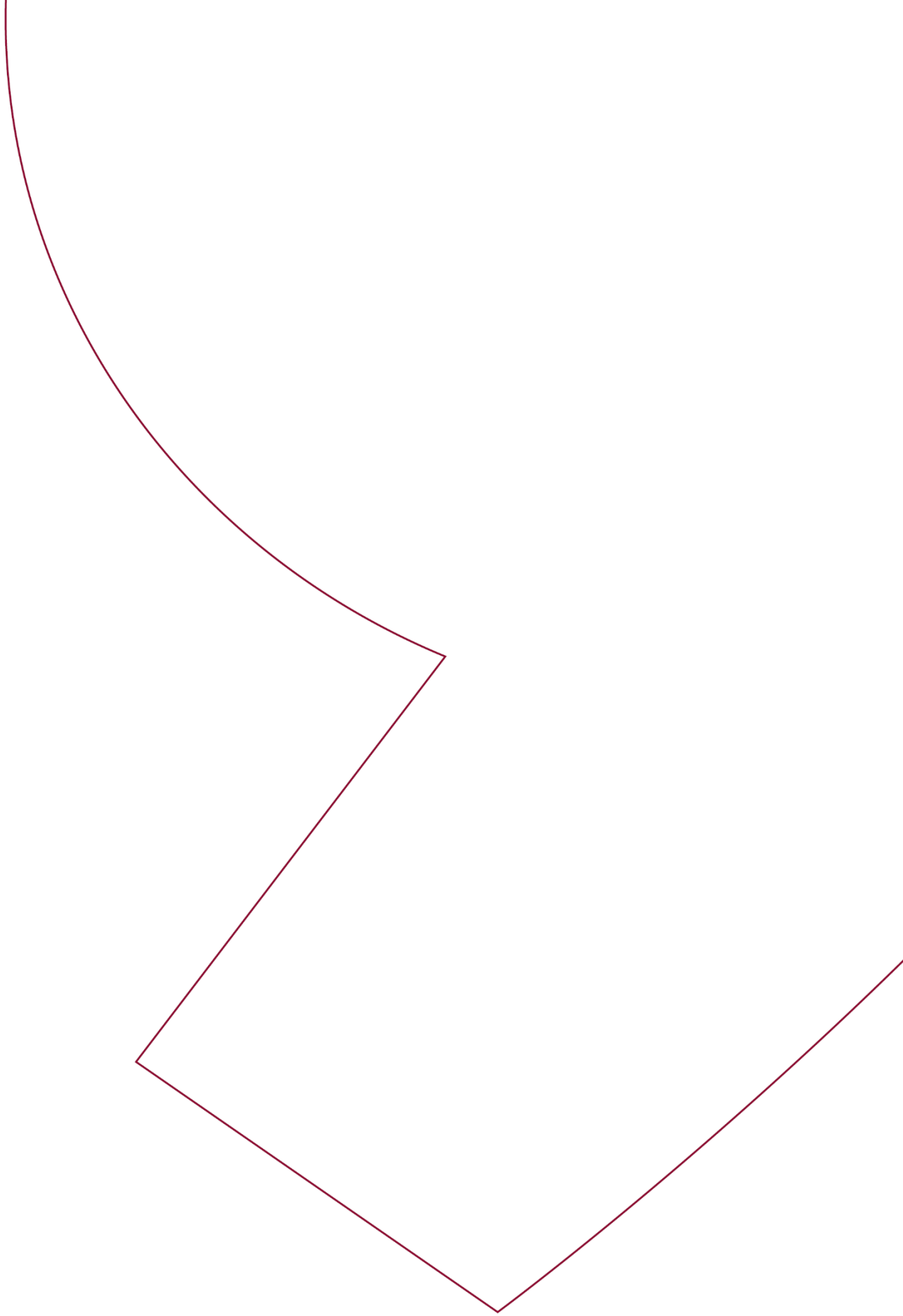


## **BEOORDELINGSRAPPORT**

Uitgebreide opleidingsbeoordeling

**hbo-bacheloropleiding**  
**Werktuigbouwkunde**  
voltijd en deeltijd

**HOGESCHOOL INHOLLAND**



# BEOORDELINGSRAPPORT

Uitgebreide opleidingsbeoordeling

**hbo-bacheloropleiding**  
**Werktuigbouwkunde**  
voltijd en deeltijd

**HOGESCHOOL INHOLLAND**

CROHO nr. 34280

Hobéon Certificering & Accreditatie

**Datum**

22 april 2024

**Auditpanel**

Dhr. Van Erp

Dhr. Gusing

Dhr. Overbeek

Dhr. Van der Putten

**Secretaris**

Mw. Van der Hoorn

## **INHOUDSOPGAVE**

<b>1.</b>	<b>BASISGEGEVENS</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>SAMENVATTING</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>ALGEMEEN EINDOORDEEL</b>	<b>34</b>
<b>6.</b>	<b>AANBEVELINGEN</b>	<b>35</b>
BIJLAGE I	Scoretabel	36
BIJLAGE II	Programma, werkwijze en beslisregels	37
BIJLAGE III	Lijst geraadpleegde documenten	40
BIJLAGE IV	Panelsamenstelling	41

## 1. BASISGEGEVENS

NAAM INSTELLING	Hogeschool Inholland
status instelling	Bekostigd
resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	n.v.t.
NAAM OPLEIDING (zoals in croho)	Werktuigbouwkunde
registratienummer croho	34280
domein/sector croho	Techniek
oriëntatie opleiding	Hbo
niveau opleiding	Bachelor
graad en titel	Bachelor of Science
aantal studiepunten	240 EC
afstudeerrichtingen	n.v.t.
locatie	Alkmaar
varianten	Voltijd en deeltijd
joint programme	n.v.t.
onderwijstaal	Nederlands
datum audit / opleidingsbeoordeling	20 december 2023

## 2. SAMENVATTING

De hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool Inholland in Alkmaar leidt studenten op tot startbekwame professionals die innovatieve technische oplossingen realiseren voor de uitdagingen waarmee de arbeidsmarkt te maken heeft en zal krijgen. Ze dragen bij aan de ontwikkeling van duurzame energie, geavanceerde machines en geautomatiseerde productieprocessen. Afgestudeerden kunnen o.a. aan de slag als werktuigbouwkundig ontwerper/constructeur van apparatuur, machines en installaties, ontwerper van warmte-technische installaties, ontwerper van automatiseringsoplossingen voor bedrijven of als technisch intermediair tussen bedrijf en klanten. Hiermee wordt tegemoet gekomen aan de behoeften van de regionale arbeidsmarkt.

### Onderwerp 1. Beoogde leerresultaten

De beoogde leerresultaten van de opleiding Werktuigbouwkunde – competenties en Body of Knowledge and Skills (BoKS) – zijn landelijk vastgesteld en zijn geformuleerd op hbo-bachelorniveau. Ze sluiten aan bij de nationale en internationale richtlijnen voor engineering opleidingen en zijn ontwikkeld in overleg met het technisch beroepenveld.

De door de Alkmaarse opleiding gekozen profilering – met extra aandacht voor industriële automatisering, machines en constructies, en toepassingen ten behoeve van de energietransitie - sluit aan bij de behoeften van het regionale beroepenveld.

De visie op onderzoekend vermogen ziet het panel op passende wijze terug in competenties als Analyseren, Onderzoeken, Realiseren. Verder neemt het panel in zijn overwegingen mee dat de internationale oriëntatie van de opleiding – waarin het bedienen van en samenwerken met nationale en internationale bedrijven centraal staat – aansluit bij de behoeften van het beroepenveld van werktuigbouwkunde, dat over het algemeen sterk internationaal georiënteerd is. Het panel ziet deze internationale oriëntatie geconcretiseerd in de uitwerking van de competentie 'Professionalisering'.

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

### Onderwerp 2. Programma

De opleiding heeft een stevige relatie met het regionale beroepenveld. Op formele en informele wijze haalt zij de blik van buiten de opleiding naar binnen. Docenten en bedrijven weten elkaar te vinden. Via opdrachten uit het beroepenveld, gastdocentschappen, stages en afstuderen maakt de opleiding het haar studenten mogelijk om de beoogde beroepsvaardigheden te ontwikkelen. Ditzelfde geldt voor de onderzoeksvaardigheden. De studenten krijgen deze op een natuurlijke manier aangeleerd door tijdens de projecten hun onderzoekend vermogen steeds verder te ontwikkelen, zodat zij in jaar 3 en 4 steeds zelfstandiger ontwerponderzoek kunnen uitvoeren. Het panel komt voor **Standaard 2** dan ook tot het oordeel '**voldoet**' voor beide opleidingsvarianten.

De competenties zijn uitgewerkt in beheersingsindicatoren, waarbij er een differentiatie is gemaakt naar drie niveaus/opleidingsfasen<sup>1</sup>. Alle competenties en beheersingsindicatoren komen meermaals aan bod in het programma van zowel de voltijd- als deeltijdvariant. Tevens beschikt de opleiding over een adequate Body of Knowledge and Skills, die gestructureerd terugkomt in het curriculum. Op verzoek van het beroepenveld besteedt de opleiding vooral aan het begin van de opleiding veel aandacht aan een stevige theoretische basis. De opleiding weet hierin een goede balans te vinden tussen theorie en praktijk. Ook biedt de opleiding een aantal krachtige verdiepende minoren aan die relevant zijn voor werktuigbouwkundigen.

---

<sup>1</sup> De drie niveaus zijn achtereenvolgens: beroepsgeschied, professionaliseringsbekwaam, startbekwaam.

De internationale oriëntatie binnen het programma wordt versterkt door internationale projecten en samenwerkingen. Daarnaast is er binnen het curriculum in verschillende vakken en projecten aandacht voor duurzaamheid, al zou het bewustzijn van studenten over duurzaamheid/de Sustainable Development Goals (SDG's) nog wel iets meer gestimuleerd kunnen worden.

Alles bij elkaar komt het panel tot de conclusie dat de inhoud van het programma studenten zeker de mogelijkheid biedt om de beoogde leerresultaten te realiseren. Het panel concludeert dat de opleiding op **Standaard 3** aan de basiskwaliteit **'voldoet'**.

De opleiding Werktuigbouwkunde beschikt voor zowel haar voltijd- als deeltijdstudenten over een goed gestructureerd curriculum dat is opgebouwd aan de hand van vier duidelijke leerlijnen, die in de projecten (integrale leerlijn) samenkomen. Het is duidelijk dat gedurende de studie de kennis, de vaardigheden en de projecten in complexiteit en vereiste zelfstandigheid toenemen. De didactische benadering stimuleert actief leren tijdens het uitvoeren van authentieke projecten. Het panel waardeert verder de keuzemogelijkheden voor studenten om zich te profileren, vooral in de latere jaren. Hoewel deeltijdstudenten beperktere keuzemogelijkheden hebben, biedt de opleiding toch ruimte voor aansluiting op individuele interesse en groei. De studiebelasting is in principe gelijkmatig verdeeld over de opleiding. Sommige studenten ervaren echter hinder doordat herkansingen staan ingepland tijdens onderwijsweken van de volgende periode. Het panel raadt de opleiding aan om hier samen met studenten een werkbare oplossing voor te zoeken.

Ondanks deze aanbeveling concludeert het panel dat de vormgeving van zowel het voltijd- als het deeltijdprogramma in voldoende mate aanzet tot studeren en studenten in de gelegenheid stelt om de beoogde leerresultaten te realiseren. Het panel komt dan ook tot het oordeel **'voldoet'** voor **Standaard 4**.

De opleiding hanteert de wettelijke toelatingseisen. Zij speelt op diverse manieren in op de waargenomen verminder(en)de wiskundekennis van instromende studenten en het panel waardeert de acties die zij hierop onderneemt. Alhoewel dit tot op het heden nog niet tot het beoogde resultaat heeft geleid, stelt het panel vast dat de opleiding op deze standaard wel zeker de basiskwaliteit realiseert. Met de inzet van de voorschakelcursus wiskunde voor mbo-studenten, met de online oefenomgeving voor wiskunde en met de op handen zijnde differentiatie in wiskundelessen op basis van de aanwezige voorkennis, biedt de opleiding de instromende studenten voldoende gelegenheid om de gewenste instroomkwalificaties voor of aan het begin van de studie te bereiken. Bij de deeltijdstudenten wordt er gelet op de aanwezigheid van de juiste werkervaring en een passende werkplek. Op basis van deze positieve bevindingen, komt het panel voor **Standaard 5** tot het oordeel **'voldoet'**.

### **Onderwerp 3. Personeel**

Het panel komt tot de conclusie dat de opleiding **'voldoet'** aan de basiskwaliteit aangaande **Standaard 6**. In zijn overwegingen nam het panel mee dat de vakinhoudelijke expertise en didactische vaardigheden van de docenten op orde zijn. Hun beroepenvelddeskundigheid en de positieve studentenbeoordelingen vielen hierbij in het bijzonder op. En ondanks enkele uitdagingen, zoals aanstaande pensioneringen en een ongelijke werkbelasting van docenten door het jaar heen als gevolg van het nieuwe curriculum, heeft het management reeds een aantal effectieve maatregelen ingezet voor werving van nieuwe docenten en voor het 'egaliseren' van de werkbelasting. De opleiding waarborgt daarmee de continuïteit en kwaliteit van het onderwijs.

### **Onderwerp 4. Voorzieningen**

Het panel concludeert dat de opleiding, mede dankzij indrukwekkende faciliteiten zoals state-of-the-art apparatuur in diverse practicumruimtes, **'voldoet'** aan de basiskwaliteit voor **Standaard 7**. De opleiding biedt toegang tot een werkplaats met geavanceerde machines, een 'Duurzaam Energie huis' voor energietransitie, een Roboticalab voor Industriële Automatisering

en een Innovatielab voor het doen van onderzoek en het ontwikkelen van kennis. Hoewel er onder studenten enige ergernis was over de toegang tot voorzieningen, heeft de opleiding deze kwestie inmiddels opgelost. De opleiding beschikt verder over voldoende klaslokalen en ruimtes voor projectonderwijs. Aan meer studieruimtes voor studenten wordt reeds gewerkt.

