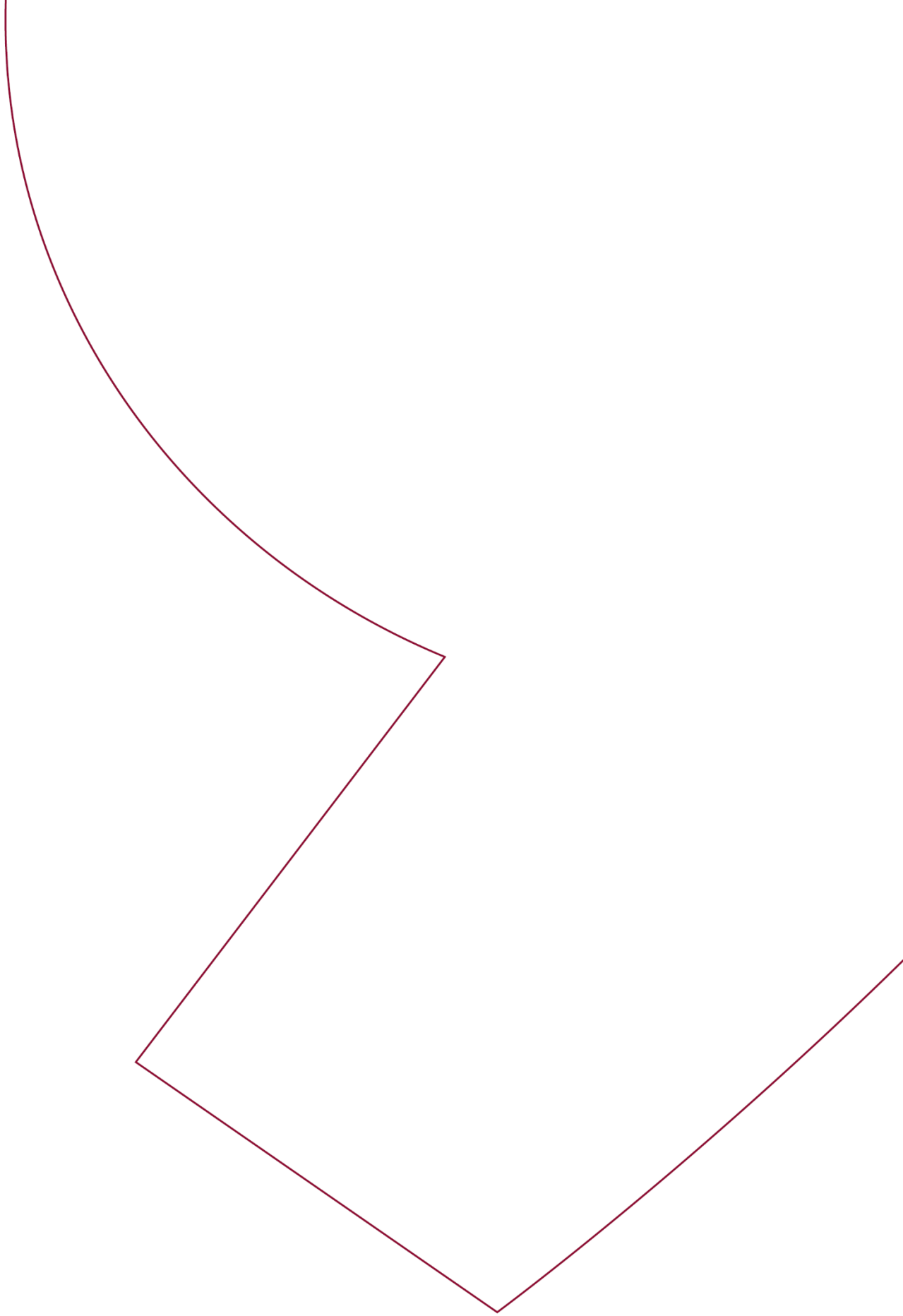


BEOORDELINGSRAPPORT

Instelling met erkenning ITK

hbo-bacheloropleiding Elektrotechniek
voltijd

Hogeschool Rotterdam



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

BEOORDELINGSRAPPORT

Instelling met erkenning ITK

hbo-bacheloropleiding Elektrotechniek
voltijd

Hogeschool Rotterdam

ISAT: 34267

Hobéon Certificering & Accreditatie

Datum

22 januari 2025

Auditpanel

Drs. D.J.N.M. Rijnders
H. Oerlemans MSc, MBM
Dr. E. Puik
R. Tjalsma

Secretaris

Drs. G.W.M.C. Broers.

INHOUDSOPGAVE

1.	BASISGEGEVENS	1
2.	SAMENVATTING	2
3.	INLEIDING	4
4.	OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN	6
5.	EINDOORDEEL	24
6.	AANBEVELINGEN	25
BIJLAGE I	Scoretabel	26
BIJLAGE II	Programma, werkwijze en beslisregels	27
BIJLAGE III	Lijst geraadpleegde documenten	30
BIJLAGE IV	Panelsamenstelling	31

1. BASISGEGEVENS

NAAM INSTELLING	Hogeschool Rotterdam
Status instelling	Bekostigd
Resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	Positief besluit NVAO: 2019
NAAM OPLEIDING (zoals in RIO)	B. Elektrotechniek
Opleidingscode (ISAT)	34267
Oriëntatie opleiding	hbo
Niveau opleiding	Bachelor
Graad en titel	<i>Bachelor of Science</i>
Aantal studiepunten	240 EC
Afstudeerrichtingen	geen
Locatie	Rotterdam
Variant	Voltijd
Joint programme	n.v.t.
Onderwijstaal	Nederlands
Werkt de opleiding met leeruitkomsten, en zo ja, in welke varianten van de opleiding?	n.v.t.
Datum audit / opleidingsbeoordeling	2 december 2024

2. SAMENVATTING

De Hogeschool Rotterdam biedt de opleiding Elektrotechniek aan als voltijdvariant. Er zijn geen afstudeerrichtingen. Elektrotechniek is een van de acht opleidingen van het instituut Engineering en Applied Science (EAS) binnen de onderwijsinstelling. De opleiding kenmerkt zich door een inhoudelijk, technisch en breed curriculum met daarbinnen verschillende leerlijnen waaronder: (basis)elektronica, *embedded systems* en energietechniek.

Afgestudeerden van de opleiding komen terecht in een werkveld waar veel vraag is naar hbo-elektrotechnici. Zij vinden dan ook snel, meer dan eens al tijdens hun opleiding, een baan op hbo-niveau binnen het vakgebied.

Standaard 1. Beoogde leerresultaten

De B. Elektrotechniek van de Hogeschool Rotterdam hanteert een set beoogde leerresultaten die op landelijk niveau gezamenlijk door de B. Elektrotechniekopleidingen in samenwerking met het relevante werkveld zijn vastgesteld. Deze set leerresultaten representeren het bachelorniveau en sluiten aan op de Dublin descriptoren. De opleiding baseert zich vakinhoudelijk op een inzichtelijk uitgewerkt competentieprofiel met een duidelijke uitwerking van de competentieset. Ook beschikt zij over goede contacten met het (internationale) werkveld. Het mes snijdt daarbij aan twee kanten: enerzijds krijgt de opleiding input vanuit dat werkveld over recente ontwikkelingen, anderzijds komen studenten al snel in aanraking met het werkveld via stages en studeren zij af met min of meer een baangarantie. De minoren sluiten goed aan op de actualiteit en op de behoefte van bedrijven in de regio. Het auditpanel is verder positief over de ontwikkelingen rondom de lectoraten en de bijdrage die zij leveren aan de inhoud van de opleiding. Het is verder positief dat de opleiding zicht heeft op toekomstige ontwikkelingen in het vakgebied.

Gelet op bovenstaande weging, komt het auditpanel bij standaard 1 tot het oordeel 'voldoet'.

Standaard 2. Onderwijsleeromgeving

De opleiding Elektrotechniek beschikt over een duidelijk vormgegeven curriculum dat studenten op de terreinen vakinhoud en praktijk voldoende bagage biedt om als elektrotechnicus in de beroepspraktijk te werken. Zij volgt het landelijk vastgestelde beroeps-/opleidingsprofiel en heeft de hierin opgenomen set competenties uitgewerkt in doelstellingen die een concreet beeld geven van de inhoud van de opleiding. Het curriculum is op een inzichtelijke wijze vormgegeven, van eenvoudig naar complex langs verschillende leerlijnen. De samenhang tussen studieonderdelen is in orde. De begeleiding van studenten door de opleiding is weloverwogen en vanuit het studentperspectief vormgegeven; de mate van studentgecentreerdheid van de opleiding een sterk punt. De opleiding neemt prima maatregelen om studenten met een functiebeperking voor de opleiding én het vakgebied te behouden. Zij neemt maatregelen om studieuitval te beperken om zo te compenseren voor het teruglopend aantal instromers, een overigens landelijk trend, zo stelt het auditpanel vast na de beoordeling van verschillende elektrotechniekopleidingen. De opleiding beschikt over een docententeam dat vakinhoudelijk gekwalificeerd is om de opleiding te verzorgen. Een belangrijk deel van het team docenten is BKE gekwalificeerd evenals op het terrein van didactiek. De voorzieningen zijn buitengewoon goed.

