



# Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

## Bachelor Werktuigbouwkunde Associate degree Constructeur WTB

### Beperkte opleidingsbeoordeling



# Samenvatting

In februari 2018 is de bestaande hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde, samen met de verwante Associate Degree opleiding WTB Constructeur van Hogeschool van Arnhem en Nijmegen bezocht door een visitatiepanel van NQA. Het panel beoordeelt beide opleidingen als **voldoende**.

## Standaard 1: Beoogde leerresultaten

De opleiding ontvangt voor standaard 1 het oordeel **voldoende**.

De opleiding WTB kiest voor een profilering op energetisch en mechanisch ontwerpen en aandacht voor energie en duurzaamheid. De opleiding kan dit profiel nog meer laten aansluiten op het regionale beroepenveld, met aandacht voor hightech systems, voedingsindustrie en de zorg. Het opleidingsprogramma is gebaseerd op de landelijk vastgestelde competenties en Body of Knowledge en legt een accent bij de competenties onderzoeken, adviseren, managen en realiseren. De profilering op internationalisering behoeft nog verdere uitwerking vanuit een centrale visie. De opleiding checkt regelmatig in het brede netwerk of de beoogde leerresultaten overeenkomen met de wensen in het werkveld. De opleiding krijgt het advies om de samenstelling van de beroepenveldcommissie te versterken met expertise richting de techniek in de zorgsector en adviseert ook te werven onder hightech-bedrijven (topsector HTSM) en de voedingsindustrie, om zo de aansluiting nog beter te kunnen peilen.

## Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

De opleiding ontvangt voor standaard 2 het oordeel **voldoende**.

Het panel concludeert dat de opleiding een uitdagende leeromgeving biedt aan studenten. Het nieuwe curriculum Engineering 2.0 biedt praktijkgericht en activerend onderwijs en veel mogelijkheden om te verbreden of te verdiepen. Dit past bij de ambities gericht op het opleiden van zelfverantwoordelijke en onderzoekende werktuigbouwkundige technici. Daarbij is er ook aandacht voor het kunnen samenwerken in multidisciplinaire teams. Het onderwijsprogramma sluit aan op de landelijke competenties en BOKS. De balans tussen theorie en praktijk en de planning van ondersteunende vakken behoeft nog verder afstemming en uitwerking naar het derde en vierde studiejaar.

Het panel is van mening dat de opleiding een juiste koers heeft ingezet met het nieuwe curriculum en goede ambities heeft. Ook de begeleiding van studenten is aangepast op de nieuwe uitgangspunten. Het werken in leerteams werkt motiverend voor studenten, is leerzaam en er gaat een zelfcorrigerende werking vanuit. Aan studenten worden veel mogelijkheden geboden tot verdieping en specialisatie.

Het onderwijs wordt verzorgd door een hoog gekwalificeerd docententeam. Enige zorg ligt bij de werkdruk en de organiseerbaarheid van het onderwijs. De nieuwe opzet en organisatie moeten zich de komende jaren bewijzen als het onderwijs en de nieuwe organisatie verder worden uitgerold in alle studiejaar. In de huidige transitiefase worden de ambities en koers positief gewaardeerd en beoordeeld door het panel. Bij volledige doorzetting en uitvoering zijn er mogelijkheden voor een oordeel goed in de toekomst.

### **Standaard 3: Toetsing**

De opleiding ontvangt voor standaard 3 het oordeel **voldoende**.

De opleiding heeft het systeem van toetsing en het toetsbeleid op orde. De toetsen zijn gevarieerd en op niveau, maar kunnen nog beter aansluiten op de ingezette onderwijsvernieuwing. Toetsen en beoordelingen kunnen nog meer worden gecombineerd en geïntegreerd. Docenten die bezig zijn met BKE-certificering kunnen daar positief aan bijdragen evenals de toenemende afstemming in semesterteams en vakteams. Ook de activiteiten op het gebied van toetsborging en toetsadvies verdienen doorzetting. Docenten worden gericht gesteund door deze activiteiten. In de afstudeerbeoordeling ligt een verbeterpunt bij het completer invullen van de beoordelingsformulieren, zodat de beoordelingen meer navolgbaar worden. Overall is het panel van mening dat de toetsing kan worden aangescherpt en meer in lijn worden gebracht met de onderwijsvernieuwing.

### **Standaard 4: Gerealiseerde eindkwalificaties**

De opleiding ontvangt voor standaard 4 het oordeel **voldoende**.

De afstudeerfase is helder beschreven en uitgewerkt in de afstudeerhandleidingen. Studenten studeren af met een zelfstandige praktijkopdracht voor een bedrijf of instelling. De opleiding kan duidelijker maken aan welke eisen de opdracht en het afstudeerbedrijf moeten voldoen en krijgt het advies om de keuring van de plannen van aanpak breder te beleggen. De afstudeerproducten zijn van het gewenste niveau qua technische vakkennis, methodische verantwoording en qua rapportagetechniek. De ruime variatie aan onderwerpen en thema's is passend voor het brede werkveld. Ook de aandacht voor professionalisering en voor duurzaamheid is zichtbaar in de eindwerkstukken. Overall tonen de eindwerkstukken een gemiddeld te verwachten niveau. Twee werkstukken, beoordeeld met een cijfer tien, zijn ook echt van uitzonderlijk niveau. Afstudeerders zijn succesvol en gewild in het beroepenveld en in vervolgstudies. Ze hebben een brede basis en waardevolle professionele vaardigheden en functioneren goed in interdisciplinaire settings.

# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>Inleiding</b>	<b>7</b>
<b>Schets van de opleiding</b>	<b>9</b>
<b>Standaard 1 Beoogde leerresultaten</b>	<b>11</b>
<b>Standaard 2 Onderwijsleeromgeving</b>	<b>14</b>
<b>Standaard 3 Toetsing</b>	<b>20</b>
<b>Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten</b>	<b>23</b>
<b>Eindoordeel over de opleiding</b>	<b>27</b>
<b>Aanbevelingen</b>	<b>29</b>
<b>Opvolging Deeltijd Experiment leeruitkomsten</b>	<b>31</b>
<b>Bijlagen</b>	<b>33</b>
Bijlage 1 Bezoekprogramma	35
Bijlage 2 Bestudeerde documenten	38
Bijlage 3 Schematisch overzicht curriculum Engineering 2.0	40



# Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande hbo-bachelor-opleiding Werktuigbouwkunde (WTB, voltijd en deeltijd) en de Associate Degree (AD, deeltijd) opleiding Constructeur WTB van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN). Het visitatiepanel dat de beoordeling heeft uitgevoerd is samengesteld door NQA, in opdracht van de HAN 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 opleidingen. Het rapport is opgesteld conform het *Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs* van de NVAO (september 2016) en het *NQA-protocol 2017 voor de beperkte opleidingsbeoordeling*.

De visitatie heeft plaatsgevonden op 1 februari 2018.

Het visitatiepanel bestond uit:

De heer drs. J. van Erp (voorzitter, domeindeskundige)

De heer ir. I.F. van der Meer (domeindeskundige)

De heer ir. Th.F.J. Lenssen (domeindeskundige)

De heer ing. B.W. Kloosterman (domeindeskundige)

Mevrouw E. Pawiroedjo (studentlid)

ir. M. Dekker-Joziase, senior auditor van NQA, trad op als lead-auditor van het panel.

Afstemming tussen alle deelpanels heeft allereerst plaatsgevonden door de instructie die de panelleden krijgen met betrekking tot het beoordelingskader. De tussen Hobéon en NQA gekalibreerde criteria voor de beoordeling maken onderdeel uit van deze instructie. 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. Verder wordt de afstemming tussen de panels geborgd door de ondersteuning van zo veel mogelijk dezelfde secretaris vanuit zowel Hobéon als NQA en door de inzet van getrainde voorzitters.

Bij de aanvraag heeft de instelling een Zelfevaluatierapport (ZER) aangeboden. Deze voldeed naar vorm en inhoud aan de eisen van het desbetreffende NVAO-beoordelingskader en aan de eisen van het *NQA-protocol 2017*. Het visitatiepanel heeft de ZER bestudeerd en een bezoek aan de opleidingen gebracht; zie bijlage 1 en 2. Met alle (mondeling en schriftelijk) verstrekte informatie heeft het panel tot een weloverwogen oordeel kunnen komen.

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

Utrecht, 18 april 2018

Panelvoorzitter



drs. J. van Erp

Lead-auditor



ir. M. Dekker-Joziase



## Schets van de opleiding

De opleiding WTB (voltijd, deeltijd en AD) vormt samen met de opleidingen Elektrotechniek, Industrieel Product Ontwerpen, Technische Bedrijfskunde het Instituut Engineering binnen de HAN. Deze vier opleidingen hebben vanaf 2013 een samenhangend instituutsbreed curriculum Engineering 2.0 ontworpen, dat in 2016-2017 is gestart. Deze vernieuwing is ten tijde van de visitatie gevorderd tot in het tweede studiejaar. Studenten in het derde en vierde studiejaar volgen nog het uitfaserende oude curriculum. In 2020 zal de eerste lichting studenten uit het nieuwe curriculum afstuderen.

Met Engineering 2.0 speelt het Instituut Techniek in op ontwikkelingen in het werkveld gericht op internationalisering, behoefte aan multidisciplinariteit, de vraag naar generalistische en specialistische ingenieurs en de aansluiting op de speerpunten uit de regio. Daarnaast wil men het onderwijs organiseren met als centraal didactisch uitgangspunten: co-creatie met bedrijven uit het werkveld en het werken vanuit de autonome en intrinsieke motivatie bij studenten en medewerkers. De driehoek onderwijs-onderzoek-ondernemingen staat inhoudelijk centraal binnen het multidisciplinaire onderwijs. Studenten leren vanuit de eigen opleiding samen te werken met studenten uit andere opleidingen. Zij werken aan 'real-life' projecten uit het werkveld en aan relevante maatschappelijke vraagstukken, waarbij onderzoek een onmisbare rol speelt.

