Haagse Hogeschool | 10 & 22 oktober 2024**

Programma fase I**10 oktober 2024**

Tijd	Thema	Deelnemers
9.15 – 9.30	Ontvangst panel	
09.30 – 10.00	Voorbespreking panel	
10.00- 11.00	Presentaties	Opleidingsmanager en docenten
11.00 – 11.45	Onderwijsmarkt	Studenten, docenten, lectoren
11.45-12.15	Rondleiding	Werkplaatsbezoek
12.15 – 13.00	Pauze	
13.00 – 14.00	Vervolg presentatie en ruimte voor aanvullende vragen	Opleidingsmanager en docenten

Programma fase II**22 oktober 2024**

Tijd	Thema	Deelnemers
8.30-9.00	Documenten analyse/ vooroverleg auditpanel	Panelleden
09.00-10.00	Organisatie en aansturing	Management ▪ Directeur faculteit ▪ Opleidingsmanager ▪ Teamleider voltijd ▪ Teamleider dual
10.00- 10.15	Pauze	
10.15-11.15	Competenties en onderwijs incl. faciliteiten	Docenten en studieloopbaanbegeleiders: ▪ Docent Werkplaatscoördinator ▪ Docent ▪ Docent Lector ▪ Docent ▪ Docent Coördinator SLB ▪ Docent ▪ Docent Coördinator dual ▪ Docent ▪ Docent
11.15-11.30	Pauze	
11.30-12.30	Toetsing & borging inclusief eindniveau	Commissies & kwaliteitszorg ▪ Voorzitter brede examencommissie ▪ Lid examencommissie voorzitter toetscommissie afstudeercoördinator ▪ Lid toetscommissie ▪ Docent afstuderen
12.30-13.15	Lunch	

⁴ NB. In verband met de privacywetgeving zijn hier uitsluitend de functies/rollen van gesprekspartners opgenomen. De namen van de gesprekspartners zijn bij de secretaris van het auditpanel bekend.

13.15-14.15	Ervaring onderwijs door deelnemers	Studenten voltijd en duaal inclusief opleidingscommissie. ▪ Student jaar 2 duaal ▪ Student jaar 3 voltijd OC ▪ Student jaar 2 duaal ▪ Student jaar 2 voltijd ▪ Student jaar 2 voltijd ▪ Student jaar 4 voltijd ▪ Student jaar 1 voltijd
14.15-14.30	Pauze	
14.30- 15.15	Aansluiting opleiding met werkveld	Werkveld, Beroepenveldcommissie en Alumni ▪ Lid BVC ▪ Lid BVC ▪ Lid BVC Alumnus ▪ Alumnus
15.15-15.30	Pauze	
15.30-16.30	Opmaken terugkoppeling + evt. pending issues	Panel Management en team zijn beschikbaar
16.30-17.00	Terugkoppeling	Panel Management en team aanwezig Studenten, Werkveld (online)

Werkwijze

Bij de beoordeling van de betreffende opleiding is uitgegaan van het door de NVAO vastgestelde 'Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs Nederland' (inwerkingtreding 1 april 2024). Daarin staan de standaarden vermeld waarop het auditpanel zich bij de beoordeling van een opleiding moet richten en de criteria aan de hand waarvan het auditpanel zijn oordeel over de opleiding moet bepalen.

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

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

De visitatie was gericht op een verificatie van de bevindingen uit de 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.

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

Het auditpanel bood studenten, docenten en andere betrokkenen bij de opleiding die niet waren

opgenomen in het programma van het locatiebezoek, de gelegenheid om zaken onder de aandacht te brengen die zij van belang achten voor de beoordeling. Het auditpanel heeft geconstateerd, dat de betreffende opleiding de mogelijkheid daartoe tijdig en op correcte wijze bij hen onder de aandacht heeft gebracht en hen heeft geïnformeerd over hoe zij contact konden opnemen met de secretaris van het auditpanel.

Het auditteam ontving in totaal één reactie, waarin het docententeam een compliment ontving voor haar toegankelijkheid, kennis en kunde.

Afstemming deelpanels binnen het cluster

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

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

Beslisregels

Volgens de NVAO-Beslisregels Accreditatie kan een standaard 'voldoet', 'voldoet ten dele' of 'voldoet niet' scoren. Hobéon heeft de beslisregels toegepast, zoals deze zijn opgesomd in het 'Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs Nederland', (2024).