Gelet op bovenstaande weging, komt het auditpanel bij standaard 2 tot het oordeel 'voldoet'.

Standaard 3. Toetsing

Binnen de opleiding hebben zowel de toetscyclus, de toetsvormen als toetsmatrijs een eigen rol bij het kwalitatief op orde houden van het toetssysteem. In het toetsplan beschrijft de opleiding op inzichtelijke wijze de onderwijsactiviteit en de toetsvormen. Het auditpanel stelt vast dat de toetsen het bachelorniveau representeren. De opleiding zet zowel formatieve als summatieve toetsing op adequate wijze in, onder andere als bron voor studenten om hun studievorderingen te bepalen. Evalueren en verbeteren vormen een onderdeel van de toetscyclus waarbij de

opleiding haar docenten en studenten nauw betreft. Zowel de examencommissie als de toetscommissie zitten goed in hun rol, nemen hun taken serieus en vormen een belangrijke schakel voor de opleiding om de kwaliteit van de toetsing en van de toetsen op niveau te houden. Het afstudeerproces is zorgvuldig vormgegeven waarbij alle bij de examinering betrokken functionarissen een eigen goed uitgewerkte rol hebben.

Gelet op bovenstaande weging, komt het auditpanel bij standaard 3 tot het oordeel 'voldoet'.

Standaard 4. Gerealiseerde leerresultaten

Het auditpanel beoordeelt de afstudeerwerken als bachelorniveau. Alumni en werkveld zijn zonder uitzondering tevreden over het niveau van de opleiding en de aansluiting van de opleiding op de eisen die het werkveld aan afgestudeerde bachelor-elektrotechnici stelt.

Gelet op bovenstaande eenvoudige weging, komt het auditpanel bij standaard 4 tot het oordeel 'voldoet'.

Eindoordeel:

Het auditpanel is positief over de kwaliteit van de bacheloropleiding Elektrotechniek in de variant voltijd van Hogeschool Rotterdam. Zij leidt kwalitatief goed opgeleide professionals op die gemakkelijk hun weg vinden op de arbeidsmarkt. De inhoud en vormgeving van het curriculum leveren hieraan een bijdrage. Het docententeam is wat omvang, kennisniveau en inzicht in het werkveld op sterkte. Studenten krijgen in ruime mate gedurende de vier jaar die zij nominaal studeren, de gelegenheid om zich te specialiseren en om zich te bekwamen in hun eigen interesse(s) binnen het vakgebied. Het afstudeerproces is goed vormgegeven en biedt de studenten ook hier de gelegenheid zijn interesse(s) te volgen en om daarbij zijn kennis en kunde te tonen. Een sterk punt dat hier niet onvermeld mag blijven, is de goede kwaliteit van de voorzieningen. Het werkveld is tevreden over de kwaliteit van afgestudeerden van de opleiding; het aantal werkzoekend bachelor elektrotechnici bijgevolg nihil.

Samengevat stelt het auditpanel vast, dat de bacheloropleiding Elektrotechniek van Hogeschool Rotterdam in de variant voltijd voldoet aan de kwaliteitseisen zoals beschreven in het Beoordelingskader van de NVAO uit 2024. Op basis van de beslisregels van de NVAO, komt het auditpanel tot het eindoordeel 'positief' voor de bacheloropleiding Elektrotechniek in de variant voltijd van Hogeschool Rotterdam en adviseert de NVAO de accreditatie van deze opleiding te continueren.

Na instemming van de panelleden is dit rapport vastgesteld door de voorzitter op 22 januari 2025.

3. INLEIDING

In deze inleiding besteedt het auditpanel kort aandacht aan de thema's: resultaten interne audit, de opvolging van beide aandachtspunten uit de voorgaande accreditatieronde, ontwikkelingen binnen de B. Elektrotechniek en de minoren. Waar nodig, komt het auditpanel hierop terug in deze rapportage bij de behandeling van de vier standaarden.

Resultaten interne audit

De opleiding Elektrotechniek van de Hogeschool Rotterdam is regelmatig onderwerp van een kwaliteitsaudit; voor het laatst in 2022, tijdens een interne audit. Het auditpanel dat de audit thans, in 2024, uitvoerde, heeft kennis genomen van de resultaten van die interne audit en volstaat hier met de opmerking dat mede naar aanleiding van die audit docenten met een grotere aanstelling, meer dan 0,2 fte, over een basiskwalificatie examinering, BKE, beschikken. Ook is de toetsvisie verder uitgewerkt. Het auditpanel komt hier in deze rapportage nog op terug. Tijdens de interne audit noemde het panel de in- en doorstroom van studenten als punten van zorg. Concreet: tussen 2017 en 2022 is het aantal nieuw ingeschreven studenten afgenomen van 128 naar 58. Het betreft hier overigens een landelijk trend binnen deze opleiding. In het landelijk overleg opleidingen Elektrotechniek is de teruglopende instroom een terugkerend gespreksonderwerp waarbij de opleidingen een breed scala aan initiatieven bespreken om de studenteninstroom te verhogen.

Aandachtspunten audit 2019

Van belang voor deze accreditatieronde zijn de twee aanbevelingen die het vorige auditpanel in haar rapport formuleerde naar aanleiding van beoordeling van deze opleiding in 2019.

1. *Het panel wil de opleiding meegeven dat het een nuttige uitbreiding kan zijn om ook op strategisch niveau een klankbord te organiseren (eventueel op instituutsniveau), waarmee ook dilemma's op een hoger niveau bespreekbaar kunnen worden gemaakt.*
2. *Het panel ziet dat momenteel een 'eigen' lectoraat ontbreekt. Het panel wil de opleiding meegeven dat het inrichten van een lectoraat dat zich richt op Elektrotechniek een extra impuls aan de opleiding kan geven. Het aansluiten bij (ook de andere) lectoraten zou tot een intensievere en bredere kijk op het onderzoek leiden.*

Wat betreft punt 1. De opleiding heeft de contacten met haar beroepenveldcommissie geïntensiveerd. Zo organiseert zij naast fysieke bijeenkomsten ook *online* bijeenkomsten indien dat wenselijk is. Zo zijn de door het beroepenveld gewenste beroepsproducten geïnventariseerd en ingebracht. Ook heeft de opleiding haar keuzes voor de competentieniveaus (het niveau waarop een student een bepaalde competentie dient te beheersen, 1, 2, 3) met de beroepenveldcommissie besproken. Zowel opleiding als werkveld hebben er baat bij dat het aantal studenten Elektrotechniek stijgt; beide partijen hebben elkaar nodig hetgeen leidt tot een intensieve samenwerking.

Wat betreft punt 2. De Hogeschool Rotterdam beschikt over een aantal lectoraten waarmee de B. Elektrotechniek in onderzoeksprojecten samenwerkt. Het betreft de lectoren: Circulaire Energietransitie, Complexe Pijn, Technische Innovaties in de Zorg, Implementatie Zorgtechnologie en AI & Data Supported Healthcare. Het auditpanel heeft gesproken met één van de lectoren, de lector Circulaire Energietransitie, en stelt daarnaast vast dat de opleiding Elektrotechniek nauw samenwerkt met lectoraten op het gebied van gezondheidszorg. Het auditpanel komt ook hier later in deze rapportage op terug.

Oordeel auditpanel over de aanbevelingen.

Wat betreft beide aanbevelingen stelt het auditpanel vast, dat de opleiding op een adequate wijze gevolg aan heeft gegeven: de aanbevelingen uit 2019 vormen thans een meerwaarde voor de opleiding; de relatie met zowel het werkveld als met lectoraten is verder geïntensiveerd.

Ontwikkelingen binnen de B. Elektrotechniek

Uit de vooraf door het auditpanel bestudeerde documentatie en uit de gesprekken tijdens de audit blijkt dat het team docenten de laatste jaren sterk is gewijzigd. Het is de opleiding steeds gelukt om op vrijwel alle terreinen, behalve *Power Engineering*, vervangende docenten aan te trekken. Ten tijde van de audit werd een nieuwe docent op dit vakgebied aangetrokken. 'De continuïteit van ons team is een doorlopend punt van aandacht', zo geeft de opleiding in haar zelfevaluatie aan. De huidige opleidingsmanager zorgt voor rust en stabiliteit in de opleiding, zo valt verder in de documentatie te lezen.