Het panel is, net als de studenten, zeer tevreden over de studiebegeleiding die de opleiding haar voltijdstudenten biedt. Met klassikale lessen, een vaste begeleider, individuele gesprekken en het studiecoach+-programma, besteedt de opleiding veel aandacht aan persoonlijke begeleiding. De studiebegeleiding van en de informatievoorziening aan deeltijdstudenten is in de basis ook toereikend, maar lijkt vergeleken met voltijd een ietwat ondergeschoven kindje (minder gestructureerd/georganiseerd). Het panel juicht dan ook toe dat de studiebegeleiding voor de deeltijd inmiddels wordt gelijkgeschakeld aan de voltijd. En alhoewel alle informatie deeltijdstudenten beschikbaar is, raadt het panel de opleiding wel aan om één platform te gaan gebruiken waar alle informatie voor de deeltijdstudenten bij elkaar staat. Ondanks deze aanbeveling komt het panel, alles overwegend, tot de conclusie dat de opleiding zowel voor de voltijd als ook voor de deeltijd aantoonbaar dat het op **Standaard 8 'voldoet'** aan de basiskwaliteit.

### **Onderwerp 5. Kwaliteitszorg**

De opleiding heeft haar kwaliteitszorg op orde en er is sprake van een effectieve kwaliteitscultuur. De PDCA-cyclus wordt aantoonbaar toegepast. Evaluaties na elke onderwijsperiode, structurele teamoverleggen, een betrokken beroepenveldcommissie, en een goed functionerende curriculum- en examencommissie, korte lijnen en de betrokkenheid van studenten onderstrepen de focus op kwaliteitsverbetering. Het panel prijst de betrokkenheid van studenten bij en in de Opleidingscommissie alsmede het functioneren van de Opleidingscommissie zelf. Een ontwikkelpunt ziet het in een structurele betrokkenheid van alumni in de evaluatie van het onderwijs en de opleiding in haar geheel. Het panel zag en hoorde diverse voorbeelden van situaties waaruit blijkt dat de opleiding Werktuigbouwkunde haar kwaliteitszorg goed op orde heeft, knelpunten tijdig identificeert en deze voortvarend aanpakt. Het panel komt voor **Standaard 9** dan ook tot het oordeel **'voldoet'**.

### **Onderwerp 6. Toetsing**

De opleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool Inholland beschikt over een gedegen toetsstelsel. De toetsen dekken met elkaar het geheel aan leerdoelen af. De toetsen en gegeven beoordelingen komen op een valide, betrouwbare en transparante wijze tot stand. De opleiding maakt zowel in de deeltijd- als voltijddopleiding gebruik van een mix van toetsvormen, die aansluiten bij de praktijkgerichte oriëntatie van de opleiding.

Bij de toetsing van projecten in de voltijddopleiding zouden de studenten graag zien dat zij meer keuze hebben in het rapportageformat dat zij hanteren. Omdat deze keuzevrijheid er volgens de opleiding reeds is, raadt het panel aan om hier helderder over te communiceren. De deeltijd behoeft juist iets meer houvast bij het rapporteren over de beroepenveldprojecten.

Het panel weegt tevens mee dat de examencommissie en de toetscommissie goed zijn geëquipeerd. Ze werken zowel proactief als reactief en voeren hun wettelijke taken naar behoren uit. Hiermee zorgen zij voor een solide borging van zowel de kwaliteit van toetsen als van het eindniveau.

Het panel meent dat de aanbeveling over de verslaglegging van (beroepenveld)projecten een positief oordeel op **Standaard 10** niet in de weg staat en het panel komt dan ook tot het oordeel **'voldoet'** voor zowel de voltijd- als deeltijdvariant.

### **Onderwerp 7. Gerealiseerde leerresultaten**

De vijftien afstudeerdossiers die het panel bekeek (13 voltijd en 2 deeltijd) getuigen van bachelorniveau. De studenten tonen ermee aan de beoogde leerresultaten te hebben gerealiseerd. Het beroepenveld is eveneens positief over de afgestudeerden. In hun optiek beschikken zij over voldoende kennis en kunde om als beginnend werktuigbouwkundige aan



de slag te gaan in het beroepenveld (voltijd) of een volgende stap te maken in hun carrière (deeltijd). Op basis van deze positieve bevindingen komt het panel voor **Standaard 11** tot het oordeel 'voldoet' voor beide opleidingsvarianten.

**Algemene conclusie:**

Gelet op het getoonde hbo-bachelorniveau van de afgestudeerden concludeert het panel dat de opleiding Werktuigbouwkunde haar ambities waar maakt en wel mede dankzij een goed gestructureerd programma, deskundige en didactisch bekwame docenten, goede opleidings specifieke voorzieningen en betrokken studenten. Op veel fronten zijn er grote overeenkomsten tussen de voltijd- en deeltijdopleiding. Op een aantal aspecten is de voltijdopleiding iets verder in haar ontwikkeling, bijvoorbeeld op het gebied van studieloopbaanbegeleiding en de betrokkenheid van studenten in de opleidingscommissie. Het panel vindt het positief dat de opleiding momenteel werkt aan het gelijkschakelen van deze zaken.

De opleiding typeert zichzelf als 'degelijk, studeerbaar en aantrekkelijk'. Met name in de eerste twee studie jaren zag het panel het 'degelijke' karakter terug, maar het panel ziet evengoed dat de opleiding zich op beheerste wijze blijft ontwikkelen en vernieuwen.

Gegeven het feit dat het panel alle standaarden van zowel de voltijd- als de deeltijdvariant als 'voldoet' beoordeelt, komt het op basis van de beslisregels van de Uitgebreide Opleidingsbeoordeling van de NVAO voor de hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool Inholland als geheel tot het oordeel 'positief'.

Het panel adviseert de NVAO om de accreditatie van de opleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool Inholland te continueren.

Na instemming van de panelleden is dit rapport vastgesteld door de voorzitter te Den Bosch op 22 april 2024.

### 3. INLEIDING

#### Positionering van de opleiding binnen Hogeschool Inholland

Hogeschool Inholland kent ruim 26.000 studenten en is gevestigd in acht steden in Noord- en Zuid-Holland. Het opleidingsaanbod bestaat uit ruim 60 bacheloropleidingen, masteropleidingen en Associate degree-opleidingen. De opleidingen zijn verdeeld over zes domeinen. De opleiding Werktuigbouwkunde maakt deel uit van het domein 'Techniek, Ontwerpen en Informatica' en wordt aangeboden op de locatie Alkmaar. Aan de opleiding studeren momenteel ongeveer 250 studenten, waarin 189 in voltijd en 61 in deeltijd.

De opleiding staat in verbinding met diverse lectoraten en werkt het meest samen met docentonderzoekers en lectoren van de lectoraten Robotica en Slimme materialen voor de energietransitie.

De hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool Inholland in Alkmaar leidt studenten op tot startbekwame professionals die innovatieve technische oplossingen realiseren voor de uitdagingen waar de arbeidsmarkt mee te maken heeft en krijgt. Ze dragen bij aan de ontwikkeling van duurzame energie, geavanceerde machines en geautomatiseerde productieprocessen. Afgestudeerden kunnen o.a. aan de slag als werktuigbouwkundig ontwerper/constructeur van apparatuur, machines en installaties, ontwerper van warmte-technische installaties, ontwerper van automatiserings-oplossingen voor bedrijven of als technisch intermediair tussen bedrijf en klanten.

#### Visitatiegroep

De opleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool Inholland vormt samen met de gelijknamige opleidingen van Avans Hogeschool, Hogeschool Rotterdam, Hogeschool Utrecht, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, Saxion Hogeschool en Hogeschool NCOI de visitatiegroep HBO Werktuigbouwkunde 1. Binnen deze visitatiegroep vindt de opleidingsbeoordeling plaats.

#### Ontwikkelingen sinds de vorige audit

Sinds de vorige audit in 2017 heeft de opleiding een aantal veranderingen doorgemaakt. Zo heeft zij een nieuw curriculum geïmplementeerd en heeft een managementwisseling plaatsgevonden. Tevens heeft de opleiding opvolging gegeven aan de aanbevelingen die tijdens de vorige audit zijn gedaan. In het rapport wordt hier, indien relevant, dieper op ingegaan. Hieronder op hoofdlijnen:

Aanbeveling	Opvolging
De profilering van de opleiding is momenteel erg breed met drie profileringsthema's. Gezien de grootte van de opleiding is het panel van mening dat de opleiding zich scherper kan profileren.	De opleiding heeft een specifiekere profilering ontwikkeld, waarover meer is te lezen in Standaard 1.
De internationale component is nog in ontwikkeling. Momenteel is de opleiding nog in gesprek om de visie en componenten te concretiseren.	De opleiding heeft de internationale oriëntatie concrete invulling gegeven, waarover meer in Standaard 1 en Standaard 3.
De beroepenveldcommissie is niet al te groot en het panel krijgt de indruk dat deze erg reactief is. De beroepenveldcommissie kan meer in de lead gezet worden.	De beroepenveldcommissie is inmiddels een zeer betrokken gremium, waarover meer in Standaard 1 en Standaard 2.

<p>Het Honoursprogramma is momenteel hogeschoolbreed aangeboden. Het panel ziet een meerwaarde als de studenten die meer uit hun studie willen halen dit op de locatie Alkmaar kunnen doen en verdieping kunnen krijgen in hun eigen vakgebied.</p>	<p>Het domeinmanagement heeft besloten dat het honoursprogramma domeinbreed aangeboden zou blijven. Studenten WTB kunnen deelnemen aan het honoursprogramma, maar het programma wordt niet exclusief aangeboden op de locatie Alkmaar. Het is voor studenten wel mogelijk om meer verdieping te zoeken binnen de opleiding dankzij het nieuwe curriculum en het aanbod van de drie verdiepende minoren. (Zie Standaard 3)</p>
<p>De eindejaarsgesprekken zijn een goed initiatief. Studieplanning, keuze van minoren, keuzemogelijkheden in de studie en doorstudeermogelijkheden kunnen naar het oordeel van het panel een nadrukkelijker rol krijgen.</p>	<p>In 2017 werden met alle studenten eindejaarsgesprekken gehouden, deze gesprekken werden gewaardeerd door de panelleden. De aanbeveling werd gedaan om naast de eindejaarsgesprekken onderwerpen als studieplanning, keuzemogelijkheden in de studie en doorstudeermogelijkheden een nadrukkelijker rol te geven. De opleiding heeft de afgelopen jaren een nieuwe leerlijn Studieloopbaanbegeleiding ontwikkeld, waarover meer in Standaard 8.</p>

## 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, 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. De uitgangspunten voor de inrichting van de opleiding passen bij de onderwijsvisie en het profiel van de instelling. De beoogde leerresultaten worden periodiek geëvalueerd.

#### Bevindingen

De hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool Inholland in Alkmaar leidt studenten op tot startbekwame professionals die innovatieve technische oplossingen realiseren voor de uitdagingen waarmee de arbeidsmarkt te maken heeft en krijgt. Ze dragen bij aan de ontwikkeling van duurzame energie, geavanceerde machines en geautomatiseerde productieprocessen. Afgestudeerden kunnen o.a. aan de slag als werktuigbouwkundig ontwerper/constructeur van apparatuur, machines en installaties, ontwerper van warmte-technische installaties, ontwerper van automatiserings-oplossingen voor bedrijven of als technisch intermediair tussen bedrijf en klanten.

#### Beoogde leerresultaten

De landelijk vastgestelde 'Domeinbeschrijving HBO Engineering' vormt de basis voor de beoogde leerresultaten van de opleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool Inholland, zo ziet het panel. De domeinbeschrijving betreft een generieke beschrijving van de competenties<sup>2</sup> voor alle engineering opleidingen. De domeinbeschrijving bestaat uit acht competenties. Iedere competentie kent drie niveaus. Het niveau waarop iedere competentie behaald dient te worden, verschilt per Engineering-opleiding. Voor Werktuigbouwkunde is Tabel 1 van toepassing. In het Landelijke Overleg is afgesproken dat opleidingen de mogelijkheid hebben tot een enigszins eigen invulling van 'het spinnenweb'. Dit betekent dat studenten 18 niveaupunten moeten behalen en de opleiding zelf kan bepalen welke verdeling zij hanteert. De opleiding WTB van Hogeschool Inholland definieert zichzelf als een ontwerpopleiding en kiest er op basis daarvan en op basis van de behoeften van de regionale arbeidsmarkt voor dat de competenties Analyseren, Ontwerpen en Professionaliseren op niveau 3 gerealiseerd moeten worden. Managen wordt op niveau 1 getoetst en de overige competenties moeten de afstudeerders op niveau 2 aantonen.

Competentie	Te realiseren niveau
Analyseren	3
Ontwerpen	3
Realiseren	2
Beheren	2
Managen	1
Adviseren	2
Onderzoeken	2
Professionaliseren	3

Tabel 1. Overzicht competenties WTB, Hogeschool Inholland

<sup>2</sup> Daar waar in dit rapport wordt gesproken over beoogde leerresultaten kan ook competenties worden gelezen en andersom. Beide benamingen staan voor hetzelfde.

Het beroepenveld is betrokken bij de totstandkoming van de Engineering-competenties. Bovendien stelt het panel vast dat bij de totstandkoming rekening is gehouden met de Dublin Descriptoren, de HBO-standaard, het European Qualifications Framework (EQF) en de Europese ingenieursstandaard (EUR-ACE).

Verder hebben de opleidingen Werktuigbouwkunde in landelijk verband de kennisbasis (Body of Knowledge and Skills; BoKS) afgesproken waarover de student bij zijn afstuderen dient te beschikken. Deze kennisbasis wordt tweejaarlijks besproken met het beroepenveld en indien nodig geactualiseerd.

Het panel vernam van leden van de eigen beroepenveldcommissie van de opleiding Werktuigbouwkunde dat ook zij actief betrokken zijn en met elkaar en met de opleiding spreken over de beheersingsniveaus van de competenties, evenals over de vakken en de inhoud daarvan.

### **Profilering**

Alle opleidingen Werktuigbouwkunde in Nederland hanteren de competenties uit het landelijk profiel Bachelor of Engineering. Niettemin kan elke hogeschool een eigen inkleuring geven aan haar opleiding. Het profiel van de opleiding van Hogeschool Inholland wordt gevoed door het Strategisch Plan 2022-2027 'Samenwerken aan een vitale metropool', die op hogeschoolniveau is uitgewerkt in drie pijlers:

1. Vertrekken vanuit maatschappelijke vraagstukken.
2. Werk maken van flexibilisering.
3. Profiel op de thema's duurzame leefomgeving en veerkrachtige samenleving.