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

Indien een opleiding onder één opleidingscode (ISAT) wordt aangeboden op meerdere locaties, kan de opleiding alleen voor accreditatie in aanmerking komen als uit de beoordeling blijkt dat elke locatie voldoet aan de in het betreffende beoordelingskader genoemde kwaliteitsstandaarden.

Opleidingsbeoordeling instelling met erkenning ITK

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

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

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

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

BIJLAGE III

Lijst geraadpleegde documenten

- Zelfevaluatierapport opleiding
- Domeinprofiel HBO-Engineering 2022
- Competentieprofiel Werktuigbouwkunde
- BoKS Werktuigbouwkunde
- Opleidingskader 2024
- Onderwijsvisie en -kader De Haagse Hogeschool 2027
- Instellingsplan De Haagse Hogeschool 2023-2028
- Onderwijsvisie De Haagse Hogeschool 2024
- OER Werktuigbouwkunde 2024-2025
- Studiegids Werktuigbouwkunde voltijd 2023-2024
- Studiegids Werktuigbouwkunde duaal 2023-2024
- Studiewijzer Honoursprogramma 2023-2024
- Studiewijzer stage 2023-2024
- Examinatorenregister Werktuigbouwkunde 2023-2024
- Verbeterpunten Curriculum-OLP per studiejaar
- Besluitvorming en evaluatie pilot Uitgesteld BSA
- Communicatie met aankomend studenten t.b.v. studiesucces
- Documentatie Werkend Leren (duaal)
- Schematisch programmaoverzicht.
- Overzicht van het ingezette personeel
 - naam, functie, omvang aanstelling, graad en deskundigheid
- Overzichtslijst van *alle* recente eindwerken
- Toetshandboek Faculteit TIS 2023
- Toetsplan Werktuigbouwkunde 2024
- Opdrachtformulering Toetscommissie
- Jaarverslag Toetscommissie 2022-2023
- Jaarverslag Examencommissie TISD 2022-2023
- Risico-inventarisatie ChatGPT voor toetsing
- Studiewijzer Afstuderen 2023-2024 / 2024-2025
- Kalibratie afstudeerwerken met beroepenveldcommissie
- Toetsopgaven + beoordelingscriteria en normering (antwoordmodellen) en een representatieve selectie van gemaakte toetsen (presentaties, stageverslagen, assessments, portfolio's e.d.) en beoordelingen.
- Representatieve selectie van handboeken en overig studiemateriaal.

Het panel heeft van vijftien studenten de eindwerken bestudeerd, afkomstig uit de cohorten 2022-2023 (vijf) en 2023-2024 (tien). Het ging om elf eindwerken van de voltijdvariant en vier van de duale variant. Deze verdeling is proportioneel meegenomen op basis van het aantal afstudeerders per variant in de steekproef. Om redenen van privacy zijn de namen van afgestudeerden en hun studentnummers van wie het panel de eindwerken heeft bekeken niet opgenomen in deze rapportage. Namen van de afgestudeerde studenten, hun studentnummer evenals de titels van de eindwerken zijn bekend bij de secretaris van het auditpanel.

BIJLAGE IV

Panelsamenstelling

Op 2 oktober 2024 heeft de NVAO goedkeuring gegeven aan de samenstelling van het auditpanel t.b.v. de beoordeling van de opleiding B Werktuigbouwkunde van De Haagse Hogeschool, onder het nummer PA-2013. Deze opleiding behoort tot onderstaande visitatiegroep.