Minoren

De opleiding verzorgt twee minoren (*Embedded Systems* en *Electrical Power Engineering*). Beide minoren laten een aanzienlijke belangstelling zien van studenten (ook van andere hogescholen) en vanuit het werkveld. Ten tijde van de audit in december 2024, hadden beide minoren een instroom van respectievelijk 42 en 31 studenten.

4. OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN

4.1. Beoogde leerresultaten

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

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

Bevindingen

De bachelor elektrotechnicus van de Hogeschool Rotterdam

In haar zelfevaluatie schetst de opleiding een karakteristiek van de door haar bacheloropgeleide elektrotechnicus. Zij *'beoogt elektrotechnisch ingenieurs op te leiden die een technisch probleem oplossingsgericht met een kritische en onderzoekende houding benaderen. Deze ingenieurs passen de vakinhoud toe op technische problemen in een multidisciplinaire situatie op een doordachte manier'*. De opleiding leidt *'zelfsturende, goed gemotiveerde studenten op, die concepten kunnen integreren in een zich continue ontwikkelende elektrotechnische beroepspraktijk'*.

Indrukken van de B. Elektrotechniek

De B. Elektrotechniek maakt deel uit van het hbo-brede domein Engineering. De beroepscontext waar afgestudeerden van de opleiding terecht komen is divers. Het betreft *start ups* tot en met grote techbedrijven. Studenten maken tijdens hun stage, het afstuderen en tijdens externe projecten in het tweede tot en met het vierde jaar kennis met het (internationale) werkveld.

De opleiding werkt nauw samen met bedrijven in de technische sector. Uit het gesprek dat het auditpanel voerde met vertegenwoordigers uit het werkveld bleek dat er veel behoefte is aan bachelor-afgestudeerde elektrotechnici in de regio maar ook daarbuiten. Zo heeft één van de werkveldvertegenwoordigers vijftien afgestudeerden van deze opleiding geworven. Het auditpanel stelt vast dat er sprake van is van een goede bij de opleiding betrokken werkveldcommissie die op strategisch niveau meedenkt met de opleiding. Er blijkt sprake te zijn van 'levendige' discussies tussen opleiding en deze commissie over opleidingsrelevante issues.

De opleiding kiest voor een profilering op het gebied van *Electrical Power Engineering* en *Embedded Systems*, mede omdat hier in de regio Rotterdam veel behoefte aan bestaat. Ook verzorgt de opleiding voor beide richtingen verdiepende minoren waar ook studenten uit andere elektrotechniekopleidingen zich voor kunnen inschrijven. Met deze minoren sluit de opleiding aan op de thema's Energietransitie en Zorgtechnologie. In de regio Rotterdam bevinden zich veel bedrijven waar industriële automatisering één van de speerpunten vormt. De opleiding beschikt sinds kort over een docent juist op dit specifieke vakgebied. De opleiding sluit hiermee aan op de behoefte in het regionale werkveld; een goed initiatief, aldus het auditpanel.

Opleidingsprofiel, kennisbasis en competenties

Het auditpanel stelt wat betreft het opleidingsprofiel en de kennisbasis van de B.

Elektrotechniek vast dat:

- de B. Elektrotechniek van de Hogeschool Rotterdam het landelijk vastgestelde bachelorprofiel Engineering als uitgangspunt neemt.
- de in dit landelijk profiel geformuleerde domeincompetenties een één op één relatie hebben met de beoogde eindkwalificaties van de opleiding.
- de opleiding tevens de *Body of Knowledge and Skills (BoKS)*, zie hierna), of kennisbasis, als uitgangspunt neemt voor het bepalen van het bachelorniveau en voor de inhoud van het curriculum.
- de opleiding op een aantal punten de kennisbasis heeft uitgebreid om hiermee studenten voor te bereiden op de opdrachten uit de beroepspraktijk.
- de beoogde eindkwalificaties beschreven zijn in competenties en uitgewerkt in een *rubric*.
- de opleiding het afstudeerniveau beschrijft op drie niveaus, 1, 2, 3. (zie onderstaand figuur).
- de curriculumcommissie van de opleiding jaarlijks controleert of studenten met het curriculum de competenties op eindniveau kunnen behalen. Deze controle vindt mede plaats op basis van het toetsplan. De curriculumcommissie checkt de domeincompetenties, de *BoKS* tevens het curriculum.

1 Analyseren III	2 Ontwerpen III	3 Realiseren II	4 Beheren II	5 Managen II	6 Adviseren II	7 Onderzoeken II	8 Professionaliseren II
------------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------	--------------------	----------------------	------------------------	-------------------------------

Figuur 1. De competenties van de B. elektrotechniek en het niveau waarop de student afstudeert (II of III).. Zie figuur 2 voor de uitwerking van de niveaus.

De opleiding geeft in haar competentieprofiel op inzichtelijke wijze een beschrijving van de werkzaamheden van een elektrotechnicus en verwerkt in het profiel de competenties uit figuur 1. Hierna volgt een verkorte en aangepaste versie van deze beschrijving. *'Een startende elektrotechnicus ontwerpt systemen en installaties volgens een gestructureerde ontwerpmethodiek. De student analyseert hiertoe het probleem. Om aan te tonen dat het ontwerp aan de gestelde eisen voldoet, realiseert de student het ontwerp. Om zijn keuzes tijdens het ontwikkelingsproces te onderbouwen voert de student onderzoek uit. Hij beheert de overdraagbare projectdocumentatie, die gedurende het project wordt geschreven. De student kan een gedegen onderbouwing formuleren bij ontwerpvoorstellen en de opdrachtgever over de technische inhoud adviseren. De student leert zijn projecten zorgvuldig te managen en blijft zich gedurende zijn carrière professionaliseren'.*

Voor zowel het landelijk bachelorprofiel als de hierin beschreven domeincompetenties en kennisbasis geldt dat deze zijn afgestemd met het werkveld binnen de kaders van het landelijk overleg Elektrotechniek. De elektrotechniekopleidingen ontmoeten elkaar jaarlijks minimaal twee keer op landelijk niveau om dan onder andere ontwikkelingen in het werkveld te bespreken evenals de implicaties hiervan voor de domeincompetenties en de kennisbasis. De Rotterdamse B. Elektrotechniek beschikt over een eigen beroepenveldcommissie waarmee zij minstens vier keer per jaar overlegt, zo bleek tijdens de audit. Het auditpanel stelt vast dat deze beroepenveldcommissie bestaat uit leden die het werkveld waar de opleiding zich op richt in ruime mate representeren. Daarnaast maken alumni deel uit van de beroepenveldcommissie.

In deze opleiding staan de competenties 'analyseren', 'ontwerpen' en 'realiseren' centraal. De kern van het beroep ligt bij het ontwerpen van elektrotechnische producten. In de beroepsuitoefening is het verder van belang dat de ingenieur kan beheren, managen, adviseren en onderzoeken en binnen het bedrijf professioneel kan acteren. Het competentieprofiel is per competentie op eindniveau geformuleerd op basis van complexiteit van de taak, complexiteit van de context, de mate van zelfstandigheid en de handelwijze die de student moet laten zien.

Niveau	Aard van de taak	Aard van de context	Mate van zelfstandigheid	Gedrag
I	Eenvoudig, gestructureerd, past bekende methoden direct toe volgens bestaande normen	Bekend, eenvoudig, monodisciplinair	In staat kennis en vaardigheden toe te passen bij eenvoudige problemen	Verantwoordelijk voor eigen acties
II	Complex, gestructureerd, past bekende methoden aan wisselende situaties aan	Bekend, complex, monodisciplinair, in de praktijk onder begeleiding	Zelfstandig binnen gespecificeerde acties	Gedeelde verantwoordelijkheid voor activiteiten met anderen
III	Complex, ongestructureerd, verbetert methoden en past normen aan de situaties aan	Onbekend, complex, multidisciplinair in de praktijk	Gebruikt innovatieve methoden en toont initiatief	Verantwoordelijk voor resultaten van eigen werk en studie en het resultaat van het werk van anderen Gedeelde verantwoordelijkheid voor het aansturen van processen en de professionele ontwikkeling van personen en groepen

Fig. 2. Uitwerking niveaus B. Elektrotechniek.