Voor de opleiding Werktuigbouwkunde betekent dit dat zij – om te kunnen vertrekken vanuit maatschappelijke vraagstukken – de invulling van haar opleiding in sterke mate afstemt met het regionale beroepenveld in met name Noord-Holland. De opleiding kent haar omgeving en neemt haar beroepenveld serieus, stelt het panel vast. In de regio Noord-Holland zijn veel MKB'ers en is veel behoefte aan professionals die kennis hebben van (i) industriële automatisering, (ii) machines en constructies, en (iii) energietransitie. Dit zijn dan ook de thema's waar de opleiding zich op profileert. Deze thema's worden breed gedragen door het beroepenveld, de docenten en de studenten. Doordat deze thema's zijn uitgewerkt in onder andere de minoren is voor iedereen duidelijk waar de thema's voor staan. Het panel ziet dat de opleiding daarmee de aanbeveling van zes jaar terug ter harte heeft genomen.

Dit neemt niet weg dat het panel nog mogelijkheid ziet tot verdere ontwikkeling. Omdat veel WTB-opleidingen in Nederland zich richten op vergelijkbare thema's, wil het panel de opleiding ter overweging meegeven om haar profilering nog verder aan te scherpen door middel van één of enkele karakteristieke, regio-gebonden toepassingsgebieden. Door de thema's bijvoorbeeld in te kleuren vanuit de sector van agrifood en/of eventuele andere dominant aanwezige sectoren in de regio Noord-Holland, kan de opleiding haar profilering ten opzichte van andere WTB-opleidingen versterken.

### **Visie op onderzoekend vermogen**

Het panel vindt de visie van de opleiding op onderzoekend vermogen zeer passend bij een technische hbo-bacheloropleiding. Onderzoekend vermogen wordt hierbij ingezet om te komen tot een technische oplossing. De visie wordt onder andere duidelijk uit het document 'Opleidingsprofiel Werktuigbouwkunde 2023' van Hogeschool Inholland. In dit document worden de acht competenties verder toegelicht en uitgewerkt. Uit deze uitwerking blijkt dat de opleiding er in het kader van de competentie 'Onderzoeken' belang aan hecht dat de werktuigbouwkundige ingenieur een kritische, onderzoekende houding heeft en gebruik maakt van geschikte methoden en technieken m.b.t. het vergaren van informatie om praktijkgericht onderzoek uit te kunnen voeren. En ook bij competenties als 'Analyseren', 'Ontwerpen' en 'Realiseren' speelt onderzoekend vermogen een belangrijke rol. Zie Tabel 1 ter illustratie.

Onderzoeken	De engineer heeft een kritisch onderzoekende houding en maakt gebruik van geschikte methoden en technieken m.b.t. het vergaren van informatie, om praktijkgericht onderzoek uit te kunnen voeren. Deze methoden kunnen zijn: literatuur- en bronnenonderzoek, het ontwerp en de uitvoering van experimenten, de interpretatie van data en computersimulaties. Hiervoor kunnen diverse bronnen zoals databases, normen, standaarden en veiligheidsnormen geraadpleegd worden. [...]
Analyseren	Het analyseren van een engineeringvraagstuk omvat de identificatie van het probleem of klantbehoefte en de context, de afweging van mogelijke ontwerpstrategieën / oplossingsrichtingen en het eenduidig in kaart brengen van de eisen / doelstellingen / randvoorwaarden. Hierbij wordt een scala aan methoden gebruikt, waaronder wiskundige analyses, computermodellen, simulaties en experimenten. Randvoorwaarden op het gebied van mens & maatschappij, gezondheid, veiligheid, milieu & duurzaamheid worden hierbij natuurlijk ook meegenomen.
Realiseren	Het realiseren en opleveren van een product of dienst of de implementatie van een proces dat aan de gestelde eisen voldoet. De engineer ontwikkelt hiervoor praktische vaardigheden om engineeringproblemen op te lossen en voert hiervoor praktijkgericht onderzoek en testen uit. Deze vaardigheden omvatten kennis van het gebruik en de beperkingen van materialen, computersimulatiemodellen, engineeringprocessen, apparatuur, praktische vaardigheden, technische literatuur en informatiebronnen. [...]

Tabel 1. Enkele competenties uit het Opleidingsprofiel Werktuigbouwkunde 2023, Hogeschool Inholland

### Internationale oriëntatie

Internationalisering is één van de speerpunten van Hogeschool Inholland. Dit resulteert erin dat ook de opleiding WTB van Hogeschool Inholland in afstemming met haar beroepenveld heeft gekeken wat studenten moeten kennen en kunnen op het gebied van internationalisering. Het panel vernam tijdens de gesprekken dat het regionale MKB veel samenwerkt met bedrijven binnen Europa. Dit betekent dat afgestudeerden moeten beschikken over de soft skills en interculturele competenties om internationaal te kunnen samenwerken en ze tevens weet moeten hebben van internationale ontwikkelingen en internationaal geldende normen.

Het panel ziet dit ook terug in de uitwerking van de competentie 'Professionalisering' in het Opleidingsprofiel Werktuigbouwkunde 2023.

Professionaliseren	<p>Het zich eigen maken en bijhouden van vaardigheden die benodigd zijn om de overige engineeringcompetenties effectief uit te kunnen voeren. Deze vaardigheden kunnen ook in breder verband van toepassing zijn. Dit omvat onder meer het hebben van een internationale oriëntatie en het kunnen plaatsen van de nieuwste ontwikkelingen, ook in relatie tot ethische dilemma's en maatschappelijk geaccepteerde normen en waarden. De ingenieur laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- [...]</li> <li>- gebruiken van diverse communicatievormen en -middelen om effectief te kunnen communiceren in het Nederlands en Engels; hanteren van buitenlandse wet- en regelgeving;</li> <li>- adequaat omgaan met buitenlandse klanten;</li> <li>- omgaan met en zich flexibel aanpassen aan verschillen in cultuur, normen en waarden;</li> <li>- adequaat hanteren van internationale technische normen, richtlijnen en maatvoering;</li> <li>- adequaat gebruiken van niet-Nederlandstalige software en literatuur.</li> </ul>
--------------------	---

Tabel 2. De competentie Professionalisering uit het Opleidingsprofiel Werktuigbouwkunde 2023, Hogeschool Inholland

## **Weging en Oordeel**

Het panel weegt in de totstandkoming van het oordeel mee dat de beoogde leerresultaten van de opleiding Werktuigbouwkunde – competenties en BoKS - landelijk zijn vastgelegd en zijn geformuleerd op hbo-bachelorniveau. Ze sluiten aan bij de nationale en internationale richtlijnen voor engineering opleidingen en zijn ontwikkeld in overleg met het technisch beroepenveld.

De door de Alkmaarse opleiding gekozen profilering – met extra aandacht voor industriële automatisering, machines en constructies, en toepassingen ten behoeve van de energietransitie - sluit aan bij de behoeften van het regionale beroepenveld.

De visie op onderzoekend vermogen ziet het panel op passende wijze terug in competenties als Analyseren, Onderzoeken, Ontwerpen en Realiseren. Verder neemt het panel in zijn overwegingen mee dat de internationale oriëntatie van de opleiding – waarin het bedienen van nationale en internationale bedrijven centraal staat – aansluit bij de behoeften van het beroepenveld van werktuigbouwkunde, dat over het algemeen sterk internationaal georiënteerd is. Het panel ziet deze internationale oriëntatie geconcretiseerd in de uitwerking van de competentie 'Professionalisering'.

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

## 4.2. Programma

### **Standaard 2 (programma-oriëntatie): Het programma maakt het mogelijk om passende (professionele of academische) onderzoeks- en beroepsvaardigheden te realiseren.**

Toelichting NVAO: Het programma sluit aan bij de actuele (internationale) ontwikkelingen, eisen en verwachtingen in het beroepenveld en in het vakgebied. Academische vaardigheden en/of onderzoeks- en/of beroepsgerichte competenties krijgen invulling op een wijze die past bij de oriëntatie en het niveau van de opleiding.

### **Bevindingen**

#### **Ontwikkeling beroepsvaardigheden**

De opleiding biedt studenten de mogelijkheid om op passende wijze hun beroepsvaardigheden te ontwikkelen. Zij doet dit op verschillende manieren.

Ten eerste besteedt de opleiding middels de vaardighedenleerlijn specifieke aandacht aan de ontwikkeling van technische beroepsvaardigheden, zoals 2D-tekenen, 3D-modelleren, verspanen, gieten/printen, lassen, zetten en lasersnijden. En in het eerste jaar krijgen studenten in de SLB-leerlijn klassikale lessen waarin onder andere presentatievaardigheden en samenwerken aan de orde komen.

Ten tweede beschikt de opleiding over een actieve en betrokken beroepenveldcommissie die tenminste twee keer per jaar bijeenkomt en meedenkt over de inrichting en inhoud van het programma. Met name hamert de beroepenveldcommissie erop dat de studenten de theoretische basis goed op orde moeten hebben. Daartoe heeft de opleiding het zwaartepunt in het eerste jaar gelegd op de opbouw van theoretische kennis, waarbij o.a. vakken als Wiskunde en Statica van belang zijn (zie ook Standaard 3).

Alhoewel de nadruk in het eerste jaar ligt op theorievorming, merkt het panel op dat de opleiding nadrukkelijk aandacht heeft voor de toepassing van die theorie in projecten. Projecten vinden plaats in alle leerjaren en maken deel uit van de integrale leerlijn, waarin kennis en vaardigheden worden samengebracht in projecten. De beroepsauthenticke producten die studenten in de integrale leerlijn maken zijn van waarde voor opdrachtgevers. Het panel las in het zelfevaluatierapport en hoorde tijdens de audit dat studenten opdrachten uitvoeren, die zijn ingebracht door beroepenveldpartners. Tijdens het locatiebezoek sprak het panel met diverse beroepenveldpartners van de opleiding, waaronder managers van Sollas, Tata Steel en van TechnoSpitsen<sup>3</sup>. Zij vertelden dat ook zij af en toe opdrachten inbrengen voor projecten. Het panel zag bijvoorbeeld dat studenten – in het kader van de minor Industriële Automatisering – in opdracht van een bedrijf een *proof of concept* hebben gemaakt voor een machine die de kroontjes uit aardbeien haalt.

Ook uit het gegeven dat studenten gedurende hun studie twee stages en een afstudeerstage lopen, blijkt dat de opleiding sterk praktijkgericht is georiënteerd. Tevens vertelden de aanwezige beroepenveldpartners dat zij af en toe een gastcollege verzorgen, waardoor studenten ook op die manier in aanraking komen met het beroepenveld.

Voor de deeltijdstudenten geldt eveneens dat hun programma sterk praktijkgericht is. Zij werken gedurende vier periodes binnen een studiejaar aan één project dat ze - indien mogelijk - binnen hun eigen organisatie uitvoeren. De deeltijdstudent met wie het panel sprak, heeft een relevante werkplek, waar hij zijn opdrachten kan uitvoeren. En dat geldt eigenlijk voor alle deeltijdstudenten. Als zij die mogelijkheid niet hebben, wordt er met de deeltijdstudent actief gezocht naar een praktijkopdracht die wel aan de voorwaarden voldoet.

---

<sup>3</sup> TechnoSpitsen is een netwerk van Noord-Hollandse koploperbedrijven in de maakindustrie.



### **Ontwikkeling onderzoekend vermogen**

Het panel constateert dat de opleiding het onderzoekend vermogen vanuit een toepassingsgerichte benadering in de opleiding heeft geïntegreerd. Ontwerpopdrachten liggen aan de basis van het curriculum. Vanaf jaar 1 krijgen studenten les in projectmatig ontwerpen via het boek Ontwerpen van Technische Innovaties (Oskam). Tijdens de projecten uit de integrale leerlijn ontwikkelen de studenten hun onderzoeksvaardigheden steeds verder. Voor de deeltijdstudenten geldt dat zij hun onderzoeksvaardigheden ontwikkelen tijdens de werkplekprojecten die ze uitvoeren.

De studenten met wie het panel sprak, beamen dat zij onderzoeksvaardigheden op een passende manier aangeleerd krijgen. In de eerste twee jaar van de studie is ieder kwartaal het project opgezet als een onderzoek. Studenten leren hoe ze literatuuronderzoek moeten doen, wat de beste manier is om iets te ontwerpen, hoe ze moeten rapporteren. De studenten vinden dat het aanleren van onderzoekend vermogen goed is vertegenwoordigd in de opleiding. In project 1 moesten zij een machine uit elkaar halen om te analyseren welke keuzes de bouwer heeft gemaakt, in het derde project moesten ze zelf een machine ontwerpen en hun eigen keuzes onderbouwen en in een volgend project moesten de studenten zelf een machine realiseren.

De opleiding staat in verbinding met het Research and Innovation Centre Techniek, Ontwerpen en Informatica (RIC-TOI). Met name werkt de opleiding Werktuigbouwkunde samen met de lector Robotica en de lector Slimme materialen voor de energietransitie. Enkele docenten zijn actief als docentonderzoeker. De samenwerking met de lectoraten vindt vooral plaats in het derde en vierde jaar tijdens de minoren en stages. En tweedejaarsstudenten maken tijdens projecten 7 en 8 ontwerpen waarbij ze in et innovatielab samenwerken met het lectoraat. Het panel sprak met de lectoren en vernam dat zij als opdrachtgever voor projecten optreden, als docent actief zijn binnen de minoren en af en toe als gastspreker optreden. Ook sprak het panel enkele studenten die bij een lectoraat stage hebben gelopen. Zo ontwikkelde één van hen tijdens zijn stage voor het lectoraat Robotica een prototype van een zorgrobot. Ondanks de bijdrage die de lectoraten reeds leveren aan de actualiteit van het programma en aan de ontwikkeling van het onderzoekend vermogen van studenten, raadt het panel het de opleiding aan om de zichtbaarheid van / samenwerking met – en daarmee de impact van – de lectoraten ook in het eerste van de opleiding uit te breiden.

### **Weging en oordeel**

Het panel concludeert dat de opleiding een stevige relatie heeft met het regionale beroepenveld en zij op formele en informele wijze de blik van buiten de opleiding naar binnen haalt. Docenten en bedrijven weten elkaar te vinden. Via opdrachten uit het beroepenveld, gastdocentschappen en stages maakt de opleiding het haar studenten mogelijk om de beoogde beroepsvaardigheden te ontwikkelen. Ditzelfde geldt voor de onderzoeksvaardigheden. De studenten krijgen deze op een natuurlijke manier aangeleerd door tijdens de projecten hun onderzoekend vermogen steeds verder te ontwikkelen, zodat zij in jaar 3 en 4 steeds zelfstandiger ontwerponderzoek kunnen uitvoeren. Het panel komt voor **Standaard 2** dan ook tot het oordeel 'voldoet' voor beide opleidingsvarianten.

**Standaard 3 (programma-inhoud): De inhoud van het programma biedt studenten de mogelijkheid om de beoogde leerresultaten te bereiken.**

Toelichting NVAO: De leerresultaten zijn adequaat vertaald in leerdoelen van (onderdelen van) het programma.