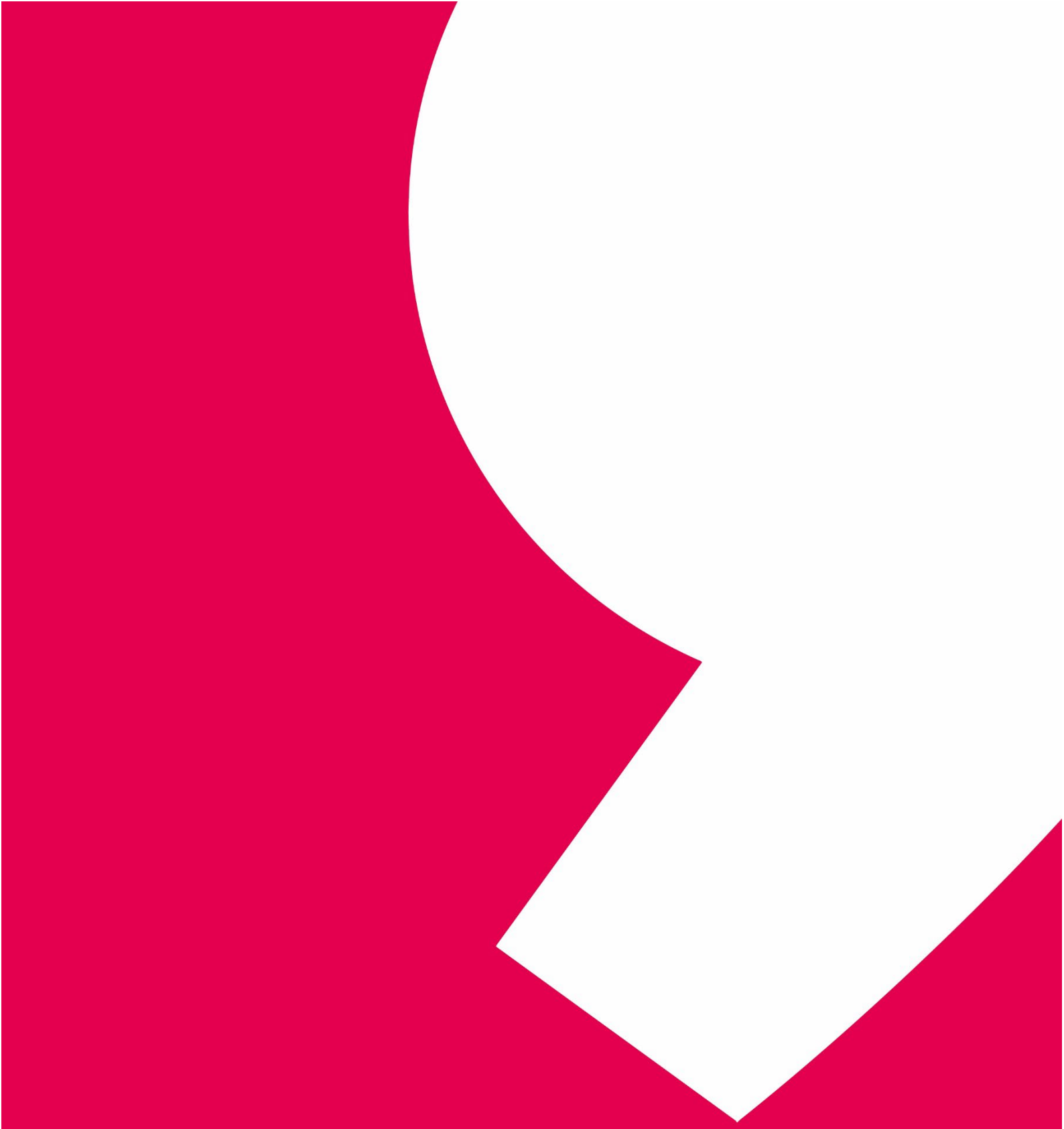
Naam visitatiegroep:	HBO Werktuigbouwkunde 2
-------------------------	-------------------------

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

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

Naam	Rol	Korte functiebeschrijvingen
Dhr. Drs. J.A.L.M. (Jos) van Erp	Voorzitter	Deputy director and senior expert DECP (Dutch Employers Organization Programme)
Mevr. E. (Betty) Johannis	Lid	Tot 2021 vice dean voor het institute for life sciences and technology (NHL Stenden/Van Hall Larenstein)
Mevr. J. (Janny) Slagter	Lid	Opleidingsmanager bachelor Built Environment Hanzehogeschool Groningen
Dhr. B. (Boris) van Woerden	Studentlid	Student hbo-bachelor Werktuigbouwkunde aan Avans Hogeschool
Mevr. C.F. (Cathelijne) van Oeffelt MSc	Secretaris	Adviseur bij Hobéon en NVAO-geregistreerd secretaris

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



Hobéon

Sir Winston Churchilllaan 273
2288 EA Rijswijk
Postbus 70, 2280 AB Rijswijk
+31 (0)88 998 3140
www.hobeon.nl
info@hobeon.com