

Stichting NHL Stenden Hogeschool

B Werktuigbouwkunde

Opleidingsbeoordeling met erkenning ITK

Samenvatting

In januari 2025 is de bestaande hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van NHL Stenden Hogeschool bezocht door een visitatiepanel van NQA. Deze vierjarige opleiding wordt in Emmen en in Leeuwarden aangeboden.

Het panel oordeelt **positief** over de kwaliteit van de opleiding in zijn geheel. De opleiding is kleinschalig van karakter en kenmerkend is de persoonlijke benadering. Er is een open en prettige leeromgeving gecreëerd waarin studenten zich erkend en gekend voelen. Kenmerkend voor de opleiding is de sterke verbondenheid tussen locaties. Er is daardoor sprake van een gezamenlijk curriculum met een sterk en onderling complementair docententeam dat gebruik maakt van goed uitgeruste voorzieningen op beide locaties.

Standaard 1: Beoogde leerresultaten

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De beoogde leerresultaten komen overeen met het landelijke profiel van HBO-Engineering en sluiten bovendien aan bij de verwachtingen van het regionale beroepenveld van beide opleidingslocaties. In Leeuwarden ligt de nadruk op de maakindustrie en de machinebouw en in Emmen is dit de kunststof- en de fijnmechanische industrie. Op beide locaties werkt de opleiding nauw samen met het werkveld. Mede door de betrokkenheid van lectoraten zijn het niveau en de oriëntatie van de beoogde leerresultaten goed afgestemd op actuele ontwikkelingen in het vakgebied.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Het curriculum sluit in opzet en inhoud aan op het profiel van de opleiding. De studenten zijn tevreden over het curriculum en waarderen met name de persoonlijke en laagdrempelige benadering door het team van docenten en instructeurs. De instroomeisen zijn volgens landelijk afspraken en het curriculum sluit aan op de verschillende instroomgroepen. De studenten worden goed geïnformeerd over de mogelijkheden voor extra ondersteuning. De technische kennis en vaardigheden krijgen in het curriculum veel aandacht. De begeleiding van studenten is vooral aan de projecten gekoppeld. De competentie Professionaliseren is in het curriculum impliciet opgenomen. Het panel beveelt aan om deze competentie expliciet op te nemen in het curriculum ten behoeve van de ontwikkeling van het lerend vermogen. Het onderwijsconcept Design Based Education is goed gekozen en sluit aan op het ontwerpprofiel en het ontwerpend onderzoeken. De docenten op beide locaties beschikken over praktijkervaring. Het afstemmen tussen de locaties is uitstekend en het is veelzeggend dat besluiten vaak als een formaliteit worden ervaren. De opleidingsspecifieke voorzieningen voldoen op beide locaties waarbij de opleiding goed samenwerkt met andere opleidingen en met naastgelegen mbo-instellingen zoals het DCTerra in Emmen.

Standaard 3: Toetsing

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De toetsing sluit aan op het strategisch toetsbeleid van NHL Stenden en is ondersteunend voor het leerproces van studenten. De toetsen zijn betrouwbaar en valide en transparant. Er is een efficiënte balans van kennistoetsen, opdrachten en assessments. De eindbeoordeling is behoorlijk uitgebreid en redelijk complex. De ontwikkeling naar een nieuwe wijze van beoordeling is terecht en wordt aangemoedigd. Het verbeteren en borgen van de toetskwaliteit vindt systematisch plaats en wordt gedegen uitgevoerd. Er is ruime aandacht bij de docenten voor professionalisering in toetsing. De Examencommissie vervult haar wettelijke taken adequaat en is goed gepositioneerd om de toetskwaliteit te borgen. De toetscommissie biedt hierbij ondersteuning in de borging en kwaliteitsverbetering van de toetsing.

Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De beoordeelde eindwerken laten zien dat de beoogde leerresultaten worden gerealiseerd. Er is geen twijfel over het eindniveau en over de technische inhoud het curriculum. Deze conclusie geldt voor beide locaties en ook voor de inmiddels gestopte duale variant van de opleiding. Het eindniveau wordt zorgvuldig en compleet vastgesteld door de Design Review met aanvullend een competentiebeoordeling. Het is opmerkelijk dat de afstudeeronderwerpen wat traditioneel zijn. Dit wijkt enigszins af van de focus van de opleiding op hightech engineering. Extra eisen aan de context van de afstudeerprojecten is daarom te adviseren. Overigens geven zowel werkgevers als afgestudeerden aan dat de opleiding goed aansluit op de arbeidsmarkt. Afgestudeerden ervaren in de praktijk de waarde van een solide technische basis en merken daarnaast dat ze beschikken over de vaardigheden om zowel zelfstandig als in teams samen te werken aan complexe vraagstukken.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inleiding	6
Schets van de opleiding / Karakteristiek	8
Terugblik vorige visitatie	9
Beoordeling NVAO-standaarden	11
Standaard 1 Beoogde leerresultaten	12
Standaard 2 Onderwijsleeromgeving	15
Standaard 3 Toetsing	19
Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten	21
Eindoordeel over de opleiding	23
Aanbevelingen	24
Bijlagen	25
1. Bezoekprogramma	26
2. Bestudeerde documenten	27

Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool NHL Stenden. Het visitatiepanel van NQA dat de beoordeling heeft uitgevoerd is samengesteld door NQA, in opdracht van NHL Stenden en in overleg met de opleiding. Voorafgaand aan de visitatie heeft de NVAO het panel goedgekeurd.

Het rapport beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel. Ook bevat het enkele aanbevelingen voor de opleiding. Het rapport is opgesteld conform het beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs Nederland, de *Uitvoeringsregels accreditatiestelsel hoger onderwijs Nederland 2024* van de NVAO en de *NQA Handleiding Opleidingsvisitaties Hoger Onderwijs 2024 Opleidingsbeoordeling met erkenning ITK*.

De visitatie heeft plaatsgevonden op 30 januari 2025. Het visitatiepanel bestond uit:

Naam	Rol	Korte functieomschrijving
drs. J.A.L.M. (Jos) van Erp	Voorzitter	Transition Manager PUM. Architect of the Human Capital Agenda of top sector High Tech Systems & Materials,
MSc. M.P.A. (Marco) Rijkeboer	Lid	Docent/onderzoeker, Technische Bedrijfskunde HAN,
J.E. (Anke) de Poorte MSc	Lid	Kwartiermaker Human Capital Energietransitie, Entrance, Hanze,
J.N.F. (Joost) de Jong	Student-lid	Student voltijd bij hbo-opleiding Werktuigbouwkunde Hogeschool Rotterdam.

De heer ir. A.B.C.(Alfons) Hoitink, auditor van NQA, trad op als secretaris van het panel.