Gemaakte keuzes B. Elektrotechniek Hogeschool Rotterdam

Recent, in 2022, zijn binnen het Domein HBO Engineering, waartoe Elektrotechniek behoort, de domeinbeschrijvingen van het competentieprofiel bijgesteld en bepaald dat de stamopleidingen minimaal 15 van de 18 niveaupunten voor de competenties vastliggen. De verdeling van 3 van de 18 niveaupunten ligt bij de afzonderlijk opleidingen B. Elektrotechniek. De Rotterdamse opleiding heeft er voor gekozen om deze 3 niveaupunten te verdelen over de competenties 'Beheren', 'Managen' en 'Adviseren'. Op basis van meerdere overleggen binnen het docententeam en met de beroepenveldcommissie is de opleiding tot de conclusie gekomen dat het eindniveau van alle overige competenties op niveau 2 ligt. Het auditpanel stemt in met deze keuzes omdat zij passend zijn bij het niveau dat het werkveld vraagt van een afgestudeerde B. Elektrotechniek.

Het auditpanel stelt verder vast dat:

- bij de beschrijving van de beoogde eindkwalificaties uit is gegaan van het bachelorniveau studenten elektrotechniek.
- het werkveld waar afgestudeerde elektrotechnici terechtkomen, internationaal georiënteerd is en de beoogde eindkwalificaties ook internationaal gelden.
- de Dublin descriptors verwerkt zijn in de competenties van de opleiding.
- de B. Elektrotechniek de samenhang tussen de domeincompetenties en Dublin descriptors beschreven heeft in het competentieprofiel *Engineering*. Hierin is ook de relatie met de hbo-standaard en de internationale standaarden beschreven.

BoKS, kennisbasis

In 2022 is in het landelijk overleg een nieuwe BoKS vastgesteld. Deze herziene BoKS bestaat uit een opsomming van beroepsproducten. De Rotterdamse opleiding heeft hieraan meegewerkt door met haar beroepenveldcommissie een lijst met gewenste beroepsproducten op te stellen en deze in te brengen in het landelijk overleg. Het landelijk overleg Elektrotechniek had ten tijde van de audit nog geen nieuwe BoKS uitgewerkt voor de vier landelijke vastgestelde uitstroomprofielen: Industriële Automatisering, Energie, Elektronica en Embedded Systemen. De opleiding biedt twee van deze uitstroomprofielen aan in de vorm van verdiepende minoren: *Embedded Systems* en *Electrical Power Engineering*. Het auditpanel stelt vast dat in de thans door de opleiding gehanteerde BoKS op een verhelderende wijze is beschreven over welke

vakspecifieke kennis en kunde een afgestudeerde B. Elektrotechniek dient te beschikken. De opleiding zal bij de herziening van de projectenleerlijn in studiejaar 2024-2025 de *BoKS* opnieuw tegen het licht houden, mede gelet op recente ontwikkelingen binnen het vakgebied. Het auditpanel is tevreden over de wijze waarop de opleiding aandacht besteedt aan de *BoKS* en haar curriculum regelmatig aanpast, daarbij ondersteunt door docenten, studenten en het werkveld (zie ook hierna).

Het auditpanel stelt vast dat het niveau van de opleiding hoog is. Zij adviseert de opleiding om in dit verband op zoek te gaan naar een evenwicht tussen moeilijkheidsgraad en een verbreding van de opleiding, tussen diepgang en verbreding, daarbij verwijzend naar het 'T'-profiel dat kenmerkend is voor veel techniekopleidingen. Ook is een advies van het auditpanel om de opleiding wat meer om te buigen naar de energietransitie en dit naar 'buiten' te communiceren. Overleg dit expliciet met alumni en de werkveldcommissie, maar ook met bedrijven/organisaties buiten deze commissie, kortom: trek dit breed.. Mogelijk heeft dit ook invloed op de omvang van de instroom van studenten in de opleiding.

Lectoraten

Aansluitend op hetgeen het auditpanel eerder in deze rapportage over de lectoraten melde, blijkt dat een van de hoofddocenten van de opleiding als onderzoeker verbonden is aan het Kenniscentrum Zorginnovatie bij het lectoraat Technische Innovatie in de Zorg. Ten tijde van de audit, december 2024, was de opleiding drukdoende om door het aantrekken van nieuwe medewerkers, de aansluiting met het lectoraat Circulaire Energietransitie verder in te vullen. Een significant deel van de elektrotechniekstudenten neemt deel aan projecten binnen beide lectoraten. Een signaal dat studenten tijdens hun opleiding kunnen werken aan hun onderzoekscompetenties.

De toekomst

In de documentatie besteedt de opleiding kort aandacht aan recente ontwikkelingen binnen het vakgebied waaronder op het gebied van *machine learning* en Artificiële Intelligentie. Terecht merkt de opleiding in dit verband op dat het werkveld en daarmee het beroep van Elektrotechnisch ingenieur in de nabije toekomst verandert. De opleiding volgt deze ontwikkelingen om, indien nodig, de beoogde leerresultaten, de *BoKS* en het curriculum aan te passen. Het auditpanel stelt voor om de werkveldcommissie te verbreden met de sector 'zorgtechnologie'. Zet hier als opleiding versterkt op in; dat kan een paradepaardje worden.

Weging en Oordeel

De B. Elektrotechniek van de Hogeschool Rotterdam hanteert een set beoogde leerresultaten die op landelijk niveau gezamenlijk door de B. Elektrotechniekopleidingen in samenwerking met het relevante werkveld zijn vastgesteld. Deze set leerresultaten representeren het bachelorniveau en sluiten aan op de Dublin descriptoren. De opleiding baseert zich vakinhoudelijk op een inzichtelijk uitgewerkt competentieprofiel met een duidelijke uitwerking van de competentieset. Ook beschikt zij over goede contacten met het (internationale) werkveld. Het mes snijdt daarbij aan twee kanten: enerzijds krijgt de opleiding input vanuit dat werkveld over recente ontwikkelingen, anderzijds komen studenten al snel in aanraking met het werkveld via stages en studeren zij af met min of meer een baangarantie. De minoren sluiten goed aan op de actualiteit en op de behoefte van bedrijven in de regio. Het auditpanel is verder positief over de ontwikkelingen rondom de lectoraten en de bijdrage die zij leveren aan de inhoud van de opleiding. Het is verder positief dat de opleiding zicht heeft op toekomstige ontwikkelingen in het vakgebied.

Gelet op bovenstaande weging, komt het auditpanel bij standaard 1 tot het oordeel 'voldoet'.

4.2. Onderwijsleeromgeving

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

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

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

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

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

Bevindingen

Inhoud en vormgeving opleiding

De nominale studieduur van de voltijd B. Elektrotechniek bedraagt vier studiejaar, waarbinnen studenten 240 EC's aan studiepunten behalen. De opleiding hanteert bij het bepalen van haar inhoud en vormgeving een aantal uitgangspunten die als volgt zijn samen te vatten.

- Zowel de eindkwalificaties als de beroepsproducten waar studenten aan werken, vormen het uitgangspunt voor de opleiding.
- De opleiding hanteert activerende werkvormen waarbij studenten ook van en met elkaar leren.
- De opleiding formuleert een set leerdoelen, afgeleid van de beoogde eindkwalificaties en de kennisbasis, de *BoKS*.
- Kennis en vaardigheden uit de beroepspraktijk vormen één geheel en een onlosmakelijk onderdeel van het curriculum.

Verder werken studenten aan de beoogde leerresultaten/de competenties binnen de kaders van echte beroepssituaties. De opleiding stimuleert haar studenten om de theorie telkens relateren aan de beroepspraktijk én andersom. Na een grondig theoretisch fundament, voeren studenten vanaf het tweede studiejaar projecten uit voor echte opdrachtgevers. Het auditpanel constateert, na bestudering van het curriculum, dat dit een opbouw in complexiteit, zelfstandigheid en toenemende verantwoordelijkheid laat zien. Navraag door het auditpanel bij studenten leert, dat zij tevreden zijn over de samenhang binnen het curriculum.

Figuur 3 op de volgende pagina is een vereenvoudigde weergave van het vierjarig curriculum. Goed zichtbaar is dat de opleiding ervoor kiest om in het eerste en tweede studiejaar ieder semester een identieke opbouw en eenzelfde aantal studiepunten toe te kennen. Ieder semester bestaat uit drie theorievakken, een project en een doorlopend PIE-cursus (Professionele Identiteit). De opleiding heeft haar onderwijsvisie waar het curriculum op gebaseerd is, de onderbouwing van keuzes rondom opzet en inrichting van het onderwijs en de benodigde onderwijsorganisatie beschreven in het door het auditpanel bestudeerde 22 pagina's omvattende opleidingsprofiel. Behalve het aan het profiel en haar onderwijsvisie besteedt de opleiding in haar opleidingsprofiel ook aandacht aan onderwijsvormgeving, toetsing, onderzoek, externe samenwerkingsverbanden en internationalisering. De opleiding ontwikkelt onderwijs vanuit een visie die bestaat uit de volgende pijlers.