Met Engineering 2.0 streeft het instituut naar meer keuzemogelijkheden voor studenten en naar meer efficiëntie door onderwijs en toetsing gezamenlijk te organiseren voor de vier relatief kleine techniekopleidingen. Op die wijze wil men ook beter kunnen aansluiten op de HAN-brede thema's: Health, Smart Region en Sustainable Energy and Environment) en het onderwijs en praktijkprojecten meer interdisciplinaire inhoud geven. Inhoudelijk legt het instituut nadruk bij de speerpunten Duurzame Energie, Lean en Zorg & Technologie. Laatste speerpunt is nog in ontwikkeling. Er wordt samengewerkt met de lectoraten Duurzame Energie, Lean & World Class Performance, Innovatie in de Care en Centre of Expertise SEECE<sup>1</sup>. Engineering 2.0 is afgestemd met het regionale beroepenveld en wordt daar gesteund.

Naast de curriculumvernieuwing is er ook een organisatievernieuwing doorgevoerd per september 2017. Opleidingen werken samen waar het kan en apart waar dat moet. Het overkoepelende curriculumschema is ontwikkeld door de curriculumontwikkelgroep. De curriculumcommissie bewaakt dit geheel voor het instituut. Ook de opleidingscommissie, toetscommissie en de examencommissie opereren op instituutsniveau.

Verder wordt er gewerkt met faseteams en semesterteams. Semesterteams ontwikkelen en evalueren het onderwijs en verzorgen de uitvoering per semester voor het instituut. Voor de deeltijdopleiding wordt dit gedaan binnen moduleteams. Een faseteam bewaakt de onderwijsorganisatie en de afstemming over de semesters heen. Vakteams zijn verantwoordelijk voor de vakinhoudelijke inrichting van de thema's. Het vakteam WTB is de thuishaven voor de docenten van de WTB-opleiding. Het vakteam is een belangrijke sparringpartner in de samenwerking met lectoraten en het werkveld. Elk vakteam, het faseteam en de ondersteuningsteams zijn vertegenwoordigd in het centrale managementteam. Over de opleidingen heen zoeken vakdocenten elkaar op en vormen 'gildes', waar het overleg over leerlijnen, didactiek en toetsing plaatsvindt.

---

<sup>1</sup> SEECE: Sustainable Electrical Energy Centre of Expertise

Bovenstaande organisatie vergt een andere werkcultuur waarbij meer vertrouwen wordt gegeven en meer vrijheden verkregen. Dit vergt bij docenten en management een houding van verantwoordelijkheid nemen en verantwoording willen afleggen.

#### *Deeltijd en AD*

De deeltijd- en het AD-programma kwamen voorheen grotendeels overeen met het bachelorprogramma. Beide programma's nemen nu deel aan het Experiment Leeruitkomsten en gaan over op een flexibele en modulaire opzet met leeruitkomsten. Dit zal te zijner tijd separaat worden beoordeeld en daarmee zijn de nieuwe deeltijd en de nieuwe AD-opleiding geen onderdeel van dit beoordelingsrapport. Recent zijn alle deeltijdstudenten naar het nieuwe modulaire curriculum overgegaan. In een separaat hoofdstuk wordt gerapporteerd over de voortgang van beide opleidingstrajecten in dit experiment en de procesmatige opvolging die is gegeven aan de adviezen van de NVAO en de Inspectie Onderwijs bij de aanvraag voor het experiment.

# 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 bachelor voltijdopleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

De opleiding WTB kiest voor een profilering op energetisch en mechanisch ontwerpen en aandacht voor energie en duurzaamheid. Het panel adviseert dit profiel nog meer te laten aansluiten op het regionale beroepenveld, met aandacht voor hightech systems, voedingsindustrie en de zorg.

De opleiding baseert het onderwijsprogramma op de landelijk vastgestelde competenties en Body of Knowledge en legt meer zwaarte bij de competenties onderzoeken, adviseren, managen en realiseren. De profilering op internationalisering behoeft nog verdere uitwerking vanuit een centrale visie. Mogelijkheden zijn er ook binnen het nabijgelegen Euregio rond Arnhem en Nijmegen.

De opleiding heeft brede contacten in het werkveld via onderwijsactiviteiten, lectoraten en de beroepenveldcommissie. Dit leidt tot actualisatie van de leerresultaten en het onderwijs. Wel kan de opleiding deze contacten uitbreiden in overeenstemming met het regionale beroepenveld, bijvoorbeeld door samenwerking met regionale techniekcentra en the economic board waarin zowel de grotere bedrijven als MKB participeren. Het panel steunt het voornemen om de beroepenveldcommissie te versterken met expertise richting de techniek in de zorgsector en adviseert ook te werven onder hightech-bedrijven (topsector HTSM) en de voedingsindustrie.

## Onderbouwing

### *Beroepsbeeld*

De opleiding WTB beoogt studenten toekomstbestendig op te leiden tot werktuigbouwkundigen die inzetbaar zijn in een multidisciplinaire, technische werkomgeving met een accent op mechanisch en energetisch ontwerpen en gericht zijn op de speerpunten Duurzame Energie, Lean en Zorg & Technologie. De opleiding biedt een brede basis met mogelijkheden tot verdieping. Afgestudeerden moeten in staat zijn werktuigbouwkundige vraagstukken aan te pakken en op te lossen binnen multidisciplinaire teams. Het regionale beroepenveld is divers variërend van kleine MKB-bedrijven tot grote bedrijven, opererend op regionale tot internationale schaal.

### *Leerresultaten*

De opleiding hanteert voor de inrichting van het onderwijs de landelijk vastgestelde leerresultaten. De acht centrale competenties voor de Bachelor of Engineering zijn door het Domein HBO Engineering vastgesteld en gevalideerd door het beroepenveld. Landelijk zijn de

competenties gekoppeld aan de Dublin Descriptoren op bachelorniveau en aan de landelijk gedefinieerde Body of Knowledge and Skills (BOKS).

De opleiding voldoet ruim aan de landelijke 18-punten-grens qua beheersingsniveau op de competenties. De opleiding legt met 3,5 punt meer een zwaarder accent op de competenties 'realiseren', 'managen', 'adviseren' en 'onderzoeken'. Het panel vindt dit passend bij de functies die studenten later kunnen vervullen en passend bij de accenten die in het onderwijs worden gelegd bij het opleiden van ontwerpers en bij de nadruk op het projectmatig werken. Met de aandacht voor 'adviseren' en 'onderzoeken' leren studenten hun soft skills te ontwikkelen en leren ze om in samenspraak met opdrachtgevers vragen en problemen verder uit te diepen met daarbij ook oog voor commerciële aspecten (bijvoorbeeld kostprijs, productieprijs).

### *Profilering*

Zoals vermeld biedt de opleiding aan studenten een brede basis in zowel de koude als de warme werktuigbouw met voor studenten de mogelijkheid om zich verder te verdiepen. De focus van de opleiding op mechanisch en energetisch ontwerpen herkent het panel in het onderwijsprogramma.

Het panel constateert dat de opleiding met haar profilering aansluit op ontwikkelingen in het werkveld met aandacht voor innovatie-skills, een onderzoekende houding, internationalisering en duurzaamheid. De aandacht voor energie en duurzaamheid groeit. Deze focus sluit volgens het panel aan bij de regio en de studentpopulatie. Het panel adviseert daarbij de aandacht voor hightech industry meer te benoemen. Techniek, technologie en digitalisering nemen een steeds belangrijker plaats in binnen de agrarische, Food en Health sectoren. In de regio zijn er grotere bedrijven (Akzo, DSM en NXP) en ook kleinere bedrijven (bijvoorbeeld Nedap) die in de genoemde sectoren actief zijn. De opleiding kan dat volgens het panel duidelijker en breder uitwerken, samen met het werkveld in een triple helix samenwerkingsverband. Het panel ziet mogelijkheden tot uitbreiding richting de voedingsmiddelenindustrie, waar raakvlakken liggen op het gebied van productieprocessen (energetisch, mechanisch, mechatronisch en bedrijfskundig). De opleiding werkt aan de doorontwikkeling van de profilering van Zorg & Technologie. Voor de zorgsector is er wellicht een verbinding te leggen met health valley Nijmegen.

In de toekomst wil de opleiding zich ook meer profileren op internationalisering. Internationalisering zal vorm krijgen in een Engels semester en de gezamenlijke projecten met de Engelstalig Elektrotechniek bacheloropleiding Electrical and Electronic Engineering. Doel is het aantrekken van tweetalige vo-leerlingen en buitenlandse studenten. Een Engelstalige bachelor Mechanical Engineering is in voorbereiding. Het panel adviseert bij de verdere uitwerking van internationalisering meer aandacht te geven aan de mogelijkheden die er zijn op het gebied van werving en samenwerking met het bedrijfsleven en met onderwijsinstellingen in het nabije grensgebied met Duitsland. De HAN/opleiding kan in de visie op internationalisering nog specifiekere aangeven op welke aspecten zij zich wil richten (bijvoorbeeld ligging ten opzichte van Duitsland/scharnierpunt binnen Europa tussen Ruhrgebied en Mainport Rotterdam, én internationale ecosystemen in bijvoorbeeld de hightech industrie) en hoe ze dat vormgeven.

De opleiding is bezig met de herontwikkeling van het praktijkgericht onderzoek en legt daarbij meer het accent op onderzoekend vermogen. Dit is in lijn met de missie en visie van het instituut

Engineering en de wens tot verdergaande samenwerking met de lectoraten in de driehoek onderwijs-onderzoek-werkveld.