De opleiding Werktuigbouwkunde is ingedeeld in de visitatiegroep HBO Werktuigbouwkunde 2. Afstemming tussen alle deelpanels heeft allereerst plaatsgevonden door de instructie die de panelleden krijgen met betrekking tot het beoordelingskader. Daaraan voorafgaand is de afstemming geborgd door overlap in de bezetting tussen alle deelpanels. Daarnaast is, rekening houdend met het feit dat elke opleidingsbeoordeling een individuele beoordeling betreft, vanuit de overlap in de bezetting, waar relevant, voortschrijdend gereflecteerd op vorige bezoeken binnen deze visitatiegroep. De afstemming tussen de panels wordt verder geborgd door de ondersteuning van, zo veel mogelijk, dezelfde secretaris vanuit NQA en andere evaluatiebureaus en door de inzet van getrainde voorzitters.

Werkwijze panel en procesverloop

Voor de opleidingsbeoordeling heeft de opleiding een zelfevaluatie en bijlagen aangeboden. Voor de beoordeling van de gerealiseerde leerresultaten heeft het panel vijftien afstudeerdossiers bestudeerd van recent afgestudeerden in Leeuwarden en Emmen. Deze dossiers zijn geselecteerd op basis van een groslijst van alumni van de afgelopen twee jaar. Bij de selectie is rekening gehouden met de variatie in studentwaardering. Twee van de vijftien dossiers zijn afkomstig van de duale variant. De opleiding biedt de duale variant niet meer aan; eind 2024 is de laatste ingeschreven student afgestudeerd.

Voorafgaand aan het visitatiebezoek dat plaatsvond in Leeuwarden heeft het panel zich voorbereid op de tweede opleidingslocatie in Emmen. Tijdens de agenderende audit in Emmen is kennis gemaakt met de opleiding en zijn de opleidingsspecifieke voorzieningen in Emmen bezocht. Daarnaast zijn de panelleden geïnstrueerd over de werkwijze van NQA, het NVAO-kader en zijn voorlopige bevindingen besproken. Zowel tijdens de agenderende audit als tijdens het visitatiebezoek zijn bevindingen voortdurend gedeeld. Tijdens het visitatiebezoek heeft het panel gesproken met diverse stakeholders van de opleiding, waaronder met studenten, docenten (examinatoren) en vertegenwoordigers van het werkveld (zie bijlage 2). Daarnaast zijn ook de faciliteiten in Leeuwarden door het panel bezocht. Medewerkers en studenten van de opleiding zijn in de gelegenheid gesteld om het panel (via mail) te benaderen buiten de bezoekdag om (inloopsprekuren). Van deze gelegenheid is geen gebruik gemaakt. Aan het einde van het visitatiebezoek is de door het panel verkregen informatie verwerkt tot een totaalbeeld en tot een voorlopig oordeel met argumentatie. Tijdens een afsluitende mondelinge terugkoppeling heeft de voorzitter van het panel het eindoordeel en belangrijke bevindingen meegedeeld aan de opleiding. De visitatiedag sloot af met het ontwikkelgesprek tussen het panel en vertegenwoordigers van de opleiding.

Na het visitatiebezoek is een conceptrapportage opgesteld, die is voorgelegd aan het panel. Met de input van de panelleden is een tweede concept opgesteld, dat ter controle op feitelijke onjuistheden is voorgelegd aan de opleiding. De panelleden hebben kennisgenomen van de reactie van de opleiding en waar nodig zijn aanpassingen doorgevoerd. Vervolgens is het rapport definitief vastgesteld. Met alle (mondeling en schriftelijk) verstrekte informatie heeft het panel tot een weloverwogen oordeel kunnen komen.

Het visitatiepanel verklaart dat de beoordeling van de opleiding in onafhankelijkheid heeft plaatsgevonden.

Utrecht, 14 april 2025

Panelvoorzitter

Auditor

drs. J.A.L.M. van Erp

ir. A.B.C. Hoitink

Schets van de opleiding / Karakteristiek

De opleiding Werktuigbouwkunde maakt binnen NHL Stenden onderdeel uit van de academie Technology & Innovation. Tot deze academie behoren twaalf bacheloropleidingen, twee masteropleidingen en één Associate degree opleiding. Daarnaast behoren de lectoraten Circular Plastics en Sustainable Polymers tot deze academie en zijn er twee Centres of Expertise; Smart Sustainable Manufacturing en Watertechnologie. Zeer recent is de academie samengevoegd met het Maritiem Instituut Willem Barentsz en de academie ICT & Creative Technologies. Samen vormen ze de nieuwe academie Tech & Design met opleidingen in Leeuwarden, Emmen en op Terschelling.

In totaal zijn 260 studenten bij Werktuigbouwkunde ingeschreven. In Leeuwarden zijn dit ongeveer 200 studenten en in Emmen zijn dit er 60. De instroom is in de afgelopen jaren door demografische ontwikkelingen geleidelijk gedaald van in totaal 80 naar 60 studenten per jaar. Om deze ontwikkeling het hoofd te bieden neemt de opleiding meerdere initiatieven om de dalende instroom om te buigen. Zo is de opleiding in 2016 in Emmen gestart met een duale variant. Ondanks toezeggingen en positieve verwachtingen van het werkveld bleef de instroom sterk achter bij de verwachtingen. De totale instroom van studenten bleef in de eerste vijf jaren steken op negentien studenten. Uiteindelijk hebben in totaal tien studenten de opleiding in de duale variant afgerond. De opleiding heeft daarom in september 2021 besloten om de instroom van de duale variant te stoppen en sindsdien wordt deze variant uitgefaseerd. De laatste duale student is in december 2024 afgestudeerd en per september 2025 eindigt formeel de duale variant van deze opleiding.

Een ander initiatief om te voorzien in de behoefte aan werktuigbouwkundigen is de ontwikkeling van het uitstroomprofiel Mechatronica. De opleiding verwacht dat dit profiel beter aansluit op verwante mbo-opleidingen in de regio en dat de term Mechatronica meer aanspreekt bij potentiële studenten, ook vanuit het algemeen voortgezet onderwijs. Daarnaast ontwikkelt de opleiding in Emmen het profiel Productontwikkeling. Dit profiel is gerelateerd aan de lectoraten in Emmen en richt zich vooral op het ontwerpen en bewerken van composieten en kunststoffen. In Leeuwarden is de opleiding samen met verwante mbo-opleidingen gestart met een doorlopende beroepsgerichte leerlijn. Deze leerlijn combineert onderdelen uit het laatste jaar van de mbo-opleiding Engineering met onderdelen uit het eerste jaar van de opleiding. Inmiddels zijn de eerste mbo-studenten uit de regio van Leeuwarden begonnen aan dit zevenjarige traject. Tot slot onderzoekt de opleiding de mogelijkheden voor een Associate degree opleiding Werktuigbouwkunde. Deze initiatieven karakteriseren de opleiding die voortdurend op zoek is om samen met mbo en werkveld te voorzien in de behoefte aan hoger opgeleide technische professionals.