## Bevindingen

### Vertaling van competenties naar programma

Ter beoordeling van deze standaard bekeek het panel het 'Opleidingsprofiel Werktuigbouwkunde 2023' en de 'Dekkingsmatrix Engineering WTB' van Hogeschool Inholland. Tevens sprak het panel met het management en docenten over de vertaling van de competenties in beheersingsindicatoren per niveau en het onderliggende curriculum.

In het 'Opleidingsprofiel Werktuigbouwkunde 2023' heeft de opleiding alle acht competenties (zie Standaard 1) uitgewerkt in competentiekaarten. Op deze kaarten heeft de opleiding voor de drie niveaus – achtereenvolgend Beroepsgeschikt (niveau 1), Professionaliseringsbekwaam (niveau 2) en Startbekwaam (niveau 3) – beheersingsindicatoren geformuleerd. Ter illustratie volgen hieronder de beheersingsindicatoren die behoren bij de competentie Adviseren op niveau 2. Het panel stelt vast dat de complexiteit van de beheersingsindicatoren per niveau toeneemt.

#### **Competentie 2: Ontwerpen | Niveau 3, Fase Startbekwaam**

*Ten aanzien van complexe, ongestructureerde taken, met verbetering van methoden en aan wisselende situaties aangepaste normen, in een onbekende, complexe, multidisciplinaire context, waarbij de student innovatieve methoden gebruikt en initiatief toont en hij verantwoordelijk is voor resultaten van eigen werk en studie en het resultaat van het werk van anderen:*

- 2.3.1. Vanuit de opgestelde eisen een conceptoplossing (architectuur) bedenken en kiezen.
- 2.3.2. Maken van gedetailleerde ontwerpen aan de hand van de gekozen conceptoplossing.
- 2.3.3. Rekening kunnen houden met de maakbaarheid en testbaarheid van het ontwerp.
- 2.3.4. Het verifiëren van het ontwerp aan de hand van het programma van eisen.
- 2.3.5. Selecteren van de juiste ontwerphulpmiddelen.
- 2.3.6. Opstellen van de documentatie ten behoeve van het product, dienst of proces.

*Tabel 3. Voorbeeld van de competentie Ontwerpen en de bijbehorende beheersingsindicatoren. Bron: Bijlage 1 Competentiekaarten Werktuigbouwkunde uit het Opleidingsprofiel Werktuigbouwkunde 2023 van Hogeschool Inholland Alkmaar*

Bestudering van de 'Dekkingsmatrix Engineering WTB' maakt het panel duidelijk dat alle competenties en de onderliggende beheersingsindicatoren op meerdere momenten en op een steeds hoger niveau in zowel de voltijd- als de deeltijdvariant van de opleiding aan de orde komen. De beheersingsindicatoren zijn er per module uitgewerkt in leerdoelen.

Op basis van de gesprekken die het met studenten voerde, kreeg het panel het beeld dat het de studenten niet altijd duidelijk is aan welke competenties zij werken tijdens een bepaalde periode/project/minor. Het panel geeft de opleiding in overweging om studenten hier meer expliciet over te informeren.

### Body of Knowledge and Skills

De dekkingsmatrix bevat eveneens een tabblad waarin de Body of Knowledge and Skills is opgenomen en waarin is aangegeven in welke curriculumonderdelen deze aan de orde komt. Het is het panel duidelijk dat de BoKS van de opleiding die onderdelen bevat, die je van een werktuigbouwkundige opleiding mag verwachten. De Body of Knowledge and Skills ziet er degelijk uit en past daarmee bij de typering (degelijk) die de opleiding zichzelf geeft. De hoofdonderwerpen die aan de orde komen zijn (i) Wiskunde, (ii) Mechanica, (iii) Productietechniek, (iv) Materiaalkunde, (v) Energietechniek, (vi) Ontwerp en Construeren, (vii) Besturing/Automatisering/Regeltechniek/Systeembouw, (viii) Bedrijfskunde en Ondernemen,

en (ix) Professionaliseren. Het panel ziet hierin nadrukkelijk de profilerende thema's van Hogeschool Inholland terugkomen.

### **Minoren**

Ditzelfde geldt voor de verdiepende minoren die de opleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool Inholland aanbiedt. Voltijdsstudenten zijn verplicht om in het derde of vierde jaar twee minoren (totaal 60 ECTS) te volgen, waarvan tenminste één verdiepende minor (30 ECTS) van de opleiding WTB zelf. De thema's van de verdiepende minoren zijn gelijk aan de drie profilerende thema's van de Alkmaarse opleiding, namelijk Energietransitie, Industriële Automatisering en Machines & Constructies. Het panel constateert dat het drie krachtige minoren zijn die relevant zijn voor werktuigbouwkundigen en zijn gebaseerd op de behoeften van het beroepenveld.

De deeltijdstudenten volgen geen minoren. Zij verdiepen hun kennis en vaardigheden via werkplekprojecten en de vakken die zij daarbij volgen. Deze vakken komen voor een aanzienlijk deel overeen met vakken die in de drie minoren worden aangeboden. De deeltijdstudenten volgen deze vakken in de tijd dat de voltijdsstudenten stages lopen en minoren volgen.

### **Samenhang**

De opleiding zorgt op verschillende manieren voor samenhang in het programma. Allereerst zorgt zij ervoor dat alle competenties op ieder niveau minimaal één keer aan bod komen, waardoor 'herhaling' op een hoger niveau en daarmee verticale samenhang ontstaat. Ook maakt de opleiding gebruik van leerlijnen, die zorgen voor een heldere opbouw en samenhang van het onderwijs. De directe toepassing van geleerde kennis (conceptuele leerlijn) en vaardigheden (vaardighedenleerlijn) in projecten (integrale leerlijn) kan op waardering van het panel rekenen. Zo krijgen de studenten in de derde periode van jaar 1 de opdracht om samen met studenten van Elektrotechniek een machine te ontwerpen en hun ontwerpkeuzes te onderbouwen. Ze krijgen hiertoe onder andere les in methodisch ontwerpen, technisch tekenen en grafisch programmeren; kennis en vaardigheden die zij nodig hebben om het prototype te ontwerpen.

### **Internationale oriëntatie**

De opleiding stelt studenten in de gelegenheid om een internationale oriëntatie te ontwikkelen die aansluit bij het internationale speelveld waarin werktuigbouwkundigen functioneren. De studenten krijgen geen les in Engelse taalvaardigheid, maar er is wel bewust voor gekozen om bepaalde literatuur en de datasheets in het Engels aan te bieden aan de studenten. De studenten met wie het panel sprak, vinden dit voldoende. Zij geven aan dat zij daarmee in voldoende mate kunnen voortbouwen op het Engels dat zij op de middelbare school hebben opgedaan. Ook leren zij bijvoorbeeld wat internationale geldende normen zijn voor de levering van machines aan Amerikaanse bedrijven.

Vanuit de minor Machines & Constructies is er een samenwerking met het Institut National des Sciences Appliquées Toulouse. Er is een bijeenkomst ter plaatse van een week met studenten van beide instellingen en de rest van het project hebben zij online contact. En binnen de minor Energietransitie nemen Alkmaarse studenten deel aan een internationale wedstrijd, waarin zij de beste windturbine moeten bouwen. Het panel vindt dit geslaagde voorbeelden van de internationale oriëntatie die de opleiding sinds de vorige audit aan het programma heeft toegevoegd. En het vernam bovendien dat het de bedoeling is om binnen alle minoren een internationale samenwerking aan te gaan/dimensie in te brengen. Het panel vindt dit een belangrijke, en voor studenten inspirerende, ontwikkeling.

De deeltijdstudenten ontwikkelen tijdens de werkplekprojecten, en veelal ook via hun dagelijkse werkzaamheden, hun internationale oriëntatie.

### **Sustainable Development Goals**

Op basis van de gevoerde gesprekken en de bestudeerde vakken en projecten, merkt het panel op dat er op diverse momenten in de opleiding aandacht wordt besteed aan duurzaamheid. Zo wordt er in project 2 (jaar 1) aandacht besteed aan duurzame energie. En vanzelfsprekend komt duurzaamheid nadrukkelijk aan bod in de minor Energietransitie. Ook in andere vakken is aandacht voor duurzaamheid, bijvoorbeeld als het gaat om materiaalgebruik. Een aantal studenten geeft ook aan bewust duurzaamheidsafwegingen te maken in hun ontwerpen. Het panel vindt dit positief. Tegelijkertijd merkt het panel op dat er nog ruimte lijkt te zijn voor verdere bewustwording op dit terrein. Het panel denkt dat het concept van de Sustainable Development Goals – een term die door de studenten overigens niet werd herkend – hierbij als kapstok zouden kunnen dienen.

### **Weging en Oordeel**

Het panel concludeert dat de opleiding op **Standaard 3** aantoont dat zij **'voldoet'** aan de basiskwaliteit. De competenties zijn uitgewerkt in beheersingsindicatoren, waarbij er een differentiatie is gemaakt naar drie niveaus/opleidingsfasen. Alle competenties en beheersingsindicatoren komen meermaals aan bod in het programma van zowel de voltijd- als deeltijdvariant. Tevens beschikt de opleiding over een adequate Body of Knowledge and Skills, die gestructureerd terugkomt in het curriculum. Op verzoek van het beroepenveld besteedt de opleiding vooral aan het begin van de opleiding veel aandacht aan een stevige theoretische basis. De opleiding weet hierin een goede balans te vinden tussen theorie en praktijk. Ook biedt de opleiding een aantal krachtige verdiepende minoren aan die relevant zijn voor werktuigbouwkundigen.

De internationale oriëntatie binnen het programma wordt versterkt door internationale projecten en samenwerkingen. Daarnaast is er binnen het curriculum in verschillende vakken en projecten aandacht voor duurzaamheid, al zou het bewustzijn van studenten over duurzaamheid/de Sustainable Development Goals nog wel iets meer gestimuleerd kunnen worden.

Alles bij elkaar komt het panel tot de conclusie dat de inhoud van het programma van zowel de voltijd als de deeltijd studenten zeker de mogelijkheid biedt om de beoogde leerresultaten te realiseren.

**Standaard 4 (programma-leeromgeving): De vormgeving van het programma zet aan tot studeren en biedt studenten de mogelijkheid om de beoogde leerresultaten te bereiken.**

**Toelichting NVAO:** De vormgeving van het programma draagt bij aan de realisatie van de beoogde leerresultaten. De onderwijsleeromgeving bevordert dat studenten een actieve rol nemen in de vormgeving van het eigen leerproces (*student-centred*). De inrichting van de leeromgeving past bij de onderwijsvisie van de instelling. 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.

## Bevindingen

### Structuur en opbouw

In de afgelopen jaren heeft de opleiding Werktuigbouwkunde een nieuw curriculum ontwikkeld en jaar voor jaar geïmplementeerd. In jaar 1 en 2 is de opleiding gestructureerd in periodes van 10 weken. Tijdens iedere periode (15 EC) werken de studenten in groepsverband aan een project (5 EC). Parallel aan dat project volgen de studenten vakken. In periode 1 gaat dat bijvoorbeeld om de vakken Wiskunde 1, Statica 1, Machineonderdelen 1 en Industriële automatisering 1. De vakken dragen veelal bij aan het project waar de studenten aan werken. De eerste (parttime) stage lopen studenten in het eerste semester van jaar 2. Parallel aan deze stage volgen de studenten onderwijs. In jaar 3 en 4 lopen de studenten een half jaar stage, kiezen zij twee minoren en studeren zij af. De volgorde waarin de studenten deze onderdelen doorlopen is enigszins flexibel, bijvoorbeeld afhankelijk van de periode waarin een bepaalde minor wordt aangeboden.

Tabel 4. Schematisch programmaoverzicht WTB voltijd (2023-2024)

	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
<b>Jaar 1</b>	Project 1 (5 EC) Onderzoeken van apparaten en machines	Project 2 (5 EC) Onderzoeken van apparaten en installaties	Project 3 (5 EC) Methodische ontwerpen van een machine	Project 4 (5 EC) Methodisch prototypen en testen van een machine
<b>Jaar 2</b>	Stage A (10 EC)		Project 7 (5 EC) Ontwerpen van een dynamische machine	Project 8 (5 EC) Simuleren van dynamisch gedrag van een machine
<b>Jaar 3</b>	Stage B (30 EC)		Minor (30 EC)	
<b>Jaar 4</b>	Minor (30 EC)		Afstuderen (30 EC)	

In jaar 1 en 2 krijgen de deeltijdstudenten in dezelfde periodes les in dezelfde vakken als de voltijdstudenten. Projecten voeren de studenten vrijwel altijd op hun eigen werkplek uit. Deeltijdstudenten volgen geen minoren, maar zij krijgen in jaar 3 een aanzienlijk deel van de vakken die de voltijdstudenten in de minoren volgen.

Tabel 5. Schematisch programmaoverzicht WTB deeltijd (2023-2024)

	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
<b>Jaar 1</b>	Werkplekscan (20 EC)			
<b>Jaar 2</b>	Werkplekproject jaar 2 (20 EC)			
<b>Jaar 3</b>	Werkplekproject jaar 3 (20 EC)			
<b>Jaar 4</b>	Werkplekproject jaar 4 (30 EC)		Afstuderen (30 EC)	

De opbouw van het curriculum van Werktuigbouwkunde is gebaseerd op het leerlijnenmodel van De Bie en De Kleijn (Bie & Kleijn, 2001). Zoals in Standaard 3 ook al is benoemd, is het curriculum opgebouwd langs vier leerlijnen.

### **Didactische uitgangspunten**

In het didactisch concept van de opleiding Werktuigbouwkunde staat het leren van de student centraal. Eveneens passend bij het Inholland uitgangspunt om te starten vanuit maatschappelijke vraagstukken, geeft de opleiding hier vorm aan middels projectgestuurd onderwijs. De authentieke projecten uit het beroepenveld worden ondersteund met theoretische kennis, de ontwikkeling van vaardigheden en activerende werkvormen. In de integrale leerlijn (projectenleerlijn) komen alle leerlijnen samen en passen studenten al het geleerde toe om te komen tot een prototype/product/oplossing voor het project. Naast realistische projectopdrachten maakt de opleiding gebruik van andere werkvormen die het actief leren van studenten stimuleren, zoals werkcolleges, excursies, practica en stages.

Gedurende de studie neemt de complexiteit van de projecten en de mate van zelfstandigheid waarin de studenten hun projecten uitvoeren toe. Dit blijkt alleen al uit de projecten in het eerste jaar, die gaan van het uit elkaar halen van een machine (project 1), naar het zelf ontwerpen (project 3) en volgens het construeren (project 4) van een prototype van een machine.