*Aansluiting op het beroepenveld*

Met de beroepenveldcommissie (BVC) wordt regelmatig gesproken over het curriculum (de inhoud en de evaluatie-uitkomsten) en de ontwikkelingen in het beroepenveld, bijvoorbeeld aandacht voor kunststoffen binnen materiaalkunde en het gebruik van simulatiesoftware (Motion, Computational Fluid Dynamics). Duidelijk is dat het multidisciplinair werken in projecten aansluit bij de wens van het beroepenveld. Naast de BVC ontvangt de opleiding ook externe signalen en wensen via project-, stage- en afstudeerbegeleiders en de lectoraten. Sinds 2017 hebben ook alumni inbreng via de alumnivereniging. Het panel steunt de opleiding in haar voornemen om de BVC verder uit te breiden en te verbreden met aandacht voor energietechniek, constructiebouwers, de zorg en de voedingsindustrie.

Het panel constateert dat de opleiding een breed netwerk aan contacten heeft in het regionale werkveld en via de projecten veel directe bedrijfscontacten onderhoudt. Via de BVC is er zicht op verschillende branches in het beroepenveld, alhoewel de frequentie van en opkomst bij bijeenkomsten kan worden verhoogd. Werkveldvertegenwoordigers geven aan dat de opleiding open staat voor contact en signalen. Zij zijn positief over de wijze waarop zij mee kunnen praten over de belangrijke onderwerpen voor de toekomstige WTB-engineer. Het panel adviseert de contacten met het beroepenveld en grotere bedrijven te versterken door samenwerking met/aansluiting op regionale techniekcentra en de economic board.

## 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 bachelor voltijdopleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Het panel concludeert dat de opleiding een uitdagende leeromgeving biedt aan studenten. Het nieuwe curriculum Engineering 2.0 biedt praktijkgericht en activerend onderwijs en veel mogelijkheden om te verbreden of te verdiepen. Dit past bij de ambities gericht op het opleiden van zelfverantwoordelijke en onderzoekende werktuigbouwkundige technici. Daarbij is er ook aandacht voor het kunnen samenwerken in multidisciplinaire teams. Het onderwijsprogramma sluit aan op de landelijke competenties en BOKS. De balans tussen theorie en praktijk en de planning van ondersteunende vakken behoeft nog verder afstemming en uitwerking naar het derde en vierde studiejaar.

Het panel is van mening dat de opleiding een juiste koers heeft ingezet met het nieuwe curriculum en goede ambities heeft. Ook de begeleiding van studenten is aangepast op de nieuwe uitgangspunten. Het werken in leerteams werkt motiverend voor studenten, is leerzaam en er gaat een zelfcorrigerende werking vanuit. Aan studenten worden veel mogelijkheden geboden tot verdieping en specialisatie.

Het onderwijs wordt verzorgd door een hoog gekwalificeerd docententeam. Enige zorg heeft het panel bij de werkdruk en de organiseerbaarheid van het onderwijs. De nieuwe opzet en organisatie moeten zich de komende jaren bewijzen als het onderwijs en de nieuwe organisatie verder wordt uitgerold in alle studie jaren. In de huidige transitiefase waardeert het panel de ambities en koers en komt zij tot het oordeel voldoende. Bij volledige doorzetting en uitvoering ziet het panel mogelijkheden tot het oordeel goed in de toekomst.

### Onderbouwing

#### *Opzet en inhoud programma*

De opzet van het curriculum Engineering 2.0 is weergegeven in bijlage 3. Dit curriculum is gebouwd rond beroepstaken die zijn afgeleid van de competenties. Bij de eerste twee semesters staan de beroepstaken mechanisch ontwikkelen en energetisch ontwikkelen centraal. Daaraan zijn projecten en ondersteunende vakken gekoppeld. In de semesters 3, 4 en 6 worden meerdere beroepstaken gekoppeld.

Het eerste studiejaar is gericht op kennismaking met techniek, de eigen opleiding en aanpalende opleidingen. In het windmolenproject maken studenten kennis met diverse technieken en machines. Het tweede project/semester, de ontwikkeling van een transportcouveuse in opdracht van het lectoraat, is gericht op energetisch ontwikkelen en wordt uitgevoerd samen met studenten van de opleiding Elektrotechniek/IPO. De projecten in het eerste jaar zijn gebaseerd op de beroepspraktijk, maar nog niet direct afkomstig van de beroepspraktijk.

Het tweede studiejaar wordt er focus gelegd bij verbreding in constructie- en productieprincipes en bij het gebruik van kunststofmaterialen. Ook kunnen studenten een cursus 'lean yellow belt'

volgen, verzorgd door het lectoraat. Tweedejaars projecten zijn real-time en afkomstig van externe opdrachtgevers. Het derde studiejaar biedt verdieping via de stage, het verdiepingsemester met een multidisciplinair project en de mogelijkheid om internationaal te gaan studeren. In het vierde jaar kunnen studenten zich specialiseren via de minorkeuze en via de afstudeeropdracht binnen een bedrijf. Studenten tonen aan dat zij kunnen werken aan de vraagstukken voor morgen. Studenten kunnen de WTB-minor Machinebouw volgen of een door de examencommissie goedgekeurde andere minor naar keuze.

Het panel vindt de opbouw van het curriculum helder en goed aansluit op de te behalen leerresultaten en BOKS. Dit wordt bevestigd in het studiemateriaal, de studentproducten en de gesprekken met studenten en docenten, waar een grote variatie aan onderwerpen en vaardigheden ten toon wordt gespreid. De opleiding werkt aan verdere optimalisatie van de semesters, onder andere door vakken te combineren of roostertechnisch beter af te stemmen, bijvoorbeeld wiskunde met mechanica, thermodynamica met het vak energiesystemen of materiaalkunde met productietechniek en sterkteleer. Studenten bevestigen dat daar aandacht voor nodig is. Bij meerdere projecten was de planning van de ondersteunende vakken nog niet optimaal. Signalen hierover worden snel opgepakt en soms worden 'op maat' colleges ingelast. Buiten deze kinderziekten heeft het panel de indruk dat het opleidingsprogramma uitdagende elementen bevat en studenten voldoende kennis en vaardigheden biedt in een stimulerende leeromgeving. De 'real life' projecten zijn enthousiasmerend voor studenten. Ze maken vroeg kennis met echte praktijkvragen, opdrachtgevers, potentiële werkgevers en met actuele ontwikkelingen in het beroepenveld.

Deze enthousiasmerende omgeving komt voort uit de samenwerking die men zoekt tussen het onderwijs, het onderzoek en het werkveld. De opleiding zoekt projectopdrachten die altijd binnen die driehoek passen. De opdrachten worden in het beroepenveld geworven door de werkgroep co-creatie. Per semester hebben studenten de keuze uit meerdere projecten of werven een eigen projectopdracht. Voor het tweede studiejaar waren 40-50 projecten beschikbaar bij bedrijven en op de eigen praktijklocatie Industrie Park Kleefse Waard via het lectoraat. Praktijkopdrachten waren zeer gevarieerd, van mono- tot multidisciplinair. Studenten moeten bij de start samen met de opdrachtgever de exacte vraag/probleemstelling aanscherpen en laten goedkeuren alvorens zij aan de slag gaan onder begeleiding van een docentcoach en een bedrijfsbegeleider. Het doel is om te komen tot concrete beroepsproducten (product, techniek, proces, plan) waar een bedrijf mee verder kan. Studenten, alumni en bedrijven zijn enthousiast over aansluiting op actuele vraagstukken en aandacht voor duurzaamheid, bijvoorbeeld project duurzaam energieverbruik op een sportcomplex, de ontwikkeling van een portaalkraan of een luchtcirculatiesysteem voor radiatoren.

Het panel constateert dat de opleiding echt werk maakt van de co-creatie met het werkveld. In het tweede jaar zijn dat kleinere opdrachten zonder commerciële eisen. In de eindfase zal dit gaan uitgroeien naar omvangrijker multidisciplinaire opdrachten met meer verantwoordelijkheden en commerciële doelen. Studenten maken zo snel kennis met de beroepspraktijk en leren snel eigen verantwoordelijkheid te nemen voor een project. Dit past bij de competenties 'managen' en professionaliseren'. De opleiding heeft het netwerk met bedrijven om dit goed vorm te kunnen geven. Het panel waardeert de aandacht die de opleiding geeft aan het scherp stellen van een praktijkvraag, de onderbouwing van aanpak en keuzes en de commerciële randvoorwaarden. Dit zijn belangrijke vaardigheden die in het beroepenveld gewenst zijn. Het panel adviseert deze

competenties goed te blijven adresseren in de eindfase van Engineering 2.0. Techneuten met oog voor de verkoopbaarheid van een oplossing zijn zeer gewenst.

#### *Profilering/internationalisering*

Zoals hiervoor is vermeld, is het panel van mening dat de opleiding werk maakt van de profilering op managen, adviseren en professionaliseren en vaardigheden op het gebied van innovatie, onderzoekende houding, samenwerken en duurzaamheid. Deze profilering is veelomvattend en breed ingestoken. Vraag is of nog verdere focus mogelijk is. De real life projecten bieden goede mogelijkheden om de benodigde vaardigheden aan te leren voor de profilering. De intensiteit en realiteit van de real life projecten kan in de komende jaren verder uitgediept worden vanuit de groeiende samenwerking met bedrijven. De focus op mechanisch en energetisch ontwerpen mag volgens het panel nog meer zichtbaar worden in de projecten, minoren en het afstuderen.

Op het gebied van internationalisering stelt de opleiding dat er groeiende aandacht is. Het panel vindt het positief dat veel eindwerken een buitenlandse component bevatten, bijvoorbeeld Engelstalig samenvatting. Ook leren studenten in het Engels te presenteren. Studenten worden ook gestimuleerd om in het buitenland onderwijs te volgen tijdens de stage of het afstuderen. Het zesde semester zal Engelstalig worden uitgevoerd en staat open voor 'exchange' studenten.