Basisgegevens opleiding

Instelling	
Naam in RIO	Stichting NHL Stenden Hogeschool
Adres	Rengerslaan 10, 8917DD Leeuwarden
Website	www.nhlstenden.com
BRIN-nummer	31FR
Status	Bekostigd
ITK	Positief

Opleiding	
Eerste naam in RIO	Werktuigbouwkunde
Locatie	Emmen, Leeuwarden
Opleidingscode (ISAT-code)	34280
RIO-onderdeel	Techniek
Oriëntatie en Niveau	Hbo-bachelor
Voertaal	Nederlands
Alle opleidingstrajecten, afstudeerrichtingen, specialisaties	n.v.t.
Joint Programme	n.v.t.
Verleende graad en toevoeging van de graad	Bachelor of Science
Studielast in EC	240
Variant(en)	Voltijd, duaal tot 1 september 2025
Inleverdatum NVAO	1 mei 2025
Datum locatiebezoek beoordelingspanel	30 januari 2025

Terugblik vorige visitatie

De vorige visitatie vond plaats in 2017. De locaties Emmen en Leeuwarden zijn destijds apart van elkaar beoordeeld, omdat Hogeschool NHL en de Stenden Hogeschool nog niet waren gefuseerd.

Aanbevelingen van het visitatiepanel voor de opleiding Werktuigbouwkunde in Emmen:

Algemeen:

- *Werk drie scenario's uit voor de beoogde groei van de opleiding (voltijd en duaal), zodat de kwaliteit van het onderwijs behouden blijft. De geleverde kwaliteit en de aandacht voor de student en de co-creatie met bedrijven is mogelijk in de kleinschalige omgeving. Het behoud van deze positieve aspecten bij verdere groei moet goed in kaart worden gebracht.*

In de afgelopen jaren was er geen sprake van groei. De duale variant is uitgefaseerd vanwege een te geringe instroom. Er is extra aandacht voor de instroom van studenten die gezien de demografische ontwikkeling de groei in de weg staat.

- *Behoud en versterk de aansluiting met de bedrijven in de regio. De focus die de opleiding legt op composieten is terecht.*

Deze aansluiting is binnen het lectoraat Circular Plastics en door de ontwikkeling van de Greenwise campus in de afgelopen jaren versterkt.

- *Probeer het authentieke karakter van de locatie Emmen te behouden met de gerichte aandacht voor de student.*

Het panel stelt bij deze visitatie vast dat het kleinschalige en oorspronkelijke karakter van de opleidingslocatie Emmen is behouden.

Standaard 2

- *Werk internationalisering verder uit qua visie en uitvoering.*

In verband met de fusie kreeg de invoering van Design Based Education in de afgelopen jaren voorrang. Wat internationalisering betreft volgt de opleiding het generieke beleid en maakt het gebruik van de generieke mogelijkheden die NHL Stenden biedt.

- *Neem meer interdisciplinaire projecten op in het onderwijsprogramma.*

Het panel constateert dat onder andere door het invoeren van Design Based Education en specifiek in de multidisciplinaire projecten in jaar 1 en 4. hieraan invulling is gegeven.

Standaard 4

- *Continueer de strakkere keuring van afstudeeropdrachten op uitvoerbaarheid en op technische vakinhoud.*

Het panel stelt vast dat de opleiding dit heeft gedaan; de technische vakinhoud is meer dan voldoende aanwezig in de eindwerken die zijn bestudeerd.

Aanbevelingen van het visitatiepanel voor de opleiding Werktuigbouwkunde in Leeuwarden:

Algemeen

- *Voer bijstellingen in het programma en afstuderen planmatig door i.v.m. de aanstaande fusie.*

De destijds geplande bijstellingen zijn niet doorgevoerd in verband met de fusie die leidde tot het invoeren van Design Based Education. De opleiding heeft dit concept weloverwogen en gedegen ingevoerd.

Standaard 1 en standaard 2

- *Ontwikkel een visie op internationalisering in het onderwijsprogramma.*

In verband met de fusie kreeg de invoering van Design Based Education in de afgelopen jaren voorrang. De opleiding volgt het generieke beleid van de hogeschool en maakt gebruik van de generieke mogelijkheden die NHL Stenden biedt.

Standaard 3

- *Schenk aandacht aan de inhoud van de stage- en afstudeerrapporten bij de herverdeling van de competenties op bachelor niveau tussen de stage en het afstuderen en stem de beoordelingsformulieren op elkaar af.*

Deze aanbeveling is niet meer relevant; afstuderen en stage hebben namelijk verschillende functies gekregen. Voor de stage is dit werkveldoriëntatie, beroepsbeeldvorming en persoonlijke zelfbeeldvorming. Het afstuderen is primair gericht op de bruikbaarheid van het project voor het bedrijf. De eindwerkbeoordeling betreft alleen het afstudeerproject en is gelijk voor beide locaties van de opleiding.

Beoordeling NVAO-standaarden

Standaard 1 Beoogde leerresultaten

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

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De beoogde leerresultaten komen herkenbaar overeen met de landelijke afspraken binnen het domein van HBO-Engineering voor wat betreft het competentieprofiel van Werktuigbouwkunde en de bijbehorende Body of Knowledge and Skills (BoKS). De beoogde leerresultaten van de opleiding sluiten bovendien aan bij de verwachtingen van het regionale beroepenveld van beide opleidingslocaties. De opleidingslocatie in Leeuwarden legt hierbij de nadruk op de maakindustrie en de machinebouw. In Emmen is dit de kunststofindustrie en de meer fijnmechanische techniek. Op beide locaties is er een uitgebreid netwerk met intensief contact en nauwe samenwerking. Mede door de lectoraten bij de opleiding te betrekken zijn het niveau en de oriëntatie van de beoogde leerresultaten goed afgestemd op actuele ontwikkelingen in het vakgebied.

Onderbouwing

Beroepsprofiel

Het beroep van de werktuigbouwkundige is breed en veelzijdig. Werktuigbouwkundigen zijn actief in diverse technische functies. Alumni zijn bijvoorbeeld werkzaam op een ontwerp- en ontwikkelafdeling, in de industriële automatisering, in de maakindustrie of komen in dienst bij een ingenieur/adviesbureau. Veelal starten ze als (junior) mechanical engineer, proces- of onderhoudsengineer, werkvoorbereider of projectleider. In deze functies werken ze aan het ontwerpen, produceren en in stand houden van machines, processen en technische systemen. Hiervoor is het van belang dat ze beschikken over de brede theoretische vakkennis van werktuigbouwkunde en over de algemene hbo-basisvaardigheden. Bovendien werken alumni vaak in multidisciplinaire teams aan complexe vraagstukken. Daarvoor is het van belang dat zij beschikken over een proactieve houding, zelfstandig kunnen werken, flexibel zijn en goed kunnen samenwerken.