Over de jaren heen verwachten de project-begeleidende docenten steeds meer zelfstandigheid van hun studenten wat uiteindelijk resulteert in een zelfstandig afstudeeronderzoek. Beroepenveldpartners met wie het panel sprak, vinden het belangrijk dat studenten echt zelf alle competenties beheersen en niet hun diploma hebben behaald door (op onderdelen) mee te liften op de kwaliteiten van medestudenten. De opleiding maakt daarom gebruik van individuele theorietoetsing, peerreview door studenten onderling en de beoordeling van individuele bijdragen aan groepsopdrachten (zie verder Standaard 10).

### **Studievoortgang (eigen leerproces)**

Het panel constateert dat de studiebelasting gelijkmatig verdeeld is over de periodes. Iedere periode omvat 15 EC. Voor met name mbo-studenten kan Wiskunde aan het begin van de studie pittig zijn, waardoor zij veel tijd moeten besteden om het gewenste niveau te bereiken (zie verder Standaard 5). Van enkele voltijdstudenten begreep het panel dat zij pieken en dalen ervaren in de werkdruk. De pieken zijn met name aan de orde voor studenten die herkansingen hebben. Toetsing vindt plaats in week 9 en 10 van een periode. De herkansingen vinden plaats in week 3 t/m 6 van de volgende onderwijsperiode. Hierdoor moeten de studenten tijdens een lopend project hun aandacht richten op de herkansing(en). Dit gaat soms ten koste van de aandacht die ze kunnen besteden aan het lopende project/periode, waardoor ze vervolgens toetsen uit die periode ook niet halen. Hierdoor ontstaat voor enkele studenten een aanéenschakeling van herkansingen. Het panel begreep dat de opleiding reeds enkele maatregelen heeft genomen om deze ongewenste cirkel van herkansingen te doorbreken. Het panel beveelt de opleiding aan om in afstemming met studenten te komen tot een structurele oplossing om de totstandkoming van een 'herkansingslawine' – zoals het door één van de docenten werd genoemd – zoveel mogelijk te voorkomen.

Het panel is content met de keuzemogelijkheden die de opleiding haar studenten biedt om zich te profileren. Vooral in jaar 3 en 4 hebben de studenten veel profileringsruimte via de stage, de minoren en het afstuderen. Maar het panel begreep dat studenten ook in de eerste twee jaar mogelijkheden hebben om onderdelen toe te spitsen op hun interesses en ambities. De tweedejaarsstage biedt hiertoe de mogelijkheid, evenals de projecten. Zo vernam het panel van één van de studenten dat al in het eerste project – het uit elkaar halen van een machine – de studenten zelf mochten kiezen met wat voor soort machine zij wilden werken. Overigens gaven de studenten aan dat zij aan het begin van de studie nog niet zo goed weten wat ze willen en

kunnen. Ze waarderen het dan ook dat zij tijdens hun studie met veel verschillende aspecten van de werktuigbouwkunde in aanraking komen.

Deeltijdstudenten hebben minder mogelijkheden om zich te profileren en zij begrijpen dit ook. Zij zijn gebonden aan de mogelijkheden en de context die hun werkplek hen biedt in het uitvoeren van werkplekprojecten.

### **Weging en Oordeel**

Het panel neemt in zijn overwegingen mee dat de opleiding Werktuigbouwkunde voor zowel haar voltijd- als deeltijdstudenten beschikt over een goed gestructureerd curriculum dat is opgebouwd aan de hand van vier duidelijke leerlijnen, die in de projecten (integrale leerlijn) samenkomen. Het is duidelijk dat gedurende de studie de kennis, de vaardigheden en de projecten in complexiteit en vereiste zelfstandigheid toenemen. De didactische benadering stimuleert actief leren aan authentieke projecten. Het panel waardeert verder de keuzemogelijkheden voor studenten om zich te profileren, vooral in de latere jaren. Hoewel deeltijdstudenten beperktere keuzemogelijkheden hebben, biedt de opleiding toch ruimte voor individuele interesse en groei. De studiebelasting is in principe gelijkmatig verdeeld over de opleiding. Sommige studenten ervaren echter hinder doordat herkansingen staan ingepland tijdens onderwijsweken van de volgende periode. Het panel raadt de opleiding aan om hier samen met studenten een werkbare oplossing voor te zoeken.

Ondanks deze aanbeveling concludeert het panel dat de vormgeving van zowel het voltijd- als het deeltijdprogramma in voldoende mate aanzet tot studeren en studenten in de gelegenheid stelt om de beoogde leerresultaten te realiseren. Het panel komt dan ook tot het oordeel **'voldoet'** voor **Standaard 4**.

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

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

**Bevindingen**

Op haar website en ook in haar zelfevaluatierapport schrijft de opleiding dat studenten, om toegelaten te worden tot de voltijdopleiding, één van de volgende vooropleidingen moeten hebben behaald: een diploma havo of vwo (profiel Natuur & Techniek of Natuur & Gezondheid inclusief natuurkunde, NLT<sup>4</sup> of O&O<sup>5</sup>), een afgeronde propedeuse hbo, of een diploma mbo op niveau 4. Voor studenten die ouder zijn dan 21 jaar en niet over de vereiste diploma's beschikken hanteert de opleiding voor rechtstreekse toelating (binnen de kaders van Hogeschool Inholland) een toelatingsonderzoek (21+ toets).

Studenten die de opleiding in deeltijd willen gaan volgen moeten daarnaast beschikken over minimaal drie jaar werkervaring op mbo-niveau 4 en een werkplek die geschikt is voor het uitvoeren van werkplekprojecten. In het eerste jaar moeten zij door middel van de zogeheten werkplekscan aantonen dat hun werkplek voldoet aan de eisen voor werkplekieren. Om dat vast te stellen, stelt de student gedurende het eerste jaar aan de hand van gerichte vragen in een werkplekscan een relevant portfolio samen op basis van de werkzaamheden die hij uitvoert op de werkplek. Op die manier wordt de deeltijdstudent aangezet tot het verrichten van werkzaamheden die hem nieuwe kennis en vaardigheid opleveren, op een niveau dat past bij de hbo-werktuigbouwkundig ingenieur. Als het portfolio zwakke onderdelen blijkt te bevatten omdat hij bepaalde werkzaamheden niet op werkplek kan uitvoeren, dan krijgt de student aanvullende (maatwerk)opdrachten.

Studenten die zich inschrijven voor Werktuigbouwkunde worden uitgenodigd voor een studiekeuzecheck. Voor de studiekeuzecheck maken studenten onder meer een indicatieve wiskundetoets en zij voeren een adviesgesprek met een docent. Op deze manier kan alvast worden geanticipeerd op eventuele deficiënties en/of ondersteuningsbehoeften.

De instroom in de opleiding is de afgelopen jaren behoorlijk gedaald; van 80 in 2020 naar 46 in 2022. Het panel ziet vooral binnen de groep werkenden groeipotentieel. Dit kan via een duale opleidingsvariant in nauwe samenwerking met partners uit het beroepenveld en/of met een Associate degree-opleiding (Ad). Met name voor de deeltijd zou het oprichten van een Ad-opleiding de moeite van het onderzoeken waard zijn, meent het panel. De Ad kan kansen bieden om nieuwe (werkende) studenten die een vierjarige bacheloropleiding te lang vinden, te interesseren voor werktuigbouwkunde.

Eerste- en tweedejaars geven aan dat het tempo van de opleiding hoog ligt, maar niet ondoenlijk is. Voor een deel van de studenten is het echter lastig om het tempo van vakken als statica en wiskunde bij te benen, ondanks hun actieve studiehouding. De opleiding merkt op dat zij in de afgelopen jaren de uitval na het eerste jaar zag stijgen. Omdat het startniveau van wiskunde met name voor de mbo-instroom steeds meer een uitdaging bleek te zijn, is in overleg met regionale mbo-instellingen een voorschakelcursus wiskunde ontwikkeld. De studenten met een mbo-vooropleiding met wie het panel sprak, zijn positief over deze cursus die hen helpt om beter beslagen ten ijs te komen. Ook voor havo- en vwo-scholieren met uitsluitend Wiskunde A, blijkt wiskunde een lastig vak.

Het panel stelt vast dat de opleiding veel aandacht heeft voor aansluiting van instromende studenten. De opleiding wil – volgens het panel terecht – geen concessies doen aan het startniveau van vakkennis die essentieel is voor werktuigbouwkundigen. Zij zoekt naar manieren om studenten te ondersteunen om de opleiding met succes te starten en te doorlopen. Ook

---

<sup>4</sup> NLT staat voor het profielkeuzevak Natuur, Leven en Technologie

<sup>5</sup> O&O staat voor het profielkeuzevak Onderzoek & Ontwerpen



voor komend jaar staan hiertoe weer verbeteringen op het programma. Zo zal de opleiding het vakkenpakket van de instromende studenten en/of hun resultaten van de indicatieve wiskundetoets gaan gebruiken om studenten in te delen in groepen voor het vak wiskunde. Dit betekent dat één groep in een lager tempo en verspreid over meerdere lessen, wiskunde zal krijgen. Daarnaast biedt de opleiding haar studenten reeds een online oefenomgeving voor wiskunde, wat naar verwachting ook een positief zal hebben op hun studiesucces.

### **Weging en Oordeel**

Het panel concludeert dat de opleiding de wettelijke toelatingseisen hanteert. De opleiding speelt op diverse manieren in op de waargenomen verminder(en)de wiskundekennis van instromende studenten en het panel waardeert de acties die zij hierop onderneemt. Alhoewel dit tot op het heden nog niet tot het gewenste resultaat heeft geleid, stelt het panel vast dat de opleiding op deze standaard wel zeker de basiskwaliteit realiseert. Met de inzet van de voorschakelcursus wiskunde voor mbo-studenten, met de online oefenomgeving voor wiskunde en met de op handen zijnde differentiatie in wiskundelessen op basis van de aanwezige voorkennis, biedt de opleiding de instromende studenten voldoende gelegenheid om de gewenste instroomkwalificaties voor of aan het begin van de studie te bereiken. Bij de deeltijdstudenten wordt er gelet op de aanwezigheid van de juiste werkervaring en een passende werkplek. Het panel komt dan ook tot de conclusie dat de opleiding voor haar beide varianten op **Standaard 5** aan de basiskwaliteit '**voldoet**'.

### 4.3. Personeel

**Standaard 6: Het docententeam is gekwalificeerd voor de inhoudelijke en onderwijskundige realisatie van het programma en de omvang ervan is toereikend.**

Toelichting NVAO: De docenten zijn zowel inhoudelijk als didactisch voldoende deskundig om de opleiding te verzorgen. Docenten beschikken over voldoende beheersing van de taal waarin zij doceren. Het personeelsbeleid draagt daar aan bij. Er is voldoende personeel beschikbaar om de opleiding te verzorgen en de studenten te begeleiden.

#### Bevindingen

Bij de opleiding Werktuigbouwkunde zijn 17 docenten en twee praktijkdocenten betrokken, die zowel actief zijn in het voltijd- als het deeltijdprogramma. De docenten zijn voldoende gekwalificeerd om met elkaar het onderwijs te verzorgen, zo stelt het panel vast. Van hen is 24% gepromoveerd, 35% beschikt over een masterdiploma en 41% is in het bezit van een bachelordiploma. Docenten zijn geschoold in vakgebieden die liggen in het hart van of sterk gerelateerd zijn aan werktuigbouwkunde. De studenten waarderen de vakinhoudelijke deskundigheid van hun docenten. Eén van de studenten verwoordde dit treffend: “De meeste docenten zijn vakidioten, ze hebben heel veel kennis en daardoor ben ik enthousiast om naar de les te gaan. De docenten spuien niet alleen hun kennis, maar maken de lessen echt interactief.”

Het panel sprak met een aantal docenten over hun eigen praktijkervaring en vernam dat zij vrijwel allemaal (recente) werkervaring hebben in het beroepenveld. Eén van de docenten vertelde dat hij bij zijn overstap naar het onderwijs, er bang voor was dat hij aansluiting bij actuele ontwikkelingen zou missen. Maar hij ervaart nu juist het omgekeerde, doordat hij beroepenveldpartners spreekt, bij stagebedrijven op bezoek gaat en input krijgt vanuit lectoraten.

Docenten die niet meer zelf werkzaam zijn in het bedrijfsleven, houden verder voeling met de praktijk door gastdocenten uit te nodigen en/of af en toe zelf een uitstapje te maken naar het bedrijfsleven, zo vertelden zij. Het panel concludeert dat de beroepenvelddeskundigheid van de docenten ruimschoots op orde is. Dit wordt onderstreept door de positieve beoordeling die studenten hun docenten op dit aspect geven (3,9 op een 5-puntsschaal). Ook de didactische vaardigheden van docenten zijn op orde, blijkt uit de respons van de studenten. Overigens zijn docenten verplicht te beschikken over BKE/BDB.

Het panel vernam van het management dat het docententeam van WTB al jaren bij elkaar is. Een voordeel is dat het team goed op elkaar is ingespeeld. Een uitdaging is dat er in een tijdsspanne van twee jaar zes docenten verbonden aan de opleiding Werktuigbouwkunde met pensioen gaan. Het panel sprak met het management over hoe zij met deze uitdaging omgaat en de kwaliteit van het onderwijs kan blijven waarborgen. De opleiding heeft hier een gedegen aanpak voor, zo constateert het panel. Zo wordt voor een generiek vak als wiskunde de samenwerking gezocht met wiskundedocenten van andere engineeringopleidingen. Daarnaast is de teamleider nu al bezig met het werven van docenten die hij pas in september echt nodig heeft en mag hij deze mensen al in dienst nemen in een meester-gezelconstructie. Dit maakt dat een uitgebreide inwerkperiode verzekerd is. De teamleider vertelde verder dat hij, gelet op de grote vraag naar technici, blij verrast is over hoe de werving verloopt. Hij heeft al meerdere gekwalificeerde professionals aangenomen, afkomstig uit zowel het beroepenveld als het onderwijs.

Tijdens de gesprekken kwam naar voren dat meerdere docenten momenteel een onbalans ervaren in de werkdruk over het studiejaar heen. In de periodes waarin hun vakken een prominente plek innemen is de werkdruk (heel) hoog, terwijl zij in andere periode soms (te) weinig te doen hebben. Deze onevenredige werkbelasting lijkt het gevolg van de implementatie van het nieuwe curriculum in combinatie met een relatief kleine opleiding, waarin er een beperkt aantal collega's is dat een vak kan verzorgen/nakijken. Het panel merkt dat de docenten naar hun teamleider toestappen als zij een te hoge werkdruk ervaren en dat de teamleider deze

signalen ook serieus neemt. Zo is de werkbelasting inmiddels besproken in het team en zijn de taken van alle docenten recent in beeld gebracht met als doel een evenwichtigere spreiding van werkzaamheden te bewerkstelligen.