Om te voldoen aan de groeiende vraag naar hbo-werktuigbouwkundigen, wil men meer Engelstalige studenten en zij-instromers werven, onder meer door de ontwikkeling van een Engelstalige bachelor Mechanical Engineering. Dit initiatief is lovenswaardig. Het biedt ook mogelijkheden om de Nederlandstalige bachelor verder te internationaliseren, door gezamenlijke projecten te doen en culture-clashes te organiseren. In het curriculum Engineering 2.0 krijgt dit al vorm in een paar projecten die Engelstalig uitgevoerd worden samen met studenten van de Engelstalige bachelor Electrical and Electronic Engineering (Elektrotechniek).

#### *Didactische opzet*

De HAN-visie op onderwijs is gericht op leven lang gepersonaliseerd leren, onderzoeken en werken in een door technologie ondersteunde sociale en open leerwerk omgeving. Binnen de opleiding betekent dit dat studenten een actieve rol hebben in hun eigen ontwikkeling en nieuwe kennis en vaardigheden verbinden aan wat ze al beheersen (sociaal constructivisme). Om dat te bereiken staan reële beroepstaken en -situaties centraal, leren studenten te leren, leren studenten te reflecteren op hun ontwikkeling, verwerven studenten onderzoeksvaardigheden en probleemoplossende methodieken en is er continue dialoog met het werkveld.

Het panel herkent deze uitgangspunten in het curriculum Engineering 2.0 in de opzet met praktijkprojecten, de co-creatie met het beroepenveld, de samenwerking met lectoraten en de organisatie van de studiebegeleiding. Een aantal aspecten wordt daarbij opleidingsoverstijgend georganiseerd, bijvoorbeeld de leerlijn Leerteam en de leerlijn Professional skills. De opzet met leerteams vindt het panel sterk. Studenten leren veel van elkaar binnen studie jaren en tussen studie jaren ook door posterpresentatie over stagemogelijkheden van ouderejaars aan jongerejaars studenten.

#### *Instroom*

De opleiding heeft een prognose van een dalende instroom, van jaarlijks honderd naar circa zeventig instromende studenten. Dit is in tegenstelling tot de landelijk stijgende trend. De opleiding wil dit omdraaien met het nieuwe praktijkgerichte en actuele curriculum en met reële



voorlichting en presentaties. Daarnaast hoopt men met de Engelstalige bachelor meer Engelstalige studenten uit binnen- en buitenland aan te trekken, samen met tweetalig opgeleide middelbare scholieren uit Nederland.

Het panel adviseert de opleiding de werving en voorlichting goed aan te laten sluiten op het regionale werkveld en naast het nog redelijk klassieke WTB-profiel de mogelijkheden in de hightech bedrijven, voedingsindustrie en de zorgsector nog meer onder de aandacht te brengen. Daarnaast ziet het panel ook mogelijkheden in het wervingsgebied richting Duitsland. Dat kan een verdere uitwerking van (een element van) internationalisering zijn. Het Nederlands technisch onderwijs kan door de combinatie van kennis en ervaring aantrekkelijk zijn voor Duitse studenten, aangezien het Duitse onderwijs meer kennisgedreven is. Het panel geeft de tip mee om informatie in te winnen bij bijvoorbeeld de werktuigbouwkunde te Venlo waar een kwart van de studenten in het Nederlandstalige programma van Duitse afkomst is. Een andere optie is de opzet van double degree programma's met universiteiten in het buitenland, waarmee studenten een Nederlands en een thuisland diploma kunnen behalen.

De instituutsbrede studievereniging Amoras is actief bij de introductie van nieuwe studenten en bij de verplichte StudieKeuzeCheck. Instromers worden, sinds 2017, voorgelicht over het niveau aan Nederlands, Wiskunde en Engels dat wordt verwacht. Aan studenten zonder wiskunde-B in het pakket wordt bijscholing aangeboden. Ook investeert de opleiding succesvol in een mbo-hbo doorstroomroute, genaamd Dolteng. Per 2018-2019 wordt dit opgevolgd door de landelijk erkende Keuzemodule Voorbereiding HBO Wiskunde voor techniek.

Vanuit gesprekken en documenten constateert het panel dat Engineering 2.0 een positief effect lijkt te geven op de eerstejaars rendementen en resulteert in een dalend aantal negatieve bindende studieadviezen.

### *Begeleiding*

Binnen het instituut hanteert men het motto: samen leren is samen werken en samenwerken is samen leren. Dit komt goed tot uiting in de wijze waarop de begeleiding is vormgegeven: Student Performance Coaching. Bij aanvang van de studie worden studenten ingedeeld in leerteams: een groep van circa tien studenten onder begeleiding van een docent/leerteamcoach. De leerteamcoach is bij het eerste semester vaak de begeleider van het project, zodat deze het leerteam goed leert kennen en ziet functioneren. Studenten leren van elkaar en coachen elkaar ook. De samenwerking wordt meegenomen in de beoordeling van de ontwikkelingsportfolio's, waarin studenten gericht reflecteren op de vakinhoudelijke en persoonlijke ontwikkeling. Studenten waarderen de begeleiding en geven aan dat zij op deze wijze ook elkaar helpen bij de moeilijker vakken. In het zesde semester zullen de leerteams uitgroeien naar professionele leergemeenschappen, waar studenten zelf verantwoordelijk zijn voor hun leerproces. Voor meer specifieke begeleiding, bijvoorbeeld studenten met een beperking, zijn er binnen het instituut en de hogeschool gespecialiseerde begeleiders en maatregelen beschikbaar.

Uit gesprekken constateert het panel dat studenten de leerteams en de persoonlijke begeleiding van de leerteamcoach waarderen. Daarnaast zijn er directe contacten met docenten mogelijk voor vakspecifieke of projectspecifieke begeleiding. Studenten geven aan dat het leren in een groep stimulerend werkt. Ze houden elkaar scherp en studenten zonder inzet worden snel uitgefilterd. Het panel waardeert het dat studenten snel een duidelijke thuisbasis wordt geboden in de leerteams. Studenten weten waar ze aan toe zijn en komen al behoorlijk bewust en zelfverantwoordelijk over.

### *Docenten*

Het WTB-onderwijs wordt verzorgd door een kernteam van circa zeventien docenten (14 fte). Het docententeam is hoogopgeleid, alle docenten hebben een masterdiploma of zijn gepromoveerd (15 procent). Een kwart van de docenten beschikt over een eerstegraads onderwijsbevoegdheid. Een pedagogisch didactische aantekening is verplicht. Een docent heeft de BKE en SKE certificering behaald en vier docenten zijn daar mee bezig. Voor 2020 moet iedere examinator in het bezit zijn van een BKE certificaat, conform HAN-scholingsafspraken. Met de curriculum- en organisatieverandering en bijkomende verhoging van de werkdruk blijft de opleiding enigszins achter in de BKE-scholing. Diverse docenten hebben een cursus Engels op C1 of C2 niveau gevolgd en/of het Cambridge CAE of CPE Certificate behaald. Studenten en alumni waarderen de kennis en kunde van docenten positief (scores boven 3,5 op een schaal van 5, NSE).

Binnen Engineering 2.0 kunnen docenten vanuit hun intrinsieke motivatie inschrijven op de diverse onderwijstaken. Zij kunnen zich breder ontwikkelen in de nieuwe opzet. De docent als professional wordt meer centraal gezet en er wordt toegewerkt naar de vorming van resultaat verantwoordelijke teams. Het panel constateert uit de gesprekken dat het docententeam vol in de organisatieovergang zit en dat de ontwikkeling zich nog moet bewijzen in de komende jaren. Het team is goed gekwalificeerd zowel vakinhoudelijk als onderwijskundig. Waar nodig wordt specifieke expertise ingehuurd vanuit andere opleidingen, het lectoraat of het werkveld. Naar mening van het panel kan het docententeam wel enige uitbreiding of gerichte ondersteuning gebruiken om de werkdruk te verlichten. De werving van nieuwe docenten levert echter weinig reacties en vraagt de nodige aandacht. Waar nodig kunnen nieuwe collega's zich binnen de HAN verder bekwamen via bijvoorbeeld interne masteropleidingen.

Enige zorgen heeft het panel bij de hoge werkdruk en organiseerbaarheid en beheersbaarheid van het nieuwe curriculum. Dit zal zich moeten bewijzen tijdens de komende jaren. Tijdens het visitatiebezoek was het concept nog niet ten volle uitgerold over alle studie jaren. De opleiding signaleert zelf in haar zelfevaluatie rapport dat er aandacht nodig is voor de impact van en het tempo waarmee veranderingen kunnen worden gerealiseerd. In de begroting 2018 is er ruimte voor invulling van vacatures.

Het panel adviseert de eventuele knelpunten die ontstaan in de veranderende organisatie tijdig op te pakken en met de belanghebbenden te communiceren ondanks de drukte en hectiek van de dag. Belangrijk is hierin is om de 'plan-do-check-act' cirkel rond te krijgen. Eén en ander vraagt van het management een coachende stijl richting het personeel. Medewerkers ervaren eigenaarschap wanneer zij mee kunnen denken en beslissen. De veelheid aan veranderingen vraagt tijd om te kunnen bezinken en om verbeteringen te laten beklijven.