- Een balans tussen theorie en praktische vaardigheden.
- Creatief en zelfstandig en in groepsverband werken.

- Een breed scala aan vraagstukken kunnen aanpakken.
- Projectonderwijs dient om actuele thema's uit het vakgebied te relateren aan maatschappelijke opgaven.
- De inrichting van een motiverend en betekenisvolle leeromgeving.
- Het creëren van een 'veilige leeromgeving' waarbinnen studenten vragen durven te stellen.

Propedeuse / Jaar 1				Jaar 2			
ER1		ER2		ER3		ER4	
Professionele Identiteit 1 (PIE10)				Professionele Identiteit 2 (PIE20)			
8 SP				8 SP			
Wiskunde 1 (WIS10)		Wiskunde 2 (WIS20)		Regeltechniek (REG10)		Digitale Systemen (DIS10)	
6 SP		6 SP		6 SP		6 SP	
Basis Elektrotechniek 1 (ELE10)	Basis Elektrotechniek 2 (ELE20)	Embedded Systems 1 (EMS10)	Electrical Power Systems 1 (EPS10)	Embedded Systems 2 (EMS20)	Analoge Elektronica 1 (ANE10)	Electrical Power Systems 2 (EPS20)	Telecommunicatie 1 (TEL10)
7 SP	7 SP	7 SP	7 SP	7 SP	7 SP	7 SP	7 SP
Project Elektrotechniek 1 (PEE10)		Project Elektrotechniek 2 (PEE20)		Project Elektrotechniek 3 (PEE30)		Project Elektrotechniek 4 (Research) (PEE40)	
6 SP		6 SP		6 SP		6 SP	
30 SP		30 SP		30 SP		30 SP	
Jaar 3				Jaar 4			
ER5		ER6		ER7		ER8	
Stage (STG30)		Analoge Elektronica 2 (ANE21) 5 SP*		Minor		Afstuderen (AFS30)	
		Industriële Automatisering (INA10) 5 SP*					
		Embedded Systems 3 (EMS31) 5 SP*					
		Electrical Power Systems 3 (EPS31) 5 SP*					
		Project Elektrotechniek 5 (PEE51)					
30 SP		15 SP		30 SP		30 SP	
30 SP		30 SP		30 SP		30 SP	

* De student kiest drie van deze vier differentiatievakken.

Figuur 3: Vierjarig curriculum hbo-bacheloropleiding Hogeschool Rotterdam. Bron: Zelfevaluatie B. Elektrotechniek, Hogeschool Rotterdam, pag. 20.

Beroepsvaardigheden en onderzoek

Een aparte vermelding in deze rapportage verdient de ontwikkeling van beroeps- en onderzoeksvaardigheden van studenten. De opleiding merkt op dat zij een onderzoekende en kritische houding van haar studenten als 'essentieel' beschouwt. Gelet op het hbo-karakter van de opleiding geldt dat de afgestudeerde hbo-bachelor elektrotechniek meer een ontwerper dan een onderzoeker is. Het is volgens het auditpanel dan ook terecht dat de opleiding ervoor kiest om onderzoek altijd ten dienste te stellen van het ontwerpproces. De opleiding besteedt daarom veel aandacht aan:

- praktijkgericht (ontwerp) onderzoek,
- analyse van het probleem,
- selectie van geschikte onderzoeksmethoden en –strategieën,
- het inventariseren van geschikte elementen om in een ontwerp toe te passen.

Voor ieder studieonderdeel zet de opleiding minimaal twee docenten in. Dit leidt niet alleen tot een variatie in het onderwijsproces maar ook tot een minimale uitval van lessen. In het tweede jaar leren studenten de basisvaardigheden die nodig zijn om de competentie 'Onderzoeken' te ontwikkelen. Zij voeren binnen de kaders van een project onderzoek uit voor externe opdrachtgevers. De resultaten presenteren studenten vervolgens met behulp van een posterpresentatie. Zowel in projecten, minoren als tijdens stages besteedt de opleiding aandacht aan praktijkgericht onderzoek. In feite, zo stelt het auditpanel vast na bestudering van het curriculum, zit in vrijwel ieder studieonderdeel een component onderzoek of refereert hieraan. Naarmate studenten vorderen in hun studie, is de onderzoekscomponent een steeds belangrijk deel van het curriculum. Dit laat onverlet dat kennis en vaardigheden die studenten verwerven tijdens een onderzoeksopdracht, altijd in dienst staan van een ontwerp.

De opleiding beschikt over een curriculumcommissie die niet alleen de inhoud en vormgeving van het curriculum bewaakt, maar tevens zorgt voor semesterevaluaties. Zij bespreekt de resultaten uit deze evaluaties onderling en met het opleidingsmanagement om vervolgens evaluatieresultaten om te zetten in verbeterpunten. Zij draagt er daarbij zorg voor dat alles rondom verbeterpunten goed op elkaar afgestemd blijft en eenieder daarbij zijn of haar eigen verantwoordelijkheid neemt.

Onderwijsconcept, leerlijnen en werkvormen

Het onderwijsconcept dat de opleiding hanteert, heeft als uitgangspunt studenten activerend op te leiden binnen een door de beroepspraktijk gestuurde leeromgeving. Een centraal kenmerk van een hoger beroepsopleiding. De opleiding stimuleert de competentieontwikkeling van studenten door hen in projecten te laten (samen)werken. Voor ieder project geldt dat dit gelinkt is aan de beroepspraktijk. Studenten oefenen in eerste instantie in kleinere opdrachten aan competenties en het verwerven van de kennisbasis, de *BoKS*. Binnen de kaders van omvangrijke projecten, biedt de opleiding haar studenten de gelegenheid om competenties door middel van beroepsproducten te ontwikkelen.

In beide eerste studiejaar mogen studenten binnen hun keuzeruimte vier studiepunten per jaar vrij invullen, waarmee de opleiding aansluit op studentgecentreerd onderwijs. Studenten met een wiskundedeficiëntie adviseert de opleiding om deze keuzeruimte te gebruiken voor een 'bijspijkerkursus' wiskunde, een traject dat de opleiding slim heeft vormgegeven, zo stelt het auditpanel vast. In de tweede helft van hun studie hebben de studenten meer mogelijkheden om eigen keuzes te maken zoals voor (1) een stagebedrijf in het derde studiejaar, (2) de keuze voor een project en vakkenpakket en (3) de keuze voor een minor in het zevende semester. Een belangrijk aspect op het gebied van studentgecentreerd onderwijs betreft de verschillende leerstijlen/-voorkeuren en achtergronden van studenten. Om hieraan tegemoet te komen, maakt de opleiding gebruik van verschillende werkvormen. Docenten overleggen hierover met elkaar op basis van *best practices*; wat functioneert wel en wat niet bij de doelgroep. Een klas omvat ten hoogste 25 studenten, maar veelal minder.

In het curriculum van de opleiding is een aantal leerlijnen te onderscheiden. Deze bieden structuur en studenten houvast. Tot deze leerlijnen behoren de Wiskunde-leerlijn die vooral ondersteunend is, met name in de propedeuse. Binnen de Basis elektronica-leerlijn staat het analyseren, ontwerpen en testen van elektrische schakelingen centraal. Voor de leerlijn *Embedded-systems* geldt dat studenten kennis verwerven op het gebied van computerarchitectuur en programmeren. De leerlijn *Power Engineering* gaat vooral in op vermogenselektronica en hoogspanningsinstallaties. Tenslotte onderscheidt de opleiding een Projectleerlijn en een Professionaliseringsleerlijn. Binnen de kaders van laatstgenoemde leerlijn, ontwikkelen studenten met name hun studievaardigheden en, uiteraard, hun professionele identiteit.

De meeste studieonderdelen zijn een mix van theorie en praktijk. Het is deze mengvorm die studenten waarderen, zo blijkt tijdens de audit. Een aantal kenmerken van de onderwijsleeromgeving van de opleiding (niet volledig) laten zich als volgt samenvatten:

- de opleiding kiest voor onderwijsvormen zoals lessen, opgaven maken, practica met practicumopdrachten en projecten.
- naarmate studenten in hun studie vorderen, staan de projecten, stage- en afstudeeropdrachten centraal.
- deze staan steeds meer in het teken van een competente en resultaatgerichte aanpak van praktijkproblemen.
- de beroepspraktijk levert opdrachten waar studenten aan werken.
- bij projecten en de bijbehorende lessen besteedt de opleiding ook aandacht aan soft skills zoals het leren om projectmatig te werken en communicatieve vaardigheden..