### **Weging en Oordeel**

Het panel komt tot de conclusie dat de opleiding **'voldoet'** aan de basiskwaliteit aangaande **Standaard 6**. In zijn overwegingen nam het panel mee dat de vakinhoudelijke expertise en didactische vaardigheden van de docenten op orde zijn. Hun beroepenvelddeskundigheid en de positieve studentenbeoordelingen vielen hierbij in het bijzonder op. En ondanks enkele uitdagingen, zoals aanstaande pensioneringen en een ongelijke werkbelasting van docenten door het jaar heen als gevolg van het nieuwe curriculum, heeft het management reeds een aantal effectieve maatregelen ingezet voor werving van nieuwe docenten en voor het 'egaliseren' van de werkbelasting. De opleiding waarborgt daarmee de continuïteit en kwaliteit van het onderwijs.

## 4.4. Voorzieningen

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

Toelichting NVAO: De huisvesting van de opleiding en de voorzieningen passen bij de beoogde leerresultaten en de onderwijsleeromgeving.

#### **Bevindingen**

Tijdens het locatiebezoek kregen de panelleden een kijkje in diverse practicumruimtes waar de opleiding gebruik van maakt. Zij zijn onder de indruk van de apparatuur die de opleiding tot haar beschikking heeft; van de gebruikelijke apparaten tot state-of-the-art apparatuur.

Voor de praktijklessen die deel uitmaken van de vaardighedenleerlijn beschikt de opleiding over een werkplaats, waar studenten gebruik kunnen maken van lasersnijders, draaibanken, freesbanken, zetbanken, een CNC<sup>6</sup>-gestuurde draaibank en een CNC-gestuurde freesbank. Onder andere tijdens de minor Machines en Constructies maken de studenten gebruik van de werkplaats. Voor het thema energietransitie heeft de opleiding toegang tot het 'Duurzame Energie huis'. Hier zijn labopstellingen te vinden voor o.a. waterstoftechnologie, zonne- en windenergie. Voor de projecten en vakken die gerelateerd zijn aan het thema Industriële Automatisering kunnen studenten terecht in het Roboticalab. In dit lab zijn vier robotarmen beschikbaar voor het gebruik tijdens practica en studenten kunnen hier robots bestu(de)ren. En tot slot is er het Innovatielab waar studenten samen met bedrijven en de lectoraten onderzoek kunnen doen. In het Innovatielab kunnen ook nieuwe maakprincipes worden toegepast, zoals 3D-printen.

In het Studentenhoofdstuk van het zelfevaluatierapport las het panel dat de studenten een communicatiestijl bij het Innovatielab ervaren, die maakt dat zij zich daar niet welkom voelen. Tijdens project 3 en 4 moe(s)ten de studenten een 3D-printer gebruiken. Hiervan zijn er zeven beschikbaar in het Innovatielab. Daar mochten de studenten echter geen gebruik van maken van de beheerder van het Innovatielab, waardoor er maar twee andere 3D-printers beschikbaar waren voor alle studenten. De beheerder van het Innovatielab bleek zich zorgen te maken om de veiligheid als er veel studenten tegelijk aan het werk zijn in het Innovatielab. De opleiding heeft deze kwestie inmiddels opgepakt en de studenten met wie het panel sprak, merken op dat zij inmiddels verbetering ervaren.

De opleiding beschikt verder over voldoende klaslokalen en ruimtes voor projectonderwijs. Er zijn op zich ook voldoende studieruimtes, alleen kunnen studenten deze niet reserveren. Zij zouden daarom graag zien dat er iets meer van dit soort ruimtes komen, zodat de studenten hier wel altijd terecht kunnen. Hier wordt reeds aan gewerkt, want de locatie Inholland Alkmaar wordt verbouwd en er is het plan om er een 'sticky campus' van te maken, waar studenten graag blijven hangen om sociale activiteiten te ondernemen en meer tijd in hun studie stoppen.

#### **Weging en Oordeel**

Het panel concludeert dat de opleiding, mede dankzij indrukwekkende faciliteiten zoals state-of-the-art apparatuur in diverse practicumruimtes, **'voldoet'** aan de basiskwaliteit voor **Standaard 7**. De opleiding biedt toegang tot een werkplaats met geavanceerde machines, een 'Duurzaam Energie huis' voor energietransitie, een Roboticalab voor Industriële Automatisering en een Innovatielab voor het doen van onderzoek. Hoewel er onder studenten enige ergernis was over de toegang tot apparatuur in het Innovatielab, heeft de opleiding deze kwestie inmiddels opgelost. De opleiding beschikt verder over voldoende klaslokalen en ruimtes voor projectonderwijs. Aan meer studieruimtes voor studenten wordt reeds gewerkt.

---

<sup>6</sup> CNC is de afkorting voor Computer Numerical Control

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

*Toelichting NVAO:* Studenten ontvangen een passende begeleiding (ook in het geval van een functiebeperking). De informatievoorziening van de opleiding is adequaat.

**Bevindingen****Studiebegeleiding**

Het panel is zeer positief over de wijze waarop de opleiding de studiebegeleiding (SLB) organiseert. De opleiding heeft de studiebegeleiding in de afgelopen jaren geïnventariseerd en gepersonaliseerd. Dit betekent onder meer dat er binnen het nieuwe curriculum, dat sinds afgelopen jaar volledig is geïmplementeerd, een leerlijn Studiebegeleiding bestaat. In deze leerlijn krijgen studenten in het eerste jaar klassikaal les. Zij werken tijdens SLB aan hun zelfsturende vermogen, hun presentatievaardigheden, ze leren samenwerken en er wordt aandacht besteed aan studentenwelzijn.

Voltijdstudenten worden vanaf het begin van hun studie individueel begeleid. Zij krijgen aan het begin van hun studie een studiebegeleider toegewezen, die hen in principe tot het eind van de opleiding begeleidt. Het panel is enthousiast over het studiecoach+-programma, voor studenten die extra begeleiding nodig hebben. Waar de opleiding voorheen pas ging handelen als iemand vastliep, inventariseert men nu proactief of er aanleiding is om een student te verwijzen naar het studiecoach+-programma. De voltijdstudenten met wie het panel sprak zijn tevreden over met de studiebegeleiding die zij ontvangen

In de deeltijdopleiding zijn er geen klassikale studieloopbaanbegeleidingslessen. Studenten krijgen wel individuele begeleiding. Er wordt momenteel een onderzoek uitgevoerd naar de vraag of de studiebegeleiding in de deeltijd intensief genoeg en voldoende op maat is. Het panel vernam bovendien dat men voornemens is om de studiebegeleiding zoals die nu is georganiseerd in de voltijd, ook te implementeren in de deeltijd. Voor de vierdejaars deeltijdstudent met wie het panel sprak, was dat nog niet het geval. Hij vertelde dat er in de deeltijd nog niet de gestructureerde studiebegeleiding is, zoals dat in de voltijd is. Dit neemt niet weg dat hij zowel op zijn werkplek als vanuit de opleiding voldoende begeleiding ervaart. Zeker als hij hierom vraagt, is er vanuit de opleiding begeleiding beschikbaar. Bovendien bestaat de vierdejaars klas van de deeltijd uit slechts vijf studenten, waardoor er veel persoonlijke aandacht is in de lessen.

**Informatievoorziening**

In voorbereiding op de audit kreeg het panel toegang tot Moodle, de online leeromgeving waar de opleiding Werktuigbouwkunde gebruik van maakt. Op Moodle vond het panel per periode en per cursus (vak/project) onder meer informatie over leerdoelen, lesmateriaal en de lesvoorbereiding per week. De voltijdstudenten zijn tevreden over de informatievoorziening via Moodle, dat sinds het studiejaar 2022-2023 een vergelijkbare indeling per cursus kent.

Ook de deeltijdopleiding maakt gebruik van Moodle. Alhoewel ook zij hier de informatie over vakken kunnen vinden, merken de deeltijdstudenten op dat sommige docenten nog steeds informatie op de E-schijf – de voorganger van Moodle – blijven plaatsen. De docenten die dit doen, laten de studenten wel weten dat de informatie is te vinden op de E-schijf. De studenten kunnen de informatie dus wel vinden, maar het heeft hun voorkeur om alle informatie op één plek bij elkaar te hebben. De studenten constateerden dat het vooral de oudere docenten zijn, die de E-schijf nog blijven gebruiken en de volledige overgang naar Moodle lijken te vertragen. Het panel is het met de studenten eens dat het de sterke voorkeur geniet om alle informatie op één plek beschikbaar te hebben en moedigt de opleiding dan ook aan om alle docenten te (onder)wijzen op/(in) het gebruik van Moodle en hiermee niet te wachten tot de betreffende docenten met pensioen zijn.

### **Weging en Oordeel**

Het panel is, net als de studenten, zeer tevreden over de studiebegeleiding die de opleiding haar voltijdstudenten biedt. Met klassikale lessen, een vaste begeleider, individuele gesprekken en het studiecoach+-programma, besteedt de opleiding veel aandacht aan persoonlijke begeleiding. De studiebegeleiding van en de informatievoorziening aan deeltijdstudenten is in de basis ook toereikend, maar lijkt vergeleken met voltijd een ietwat ondergeschoven kindje (minder gestructureerd/georganiseerd). Het panel juicht dan ook toe dat de studiebegeleiding voor de deeltijd inmiddels wordt gelijkgeschakeld aan de voltijd. En alhoewel alle informatie deeltijdstudenten beschikbaar is, raadt het panel de opleiding wel aan om één platform te gaan gebruiken waar alle informatie voor de deeltijdstudenten bij elkaar staat. Ondanks deze aanbeveling komt het panel, alles overwegend, tot de conclusie dat de opleiding zowel voor de voltijd als ook voor de deeltijd aantoonbaar dat het op **Standaard 8 'voldoet'** aan de basiskwaliteit.

## 4.5. Kwaliteitszorg

### **Standaard 9: De opleiding kent een expliciete en breed gedragen kwaliteitszorg, bevordert de kwaliteitscultuur en is gericht op ontwikkeling.**

Toelichting NVAO: De opleiding organiseert effectieve periodieke feedback die de realisatie van de beoogde leerresultaten ondersteunt. Bij bestaande opleidingen vinden geëigende verbeteringen plaats naar aanleiding van de uitkomsten van de vorige beoordeling. Hierbij worden passende evaluatie- en meetactiviteiten ingezet. De uitkomsten van deze evaluatie vormen aantoonbaar de basis voor ontwikkeling en verbetering. De opleiding legt intern verantwoording af over de bijdrage van de opleiding aan het realiseren van de strategische doelen van de instelling. Kwaliteitszorg verzekert realisatie van de beoogde leerresultaten. Bij de interne kwaliteitszorg zijn de opleidings- en examencommissies, medewerkers, studenten, alumni en het afnemende beroepenveld van de opleiding actief betrokken. De ontwerpprocessen en de erkenning en borging van de kwaliteit van de opleiding zijn in overeenstemming met de ESG. De opleiding publiceert accurate, betrouwbare en voor de doelgroepen goed toegankelijke informatie over de kwaliteit van de opleiding.

### **Bevindingen**

Het panel ziet dat de opleiding de PDCA-cyclus veelvuldig toepast. Binnen het domein Techniek, Ontwerpen en Informatica wordt gewerkt met een grote en een kleine PDCA-cyclus. In de ZER schrijft de opleiding hierover: "Bij de kleine kwaliteitscyclus gaat het om meten en verbeteren per onderwijsperiode (dus viermaal per studiejaar). Na iedere onderwijsperiode worden door docententeam en studenten de evaluatieresultaten over de afgelopen periode geanalyseerd en verbeterpunten benoemd. [...] Bij de grote kwaliteitscyclus gaat het om de integratie van de verschillende metingen, die over een heel kalenderjaar worden afgenomen en waarvan de resultaten eenmaal per studiejaar in samenhang worden geanalyseerd." Ook de zesjarige accreditatiecyclus en de tussentijdse interne audits (in jaar 2 en jaar 4 na de accreditatieaudit) maken deel uit van de kwaliteitscyclus.

Na iedere periode vindt een evaluatie plaats, waarbij studenten reflecteren op de inhoud, werkvormen, de docenten en de toetsing. Sterk vindt het panel het dat aan het begin van elke onderwijsperiode de klassenvertegenwoordigers in gesprek gaan met hun klasgenoten over de uitkomsten van de voorgaande periode-evaluatie. Hierdoor krijgen de data die voortkomen uit een digitale enquête veel meer inhoud. De uitkomsten van deze gesprekken worden doorgegeven aan de studentleden van de Opleidingscommissie. Zij bespreken de uitkomsten met de teamleider. Daar waar het curriculumaanlegingen betreft, komen zaken bij de curriculumcommissie terecht die bekijkt hoe opvolging kan worden gegeven aan de feedback van de studenten.

De docenten hebben eens per twee weken een teamoverleg, waarin zij met elkaar lopende zaken bespreken. Tijdens deze overleggen wordt vanuit de diverse commissies een terugkoppeling gegeven over de ingezette verbetermaatregelen. Hierdoor zijn alle docenten op de hoogte van dat wat er speelt binnen de opleiding.

Het panel meent dat de opleiding haar alumni intensiever kan betrekken ten behoeve van de kwaliteitszorg. Voor zover het panel heeft begrepen, voert de opleiding geen actief alumnibeleid. De inbreng van alumni vindt plaats via de HBO-monitor, die jaarlijks door een beperkt aantal alumni wordt ingevuld. Het is wel zo dat docenten soms met alumni spreken, omdat zij inmiddels optreden als stagebegeleider, opdrachtgever of extern gecommitteerde. Maar dit vindt ad hoc plaats. Het panel denkt dan ook dat de opleiding er profijt van kan hebben als zij recent afgestudeerde alumni meer gestructureerd en structureler betreft bij het evalueren en verbeteren van haar onderwijs.

Zoals in standaard 1 en 2 al beschreven, is het panel positief over de betrokkenheid van het beroepenveld bij de verbetering van de opleiding. Ook over de rol van de Examen- en Toetscommissie is het panel positief (zie verder Standaard 10).