Opleidingsprofiel en domeincompetenties

Het opleidingsprofiel gaat uit van de landelijke domeinbeschrijving HBO-Engineering (2022). Landelijk zijn voor Engineering acht domeincompetenties vastgesteld op drie niveaus. Voor Werktuigbouwkunde is afgesproken dat het eindniveau overeenkomt met in totaal 18 competentiepunten. Minimaal 15 competentiepunten staan vast, de resterende drie punten kunnen opleidingen zelf vaststellen. Het panel onderschrijft de keuze van de opleiding om zich te richten op het profiel van de werktuigbouwkundig ontwerper. In dit profiel bereiken de competenties Analyseren, Ontwerpen en Professionaliseren niveau 3. Het panel stemt ook in met het recent genomen besluit om vanaf september 2024 vier beroepsprofielen te hanteren. Dit besluit is in lijn met landelijke afspraken en geeft herkenbaar richting aan de invulling van het laatste studiejaar met de profielen Ontwerpen, Realiseren/beheren, Onderzoeken en Projectmanagement.

Competenties Competentieprofiel	Analyseren	Ontwerpen	Realiseren	Beheren	Managen	Onderzoeken	Adviseren	Professionaliseren	Totaal
Ontwerpen	3	3	2	2	1	2	2	3	18
Realiseren/beheren	2	2	3	3	1	2	2	3	18
Onderzoeken	3	2	2	2	1	3	3	2	18
Projectmanagement	3	2	2	2	2	2	2	3	18

Figuur 1: competentieprofielen vanaf studiejaar 2024-2025 (Bron ZER B WTB NHL Stenden)

Aanvullend op de domeincompetenties behandelt de opleiding in het curriculum de kennisonderwerpen en vaardigheden van de landelijk afgesproken BoKS, zoals wiskunde, Mechanica, Productietechnieken en Materiaalkunde. De context waarin de BoKS wordt behandeld sluit aan op de regio's van beide locaties. In Leeuwarden ligt de focus op de maakindustrie en dan met name op de machinebouw zoals ten behoeve van de agrarische industrie, voedingsmiddelenindustrie, verpakkingindustrie, maritieme industrie, kranenbouw en consumentenproducten. In Emmen ligt de focus op de kunststofindustrie en op de fijnmechanische industrie.

Het panel vindt de ontwikkeling van een uitstroomprofiel Mechatronica een logische keuze. Het panel stelt vast dat deze ontwikkeling goed wordt afgestemd met verwante opleidingen van NHL Stenden. In Leeuwarden is dit de bacheloropleiding Elektrotechniek en in Emmen de bacheloropleiding Technische Informatica. Daarnaast ontwikkelt de opleiding in Emmen samen met het lectoraat Circular Plastics een profiel Productontwikkeling & Design, dat is gericht op het ontwerpen met composieten en kunststoffen. Volgens het panel leiden deze initiatieven tot een meer herkenbaar en aansprekend profiel dat overigens wel terugkoppeling en afstemming behoeft met het landelijke profiel. Wat het panel betreft kan de opleiding de snelle ontwikkeling in de technische industrie meer benadrukken in het opleidingsprofiel. De beschrijving van het opleidingsprofiel is wat het panel betreft betrekkelijk degelijk en traditioneel, terwijl de opleiding aangeeft dat moderne engineering principes als Integrated industry, remote monitoring and predictive maintenance juist kenmerkend zijn voor een moderne, op de toekomst gerichte opleiding die garant staat voor een succesvolle en boeiende carrière. De passie voor innovatie in de techniek is merkbaar in het docententeam, maar nog niet zo goed zichtbaar in de profilering. Ook ademt het materiaal van de opleiding dit nog niet uit. Het panel adviseert om deze moderne ontwikkelingen (zoals digitale transformatie van de industrie) herkenbaar op te nemen in het opleidingsprofiel.

Afstemmen met werkveld

Het panel stelt vast dat de afstemming met het werkveld op beide locaties gedegen en systematisch plaatsvindt. In Leeuwarden beschikt de opleiding over een Werkveld Advies Commissie (WAC) en in Emmen over een Raad van Advies (RvA). De bedrijven worden actief

betrokken bij ontwikkelingen in de opleiding. Het panel merkt op dat zowel bij WAC als bij de RvA minimaal vijf bedrijven halfjaarlijks in gesprek gaan over de koers van de opleiding. De bereidheid tot samenwerken is groot zoals bij het te ontwikkelen Mechatronica profiel. De leden voeren open discussies over de inhoud van de opleiding en de demografische krimp die de opleiding ervaart. Dit leidt tot constructieve afstemming, zoals blijkt uit een opmerking van een RvA-lid dat de gesprekken niet alleen gaan over elkaar informeren maar ook over hoe het bedrijfsleven mee kan werken aan het ontwikkelen van onderwijs en het vergroten van de instroom. Het panel wil de opleiding hierbij meegeven om conclusies van deze afstemming goed vast te leggen, zodat afspraken duidelijk zijn, vooral ook als het gaat om afspraken in de Publiek Private Samenwerking. Publiek Private Samenwerking zou voor het opleiden van engineers wel eens de sleutel kunnen zijn om te komen tot een opleidingsinfrastructuur die zowel het initieel onderwijs als vormen van Leven Lang Ontwikkelen verankert en tot geïntegreerd onderdeel van gezamenlijk personeelsbeleid tussen werkveld en opleidingsorganisaties (MBO en HBO) verheft.

Standaard 2 Onderwijsleeromgeving

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

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De opzet en inhoud van het curriculum zijn in lijn met het opleidingsprofiel. Studenten zijn tevreden over het curriculum dat aan hun verwachtingen voldoet en over de persoonlijke benadering door docenten. Het panel stelt vast dat technische kennis en vaardigheden in het curriculum veel aandacht krijgen. De begeleiding van de studenten is vooral gekoppeld aan de opdrachten en projecten. Wat het panel betreft verdient de leerlijn professionele vaardigheden meer aandacht. Het panel beveelt de opleiding aan om deze leerlijn meer expliciet op te nemen in het curriculum zodat studenten bewust leren te reflecteren, ten behoeve van het ontwikkelen van lerend vermogen. De instroomeisen zijn volgens landelijk afspraken en het curriculum sluit aan op de verschillende instroomgroepen. De studenten worden goed geïnformeerd over de mogelijkheden voor extra ondersteuning.

Het panel waardeert het onderwijsconcept Design Based Education dat aansluit op het ontwerpprofiel van de opleiding en op het ontwikkelen van onderzoekend vermogen. Beide locaties beschikken over een sterk en complementair docententeam met meer dan voldoende praktijkervaring. De afstemming tussen de teams is uitstekend. Het is veelzeggend dat besluiten vaak een formaliteit zijn, omdat uitvoerig overleg eraan vooraf is gegaan. De werktuigbouwkundige voorzieningen en de fysieke leeromgeving voldoen op beide locaties en het panel is positief over de samenwerking in Emmen met DCTerra.