Studenten volgen in de eerste helft van hun studie alle lessen op de locatie van de opleiding om zo de binding tussen studenten onderling en tussen studenten en de opleiding te bevorderen. In de tweede helft van hun studie volgen studenten incidenteel lessen via *MS-Teams*. De practica bij het studieonderdeel *Embedded Systems 3* en de *Embedded Systems* minorcursussen zijn *online*. Dit biedt studenten de gelegen om op hun eigen computersysteem te werken waarbij de docent inbelt om zo feedback te geven. Ook bij projecten maakt de opleiding gebruik van *MS- Teams* zodat een projectgroep samen kan werken. Studenten zijn tevreden over de door de opleiding gehanteerde werkvormen en de afwisseling hierbij tussen *online* onderwijs en onderwijs op locatie.

Studentgecentreerdheid

Uit de bestudeerde documentatie blijkt dat studenten binnen de opleidingskaders kaders vrij zijn in de mate waarin zij diepgang verwerven binnen de verschillende studieonderdelen. Zo kunnen studenten tijdens hun stage ervoor kiezen om zich te verdiepen in een bepaald onderwerp waarbij integratie plaatsvindt tussen verschillende kennisdomeinen. Projecten waar studenten aan werken, zijn deels afkomstig uit de beroepspraktijk waarbij onder andere activiteiten van het engineeringsproces centraal staan. Studentgecentreerdheid blijkt verder uit de 'keuzeruimte' voor studenten en de minoren die studenten kunnen kiezen. De B. Elektrotechniek biedt de minoren *Embedded Systems* en *Electrical Power Engineering* aan. Studenten kunnen er ook voor kiezen om minor buiten de eigen opleiding of onderwijsinstelling te volgen. Kiezen studenten voor het laatste, dan moeten assessoren van de opleiding de keuze goedkeuren. Studenten geven tijdens de audit aan over voldoende keuzemogelijkheden te beschikken. Het auditpanel sluit zich hierbij aan en stelt vast dat de studentgecentreerdheid binnen deze opleiding gegarandeerd is.

Instroom

Het auditpanel is positief over de aandacht die de opleiding besteedt aan voorlichting aan en ondersteuning van haar potentiële doelgroep: leerlingen uit het voortgezet onderwijs en het middelbaar beroepsonderwijs. Doel is om de overstap van het aanleverend onderwijs naar het hbo zo soepel mogelijk te laten verlopen. Er zijn hogeschool-breed georganiseerde open dagen, de opleiding op haar beurt verzorgt proeflessen en meeloopdagen waar bij belangstellende leerlingen een reguliere les kunnen bijwonen. Docenten beschikken over contacten met docenten van mbo- en havo-scholen. Daarbij biedt de opleiding hen de mogelijkheid om met een klas een ochtend of middag de hogeschool te bezoeken voor een voorlichting over de opleiding en het uitvoeren van een aantal opdrachten. De opleiding biedt studenten uit het derde en vierde jaar van het mbo ook een tweedelige wiskunde doorstroomcursus aan. Dit om studenten goed voor te bereiden op de opleiding.

Ondanks haar inspanningen, is de instroom van nieuwe studenten beperkt, de tendens is dalend. Een overigens landelijke trend. Het is, zo blijkt, lastig om studenten te enthousiasmeren voor technische opleidingen. De opleiding zet versterkt in op het behouden van studenten die met de opleiding starten door hen intensief te begeleiden.

BSA/DSA en langstudeerders

In het laatste jaar van het oude curriculum (2016) bedroeg de studieuitval na de propedeuse 48 procent. In 2023 was dit teruggebracht tot 27 procent. Een mooie score waarbij het auditpanel wel opmerkt de lagere uitval mede het gevolg is van het afschaffen van het BSA (Bindend StudieAdvies). De BSA is thans vervangen door een DSA (Dringend StudieAdvies). Tijdens de audit blijkt dat de opleiding in het studiejaar 2024 vijftien studenten opnieuw in het eerste jaar plaatste, die anders zouden zijn uitgevallen met een negatief BSA.

Onderzoek vanuit de opleiding laat zien, dat BSA studenten minder aanwezig waren tijdens hun opleiding en dat zij ook minder aantekeningen maken. Ook hadden zij meer verplichtingen naast hun studie. Mede naar aanleiding van dit onderzoek uit de periode 2020/2021 stimuleert de opleiding haar studenten om aanwezig te zijn om zo de binding met de opleiding en medestudenten te bevorderen en om actief te participeren tijdens de lessen. Niet alleen door aantekeningen te maken maar ook door zicht te mengen in discussies.

De opleiding heeft te maken met langstudeerders. Cijfers laten zien dat van elk cohort van 2011 t/m 2016 na vijf studiejaar gemiddeld nog ongeveer 20 procent ingeschreven stond bij de opleiding. De extra aandacht voor langstudeerders, o.a. door 'de introductie van de 'huiskamer' (zie hierna), zorgde ervoor dat het aantal langstudeerders binnen de opleiding is teruggelopen. Vanaf cohort 2017 ligt het percentage op 15 procent. Cijfers laten verder zien dat 23 procent van de Rotterdamse elektrotechniekstudenten de opleiding binnen vijf jaar afrondt (landelijk 36 procent). Het auditpanel tilt hier niet zo zwaar aan: van belang is dat zoveel mogelijk instromende studenten de eindstreep halen en zij daarmee voor het vakgebied behouden blijven.

Studentbegeleiding en studielast

In haar opleidingsprofiel besteedt de opleiding aandacht aan de wijze waarop zij studenten begeleidt. In ieder geval vindt coaching van de student tijdens de gehele opleiding plaats. Bij de start van de opleiding staan verbinding, vertrouwen en veiligheid centraal. Dan zijn specifieke onderwijsenheden gericht op oriëntatie, motivatie en studievaardigheden van de student. Het auditpanel komt tot de volgende initiatieven van de opleiding op het gebied van studiebegeleiding.

- Student en coach hebben in het eerste studiejaar minimaal drie keer een individueel gesprek over de studievoortgang, -problemen en -keuzes, maar ook tussendoor kunnen gesprekken plaatsvinden.
- Aan het einde van de propedeuse krijgt de student een studieadvies. De focus ligt daarbij vooral op zelfstandigheid, zelfreflectie en professionaliteit.
- In het tweede studiejaar bereiden studenten zich voor een sollicitatie naar een stageplaats naar eigen keuze. Indien gewenst kunnen zij daarbij een beroep doen op hun studiecoach.
- In het derde en vierde studiejaar ligt de coaching vooral bij de docentbegeleiders tijdens de stage, het project en het afstuderen.
- Ieder kwartaal zijn er klassengesprekken met vakdocenten en de Professionele Identiteitscoach over de voortgang en het welzijn van de studenten.
- 'Bijspijkeronderwijs' vormt een onderdeel van het curriculum om eventuele deficiënties weg te werken.
- Docenten geven feedback aan propedeusestudenten om hun leeractiviteiten te stimuleren en in goede banen te leiden.
- Eerstejaarsstudenten kunnen ondersteuning krijgen van peercoaches. Dit zijn veelal ouderejaarsstudenten die de opleiding wekelijks een aantal lessen inzet, om studenten extra begeleiding te geven gedurende de propedeuse.
- Studenten die meer dan een half jaar vertragen, kunnen terecht binnen de zg. huiskamer. Hier coacht de opleiding deze groep studenten, waarbij zij een persoonlijk studieplan ontwikkelen om vervolgens de studie alsnog te kunnen afronden.

Tijdens de stage en het afstuderen krijgen studenten een docentbegeleider toegewezen. Ook organiseert de opleiding terugkomdagen waarbij studenten onderling hun ervaringen uitwisselen onder begeleiding van een docent/coach. Hier zijn overigens bedrijfsbegeleiders betrokken die binnen een bedrijf of organisatie verantwoordelijk zijn voor de begeleiding van de student. De bedrijfsbegeleider beschikt nadrukkelijk over kennis op het vakgebied om zo ook vakinhoudelijke begeleiding te kunnen bieden. Bij het afstuderen vindt de primaire begeleiding vanuit het bedrijf plaats; de begeleiding van de student vanuit de opleiding is gericht op het proces. In de semesterevaluaties van 2023-2024 geeft 60 procent van de propedeusestudenten aan dat zij 30 tot 40 uur per week aan de studie besteden. Vijftien procent meer dan 40 uur per week. Evaluaties laten zien, dat de studeerbaarheid wat betreft de studielast in orde is. Opvallend is dat 30 procent van de studenten in het vierde en zesde semester meer dan 40 uur per week aan hun studie besteedt. De curriculumcommissie van de opleiding onderzoekt dit thans.