De uitkomsten van de evaluaties en gesprekken vormen aantoonbaar de basis voor ontwikkeling en verbetering. De gesprekken tijdens de audit gaven het panel de bevestiging dat de opleiding de beide PDCA-cycli daadwerkelijk doorloopt, zij hierbij alle relevante stakeholders betreft en tot implementatie en evaluatie van verbetermaatregelen komt. Ter illustratie beschrijft het panel enkele van zijn bevindingen hieromtrent:

- De opleiding heeft de afgelopen jaren een nieuw curriculum ontwikkeld, waarin ook de ideeën en feedback van studenten zijn meegenomen. De studenten waarderen het nieuwe curriculum en vertelden het panel dat zij daadwerkelijk verbetering ervaren. Zij merkten tevens op dat de opleiding hun inbreng heeft meegenomen in de ontwikkeling van het nieuwe curriculum.
- De opleiding doet continu onderzoek naar de mogelijkheden om de aansluiting voor instromende studenten te verbeteren. Doorgevoerde maatregelen worden geëvalueerd en op basis daarvan worden weer nieuwe verbeteracties doorgevoerd. (zie Standaard 5)
- Naar aanleiding van signalen van docenten over een onbalans in de werkdruk over het jaar heen, is de werkbelasting van alle docenten recent in beeld gebracht met als doel een evenwichtiger spreiding van werkzaamheden te bewerkstelligen. (zie Standaard 6)
- De onvrede van de studenten over de toegang tot het InnovatieLab is door de opleiding adequaat opgepakt en heeft inmiddels geleid tot verbetering. (zie Standaard 7)
- De opleiding heeft zichtbaar opvolging gegeven aan de aanbevelingen van de vorige accreditatie in 2018. Zo is o.a. de beroepenveldcommissie geëvolueerd van reactief naar proactief, is de internationale oriëntatie inmiddels goed herkenbaar in de opleiding en kent de opleiding nu drie breed gedragen en voor iedereen duidelijke profileringsthema's die concreet zijn uitgewerkt in het programma en in het bijzonder in de minoren.

In dat kader van dat laatste punt wil het panel een compliment maken voor de rol die de Opleidingscommissie (OC) speelt in de kwaliteitszorg. De OC kent een grote studentendelegatie en is binnen de opleiding een 'zeer gewaardeerde club', die met enthousiasme en energie verbeterpunten oppakt die door studenten worden gesignaleerd. Doordat de teamleider zeer regelmatig aansluit bij overleggen van de OC zijn de lijnen kort en worden ervaren knelpunten over het algemeen snel opgepakt. Tot voor kort zat er in de Opleidingscommissie geen afgevaardigde vanuit de deeltijdvariant. Er zitten in verhouding veel minder deeltijdstudenten in de opleiding en zij hebben het vaak druk met de combinatie van werk, studie en soms ook een druk gezinsleven. Hierdoor waren er tot op heden geen aanmeldingen voor de OC vanuit de deeltijd. Het panel vernam dat er inmiddels wel een deeltijdstudent is toegetreden tot de Opleidingscommissie en het is positief over deze ontwikkeling. Het panel sprak met de betreffende student, die een aantal goede ideeën heeft en die ervoor zal zorgen dat de belangen en wensen van de deeltijdstudenten beter kenbaar worden gemaakt.

Het viel het panel op dat alle studenten waarmee het sprak – of ze nu lid zijn van de Opleidingscommissie of niet – betrokken zijn bij hun opleiding. Ze weten wat er speelt, welke ontwikkelingen er spelen en bij wie ze terecht kunnen met hun vragen en suggesties. Dat zij zien dat de opleiding hun suggesties serieus neemt, is een belangrijke voedingsbodem voor een werkende kwaliteitscultuur, meent het panel. Ditzelfde geldt voor de korte lijnen binnen de opleiding. En ook het feit dat de opleiding een uitgebreide inwerkperiode kent voor nieuwe docenten, geeft blijk van de kwaliteitsgerichte handelingswijze, die door de gehele opleiding heen zichtbaar is.

### **Weging en Oordeel**

Het panel concludeert dat de opleiding haar kwaliteitszorg op orde heeft en er sprake is van een effectieve kwaliteitscultuur. De PDCA-cyclus wordt aantoonbaar toegepast. Evaluaties na elke onderwijsperiode, structurele teamoverleggen, een betrokken beroepenveldcommissie, en een goed functionerende curriculum- en examencommissie, korte lijnen en de betrokkenheid van studenten onderstrepen de focus op kwaliteitsverbetering. Het panel prijst de betrokkenheid van studenten bij en in de Opleidingscommissie alsmede het functioneren van de



Opleidingscommissie zelf. Een ontwikkelpunt ziet het in een structurele betrokkenheid van alumni in de evaluatie van het onderwijs en de opleiding in haar geheel. Het panel zag en hoorde diverse voorbeelden van situaties waaruit blijkt dat de opleiding Werktuigbouwkunde haar kwaliteitszorg goed op orde heeft, knelpunten tijdig identificeert en deze voortvarend aanpakt. Het panel komt voor **Standaard 9** dan ook tot het oordeel '**voldoet**'.

## 4.6. Toetsing

### **Standaard 10: De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.**

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

### **Bevindingen**

Het toetsbeleid van het domein Techniek, Ontwerpen en Informatica van Hogeschool Inholland ligt ten grondslag aan het toetsplan en het toetsprogramma van de opleiding Werktuigbouwkunde. Het toetsbeleid richt zich primair op de summatieve toetsing en het kunnen vaststellen of een student de leerdoelen heeft behaald. Het is aan iedere opleiding zelf om vorm te geven aan formatieve toetsing.

Om ervoor te zorgen dat het onderwijs en de toetsing op elkaar zijn afgestemd, bepaalt de curriculumcommissie van de opleiding Werktuigbouwkunde in afstemming met de vakdocent de toetsvormen van de verschillende curriculumonderdelen. Het panel bekeek het Opleidingsprofiel, waarin per leerlijn is opgenomen wat de gebruikte toetsvormen zijn. De toetsing is voor de voltijd en deeltijd grotendeels gelijk. Het panel stelt vast dat de toetsvormen logisch aansluiten bij de werkvorm en de leerdoelen van een module. De opleiding zet een relevante mix aan toetsvormen in, waaronder kennistoetsen, vaardigheidstoetsen, portfoliotoetsing, productrealisatie en mondelinge toetsing. Dit geldt zowel voor de voltijd als de deeltijd. In de deeltijd worden de werkplekprojecten veelal getoetst met een assessment in plaats van met een rapport zoals dat bij de projecten in de voltijd meestal gebeurt. In de voltijd gaat de opleiding bij samenwerkingsprojecten middels peer-assessment door studenten onderling en/of een individueel onderdeel tegen dat de studenten kunnen meeliften.

Het valt het panel op dat de toetsing vrij klassiek is ingestoken met, vooral aan het begin van de studie, veel kennistoetsen (op papier). Het panel begrijpt dit overigens wel voor een opleiding waar een stevige kennisbasis essentieel is voor het succesvol doorlopen van de studie. Door de relatief kleine toetseenheden worden studenten gestimuleerd om hun kennis continu bij te houden. Het panel vraagt in dit kader wel nogmaals aandacht voor de hoeveelheid toetsen in relatie tot het voorkomen van 'herkansingslawines'. (zie Standaard 4).

Om de validiteit en betrouwbaarheid van de toetsen te borgen, werkt de opleiding Werktuigbouwkunde zoveel mogelijk met toetsmatrijzen. Alle docenten beschikken over BKE/BDB. Zij ontwerpen voor hun eigen programmaonderdelen de kennis- en vaardigheidstoetsen op basis van een toetsmatrijs, waarin o.a. is vastgelegd welke leerdoelen getoetst moeten worden, wat de toetsvorm is, wat de weging van de diverse onderdelen is en waar de cesuur ligt. Bij het ontwerpen van de toets past de opleiding het vierogenprincipe toe. De toetscommissie controleert of dit ook daadwerkelijk is gebeurd.

Studenten vertelden het panel dat voor hen van tevoren duidelijk is waar zij op getoetst gaan worden. Bij projecten, stages en afstuderen gebruikt de opleiding beoordelingsformulieren, die van tevoren beschikbaar worden gesteld aan studenten zodat zij weten waarop ze beoordeeld worden. Studenten beoordelen de duidelijkheid van de criteria waarop ze getoetst worden met een 3,8 op een schaal van 5. Het panel zag op Moodle bij diverse modules dat er ook oefentoetsen worden aangeboden die lijken op het daadwerkelijke tentamen.

Naast de afstudeerdossiers bekeek het panel ook enkele toetsen en projecten. Het viel het panel op dat studenten bij projecten en het afstuderen gebruik maken van een strak rapportageformat. Studenten ervaren het gebruik van dit format als een verplichting en zouden het fijn vinden om op dit vlak iets meer vrijheid te krijgen. De opleiding laat desgevraagd weten dat studenten het rapportageformat *mogen* gebruiken, maar het niet *hoeven* te gebruiken. Het

panel beveelt de opleiding aan om duidelijker te communiceren over de mogelijkheden die studenten hebben in het rapportageformat voor hun (afstudeer)projecten en hen ook aan te moedigen verschillende benaderingen te verkennen en hun keuzes te beargumenteren. Dit betekent tevens dat de opleiding haar studenten eerder in het curriculum moet informeren over andere rapportageformats waar studenten mee kunnen werken en van elk van deze formats ook de voor- en nadelen te bespreken. Zo kunnen studenten zelf een beargumenteerde keuze maken voor het format dat het beste past bij hun (afstudeer)project.

Hier staat tegenover dat de deeltijdstudent met wie het panel sprak, vertelde dat daar waar de voltijd een volgens de studenten dichtgetimmerd format hanteert, dit in de deeltijd voor de werkplekprojecten juist niet het geval is. De deeltijdstudent zou juist meer houvast willen over wat er bij de verslaglegging van hem wordt verwacht. Het panel geeft de opleiding mee om een middenweg te vinden waarin zowel de voltijd- als de deeltijdstudenten wel de nodige houvast hebben, maar zij ook meer bewegingsvrijheid krijgen. Het panel verwacht dat dit tevens de creativiteit van studenten zal stimuleren.

### **Afstuderen**

Het panel bekeek de 'Handleiding afstuderen voor studenten' van de voltijd- en deeltijdopleiding Werktuigbouwkunde. Studenten voeren in het beroepenveld (voltijd) of op hun eigen werkplek (deeltijd) een onderzoek uit naar een concreet probleem. Dit onderzoek leidt tot een vakinhoudelijk beroepsproduct dat zelfstandig geproduceerd moet worden. Voorbeelden van beroepsproducten zijn een werktuigbouwkundig ontwerp, de realisatie van een werktuigbouwkundig ontwerp, een werktuigbouwkundig beheerplan of werktuigbouwkundig advies. In het afstudeerrapport moet de student naast het vakinhoudelijke beroepsproduct ook de probleemanalyse en het praktijkgericht onderzoek beschreven. De eisen die door de opleiding aan het afstudeerrapport en de daarbij behorende verdediging worden gesteld, zijn opgenomen in de afstudeerhandleiding.

De beoordeling wordt uitgevoerd door een examinerator en de begeleidend docent, die worden geflankeerd door een extern gecommiteerde met een adviserende rol. De examinerator en begeleidend docent voeren in eerste instantie los van elkaar hun beoordeling uit. Het panel waardeert deze werkwijze.

Het beoordelingsformat van het afstuderen is vrij 'numeriek' ingestoken, met deeltijfers voor de verschillende onderdelen en resulterend in een cijfer met twee getallen achter de komma. Het panel vernam dat de studenten wel mondeling feedback krijgen. Een afstudeerwerk is mensenwerk. Het panel zou de opleiding dan ook in overweging willen geven om de studenten op het beoordelingsformulier meer te voorzien van reflectieve waarnemingen en holistische en persoonlijke feedback.

### **Toets- en examencommissie**

Het panel sprak met een aantal leden van de toets- en examencommissie en bekeek het meest recente jaarverslag. Het panel concludeert dat er sprake is van een heldere rolverdeling tussen de examencommissie en de toetscommissie. De toetscommissie is door de examencommissie gemandateerd om de kwaliteit van de toetsing te borgen. Dit doet zij onder meer door jaarlijks 25% van de toetsen voor afname te bekijken (previewen) en na afname kijkt de commissie naar de uitkomsten (reviewen). De toetscommissie heeft samen met de opleiding een procedure gemaakt voor de borging van de toetsing. Daarnaast merkt het panel dat zij proactief meedenkt met studenten en docenten om de toetsing te verbeteren. Jaarlijks – en zo nodig tussendoor – rapporteert de toetscommissie haar bevindingen aan de examencommissie.

De examencommissie voert haar taken naar behoren uit. Zij ziet erop toe dat studenten voldoen aan de voorwaarden die in de onderwijs- en examenregeling zijn vastgelegd over de kennis en vaardigheden waarover studenten moeten beschikken om de opleiding met goed gevolg af te ronden. Als het gaat om de toetsing, richt de examencommissie zich in het bijzonder op het

afstuderen. Zo stelt zij adequate eisen aan de examinatoren en ook controleert zij jaarlijks de afstudeerhandleiding inclusief de beoordelingsformulieren. De examencommissie is tevens betrokken bij de kalibratie van afstudeerwerken. Twee van de leden van de examencommissie zijn zelf aangesteld als examiner, waardoor zij automatisch oog hebben en houden op de gang van zaken tijdens het afstuderen. Daar komt bij dat er vanuit het domein jaarlijks een review wordt uitgevoerd naar het niveau van de afstudeerwerken. De bevindingen dienen eveneens als input voor de examencommissie om zich een beeld te vormen van het eindniveau.

Het panel sprak verder met de leden van de toets- en examencommissie over de wijze waarop zij gefaciliteerd worden. Hierover zijn zij tevreden. Het panel begreep dat twee leden recent nog een training hebben gevolgd bij de Vereniging Hogescholen en dat de examencommissie onlangs is uitgebreid. De samenwerking met het management/de teamleider verloopt naar behoren.

### **Weging en Oordeel**

In zijn overwegingen neemt het panel mee dat de opleiding beschikt over een degelijk en gedegen toetsstelsel. De toetsen dekken met elkaar het geheel aan leerdoelen af. De toetsen en gegeven beoordelingen komen op een valide, betrouwbare en transparante wijze tot stand. De opleiding maakt zowel in de deeltijd- als voltijdopleiding gebruik van een mix van toetsvormen, die aansluiten bij de praktijkgerichte oriëntatie van de opleiding.