### *Voorzieningen*

De opleiding beschikt met de andere techniekopleidingen over een techniekhal met de gangbare technische voorzieningen, waar studenten met de basis technieken en machines leren werken. Alle relevante machines zijn aanwezig. De machines op het gebied van verspanen (draaien en frezen) zijn enigszins gedateerd, maar voldoen vanuit didactisch oogpunt voor de eerste kennismaking met basistechnieken. In de werkplaatsen zijn ook moderne technieken aanwezig op het gebied van CNC, 3D-printers en lasersnijders, die gedeeld worden met de IPO-opleiding. Het 3D-printen is helder geïntegreerd in het onderwijsprogramma. Daarnaast maken studenten ook gebruik van de moderne voorzieningen op het Industriepark Kleefse Waard (IPKW), met

diverse experimenteerruimte voor projecten. IPKW wordt direct ingezet voor de eerstejaars casusopdrachten en voor de tweedejaars bedrijfsprojecten. Studenten richten daar hun eigen werkplek in en werken er bijvoorbeeld aan prototyping en de voorbereiding van presentaties. In het IPKW is in september 2017 een Clean Mobility center gestart.

Het panel ziet voldoende technische voorzieningen en een goede digitale leeromgeving, die studenten in staat stellen om de benodigde ervaring op te doen, te experimenteren en te leren. De opleiding werkt aan modernisering van de leeromgeving door meer dan voorheen gebruik te maken van digitale leermiddelen en leermethoden: materialen database CES EduPack, CAD software Solid Works, Siemens NX en de leeromgeving SoWiSo voor wiskunde.

## Standaard 3 Toetsing

*De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.*

### Conclusie

De opleidingen (voltijd, deeltijd en Associate Degree) ontvangen voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

De opleiding beoogt de toetsing te laten aansluiten op Engineering 2.0 Het systeem van toetsing en het toetsbeleid zijn op orde en sluiten aan op het HAN-beleid en de onderwijsvernieuwing. De toetsen zijn gevarieerd en op niveau. In de toetsuitvoering zijn nog de nodige stappen te zetten. In navolging van de integratie in het onderwijs, kunnen de beoordelingen meer worden gecombineerd en geïntegreerd. Docenten die bezig zijn met BKE-certificering kunnen daar positief aan bijdragen evenals de toenemende afstemming in semesterteams en vakteams. Deze ontwikkelingen verdienen voortzetting in de komende jaren. Voor de toetsborging geldt eenzelfde lijn. De examencommissie organiseert de formele borging en heeft najaar 2016 een toetsborgingscommissie ingesteld voor meer inhoudelijke controle van toetsen. Docenten worden gesteund in toetsconstructie, -afname en evaluatie door een toetsadviescommissie. Het panel adviseert deze activiteiten door te zetten zodat ook in de afstudeerfase de beoordeling beter navolgbaar wordt ingevuld op de beoordelingsformulieren. Overall is het panel van mening dat de toetsuitvoering kan worden aangescherpt en meer in lijn worden gebracht met de onderwijsvernieuwing.

### Onderbouwing

#### *Toetssysteem*

Met Engineering 2.0 is een nieuw toetsbeleidsplan opgesteld om de toetsing goed te laten aansluiten op het nieuwe onderwijs en aan te sluiten op de eisen qua actualiteit, validiteit, betrouwbaarheid en transparantie. Dit is uitgewerkt in een toetsprogramma voor de eerste twee studiejaar met beschrijving van de toetsvormen, beheersingsniveaus, koppeling aan de leerresultaten en BOKS en verdere randvoorwaarden. Het toetsprogramma voor de studiejaar drie en vier is nog in ontwikkeling. In 2016-2017 is men gestart met de opzet van een digitaal toetsarchief om ervaring te delen, beter gebruik te maken van het toetsmateriaal en alle toetsen goed te archiveren. Het panel heeft toetsmateriaal in dit archiefsysteem ingekeken en vindt het toegankelijk en overzichtelijk. De curriculumcommissie is met de semesterteams verantwoordelijk voor een goede toetskwaliteit. Dit wordt geborgd door de examencommissie en toetsborgingscommissie.

#### *Toetsing en beoordeling*

De wijze van toetsen is met Engineering 2.0 niet drastisch gewijzigd. Het belangrijkste verschil is een afname in het aantal deelttoetsen in het tweede studiejaar. Het panel ziet dat de opleiding een variatie aan toetsen inzet en dat de toetsen op het gewenste niveau zijn, wel zijn het nog veel standaard kennis- en vaardighedentoetsen naast projecten. In het eerste studiejaar zijn er, zoals de opleiding zelf ook signaleert, nog veel deelttoetsen. Men werkt aan verdere integratie;

dat heeft tijd nodig. Het panel adviseert de ontwikkeling van de toetsing verder door te zetten. Bij enkele toetsen wordt er gewerkt met toetsmatrijzen, beoordelingsmodellen etc. Het panel heeft er vertrouwen in dat met het toenemende aantal docenten in het bezit van een BKE-certificering, de vernieuwing van de toetsing kan worden doorgezet. De opleiding signaleert al een toenemend overleg tussen docenten in de semesterteams en in de gildes. De integratie van deelttoetsen lijkt nog niet gelijk op te lopen met integratie van vakken in het eerste jaar. Er wordt wel op hetzelfde moment getoetst, maar studenten zien dan vaak nog twee verschillende gedeeltes binnen een toets. Het vier ogen principe wordt in toenemende mate gehanteerd bij toetsontwikkeling en bij toetsafname. Het panel heeft de verwachting dat dat verder zal worden doorgezet.

Uit de reacties van een aantal studenten is op te maken dat de tijd tussen het maken van toetsen en de terugkoppeling van het toetsresultaat soms er lang is, gemiddeld 3 weken. Het panel adviseert aandacht te houden voor het terugbrengen van de nakijkperiode, zodat studenten tijdig inzicht hebben in hun studieresultaten.

Bij de afstudeerbeoordeling (oud curriculum) ziet het panel dat de aandacht voor innovatie, duurzaamheid, onderzoekend vermogen en professionele ontwikkeling worden geadresseerd. Studenten worden beoordeeld op vaktechnische en op professionele competenties en de toepassing daarvan binnen een bedrijfsvraagstuk. Het vier ogen principe wordt toegepast door twee onafhankelijke examinatoren het eindwerkstuk te laten beoordelen en ook het eindoordeel te laten vaststellen met input van de docent- en bedrijfsbegeleiders. Tijdens de afstudeerzitting is ook een extern toezichthouder uit de beroepspraktijk aanwezig die kijkt naar de afstudeertoetsing of dit goed gebeurt en naar de kwaliteit van de studenten. Dit levert input voor de examencommissie die de toetsing en het eindniveau borgt. Het panel constateert dat de afstudeerbeoordeling helder is voor betrokkenen en duidelijk is beschreven in de afstudeergids Engineering.

Het panel heeft van vijftien afstudeerdossiers de beoordelingsformulieren gezien en constateert dat de beoordelingsformulieren helder zijn. De mate waarin de examinatoren de formulieren invullen vertoont variatie in de omvang en diepgang van argumentatie en feedback. De examinatoren kunnen de formulieren beter hanteren en invullen om de beoordelingen beter leesbaar en meer navolgbaar te maken. De opleiding kan dit in kalibratiesessies duidelijker adresseren en een scherpere controle invoeren op het juist invullen van de formulieren. Daarmee worden ervaringen meer gedeeld en afgestemd is wordt de afstudeerbeoordeling meer objectief en minder afhankelijk van de ervaring van examinatoren.

### *Borging toetsing*

De formele borging van toetskwaliteit is belegd bij de instituutsbrede examencommissie. Een docent van WTB heeft daarin zitting. De examencommissie opereert op enige afstand van de opleiding en controleert de procedures en kaders vanuit het toetsbeleid. De commissie vervult de wettelijke taken.

In het verleden woonde de examencommissie afstudeerzittingen bij. Per 2016-2017 is een toetsborgingscommissie ingesteld voor de controle op de validiteit, betrouwbaarheid en transparantie van de toetsing en op het eindniveau bij de techniekopleidingen. Deze commissie rapporteert aan de examencommissie en heeft twee keer een kleine steekproef van eindwerken van de technische opleidingen bekeken. Ook kan de toetsborgingscommissie in opdracht van de examencommissie controleren op een specifiek onderwerp, bijvoorbeeld het afstuderen, de tentaminering in de deeltijdopleidingen of de toetsing in het uifaserend onderwijs. De activiteiten

zullen in de komende jaren verder vorm krijgen en de opleiding stelt terecht dat het nog enige jaren kan duren voor controles en verbeteringen volledig zijn ingevoerd en worden doorleefd.

Naast de toetsborgingscommissie is er ook een toetsadviescommissie ingesteld die rapporteert aan de curriculumcommissie. De toetsadviescommissie geeft adviezen aan semesterteams en examinatoren over de opzet, inhoud en formulering van toetsen bij toetsontwikkeling, bij de evaluatie van de toetsing tot en met de manieren om uitvoering te geven aan het toetsbeleid. Dit is meer een commissie van docenten onderling die elkaar als 'peers' feedback geven. Ook hiervoor geldt dat dit initiatief pril is en verder zal moeten ontwikkelen in de komende jaren. Wel ziet de opleiding een positieve bereidheid onder docenten om elkaar te raadplegen.

Het panel ziet dat de opleiding investeert in de borging van de toetskwaliteit door de BKE-scholing van docenten en de toepassing van het vier ogen principe. Ook wordt er tijd ingeroosterd om de toetsen met studenten te evalueren en daarna verbeteringen door te voeren.

## Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten

*De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.*

### Conclusie

De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

De opleiding heeft de procedures voor het afstuderen helder beschreven en uitgewerkt in de afstudeerhandleidingen. Studenten studeren af met een zelfstandige praktijkopdracht voor een bedrijf of instelling. De opleiding krijgt het advies duidelijker vast te leggen welk soort opdrachten en bedrijven meer of minder geschikt zijn voor afstudeeropdrachten en de keuring van opdrachten en plannen van aanpak breder te beleggen. De afstudeerproducten die het panel heeft ingezien, zijn van het gewenste niveau qua technische vakkennis, methodische verantwoording en qua rapportagetechniek. Het panel heeft een grote variatie aan onderwerpen en thema's gezien, passend bij het brede werkveld. Ook de aandacht voor professionalisering en voor duurzaamheid is zichtbaar in de eindwerkstukken. Overall tonen de eindwerkstukken een gemiddeld te verwachten niveau. Twee afstudeerwerkstukken, beoordeeld met een cijfer tien, zijn echt van uitzonderlijk niveau. De afstudeerrapporten hebben een prettig format met een compact verslag en veel achtergrondinformatie in de bijlagen. Studenten geven daarmee aan dat ze kunnen nadenken over de essentie van een opdracht en zij kunnen keuze en conclusies helder verantwoorden. Dit blijkt ook uit de integrale toetsen die zijn gebaseerd op een reflectie van de student over zijn competentieverwerving. Afstudeerders zijn succesvol en gewild in het beroepenveld en in vervolgstudies. Ze hebben een brede basis en waardevolle professionele vaardigheden en functioneren goed in interdisciplinaire settings. De opleiding is in 2017 gestart met een alumnivereniging om de band met het werkveld verder te versterken en gerichte input te verkrijgen over het gerealiseerde niveau en de aansluiting op het beroepenveld.

### Onderbouwing

#### *Afstudeerfase*

Het afstuderen bestaat uit twee onderdelen: de afstudeeropdracht en een integrale toets.

Bijbehorende procedures, taken, verantwoordelijkheden, criteria en de beoordelingswijze staan beschreven in de Afstudeergids Engineering 2017-2018. Voor de deeltijd- en AD opleidingen zijn er separate afstudeergidsen en –richtlijnen.

De afstudeeropdracht wordt in een bedrijf of instelling uitgevoerd. Studenten zoeken een bedrijf en laten de opdracht keuren door de studiebegeleider en formeel door de afstudeercoördinator. De student mag het afstudeeronderzoek starten als ook het plan van aanpak is goedgekeurd. In de afstudeeropdracht komen in principe alle acht competenties aan bod. Afhankelijk van de soort opdracht wordt daarbij een accent gelegd bij een van de competenties 'ontwerpen', 'realiseren' of 'beheren'. De student toont aan dat hij/zij in staat is om op hbo-niveau praktijkgericht onderzoek uit te voeren voor een bedrijf, literatuur kan gebruiken en de verworven kennis, vaardigheden en attitude kan toepassen in de praktijk. Tijdens terugkomdagen krijgen studenten een aantal opfriscolleges gericht op onderzoeksvaardigheden en de skills voor rapporteren en presenteren.

Dit wordt door studenten gewaardeerd, ook vanwege de mogelijkheid om onderling ervaringen te delen.

AD- studenten volgen een soortgelijke afstudeeropzet, maar studeren in het vierde semester af op het beheersingsniveau 2, ook door uitvoering van een praktijkopdracht voor een bedrijf of instelling.

De afstudeeropdracht wordt cijfermatig beoordeeld op de onderdelen: het afstudeerportfolio, de verificatie met heldere keuzeverantwoording, de projecteindrapportage en de presentatie/verdediging en de reflectie. Voor het persoonlijk ontwikkelplan, het plan van aanpak en een integrale toets moet de student een 'voldaan' behalen. Met de integrale toets toetst de opleiding of iedere student alle acht domeincompetenties op het eindniveau beheerst. In een gesprek wordt de student door twee examinatoren bevraagd op een essay/reflectie met terugblik op het bereiken van de competenties. Dit vindt ongeveer een week voor de afstudeerzitting plaats. Alumni geven aan dat dit een mooi eindbeeld geeft over de opleiding en hun eigen ontwikkeling en de mogelijkheden in het werkveld.

Bij tweetallen voert iedere student zijn eigen deelopdracht uit. Studenten presenteren gezamenlijk maar worden individueel bevraagd en beoordeeld in de integrale toets en afstudeerzitting. Regels hieromtrent zijn beschreven.

Het panel concludeert dat de afstudeerkaders en procedures helder zijn beschreven, inclusief alle processtappen en de beoordelingsprocedures. Het panel adviseert daarbij duidelijker vast te leggen welk soort opdrachten en bedrijven meer of minder geschikt zijn voor afstudeeropdrachten. De keuring van opdrachten en plannen van aanpak zijn nu meestal bij een persoon belegd, wat een risico met zich brengt. Door dit met meerdere personen te delen is dit risico te beperken en is ervaring vanuit meerdere sectoren beter te bundelen. Circa veertig procent van de afstudeerwerken is gericht op constructie, vijfendertig procent is gericht op energievraagstukken, tien procent is gericht op automatisering en vijftien procent is gericht op productieorganisatie.

De opleiding borgt het afstudeerniveau door intervisie tussen examinatoren, door kalibratie aan eindwerkstukken van andere hogescholen en door eindwerken te bespreken in de beroepenveldcommissie.

#### *Producten van afgestudeerden*

Het panel heeft een selectie eindwerken uit de laatste afstudeercohorten geselecteerd naar rato van het aantal studenten per variant en de gangbare cijferverdeling. Het betrof de afstudeerdossiers van dertien voltijd-, twee deeltijd en drie AD-studenten. De selectie varieerde van net voldoende beoordeelde werkstukken tot werkstukken met een cijfer tien.

De afstudeeronderwerpen zijn zeer gevarieerd en verdeeld over de diverse sectoren waar werktuigbouwkundig ingenieurs werkzaam kunnen zijn. De praktijkvraagstukken zijn, voor het overgrote deel van de selectie eindwerken, relevant en van belang voor de WTB-beroepspraktijk. Er is toenemende aandacht voor onderzoekend vermogen en voor duurzaamheid. Daarmee wordt aangesloten op actuele ontwikkelingen.



Het panel is er van overtuigd dat de opleiding deze afstudeerders met de totale beoordelingsprocedure terecht heeft beoordeeld. De cijfers komen voor het merendeel overeen met de indrukken binnen het panel en de tien zijn passend voor twee werkstukken van uitzonderlijke kwaliteit. Overall zijn de werkstukken van gemiddeld niveau. Twee werkstukken heeft het panel met de opleiding nader besproken, met het oog op de gegeven becijfering en de passendheid van een opdracht voor het WTB-veld. De toelichting was voor beide dossiers overtuigend. De deeltijd- en ook de AD-werkstukken voldoen aan de kwaliteit en doen niet onder voor de voltijdwerkstukken.

Het panel is van mening dat de eindwerken volgens een prettig template zijn vormgegeven. Studenten zijn in staat om de essentie van de opdracht en oplossing in een bondig rapport weer te geven en plaatsten onderbouwende uitwerkingen in bijlage. Dit houdt het geheel leesbaar en de boodschap voor bedrijven helder. Studenten valideren hun keuzes van aanpak en methodieken goed.

#### *Functioneren afgestudeerden*

Het werkveld is tevreden met studenten en afgestudeerden, zo blijkt uit de feedback van bedrijfsbegeleiders en de beroepenveldcommissie. Alumni worden gewaardeerd om hun vakkennis en de professionele vaardigheden (plannen, reflecteren en rapporteren). Veel studenten vinden werk bij het bedrijf of de instelling waar zij hun afstudeeronderzoek doen. Veel studenten worden ook tijdens de opleiding al benaderd om te komen werken, voor een kleine aanstelling. Afstudeerders hebben in de regel werk gevonden voor ze afstuderen. Circa tien procent van de studenten besluit om door te studeren in masterprogramma's. Om de band met alumni te versterken en nog meer gerichte input te verkrijgen uit het werkveld is in 2017 een alumnivereniging opgericht.



# Eindoordeel over de opleiding

## Oordelen op de standaarden

Het visitatiepanel komt tot de volgende oordelen op de standaarden:

Standaard	Oordeel Voltijd	Oordeel Deeltijd	Oordeel Associate Degree
<i>Standaard 1 Beoogde leerresultaten</i>	Voldoende	n.v.t.	n.v.t.
<i>Standaard 2 Onderwijsleeromgeving</i>	Voldoende	n.v.t.	n.v.t.
<i>Standaard 3 Toetsing</i>	Voldoende	Voldoende	Voldoende
<i>Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten</i>	Voldoende	Voldoende	Voldoende

De WTB opleiding en de AD Constructeur opleiding van de HAN hebben een brede stevige basis en tonen veel ambities met vernieuwingen zowel op het gebied van het onderwijs als in de organisatiestructuur. De opleiding zit midden in een overgangsfase. De gekozen inhoudelijke koers met het Engineering 2.0 programma is helder en het panel waardeert de versterking die wordt doorgevoerd in de relatie met de student en met het werkveld. De opleiding biedt voor beide gremia duidelijk meerwaarde. Het totale effect van de vernieuwingen zal blijken over enkele jaren als de eerste afgestudeerden het gehele Engineering 2.0 programma hebben doorlopen. Gezien de kwaliteit die nu aanwezig is, heeft het panel er vertrouwen in dat de opleiding dit goed kan doorzetten. De plannen en ambities zijn in orde, en de opleiding is net op weg gegaan om daar vorm en inhoud aan te geven. De richting is goed. De bewijslast van de uitvoering is echter nog onvoldoende waardoor de robuustheid zich nog niet geheel bewezen heeft.

Het visitatiepanel beoordeelt de kwaliteit van de bestaande hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde (voltijd en deeltijd) en de Associate Degree opleiding Constructie (deeltijd) van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen als **voldoende**.



# Aanbevelingen

Het panel geeft de opleiding de volgende aanbevelingen mee ter ondersteuning van de verdere ontwikkeling van de opleiding:

## Algemeen

- Houdt vanuit coachend leiderschap goed oog voor de interne communicatie, zodat in de veranderende organisatie, naast de hectiek van de dag, er voldoende oog is voor het tijdig oppakken van knelpunten. Medewerkers ervaren eigenaarschap wanneer zij mee kunnen denken en beslissen. Tegelijkertijd zal dit de nodige investeringen vergen, zolang de opleiding nog in transitie is.
- Rond de plan-do-check-act cirkel goed af en analyseer de resultaten. De opleiding is in continue verbetering, wat zorgvuldig uitvoering van de plannen vereist. De veelheid aan veranderingen vraagt tijd om te kunnen bezinken en om verbeteringen te laten beklifven.
- Houdt goed oog voor temporisering en voldoende tijd voor het maken van keuzes.