Studenten zijn over de hele linie tevreden over de begeleiding die de opleiding hen biedt. Mede naar aanleiding van het gesprek met studenten, onderschrijft het auditpanel dit oordeel.

Studenten met een functiebeperking

Binnen de opleiding is sprake van een vrij omvangrijke groep studenten met een functiebeperking. Om deze studenten 'binnenboord' te houden en hen te ondersteunen bij hun studie, kent de Hogeschool Rotterdam een breed scala aan voorzieningen. Zo ook de B. Elektrotechniek. Het studieonderdeel 'Professionele Identiteit' besteedt juist hier aandacht aan. Het betreft hier een niet vrijblijvend studieonderdeel waarbij opleiding en student bindende afspraken over specifieke voorzieningen of regelingen waarvoor de student in aanmerking komt en deze vastleggen. Studenten met een functiebeperking kunnen daarnaast extra ondersteuning krijgen van hun coach. Eventueel verwijst een coach studenten door naar de decaan.

Internationalisering

De opleiding wijst erop dat de ontwikkeling en productie van elektrotechnische systemen wereldwijd plaatsvindt. Zij vindt het daarom belangrijk haar studenten voor te bereiden op het internationale werkveld. Dit betekent dat zij studenten vertrouwt maakt met relevante terminologie en Engelstalige (vak)literatuur. Zo zijn elektrische schema's, datasheets van componenten en IC's veelal in het Engels opgesteld. Studenten lopen stage bij bedrijven die veelal internationaal opereren; bijgevolg leveren studenten meer dan eens Engelstalige stage- en af- studeerverslagen in. De opleiding biedt haar studenten de gelegenheid om internationale ervaring op te doen tijdens de stageperiode, de minor of de afstudeerstage. Ook organiseert zij internationale studiereizen of sluit zij aan bij zulke initiatieven van andere opleidingen. Een aantal studenten kiest voor een minor of een afstudeerstage in het buitenland. Zo volgen studenten minoren in Frankrijk en Ierland en studeert een enkeling in het buitenland af. Studenten geven aan tevreden te zijn over de internationale component binnen de opleiding en wijzen erop dat zij later veelal binnen de landsgrenzen werkzaam zijn en blijven.

Docententeam

Het docententeam van de opleiding Elektrotechniek bestaat uit dertien docenten, twee instructeurs, een opleidingsondersteuner en een onderwijsmanager. De docent-studentratio bedraagt 1:21. De opleiding was ten tijde van de audit bezig om een docent aan te nemen op het terrein van Electrical Power Engineering. Het docententeam van de opleiding bestaat uit gekwalificeerde en betrokken docenten, zo stelt het auditpanel vast na het gesprek met docenten en studenten. Hun expertise, vakinhoudelijk en beroepsmatig, bepaalt voor welke leerlijn de opleiding hen inzet. Vijf docenten beschikken over een masterdiploma, vijf zijn vergoed in hun masteropleiding. Deze masters variëren van technische vakinhoud tot en met didactiek en onderwijsontwikkeling (Master 'Leren en Innoveren'). Twee docenten zijn gepromoveerd. Enkele docenten hebben recente praktijkervaring in een relevant technisch

werkveld. Het auditpanel is positief over het gegeven dat een belangrijk deel van het team docenten beschikt over de certificaten Basiskwalificatie Didactische Bekwaamheid, Basiskwalificatie Examinering (BDB/BKE) of gelijkwaardig. Studenten zijn tevreden over hun docenten, zowel wat hun toegankelijkheid, vakinhoudelijke kennis als didactische vaardigheden betreft

Docenten brengen mede relevante kennis in het onderwijs vanuit werkervaring of door de samenwerking met het Kenniscentrum Zorginnovatie (elektrotechniek speelt een steeds belangrijkere rol binnen de zorgsector) en het *Centre of Expertise HRTech*. De opleiding biedt haar docenten de gelegenheid om zich te blijven professionaliseren. In dit verband verdienen hier de gemeenschappelijke trainingen en kalibraties, zowel formeel als informeel, een vermelding. Tenslotte volgen hierna nog een aantal in dit kader relevante waarnemingen door het auditpanel.

- De opleiding besteedt aandacht aan teamtrainingen.
- Docenten kunnen deelnemen aan conferenties of beursbezoeken.
- Verschillende docenten hebben zitting instituutsbrede overlegstructuren op het terrein van onderzoek, pedagogiek en didactiek of coaching.
- Intercollegiaal overleg vindt vrijwel dagelijks plaats over de inhoud, uitvoering en toetsing van het onderwijs.
- Docenten nemen deel aan intercollegiaal overleg. Hierin bespreken zij onder andere de studievoortgang van propedeusestudenten.
- Het docententeam kalibreert twee keer per jaar de begeleiding en beoordeling bij stage en afstuderen.
- Docenten blijken erg tevreden te zijn met hun werk (82 procent) en ervaren voldoende ontwikkelingsmogelijkheden. Een punt van aandacht vormt de werkdruk die ongeveer 1/3 als hoog ervaart.

Voorzieningen

Sinds de vorige accreditatieronde heeft de opleiding de lab-faciliteiten op het gebied van meubilair en apparatuur weer aanzienlijk vernieuwd en uitgebreid. Het auditpanel heeft een uitgebreide rondleiding gehad door het gebouw aan het Academieplein waar de opleiding is gevestigd. Wat betreft de voorzieningen kan het auditpanel in deze rapportage kort zijn: deze voldoen zonder meer, zijn zoveel mogelijk *state of the art* en bieden studenten in ruime mate de mogelijkheid om te werken met gereedschap en materialen die kenmerkend zijn voor het elektrotechnisch werkveld. Zonder hier volledigheid te pretenderen, heeft het auditpanel kennis genomen van de docentenkamer, praktijklokalen, het multifunctioneel lokaal, het theorielokaal, de SMD-soldeerruimte, en de elektronische leeromgeving. Naast de fysieke leeromgeving biedt de opleiding de studenten ook een elektronische leeromgeving. Deze bestaat uit Hint, Brightspace, MS-Teams, Osiris, Wiki's en de HR-app.

Studenten Elektrotechniek kunnen op de locatie Academieplein ook terecht in het mechatronica-lab van Werktuigbouwkunde, de houtwerkplaats en het '*raplab*' van Industrieel Product Ontwerpen. Op de fraaie RDM Campus zijn verschillende werkplaatsen te vinden waar studenten gebruik van kunnen maken bij het uitvoeren van projecten.

Voorzieningen zijn ook in het overleg van de opleidingscommissie onderwerp van gesprek. De curriculumcommissie en de opleidingscommissie doen voorstellen ter verbetering van de voorzieningen, mede gebaseerd op de formele evaluatiegegevens en informele gesprekken met studenten en docenten.

Weging en Oordeel

De opleiding Elektrotechniek beschikt over een duidelijk vormgegeven curriculum dat studenten op de terreinen vakinhoud en praktijk voldoende bagage biedt om als elektrotechnicus in de beroepspraktijk te werken. Zij volgt het landelijk vastgestelde beroeps-/opleidingsprofiel en heeft de hierin opgenomen set competenties uitgewerkt in doelstellingen

die een concreet beeld geven van de inhoud van de opleiding. Het curriculum is op een inzichtelijke wijze vormgegeven, van eenvoudig naar complex langs verschillende leerlijnen. De samenhang tussen studieonderdelen is in orde. De begeleiding van studenten door de opleiding is weloverwogen en vanuit het studentperspectief vormgegeven; de mate van studentgecentreerdheid van de opleiding een sterk punt. De opleiding neemt prima maatregelen om studenten met een functiebeperking voor de opleiding én het vakgebied te behouden. Zij neemt maatregelen om studieuitval te beperken om zo te compenseren voor het teruglopend aantal instromers, een overigens landelijk trend, zo stelt het auditpanel vast na de beoordeling van verschillende elektrotechniekopleidingen. De opleiding beschikt over een docententeam dat vakinhoudelijk gekwalificeerd is om de opleiding te verzorgen. Alle docenten met een grotere aanstelling dan 0,2 fte beschikken over een basiskwalificatie examinering, BKE. De voorzieningen zijn buitengewoon goed.

Gelet op bovenstaande weging, komt het auditpanel bij standaard 2 tot het oordeel 'voldoet'.