Bij de toetsing van (afstudeer)projecten in de voltijdopleiding zouden de studenten graag zien dat zij meer keuze hebben in het rapportageformat dat zij hanteren. Omdat deze keuzevrijheid er volgens de opleiding reeds is, raadt het panel aan om hier helderder over te communiceren. De deeltijd behoeft juist iets meer houvast bij het rapporteren over de beroepenveldprojecten.

Het panel weegt tevens mee dat de examencommissie en de toetscommissie goed zijn geëquipeerd. Ze werken zowel proactief als reactief en voeren hun wettelijke taken naar behoren uit. Hiermee zorgen zij voor een solide borging van zowel de kwaliteit van toetsen als van het eindniveau.

Het panel meent dat de aanbeveling over de verslaglegging van (beroepenveld)projecten een positief oordeel op **Standaard 10** niet in de weg staat en het panel komt dan ook tot het oordeel **'voldoet'** voor zowel de voltijd- als deeltijdvariant.

## 4.7. Gerealiseerde leerresultaten

### **Standaard 11: De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten worden 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**

Ter beoordeling van de gerealiseerde leerresultaten heeft het panel ook zelf van vijftien afgestudeerden uit de collegejaren 2021-2022 en 2022-2023 het afstudeerdossier bekeken, inclusief de bijbehorende beoordelingsformulieren. Gelet op de verhouding tussen het aantal voltijd en deeltijd afgestudeerden bevatte de selectie dertien afstudeerdossiers van de voltijd en twee afstudeerdossiers van de deeltijd.

Het panel ervaart geen noemenswaardige verschillen tussen de werken van de voltijd- en de deeltijdstudenten. Wat het panel betreft, tonen zij met hun werk allemaal aan aan de beoogde leerresultaten te voldoen. De producten waarmee de studenten zijn afgestudeerd zitten goed in elkaar. In de volledige lijst met afgestudeerden – en dus ook in de selectie van vijftien - viel het panel op dat er maar weinig studenten zijn die een zes scoren, de meesten krijgen een cijfer tussen de 7 en 9 voor hun afstuderen. Het panel kan zich ook vinden in deze beoordelingen.

Een ander aspect dat opviel, is de vrij rigide vorm van de afstudeerwerken. Vrijwel alle studenten volgen hetzelfde vaste stramien. (Zie ook Standaard 10.) De term 'degelijk', zoals de opleiding die gebruikt om zichzelf te typeren, is ook van toepassing op de afstudeerwerken. Alhoewel er met degelijk zeker niets mis is, zou het panel de opleiding en haar studenten toch willen uitdagen om soms wat 'eigenwijzer, creatiever en vernieuwender' te zijn in de afstudeeronderwerpen, de onderzoeksvragen, de onderzoeksmethoden en de wijze van verslaglegging.

Het panel sprak tijdens de audit met beroepenveldvertegenwoordigers over de aansluiting van de opleiding op de beroepspraktijk. Zij ervaren dat deze aansluiting in orde is. Afgestudeerden hebben voldoende kennis en vaardigheden in huis om als beginnend professional aan de slag te gaan (voltijd) en/of zich binnen hun bedrijf door te ontwikkelen (deeltijd).

#### **Weging en Oordeel**

In zijn overwegingen neemt het panel mee dat de vijftien eindwerken die het bekeek (13 voltijd en 2 deeltijd) getuigen van bachelorniveau. De studenten tonen ermee aan de beoogde leerresultaten te hebben gerealiseerd. Het beroepenveld is eveneens positief over de afgestudeerden, die beschikken over voldoende kennis en kunde om aan als beginnend werktuigbouwkundige aan de slag te gaan in het beroepenveld (voltijd) of een volgende stap te maken in zijn/haar carrière (deeltijd). Het panel komt voor **Standaard 11** dan ook tot het oordeel '**voldoet**' voor beide opleidingsvarianten.

## 5. ALGEMEEN EINDOORDEEL

Gelet op het getoonde hbo-bachelorniveau van de afgestudeerden concludeert het panel dat de opleiding Werktuigbouwkunde haar ambities waar maakt en wel mede dankzij een goed gestructureerd programma, deskundige en didactisch bekwame docenten, goede opleidings specifieke voorzieningen en betrokken studenten. Op veel fronten zijn er grote overeenkomsten tussen de voltijd- en deeltijdopleiding. Op een aantal aspecten is de voltijdopleiding iets verder in haar ontwikkeling, bijvoorbeeld op het gebied van studieloopbaanbegeleiding en de betrokkenheid van studenten in de opleidingscommissie. Het panel vindt het positief dat de opleiding momenteel werkt aan het gelijkschakelen van deze zaken.

Gegeven het feit dat het panel alle standaarden van zowel de voltijd- als de deeltijdvariant als 'voldoet' beoordeelt, komt het op basis van de beslisregels van de Uitgebreide Opleidingsbeoordeling van de NVAO voor de hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool Inholland als geheel tot het oordeel 'positief'.

Het panel adviseert de NVAO om de accreditatie van de opleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool Inholland te continueren.

## 6. AANBEVELINGEN

- Ondanks de bijdrage die de lectoraten reeds leveren aan de actualiteit van het programma en aan de ontwikkeling van het onderzoekend vermogen van studenten, raadt het panel het de opleiding aan om de samenwerking met – en daarmee de impact van – de lectoraten ook in het eerste jaar van de opleiding uit te breiden.
- Kom in afstemming met studenten tot een – voor zowel studenten als docenten – werkbare oplossing om een aaneenschakeling ('herkansingslawine') van herkansingen zoveel mogelijk te voorkomen.
- De studenten van de voltijd opleiding ervaren weinig keuzevrijheid in het rapportageformat voor het afstuderen. De deeltijdstudent daarentegen heeft juist iets meer houvast bij het rapporteren over de beroepenveldprojecten. Kom tot een wijze van rapporteren die zowel voor voltijd- als deeltijdstudenten voldoende houvast als ook voldoende bewegingsruimte biedt.
- Zorg dat er slechts één platform wordt gebruikt waar alle informatie voor de deeltijdstudenten bij elkaar staat.
- De eindbeoordeling van afstudeerders is sterk gericht op "de cijfertjes". Een afstudeerwerk is mensenwerk. Studenten krijgen wel mondelinge feedback. Toch wil het panel de opleiding in overweging geven om de studenten op het beoordelingsformulier meer te voorzien van reflectieve waarnemingen en holistische en persoonlijke feedback.

**BIJLAGE I      Scoretabel**

<b>Scoretabel paneloordelen Hogeschool Inholland hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde voltijd / deeltijd</b>		
<b>Onderwerpen / Standaarden</b>	<b>Oordeel Voltijd</b>	<b>Oordeel Deeltijd</b>
<b>Beoogde leerresultaten</b>		
Standaard 1. Beoogde leerresultaten	voldoet	voldoet
<b>Programma</b>		
Standaard 2. Oriëntatie programma	voldoet	voldoet
Standaard 3. Inhoud programma	voldoet	voldoet
Standaard 4. Vormgeving programma	voldoet	voldoet
Standaard 5. Aansluiting programma	voldoet	voldoet
<b>Personeel</b>		
Standaard 6. Kwalificaties personeel	voldoet	voldoet
<b>Voorzieningen</b>		
Standaard 7. Huisvesting en materiele voorzieningen	voldoet	voldoet
Standaard 8. Studiebegeleiding en informatievoorziening	voldoet	voldoet
<b>Kwaliteitszorg</b>		
Standaard 9. Periodiek evalueren	voldoet	voldoet
<b>Toetsing</b>		
Standaard 10. Toetsing	voldoet	voldoet
<b>Gerealiseerde leerresultaten</b>		
Standaard 11. Leerresultaten	voldoet	voldoet
<b>Algemeen eendoordeel</b>	<b>positief</b>	<b>positief</b>



## BIJLAGE II Programma, werkwijze en beslisregels

### Auditprogramma Uitgebreide Opleidingsbeoordeling t.b.v. hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool Inholland in Alkmaar op 20 december 2023

Tijd	Gesprek + aanwezigen
08.45-09.00	<b>Ontvangst</b>
09.00-10.00	<b>Vorbereiding</b> door panel, materiaalinzage
10.00-10.30	<b>Presentatie</b> (10 minuten) <i>Ruimte voor panel om toelichtende vragen te stellen</i>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Domeindirecteur TOI</li> <li>- Manager onderwijs domein TOI</li> <li>- Teamleider WTB</li> </ul>
09.45-10.00	Pauze en intern overleg panel
10.30-12.30	<b>Markt</b> <i>Door middel van geleide rondleiding laten we aan u zien waar we mee bezig zijn en waar we trots op zijn.</i>  <b>Thema 1: Studentsucces en Studentenwelzijn</b> Alumnus, Student deeltijd jaar 4, Docent, Student voltijd jaar 2, Studietoestel/studietoesteladviseur  <b>Thema 2: Onderzoek</b> Lector Robotica, Beroepenveldvertegenwoordiger vanuit TechnoSpitsen, Lector Slimme materialen voor de energietransitie, 2 studenten voltijd jaar 4  <b>Thema 3: Het eerste jaar</b> Student voltijd jaar 3, Student voltijd jaar 1, Docent  <b>Thema 4: Minor Energietransitie:</b> Twee studenten voltijd jaar 4, Docent  <b>Thema 5: Minor Machines en Constructies</b> Docent, Beroepenveldvertegenwoordiger vanuit Tata Steel, Student voltijd jaar 3  <b>Thema 6: Minor Industriële Automatisering</b> Drie studenten voltijd jaar 4, Twee docenten, Beroepenveldvertegenwoordiger vanuit Sollas Holland
12.30-13.00	Nabespreken markt, intern panel overleg
13.00-13.45	Lunch, materiaalinzage
14.00-14.45	<b>Gesprek met vier docenten</b>
15.00-15.45	<b>Gesprek met studenten</b> 1 student jaar 1 voltijd, 1 student jaar 2 voltijd, 2 studenten jaar 3 voltijd, 4 studenten jaar 4 voltijd, 1 student jaar 4 deeltijd, incl. vertegenwoordiging vanuit de opleidingscommissie

16.00-16.45	<b>Gesprek met commissies</b> - Voorzitter Examencommissie, Voorzitter toetscommissie (tevens lid examencommissie), voorzitter Opleidingscommissie, voorzitter Curriculumcommissie
17.00-17.30	<b>Pending issues</b>
17.30-18.00	Overleg panel
18.00-18.30	<b>Terugkoppeling</b>

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

### **Werkwijze**

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

Op basis van de door de opleiding verstrekte documentatie heeft het auditpanel zich een beeld kunnen vormen van de primaire en secundaire processen van de voltijd en deeltijdvariant.

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 beroepenveld, 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 geen reacties.

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

### **Beslisregels**

Volgens de NVAO-Beslisregels Accreditatie kan een standaard ‘voldoet’, ‘voldoet ten dele’ of ‘voldoet niet’ scoren. Hobéon heeft de beslisregels toegepast, zoals deze zijn opgesomd in het ‘Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs Nederland, September 2018’.

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

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

#### *Uitgebreide opleidingsbeoordeling*

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

Het eindoordeel over een opleiding is in elk geval positief onder voorwaarden indien standaard 1 voldoet en maximaal vijf standaarden 'voldoet ten dele' scoren, waarbij het panel het opleggen van voorwaarden adviseert (zie aanvullende beslisregels voorwaarden).

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

- een of meer standaarden 'voldoet niet' scoort/scoren;
- standaard 1 'voldoet ten dele' scoort;
- een tot vijf standaarden 'voldoet ten dele' scoren, waarbij het panel niet adviseert om voorwaarden op te leggen;
- zes of meer standaarden 'voldoet ten dele' scoren.

### **BIJLAGE III    Lijst geraadpleegde documenten**

- Zelfevaluatie 'Degelijk, Studeerbaar, Aantrekkelijk', bacheloropleiding Werktuigbouwkunde, Hogeschool Inholland
- HBO Engineering domeinprofiel 2022
- Landelijk Competentieprofiel Werktuigbouwkunde
- Opleidingsprofiel Werktuigbouwkunde 2023, Hogeschool Inholland
- Onderwijs- en Examenreglement Werktuigbouwkunde 2023-2024
- Dekkingsmatrix Engineering WTB
- Memo Internationalisering TOI
- Kwaliteitsafspraken 2019-2024
- Onderwijsgids 2023-2024, Hogeschool Inholland
- Strategisch Personeelsplan 2017-2022, Domein Techniek, Ontwerpen en Informatica
- Overzicht van ingezet personeel
- Handboek examencommissie domein TOI 2014-2015 versie 3.0
- Jaarverslag examencommissie 2022-2023, Domein TOI, Cluster Engineering & Business
- Jaarverslag opleidingscommissie 2022-2023, Werktuigbouwkunde
- Ontwikkelingsgerichte kwaliteitszorg (via Moodle)
- Toetsbeleid TOI (via Moodle)
- Toetsplan Werktuigbouwkunde 2023
- Inzicht in modules, inhoud, literatuur, opgaven, beoordelingscriteria en normering (antwoordmodellen) en een representatieve selectie van gemaakte toetsen
- Studenthandleiding Afstuderen
- Overzichtslijst van alle recent afgestudeerden (laatste twee cohorten, voltijd en deeltijd)

Het auditpanel heeft van 15 studenten de afstudeerdossiers bestudeerd (13 voltijd, 2 deeltijd). Om redenen van privacy zijn de namen van de afgestudeerden, hun studentnummers evenals de titels van de eindwerken hier weggelaten maar uiteraard wel bekend bij de secretaris van het auditteam, en daar eventueel op te vragen.

## BIJLAGE IV    Panelsamenstelling

Op 6 juni 2023 heeft de NVAO goedkeuring gegeven aan de samenstelling van het auditpanel t.b.v. de beoordeling van de opleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool Inholland, onder het nummer PA-1523.

Naam visitatiegroep:	HBO Werktuigbouwkunde 1
----------------------	-------------------------

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 adviesrapport beschreven opleiding.

Naam	Korte functiebeschrijvingen
De heer drs. J.A.L.M. van Erp	Special Advisor bij DECP en docent Business Development en Groepsdynamica aan de École de Gestion et de Commerce te Lille en in de Erasmusprogramma's van Hogeschool VIVES in Kortrijk en Brugge.
De heer ir. J.Th.G. Gusing	De heer Gusing is technology innovator en eigenaar van MaromeTech, Nijmegen.
De heer ir. P.J. Overbeek	Hogeschooldocent Werktuigbouwkunde Hogeschool Rotterdam
De heer T. van der Putten	Student Werktuigbouwkunde, Avans Hogeschool, Teamleader en Manufacturing Engineer bij Prodrive Technologies
Mevrouw I. van der Hoorn MSc	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** 

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