Onderbouwing

Opzet van het curriculum

Het curriculum bestaat uit periodes van 10 weken en een omvang van 15 EC of uit semesters van 30 EC. In de eerste twee jaren staat per periode of per semester een project centraal waaraan studenten in teams werken. De kennis en vaardigheden die hiervoor nodig zijn, krijgen de studenten in dezelfde periode aangeboden. Op deze wijze heeft elke periode een inhoudelijk samenhangend thema. Zo is het eerste thema van het curriculum een ontwerpproject met ondersteuning van de vakken Statica, wiskunde, Productietechniek en het vak CAD-tekenen; leren werken met Computer Aided Design. Het tweede thema gaat over besturingen en Mechatronica. Deze twee thema's komen bij elkaar in het derde thema waarin studenten een machine ontwerpen om lege frisdrankblikjes automatisch te pletten. De studenten nemen het tegen elkaar op om de best werkende en meest originele blikpletter te maken. Het laatste thema van het eerste jaar is een multidisciplinair project. Studenten voeren samen met studenten van andere technische opleidingen een ontwerpproject uit gerelateerd aan het onderzoek van de lectoraten van de academie, waaronder een opdrachtgever uit de werktuigbouwkundige branche. De eerste vier projecten laten duidelijk een opbouw zien in niveau en complexiteit, dat zich voortzet in de daaropvolgende jaren. Figuur 2 geeft een globaal overzicht van het curriculum.

	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4
Jaar 1	Productietechniek Ontwerpen & Realiseren Statica/wiskunde/ productietechniek/ CAD	Besturingen & mechatronica Statica/wiskunde/ besturingstechniek/ mechatronica	Productietechniek Machinebouw & tooling Sterkteleer/ materiaalkunde	Multidisciplinair Project Sterkteleer/ materiaalkunde
Jaar 2	Productontwikkeling Dynamica/ werktuigonderdelen/ stromingsleer	Machinebouw (Leeuwarden)/ Spuitsieten (Emmen) & tooling Wiskunde/ werktuigonderdelen/ dynamica	Geavanceerde mechatronica (Leeuwarden)/High Tech Systems (Emmen) Elektrische aandrijfsystemen/ systeemontwerp & regeltechniek/ thermodynamica	IDP Robotica (Leeuwarden)/High Tech Systems (Emmen) Bedrijfskunde/ CAD, informatie- en datasystemen/ thermodynamica
Jaar 3	Stage		Vrije keuze minor	
Jaar 4	Keuzevakken + Project		Afstudeerproject	

Figuur 2: Schematisch overzicht van het curriculum (bron ZER B WTB, NHL Stenden 2024)

In het tweede jaar werken studenten gemiddeld genomen twee dagen per week aan het project. Zoals figuur 2 laat zien zijn de projecten per locatie deels verschillend. Dit hangt samen met de specifieke voorzieningen die per locatie enigszins verschillen en aansluiten bij het regionale werkveld. Studenten in Leeuwarden hebben meer mogelijkheden om metalen producten te realiseren, zoals het bewerken van metaal met behulp van een watersnijder. Studenten in Emmen hebben meer mogelijkheden voor het bewerken van kunststof zoals een spuitgietmachine en een lasersnijder. De projecten zijn daarnaast verschillend omdat ze aansluiten op de regionale werktuigbouwkundige branche. Ondanks deze verschillen werken studenten op beide locaties in het tweede jaar aan dezelfde competenties, leerdoelen en vakken.

Het derde jaar begint met een beroepsoriënterende stage waarna studenten een minor naar keuze volgen. De opleiding biedt drie minoren aan: Circular Plastics, High Tech Systems en Composite Design Solutions. De lectoraten Computer Vision & Data Science en Circular Plastics werken mee aan deze minoren. Via Kies op Maat kunnen studenten een minor volgen van een andere opleiding of bij een andere onderwijsinstelling. Na de minor vervolgen studenten het curriculum met het laatste theorieblok en een groepsproject. Het theoriegedeelte bestaat uit twee verplichte vakken en vier keuzevakken. Alle studenten volgen in ieder geval het vak Sterkteleer 3 en het vak FEM (Finite Element Method). Dit is een methode om complexe structuren op te delen in kleinere eenvoudige elementen van een constructie. Tegelijkertijd voeren ze het laatste multidisciplinaire praktijkgerichte groepsproject uit in opdracht van de lectoraten of het Centre of Expertise Smart Sustainable Industries. Uiteindelijk tonen studenten in het afstudeerproject aan dat ze beschikken over de competenties, kennis en kunde om als werktuigbouwkundig ingenieur te gaan werken.

Instroom en extra begeleiding

De instroomeisen komen overeen met de landelijke afspraken voor Werktuigbouwkunde. Het panel is het eens met de aanpassing die volgens landelijk afspraken per september 2025 mogelijk is. In plaats van de instroomeis NT- of NG-profiel voor havo- en vwo-scholieren, zijn er eisen voor afzonderlijke schoolvakken. Dit zijn de vakken wiskunde A of B en natuurkunde, NLT (Natuur leven en Technologie) of O&O (Onderzoek & Ontwerpen). Instromende studenten kunnen indien nodig via het Wiskunde Expertise Centrum van de academie extra ondersteuning krijgen in wiskunde. Bovendien stelt het panel vast dat de opleiding extra inhoudelijke begeleiding kan bieden als een student daar behoefte aan heeft aangezien studenten persoonlijk worden begeleid en het streven is om maatwerk te bieden. Indien nodig kunnen studenten bij een decaan terecht voor extra voorzieningen tijdens hun studie. De opleiding volgt hierbij het beleid van NHL Stenden en volgt de werkwijze voor studenten die studeren met een functiebeperking. Bovendien heeft de opleiding een extra studietoets aangesteld die onder andere het contact onderhoudt met studenten die vertraging oplopen.

Inhoud van het curriculum

Het panel stelt aan de hand van het bestudeerde onderwijsmateriaal vast dat de eerste twee jaren van het curriculum een groot deel van de kennis- en vaardigheidsgebieden van de BoKS voor Werktuigbouwkunde behandelt. De inhoud neemt geleidelijk in complexiteit en niveau toe en gaat samen met de ontwikkeling van de domeincompetenties. Het derde en vierde jaar biedt meer dan voldoende ruimte voor inhoudelijke verdieping en verbreding. Dat geldt ook voor het opdoen van internationale ervaringen. Tot nu toe heeft slechts een beperkt deel van de studenten hiervoor interesse. De opleiding geeft overigens wel aan dat het op zoek is naar een duidelijke visie en passende plaats en benadering van internationalisering in het curriculum. Het panel vindt dit positief en moedigt de opleiding aan om internationalisering verder uit te werken.