## Standaard 1

- Zoek contact met bedrijvenverenigingen en techniekcentra in de regio voor een goede aansluiting op het werkveld en voor het mogelijk uitbreiden van de instroom. Mogelijkheden zijn er voor connecties, ook met high tech bedrijven, in de food- en in de zorgsector.
- Formuleer een duidelijker opleidingsvisie ten aanzien van internationalisering.

## Standaard 2

- Blijf de werkdruk monitoren en houdt knelpunten bespreekbaar.
- Houdt aandacht voor de vernieuwing van een aantal verspanende machines ( draaien frezen)
- Zet de BKE-scholing door, conform het streven om alle docenten voor 2020 BKE-geschoold te hebben.

## Standaard 3

- Blijf docenten ondersteunen bij het opstellen en afnemen van toetsen. Breng de toetsing de komende jaren verder in lijn met de onderwijsvernieuwing.
- Let bij het invullen van beoordelingsformulieren op een heldere onderbouwing van de oordelen en laat examinatoren daar onderling afstemming zoeken.

## Standaard 4

- Verduidelijk wat de criteria zijn voor een goede afstudeeropdracht en een geschikt afstudeerbedrijf en overweeg om in de startfase de opdracht en het plan van aanpak door meer personen te laten beoordelen.



## Opvolging Deeltijd Experiment leeruitkomsten

De opleidingen WTB Deeltijd en Associate Degree Constructeur nemen deel aan het Experiment leeruitkomsten met de pilot flexibilisering vanuit het Ministerie van Onderwijs. In mei 2016 heeft de HAN een voorbeelddossier ingediend bij de NVAO. De aanvraag is gehonoreerd en de NVAO en de Inspectie van het onderwijs hebben vijf aanbevelingen geformuleerd. De inhoud van het Experiment leeruitkomsten valt buiten de scope van deze visitatie. De flexibele deeltijd- en AD-trajecten zullen op een later tijdstip op inhoud worden beoordeeld. Wel wordt hier melding gemaakt van de procedurele opvolging op een aantal adviezen die zijn gegeven door de NVAO en het Ministerie OCW. (bijlagen 20 en 21). De procesmatige opvolging van deze aanbevelingen wordt HAN breed uitgevoerd in de programmalijn Kwaliteit en Borging en krijgt nadere uitwerking per opleiding.

De NVAO en de Inspectie van Onderwijs hebben de aanvraag voor het experiment leeruitkomsten van Hanzehogeschool van een positief advies voorzien. Daarbij heeft de NVAO een aantal aanbevelingen gedaan. De aanbevelingen betreffen:

- het gevaar van een te sterke opdeling in kleine leeruitkomsten, wat niet bevorderlijk is voor de flexibiliteit van het curriculum;
- beter formulering van de leeruitkomsten;
- de organisatie van scholing- en afstemmingsbijeenkomsten van docenten om leeruitkomsten adequaat te vertalen naar per student passende leerarrangementen;
- blijvende aandacht voor de ontwikkeling van de beoordelingsbekwaamheid van docenten;
- duidelijker vermelding in verschillende documenten welke opleidingen met welke varianten deelnemen aan het experiment.

Het panel heeft een notitie ontvangen (HAN Deeltijdstudies-het experiment leeruitkomsten, Procesmatige opvolging aanbevelingen NVAO, februari 2018) waarin de aanbevelingen en de opvolgacties zijn beschreven. Daaruit blijkt dat de HAN en de opleiding serieus werk maken van de opvolging.

De HAN is het niet eens met de constatering dat kleine leeruitkomsten minder flexibiliteit met zich brengt. De HAN zal de relatie tussen de omvang van leeruitkomsten en de flexibiliteit grondig monitoren en evalueren. De deeltijdopleiding Werktuigbouwkunde en de AD-opleiding Constructeur WTB werken met basismodulen van 12,5 EC en modulen Professional skills van 5 EC.

De gewenste scherpere formulering van leeruitkomsten wordt vanuit de HAN gefaciliteerd via ondersteuning door externe en interne onderwijskundige adviseurs, door deelname aan landelijke platforms, door kalibreersessies tussen de interne en externe adviseurs en door de organisatie van kennisdelingsessies op opleidingsniveau. In de onderwijskundige handleiding zijn aanscherpingen doorgevoerd gericht op de omschrijving van contextinformatie op het niveau van de eenheid van leeruitkomsten, het gebruik van NLQF-niveaus en het verduidelijken van de relatie tussen eindkwalificaties en leeruitkomsten. Binnen de HAN wordt ook 'coaching on the job' aangeboden gericht op het beschrijven van leeruitkomsten en bijbehorende toetsing. De WTB opleiding heeft de leeruitkomsten geëvalueerd onder studenten en bedrijfsbegeleiders, gespiegeld aan andere opleidingen en besproken met de beroepenveldcommissie.

De aanbeveling gericht op scholing en afstemming krijgt binnen de HAN een brede invulling naar alle betrokken professionals. Er is een workflow opgesteld voor het proces van instroom en intake. In studiejaar 2016-2017 zijn er intervisiebijeenkomsten georganiseerd voor de regisseurs

leeruitkomsten en op HAN en op faculteits-/instituuetsniveau breed zijn er scholingsmogelijkheden voor docenten ingericht op het gebied van het werken met leeruitkomsten. De opleiding WTB heeft een flexscan ontwikkeld als instrument om het gesprek over passende leerarrangementen te ondersteunen, de intakeprocedure is aangescherpt en intake en toetsing worden afgestemd met de examencommissie. In periodieke bijeenkomsten binnen het Instituut Engineering worden ervaringen gedeeld.

Ook de aanbeveling gericht op de beoordelingsbekwaamheid van docenten wordt binnen de HAN breder opgepakt. In de verplichte BKE/SKE bijeenkomsten wordt expliciet aandacht gegeven aan leerwegaafhankelijke toetsing. Op faculteits- en opleidingsniveau worden regelmatig scholingsdagen en kalibreersessies georganiseerd gericht op leerwegaafhankelijke toetsing. In april 2017 is een screeningsinstrument leerwegaafhankelijke toetsing ontworpen. In 2019 zullen naar verwachting alle WTB-docenten BKE-gecertificeerd zijn en daarmee zal de kwaliteit van toetsing toenemen. Docenten hebben al langere tijd ervaring met leerwegaafhankelijke toetsvormen (portfolio met criteriumgericht interview). Er is intervisie tussen examinatoren bij de beoordeling van werkveldopdrachten.

De vijfde aanbeveling wordt opgenomen binnen de administratie van het HAN-brede programmateam Innovatieprogramma Deeltijd.



# Bijlagen



## Bijlage 1 Bezoekprogramma

Tijdstip	Onderwerp	Gesprekspartners
(45 min) 09.00 uur – 09.45 uur	Opening en presentatie	<b>Instituutsdirectie</b> Drs. Herman Janssen <b>Alumnus</b> BEng Roel Beumer <b>Voorzitter CCE</b> Ir. Leon Verhoeven <b>Voorzitter Faseteam</b> Ir. Herman Riezebos <b>Voorzitter Vakteam WTB</b> Ir. Richard Kaandorp <b>Vertegenwoordiging werkveld</b> Henk de Beijer, De Beijer RTB B.V.
(60 min) 09.45 uur - 10.45 uur	Lezen van opgevraagde stukken	<b>Panelleden</b> <b>Ondersteuning vanuit opleiding</b> Drs. Bregatha de Gooijer Tonny de Ruijter Ir. Richard Kaandorp
(45 min) 10.45 uur - 11.30 uur	Kijkje op Engineerings-Event	<b>Panelleden naar EventMarkt</b> <b>Studenten aanwezig (ca. 20)</b> <b>Projectbegeleiders aanwezig</b> Ir. Sjoerd Timmermans Dr. Ir. Patricia Huisman Ir. Johan van Dijk Dr. Ir. Roel Jansen <b>Instructeur aanwezig bij praktijklocatie</b> Sander Mellink Gert Busser
(60 min) 11.30 uur - 12.30 uur	“Match” beoogde einkwalificaties bij instromende studenten en behoeften beroepenveld (Standaarden 1 en 2)	<b>Beroepenveldleden</b> Sander Koudijs <b>Alumnus</b> BEng Joris van Niersen Afgestudeerd 31-07-2015 <b>Lid Werkgroep Co-creatie</b> Ir. Sjoerd Timmermans <b>Studenten S3</b> Stephan Tollenaar Wouter Hendrikse Lex van Duijnhoven <b>Opdrachtgever projecten</b> BEng Piere Schreven, Jazo BEng Bram de Vrugt, Qing <b>Curriculumcommissie</b> Ir. Richard Kaandorp <b>Docentbegeleider(s) projecten</b> Msc. Beng. Bas Hodzelmans Ir. Erik Ruisch
12.30 uur - 13.15 uur	Pauze	<b>Panelleden</b>