Het panel is onder de indruk van het inhoudelijke niveau dat in het curriculum wordt bereikt. Er is veel aandacht voor technische inhoud en voor de domeincompetenties; Analyseren, Ontwerpen Realiseren en Beheren. Ook de generieke competenties Managen, Onderzoeken en Adviseren krijgen voldoende aandacht. De aandacht voor de competentie Professionalisering vindt het panel te impliciet. Het panel beveelt de opleiding daarom aan expliciet aandacht te schenken aan Professionaliseren en adviseert om de persoonlijke begeleiding bewust te verbreden naar de professionele ontwikkeling van studenten. Met name is het van belang om gericht aandacht te schenken aan het leren reflecteren en daarmee het ontwikkelen van het lerend vermogen. Een expliciete leerlijn voor Professionaliseren en een het ontwikkelen van een gedeelde taal zijn hierbij belangrijke voorwaarden.

Design Based Education en onderzoekend vermogen

Het onderwijsconcept sluit naadloos aan op het opleidingsprofiel. Design Based Education (DBE) gaat namelijk uit van ontwerpgericht werken en design thinking. Gedurende het curriculum werken studenten in ateliers aan vraagstukken die rechtstreeks uit de praktijk komen of die van de praktijk zijn afgeleid. Op deze wijze leren studenten van praktijkervaringen en leren ze voortdurend om samen te werken en van en met elkaar te leren. Het DBE-concept sluit bovendien aan bij het ontwikkelen van onderzoekend vermogen. Door vraagstukken in teams ontwerpgericht te onderzoeken wordt het onderzoekend vermogen door het programma heen goed ontwikkeld. Dit blijkt uit de projectresultaten zoals de ontwikkeling van een duurzame

onderwaterdrone uit het tweede jaar. Wat het panel betreft mag het DBE-concept ook in het afstudeerproject meer naar voren komen. Het panel merkt namelijk op dat het ontwerpgericht onderzoeken bij een aantal eindwerken in geringe mate wordt toegepast. In standaard 4 wordt dit verder toegelicht.

Informatievoorziening en studietoetsing

De informatievoorziening is adequaat. Op de elektronische leeromgeving Blackboard is informatie te vinden over modules, opdrachten en toetsen. Deze informatie kent een duidelijke structuur en is gelijk voor beide locaties. Studenten hebben een studietoetsing die hen begeleidt in de studieloopbaan. In Leeuwarden krijgen studenten een studietoetsing voor de gehele loopbaan, in Emmen krijgen studenten na twee jaar een andere studietoetsing. Bij het werken in ateliers houden de begeleidende docenten (tutores) zoveel mogelijk rekening met verschillen tussen studenten en met mogelijke meelifers. Deze tutores monitoren ook het groepsproces en reiken indien nodig tools aan zoals een overeenkomst van samenwerking of een peer beoordelingsformulier om het groepsproces te ondersteunen.

Docenten

Het docententeam beschikt over de adequate inhoudelijke expertise. Het team bestaat uit twaalf docenten en twee werkplaats instructeurs. De praktijkervaring in het team is divers en actueel. Het panel merkt op dat relatief veel nieuwe collega's in de afgelopen vijf jaar vanuit het beroepenveld als docent zijn begonnen, wat positief is voor de actuele kennis van het werkveld in het team. Er is voldoende diversiteit in expertise en de professionalisering is adequaat; beginnende docenten nemen deel aan de Basiscursus Didactisch Bekwaam (BDB) en krijgen de tijd om zich in te werken. Het panel stelt vast dat er structureel overleg is tussen de teams van beide locaties. Docenten geven aan dat ze twee locaties als een voordeel ervaren want er is binnen NHL Stenden de mogelijkheid om te sparren met een collega die dezelfde vakinhoud doceert. Ten behoeve van de afstemming is er per periode een teamdag, waarbij de teams op een locatie halverwege tussen Leeuwarden en Emmen bijeenkomen. Het panel constateert dat er sprake is van een hecht team dat goed samenwerkt en ook begrip heeft voor verschillen per locatie. Opmerkelijk is dat er uitvoerig wordt overlegd voordat een besluit wordt genomen, en het besluit op zich daardoor veelal als formaliteit wordt ervaren. Uit tevredenheidsonderzoeken onder medewerkers blijkt bovendien dat men meer dan gemiddeld tevreden is en dat er sprake is van een goede werksfeer.

Opleidingsspecifieke voorzieningen

De opleiding beschikt op beide locaties over goed uitgeruste werkplaatsen. In Emmen zijn de voorzieningen wat beperkter maar de opleiding kan op deze locatie gebruik maken van de faciliteiten bij het naastgelegen DCTerra. Bovendien beschikt de opleiding in Emmen over de uitstekende voorzieningen van het kunststoffenlab van het lectoraat Circular Plastics. De noodzakelijke voorzieningen zijn in Leeuwarden in ruime mate aanwezig. De opleiding kan in Leeuwarden ook gebruik maken van een geklimatiseerde meetkamer met een 3D-meetmachine en een lab voor materiaalkundig onderzoek.

Standaard 3 Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De toetsing sluit aan op het strategisch toetsbeleid van NHL Stenden. Het is positief dat het toetsen wordt gezien als ondersteunend voor het leerproces van de student. De toetsen zijn betrouwbaar en valide en transparant; studenten worden vooraf goed geïnformeerd over de toetsing. Er is een efficiënte balans tussen kennistoetsen, opdrachten en assessments. Het panel vindt het beoordelen van het eindniveau behoorlijk uitgebreid en redelijk complex. De ontwikkeling van een nieuwe eenvoudiger beoordelingswijze wordt door het panel aangemoedigd.

Het verbeteren en borgen van de toetskwaliteit vindt systematisch plaats en wordt gedegen uitgevoerd. De opleiding heeft voldoende aandacht voor het professionaliseren van docenten. De Examencommissie vervult haar wettelijke taken adequaat en is op academieniveau goed gepositioneerd. Er is sprake van onafhankelijk toezicht de toetskwaliteit en het borgen ervan. De Examencommissie wordt hierbij ondersteund door een toetscommissie bij het borgen en verbeteren van de toetskwaliteit.

Onderbouwing

Visie op toetsing

De visie van de opleiding sluit aan op het strategisch onderwijsbeleid van NHL Stenden en is door de opleiding verder uitgewerkt in het Course Document. Het centrale uitgangspunt is dat toetsen het leerproces ondersteunt. Het is van belang dat door het toetsen studenten weten waar ze staan in hun leerproces. Daarnaast dient het toetsen inzicht te geven in wat nog is te ontwikkelen en hoe studenten daarmee aan de slag kunnen gaan. De opleiding streeft ernaar dat de toetsing aansluit op de module of opdracht, waarbij kennis en vaardigheden individueel worden getoetst en opdrachten of projecten in groepsassessments. De toetsing van een groepsproject kent altijd een individuele component, om meeliftgedrag tegen te gaan.

Toetsuitvoering

Het panel constateert aan de hand van het leerplanschema dat er sprake is van een goede balans tussen theorie- en praktijktoetsen. Het toetsprogramma onderscheidt drie toetsvormen; kennistoetsen, opdrachttoetsen en assessments. De kennistoetsen gaan over vakken van 3 EC, zoals wiskunde, Materiaalkunde, Statica. Deze toetsen worden beoordeeld met een cijfer. De opdrachttoetsen gaan over het toepassen van kennis; vakken als CAD, basismechanica en bedrijfskunde. De opdrachten worden kwalitatief beoordeeld (onvoldoende/voldoende/goed/uitstekend). Assessments voor het beoordelen van projecten, stage en het afstudeerproject worden ook kwalitatief beoordeeld.

Het panel is positief over de kwaliteit van de toetsen die zijn ingezien. Het panel herkent in de toetsen duidelijk de opbouw van kennis en vaardigheden. De beoordelingen van de kennistoetsen en opdrachttoetsen zijn goed uitgewerkt en compleet. Studenten geven aan dat de

opleiding hen vooraf goed informeert over de toetsing. Studenten krijgen vooraf inzicht aan de hand van proeftoetsen, beoordelingsformulieren en rubrics. Deze informatievoorziening is volgens het panel goed gedocumenteerd. Bovendien houden docenten de vinger aan de pols; als een student behoefte heeft aan extra ondersteuning in de voorbereiding dan wordt er bijgeschakeld.

Over de beoordeling van de projecten en stage is het panel eveneens positief. Het panel merkt hierbij wel op dat de toelichting op de scores onvoldoende/voldoende/goed/uitstekend nogal wisselend kan zijn. Daarnaast is het lastig vast te stellen of het portfolio dat wordt beoordeeld, compleet is of dat er onderdelen ontbreken. Het panel adviseert de opleiding om hiervoor meer verantwoording bij de student neer te leggen.

De beoordelingsprocedure van het eindniveau is volgens het panel behoorlijk omslachtig. De beoordeling bestaat uit vijf beoordelingsformulieren. De kwalitatieve scores zijn correct maar kunnen wat het panel betreft duidelijker worden onderbouwd. Het panel merkt dat examinatoren de scores verschillend toelichten en onderbouwen. Ten aanzien van de competentiebeoordeling, merkt het panel op dat het lastig te bepalen is of het onderliggende portfolio compleet is. Het panel adviseert dat studenten dit vooraf een duidelijk overzicht maken van de bewijsstukken in het portfolio. De designreview als methode voor het assessment vindt het panel goed gekozen. Hoe de presentatie en verdediging meegewogen worden in het uiteindelijke oordeel kan duidelijker worden toegelicht. Het panel moedigt het ontwikkelen van een nieuwe beoordelingsprocedure aan. Mede omdat binnenkort studenten in verschillende domeinprofielen (zie figuur 1) gaan afstuderen. Het panel adviseert hierbij om een meer geïntegreerde en holistische beoordelingsprocedure in te voeren voor het bepalen van het eindniveau

Borging van de toetskwaliteit

De borging van de toetskwaliteit is volgens het panel op orde. De opleiding ziet dit als een eigen verantwoordelijkheid en van de Examencommissie. De opleiding zorgt ervoor dat docenten via de Basis Kwalificatie Examinering, bekend raken met de toetscyclus en het fasen model van de Vereniging Hogescholen. Bij het ontwikkelen van toetsen hanteert de opleiding het vierogenprincipe. Hierbij zijn zoveel mogelijk docenten van beide locaties betrokken. Het vierogenprincipe is ook van toepassing bij assessments en bij mondelinge toetsen. De examencommissie benoemt jaarlijks de examinatoren en controleert steekproefsgewijs het toetsprogramma. De borging van het eindniveau voert de examencommissie zelf uit, voor de overige toetsen is een toetscommissie ingesteld die de examencommissie hierbij ondersteunt.

De Examencommissie is volgens het panel goed gepositioneerd. Er is één gezamenlijke Examencommissie voor de elf opleidingen van de Academie Technology & Innovation. De Examencommissie bestaat uit zes leden; de opleiding Werktuigbouwkunde is met één docent in deze commissie vertegenwoordigd. In de toetscommissie is werktuigbouwkunde eveneens met een docent vertegenwoordigd. Het panel constateert dat de professionalisering in toetsing van een goed niveau is. Het is positief dat het merendeel van de leden in de Examencommissie en in de toetscommissie senior gekwalificeerd is in examinering (SKE).

Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Op basis van de beoordeelde eindwerken concludeert het panel dat de beoogde leerresultaten worden gerealiseerd. Over het eindniveau en met name de technische inhoud heeft het panel geen twijfel. Deze conclusie geldt voor beide locaties en ook voor de inmiddels gestopte duale variant van de opleiding. Het eindniveau wordt aan de hand van een design review met aanvullend een competentiebeoordeling zorgvuldig en compleet vastgesteld. De afstudeeronderwerpen zijn wat traditioneel van aard en wijken daarmee enigszins af van de focus van de opleiding op hightech engineering. Extra eisen aan de context van de afstudeerprojecten is daarom te adviseren. Overigens geven zowel werkgevers als afgestudeerden aan dat de opleiding goed voorbereidt op de arbeidsmarkt. Afgestudeerden ervaren in de praktijk de waarde van een solide technische basis en merken daarnaast dat ze beschikken over voldoende vaardigheden om zowel zelfstandig als in teams te werken aan complexe vraagstukken.

Onderbouwing

Het afstudeerprogramma

Het afstudeerprogramma is gelijk voor beide locaties en bestaat uit een afstudeerproject van 30 EC waarin een student laat zien een werktuigbouwkundig project zelfstandig uit te kunnen voeren. De student toont de competenties aan via een dossier en reflecteert op het functioneren tijdens het project. Voorafgaand aan het afstuderen levert de student een dossier in dat uit de volgende producten bestaat:

- Relevante beroepsproducten zoals, berekeningen, materiaalkeuze, tekeningen, het deskonderzoek etc., dit wordt ook wel het technisch constructiedossier genoemd;
- Een procesverslag waarin de student gemaakte keuzes verantwoordt en activiteiten vermeldt;
- Een document waarin de student aangeeft dat de competenties op het eindniveau zijn behaald, met bijbehorende reflectie;
- Een adviesbeoordeling vanuit het bedrijf.

Het afstuderen heeft de vorm van een design review. Dit assessment begint met een presentatie van maximaal 30 minuten waarna een gesprek volgt van 30 minuten met twee examinatoren en waarbij de bedrijfsbegeleider aanwezig is. De vorm van een design review vindt het panel goed gekozen. Een design review is in het werkveld namelijk een gangbare methode voor het beoordelen van werktuigbouwkundig project op kwaliteit, functionaliteit en haalbaarheid. Het panel is van mening dat deze methode samen met de competentie en reflectiebeoordeling een compleet beeld geven van de gerealiseerde leerresultaten.