<p>(60 min) 13.15 uur - 14.15 uur</p>	<p>De weg naar de te realiseren eindkwalificaties (standaarden 2 en 3)</p>	<p><b>Studenten</b> Max van Lent, S3 Sander Wildenborg, S3 Ender Horuz, S1 Marvin Spijkers, S1</p> <p><b>Lectoraat</b> Dr. Ir. Roel Jansen</p> <p><b>Lid Semesterteam</b> Dr. Ir. Patricia Huisman</p> <p><b>Docenten</b> Ir. Jan Verbeek Ir. Job Greeve</p> <p><b>Student Performance Coaching</b> Drs. Marjo Lodewikus</p> <p><b>Faculteitsraad</b> Student Merisse KleinHorsman, Stage 2</p> <p><b>Lid Opleidingscommissie</b> Dr. Ir. Christiaan Boudri</p>
<p>(60 min) 14.15 uur - 15.15 uur</p>	<p>Klaar voor het werkveld! (standaarden 3 en 4)</p>	<p><b>Examinatoren en afstudeerbegeleiders</b> Msc. Beng. Frank Poelmans Msc. Beng. Jeroen van Elburg Ir. Johan van Dijk</p> <p><b>Lid Semester 8</b> Ir. Johan van Eijden</p> <p><b>Extern toezichthouder(s)</b> Ir. Chris Bibbe, Mecon Engineering B.V. Drs. Ing. Stefan Rutten</p> <p><b>Alumni</b> BEng Endrias Yared Afgestudeerd 31-08-2016 BEng Anne-Per van der Kolk Afgestudeerd 31-07-2016 BEng Gerrit-Jan Limpers Afgestudeerd 31-01-2016 BEng Marc Hofstede Afgestudeerd 31-01-2016</p> <p><b>Lid Examencommissie</b> Msc. Beng. Bas Hodzelmans</p>
<p>(60 min) 15.15 uur – 16.00 uur</p>	<p>Nabespreking panel</p>	<p>▪ <b>Panelleden</b></p>
<p>(15 min) 16.00 uur – 16.15 uur</p>	<p>Gesprek opleidingsmanagement</p>	<p><b>Directie</b> Drs. Herman Janssen</p> <p><b>Voorzitter CCE</b> Ir. Leon Verhoeven</p> <p><b>Voorzitter en vicevoorzitter Vakteam WTB</b> Ir. Richard Kaandorp Msc. Beng. Frank Poelmans</p> <p><b>Voorzitter Faseteam</b> Ir. Herman Riezebos</p>
<p>(15 min) 16.15 uur - 16.30 uur</p>	<p>Terugkoppeling bevindingen panel aan opleiding/directie</p>	<p><b>Instituutsdirectie</b> Drs. Herman Janssen</p> <p><b>Voorzitter CCE</b> Ir. Leon Verhoeven</p> <p><b>Voorzitter en vicevoorzitter Vakteam WTB</b> Ir. Richard Kaandorp Msc. Beng. Frank Poelmans</p> <p><b>Alle vakteamleden</b> <b>Overige geïnteresseerden</b></p>

<p>(45 min)</p> <p>16.30 uur - 17.15 uur</p>	<p>Ontwikkelgesprek</p>	<p><b>Vakteamleden WTB</b>  <b>Instituutsdirectie</b>  Drs. Herman Janssen  <b>Voorzitter CCE</b>  Ir. Leon Verhoeven  <b>Expertisecentrum SEECE</b>  Ir. Tinus Hammink  <b>Ervaringsdeskundige ELT</b>  Ir. Ruud Elsinghorst</p>
--	-------------------------	---

**Gebruikte afkortingen:**

CCE : Curriculum Commissie Engineering

FT : Fase Team Engineering

EC : Examencommissie

OC : Opleidingscommissie

ELT : Opleiding Elektrotechniek

SEECE : Sustainable Energy Centre of Expertise

S1, S2, S3: Onderwijs Semester 1, 2 of 3

IPKW : Industriepark Kleefse Waard

## Bijlage 2 Bestudeerde documenten

Informatie	Documenten
Eindkwalificaties	Profiel Bachelor of Engineering [1] Landelijke BOKS Werktuigbouwkunde [2] Landelijke website Mechanical Engineering [3] Onderwijs Examen Reglement [4] Studiegids
Profilering	Missie en Visie opleiding WTB [6] S3 Contextbeschrijving Werktuigbouwkunde
Organisatie	Organisatiehandboek Engineering [8] Overzicht docenten WTB [9] Competentiematrix docenten Engineering [10] Programma Landelijke docentendag WTB 9 november 2017 [11] BKE en SKE beschrijving
Curriculum Engineering	CoGe opdracht [13] Didactisch model Engineering 2.0 [14] Excel Mastersheet Curriculum Engineering 2.0 [15] Opzet Co-creatie werkgroep [16] Blokroosters S1, S2, S3, S4 [17] Visualisatie curriculum [18] HTNO Roadmap 2025 [19] Boekenlijst VT 2017-2018 [20] Stagegids 2017-2018 (oude curriculum)
Toetsing	[22] Toetsbeleidsplan Engineering 2.0 [23] Toetsbeleidsplan uitfaserende curriculum [24] Aanwijzing examinatoren 1718 [25] Document toetsadvies- en toetsborgingscommissie [26] Jaarverslag Examencommissie
Internationalisering	[27] Beleidsplan internationalisering
Onderzoek	[28] Voorbeelden lectoraatsopdrachten stage, afstuderen en projecten
Beroepenveld	Notulen Beroepenveldcommissie [29] Notulen Raad van Advies
Evaluaties	HBO-spiegels en evaluaties propedeuse 2016-2017 [31] Nationale Studenten Enquête [32] Keuzegids Hoger Onderwijs Elsevier [33] Evaluatie Leerteams propedeuse [34] Evaluatieresultaten Verdiepende stage [35] Verslag externe toezichthouders

Afstudeerfase	<p>[37] Afstudeerzittingen bij duo-afstuderen  [38] Archivering en openbaarheid van afstudeerscripties  [39] Beoordelingsmodel van de afstudeeropdracht  [40] Duur afstuderen en herkansingen.  [41] Modelregeling externe toezichthouder  [42] Procedure beoordeling OWE afstuderen  [43] Aanvullende instructie op de procedure beoordeling afstuderen  [44] Opdrachtoomschrijving afstuderen  [45] Afstudeergids engineering 2017-2018  [46] Checklist rapporteren  [47] Beoordelingsformulier pop 2017-2018  [48] Beoordelingsformulier pva 2017-2018  [49] Beoordelingsformulier afstudeerportfolio 2017-2018  [50] Beoordelingsformulier eindbeoordeling afstuderen 2017-2018  [51] Beoordelingsformulier IT 3 2017-2018  [52] SLB-verklaring  [53] Dispensatieformulier afstuderen  [54] Excel overzicht afstudeerwerkstukken  [55] Verslag intervisie afstudeerexaminatoren  [56] Examencommissie steekproef afstudeerzittingen  [57] Opdracht en beoordelingsmodel integrale toets  [58] Beschrijving Afstuderen Engineering 2.0  [59] Alumni-enquête  [60] Enquête bedrijfsbegeleiders  [61] Verslag beroepenveldcommissie (afstudeerwerkstukken)  [62] Verslag alumni-bijeenkomst</p>
Voorzieningen	[63] ITK rapportage
Aansluiting VO/MBO-HBO	[64] <a href="https://nvvw.nl/werkgroepen/werkgroep-mbo-hbo/">https://nvvw.nl/werkgroepen/werkgroep-mbo-hbo/</a> <a href="http://specials.han.nl/themasites/han-college-of-technology/">http://specials.han.nl/themasites/han-college-of-technology/</a> <a href="https://www.han.nl/opleidingen/bachelor/werktuigbouwkunde/vt/toelating/mbo/">https://www.han.nl/opleidingen/bachelor/werktuigbouwkunde/vt/toelating/mbo/</a> <a href="https://nvvw.nl/werkgroepen/werkgroep-mbo-hbo/publicaties-mbo-hbo/">https://nvvw.nl/werkgroepen/werkgroep-mbo-hbo/publicaties-mbo-hbo/</a>

## Bijlage 3 Schematisch overzicht curriculum Engineering 2.0

JAAR 1	GET CONNECTED BT1 Mechanisch ontwikkelen		STRETCH YOUR HORIZON BT2 Energetisch ontwikkelen	
	MONODISCIPLINAIR PROJECT 5 SP		BIDISCIPLINAIR PROJECT 5 SP	
	MONODISCIPLINAIR PROJECT 5 SP		BIDISCIPLINAIR PROJECT 5 SP	
	VAKKEN & PRACTICA 5 SP	VAKKEN & PRACTICA 5 SP	VAKKEN & PRACTICA 5 SP	VAKKEN & PRACTICA 5 SP
VAKKEN & PRACTICA 5 SP	VAKKEN & PRACTICA 5 SP	VAKKEN & PRACTICA 5 SP	VAKKEN & PRACTICA 5 SP	
JAAR 2	INTO THE REAL WORLD BT1 Mechanisch ontwikkelen BT3 Industrieel automatiseren		INTO THE REAL WORLD BT2 Energetisch ontwikkelen BT4 Elektrische energiesystemen ontwikkelen BT5 Embedded systemen ontwikkelen	
	DEELTUD-STAGE of BEDRIJFSPROJECT of LECTORAATOPDRACHT of 'WEDSTRUIJ' 15 SP		DEELTUD-STAGE of BEDRIJFSPROJECT of LECTORAATOPDRACHT of 'WEDSTRUIJ' 15 SP	
	VAKKEN & PRACTICA 15 SP		VAKKEN & PRACTICA 15 SP	
YEAR 3	THE WORLD IS MY PLAYGROUND		CHALLENGE YOURSELF IN THE LEARNING COMMUNITY BT7 Operations management BT8 Organisaties inrichten en veranderen BT6 Productiegericht ontwerpen	
	INTERNSHIP 2 30 SP		MULTIDISCIPLINAIR PROJECTS or CHALLENGES 15 SP COURSES 15 SP	
JAAR 4	ADD YOUR FLAVOUR		THE GRAND FINALE	
	MINOR 30 SP		AFSTUDEREN 30 SP	

Binnen de groen gekleurde onderdelen (projecten, stages, minor, afstuderen) bestaat er keuzevrijheid voor de student.