Bestudeerde eindwerken

Het panel heeft een selectie van vijftien afstudeerdossiers beoordeeld. Bij de selectie is rekening gehouden met een representatieve verhouding van de beoordelingen en van de locaties. Op

verzoek van de NVAO zijn twee afstudeerdossiers van de inmiddels gestopte duale opleidingsvariant meegenomen. Het panel oordeelt dat alle eindwerken voldoen aan het verwachte niveau en aan de beoogde inhoudelijke oriëntatie. De eindwerken zijn zonder twijfel technisch inhoudelijk van voldoende niveau en sluiten aan op het domein van werktuigbouwkunde. Het panel stelt bovendien vast dat dit geldt voor de eindwerken van beide locaties en voor beide opleidingsvarianten.

Het panel constateert na bestudering van de eindwerken dat de onderwerpen redelijk traditioneel zijn. De projecten betreffen bijvoorbeeld het implementeren van een lasersnijmachine in een productieproces of een onderzoek naar het optimaliseren van het onderhoud van een installatie. De onderwerpen worden weliswaar degelijk en goed uitgewerkt maar sluiten minder aan bij de focus van de opleiding om professionals op te leiden voor de toekomstige hightechindustrie met een meer geïntegreerde benadering van deze onderwerpen. De opleiding geeft aan dat studenten bij het afstuderen de opdracht krijgen om zelfstandig een opdrachtgever te vinden en dat zij een eigen onderwerp kunnen kiezen. Studenten voeren deze opdrachten regelmatig bij bedrijven uit die ze goed kennen uit hun eigen netwerk. Dat zijn doorgaans niet de hightech partners waarmee de opleiding samenwerkt. Het panel adviseert de opleiding om aanvullende eisen aan opdrachtgever en het onderwerp te stellen en de samenwerking met bedrijven uit de hightechsector te intensiveren, zodat studenten de opleiding afronden in de context van de hightech industrie en hun leerproces die in de voorgaande jaren is ingezet doorgaat bij het afstuderen.

Functioneren van afgestudeerden

Werkgevers zijn positief over het functioneren van de afgestudeerden. Ze ervaren dat studenten van NHL Stenden beschikken over een solide technische basis. Afgestudeerden onderkennen dat zelf ook. Ze merken dat ze in staat zijn om nieuwe technologie en processen te doorgronden en dat ze zich snel in kunnen werken op nieuwe vraagstukken. Afgestudeerden waarderen eveneens de solide technische basis met vakken als materiaalkunde, statica en dynamica. In de praktijk blijken ze van deze vakken profijt te hebben. Afgestudeerden merken ook dat ze vaardig zijn in het samenwerken met collega's uit andere disciplines en dat ze slagvaardig met anderen aan oplossingen werken. Ze zijn in staat om zelfstandig hun weg te vinden en kunnen sturing geven aan hun functie en, op den duur, loopbaanontwikkeling. Volgens het panel laat dit zien dat de opleiding er in slaagt om wendbare professionals op te leiden voor het zich snel ontwikkelende werktuigbouwkundige domein.

Eindoordeel over de opleiding

	B Werktuigbouwkunde
<i>Standaard 1 Beoogde leerresultaten</i>	Voldoet
<i>Standaard 2 Onderwijsleeromgeving</i>	Voldoet
<i>Standaard 3 Toetsing</i>	Voldoet
<i>Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten</i>	Voldoet

De oordelen zijn gewogen volgens de beslisregels van de NVAO. Op basis hiervan beoordeelt het visitatiepanel de kwaliteit van de bestaande hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van NHL Stenden Hogeschool als **positief**.

Aanbevelingen

Standaard 2

- Expliciteer in het curriculum de aandacht voor de competentie Professionaliseren en verbreed de persoonlijke begeleiding naar de professionele ontwikkeling door met name aandacht te schenken aan het leren reflecteren als basis voor professionele ontwikkeling.

Bijlagen

1. Bezoekprogramma

Visitatiebezoek Werktuigbouwkunde Donderdag 30 januari 2025		
Tijd	Onderdeel	Deelnemers
10.00-10.15	Vooroverleg	Panel
10.15-11.00	Studenten	<u>Emmen:</u> Student jaar 1, Student jaar 2, Student jaar 4, <u>Leeuwarden:</u> Student jaar 1, Student jaar 2, Student jaar 3.
11.15-12.00	Docenten en lectoren	<u>Emmen:</u> docent- onderzoeker (2x), docent- onderzoeker/ afstudeercoördinator/ coördinator Duaal. <u>Leeuwarden:</u> docent- onderzoeker (2x), docent- onderzoeker/ afstudeercoördinator. <u>Lectoraat:</u> Lector Circular Plastics/ lid curriculumcommissie.
12.15-12.45	Borging	voorzitter examencommissie, voorzitter toetscommissie, docent-lid OC/ lid curriculumcommissie, student jaar 3 Leeuwarden OC lid, student jaar 3 Emmen OC lid.
13.30-14.15	Werkveld en alumni	<u>Emmen:</u> alumna 2023, werkzaam bij Proxcys B.V.. alumnus 2022, werkzaam bij Envalior, alumnus, werkzaam bij Schoeller Allibert B.V.) RvA/werkveld, Stevens Engineering B.V.. <u>Leeuwarden:</u> alumnus 2024, werkzaam bij Koninklijke Marine, alumna 2020, werkzaam bij Huhtamaki, WAC/ werkveld, werkzaam bij Meijer Group, Alumnus 20222, werkzaam bij Philips.
14.30-15.00	Management	Directeur academie Tech & Design, Teamleider Werktuigbouwkunde, Opleidingscoördinator locatie Emmen, Opleidingscoördinator locatie Leeuwarden.
15.00-16.00	Beoordelingsoverleg	Panel
16.00-16.15	Terugkoppeling	Betrokkenen opleiding
16.15-17.00	Ontwikkelgesprek	Thema: Beoordeling afstudeerwerken

2. Bestudeerde documenten

Afstudeerhandleiding,
Beoordelingsformulieren 2024/2025,
Beoordelingsformulieren 2022/2023,
Bezetting Opleidingscommissie,
Coursedocument,
Handleiding en beoordelingsformulieren,
HBO-Engineering domeinprofiel-2022,
Informatiebrief examencommissie (ter illustratie),
Informatiedocument/ ZER duaal,
Jaarverslag examencommissie 2021/22,
Jaarverslag examencommissie 2022/23,
Jaarverslag examencommissie 2023/24,
Meerdere documenten m.b.t. interne kalibratie,
Meerdere documenten m.b.t. externe kalibratie,
Meerdere documenten m.b.t. review eindwerken en review toetsen,
NHL Stenden - Strategisch Instellingsplan 2019-2024,
Notulen Opleidingscommissie,
OERS 2024-2025,
Overzicht van de onderwijseenheden,
Overzicht van ingezette personeel,
Raad van Advies (Emmen) ledenlijst en notulen,
Samen maken wij de toekomst inrichting academie techniek,
Strategisch onderwijsbeleid 2019-2024,
Werkveldadviescommissie (Leeuwarden) Ledenlijst en notulen,
Studentenstatuut,
Zelfevaluatie rapport.

Bestudeerde eindwerken:

Voltijdse variant	13
Duale variant	2
Totaal	15