4.3. Toetsing

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

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

Bevindingen

Toetsvisie, rol toetsplan

De toetsvisie van de opleiding Elektrotechniek is gebaseerd op de toetsvisie van EAS. Daarbij draagt toetsing bij aan het sturen van het leerproces van een student. Om dit te kunnen realiseren, vormen leerdoelen, *constructive alignment* (waarbij onderwijsdoelen, curriculum en toetsen in elkaars verlengde liggen) en de structurele toepassing van feedback en feed forward een vast onderdeel van het elektrotechniek curriculum. Een paar kenmerken van de toetsing zoals de opleiding deze hanteert.

- De opleiding beschouwt toetsing als een integraal en richtinggevend onderdeel van het leerproces.
- Bij het voorbereiden op een toets richt een student zich op de leerdoelen en de toetscriteria.
- De opleiding toetst de voortgang in de competentieontwikkeling van studenten op basis van een assessment. Onder meer aan het einde van de propedeuse, aan het einde van de stage en na semester zes vinden assessments plaats.
- De opleiding beoordeelt de stage door middel van een assessment op basis van het stageverslag dat studenten schrijven.
- Tijdens een 'veegweek' biedt de opleiding bij uitzondering haar studenten een extra kans om alsnog hun propedeuse of het bachelor diploma te behalen.

Toetsing binnen de opleiding beperkt zich niet tot een summatief (laatste, afrondend) toetsmoment aan het eind van iedere periode. Tijdens een studieonderdeel toetst de opleiding de studievoortgang van de student op basis van formatieve toetsing. Primair doel van formatieve toetsing is om zowel de student als de opleiding te informeren over de studievoortgang van een student, over de mate waarin hij de studiestof beheerst. Kennisopbouw als een formerend proces, vandaar de term formatieve toetsing. Ieder studieonderdeel heeft een proeftoets en er staan aan het einde van de propedeuse proefassessments ingeroosterd. Wat betreft de feedback: tijdens practica en tijdens inzagemomenten van door studenten gemaakte toetsen, geven docenten aan hun studenten informatie over welke studieonderdelen de student zich voldoende heeft eigengemaakt en waar dit onvoldoende het geval is..

Het auditpanel heeft de '*Handreiking Toetsplan*' bestudeerd en stelt vast dat hierin een toelichting op het format toetsplan is opgenomen, een sjabloon toetsplan en vragen en tips rondom toetsing en toetsen. Het management van de opleiding stelt jaarlijks het toetsplan vast. Hierin beschrijft de opleiding per cursus en per beoogde eindkwalificatie aan op welke wijze zij deze toetst. Na bestudering van het toetsplan stelt het auditpanel vast dat:

- ieder studieonderdeel een of meerdere vormen van formatieve toetsing bevat.
- feedback bijdraagt aan de competentie-ontwikkeling van een student.
- *constructive alignment* op alle niveaus van het curriculum centraal staat.
- leerdoelen, leeractiviteiten de wijze van feedback en beoordelen op elkaar zijn afgestemd.
- de inrichting en uitvoering van toetsen en beoordelen aansluit op de leeromgeving en de wijze waarop elektrotechnici in de beroepspraktijk problemen aanpakken.

- de opleiding competenties toetst met een assessment dat richting geeft aan het leerproces van de student.

Bestudering door het auditpanel van het toetsplan laat verder zien dat hierin onderwijsactiviteit en toetsvorm (essay, casustoets, verslag, portfolio, kennistoets) in een schema tegen elkaar zijn afgezet.

De mix aan toetsvormen zorgt ervoor dat er een zo valide en betrouwbaar mogelijk beeld ontstaat van de prestaties van een student. In de propedeuse is de toetsing individueel op basis van schriftelijke kennistoetsen en individuele praktijktoetsen. De praktijktoetsen bij de studieonderdelen Basis Elektrotechniek 1 en 2 toetst de opleiding de vaardigheid van de student bij het opbouwen van schakelingen en het verrichten van metingen hieraan. Bij het studieonderdeel Embedded Systems toetst de opleiding op basis van individuele computertoetsen waarbij studenten een programmacode moeten schrijven. Vanaf het tweede studiejaar neemt het aantal schriftelijke kennistoetsen af en vervangt de opleiding deze door opdrachten waar studenten vaak in tweetallen aan werken. Hiermee verdwijnt de kenniscomponent in de toetsing overigens niet: het vormt juist een voorwaarde om aan een praktijktoets te kunnen werken. Zonder kennis kan een student deze niet maken en behaalt hij het assessment niet. Het auditpanel merkt expliciet op dat de door de opleiding gebruikte toetsen valide en betrouwbaar zijn; studenten weten op welke aspecten de opleiding hen beoordeelt. De curriculumcommissie van de opleiding zorgen ervoor, dat de toetsvormen aansluiten op de beoogde leerdoelen en de lesactiviteiten (het principe van *constructive alignment*).

De opleiding maakt een toets op basis van de stappen van de toetscyclus en de daarbij geldende procedures.

- Na het basisontwerp construeert de toetsontwikkelaar, op basis van de toetsmatrijs, de toets.
- De toetsontwikkelaar stelt de normering vast.
- Een collega-docent beoordeelt de kwaliteit van de toets, zowel vakinhoudelijk als toetstechnisch.
- De toetscommissie houdt toezicht op het correct doorlopen van de toetscyclus.
- De competenties, de kennisbasis en de taxonomie van Bloom vormen het uitgangspunt voor de opbouw van het toetsprogramma.

Borging kwaliteit toetsing

Het auditpanel heeft tijdens de voorbereiding op de audit en tijdens de audit ruim aandacht besteed aan de wijze waarop de opleiding de kwaliteit van de toetsing borgt. Hiervóór heeft het auditpanel hierover al het een en ander beschreven onder toetsvisie en rol toetsplan.

Evalueren en verbeteren vormen een onderdeel van de toetscyclus waarbij de opleiding haar docenten en studenten nauw betreft. Zo neemt de opleiding elk semester schriftelijke semesterevaluaties af bij haar studenten. Hierin zijn ook vragen opgenomen over de toetsing. De opleidingscommissie bespreekt en analyseert de resultaten van deze evaluaties en geeft, indien nodig, adviezen aan het management ter verbetering. Op basis van de resultaten van de toets, student- en docentevaluaties en de bevindingen van de toetscommissie naar aanleiding van de toetsanalyses, vindt toetsevaluatie plaats en bijstelling door de zg. cursushouder die verantwoordelijk is voor een studieonderdeel. Een van de taken van de toetscommissie is het beoordelen van de toetskwaliteit van alle studieonderdelen waarbij zij iedere toets minimaal eens per vier jaar beoordeelt. De resultaten van deze beoordeling legt zij voor aan de examencommissie en het management.

Bij de benoeming van de examinatoren houdt de examencommissie rekening met de toetsdeskundigheid van docenten. Een belangrijk onderdeel wat betreft de borging van de toetskwaliteit zijn de mede door de coördinatoren stage en afstuderen georganiseerde kalibratiebijeenkomsten bij stage- en af- studeeropdrachten. Doel is om daarbij te komen tot meer transparantie en eenduidigheid bij toetsing. Op deze wijze werken docenten aan een

gezamenlijk referentiekader. De kalibratiesessies voor stage- en afstudeerbeoordelingen dragen bij aan een uniforme en gelijkwaardige beoordeling via assessments. In november 2023 is in teamverband een assessmenttraining van twee dagdelen gevolgd. Ook in teamverband verzorgt de opleiding trainingen voor docenten rondom toetsdeskundigheid.

Een valide en betrouwbaar oordeel over de competentieontwikkeling van studenten krijgt de opleiding door de toetsmatrizen en *rubrics*, het vierogen principe en het trainen van docenten.

Examen- en toetscommissie

De examencommissie is onafhankelijk en instituutsbreed georganiseerd. Zij bestaat uit docenten van de verschillende opleidingen binnen EAS. De examencommissie is verantwoordelijk voor de kwaliteit en organisatie van de toetsing en de borging van het eindniveau van de opleiding. Jaarlijks voert de examencommissie van het instituut een audit uit bij de opleiding. Doel is om de kwaliteit van de toetsing en de borging van het eindniveau te kunnen garanderen.

De examencommissie ziet het als haar kerntaak om vast te stellen of studenten voldoen aan de voorwaarden die de onderwijs- en examenregeling van de B. Elektrotechniek stelt aan afgestudeerden wat betreft kennis, inzicht en vaardigheden die nodig zijn voor het verkrijgen van de bachelorgraad. Verder benoemt de examencommissie op voordracht van het opleidingsmanagement examinatoren met toetservaring.

Naast een examencommissie beschikt de opleiding over een toetscommissie, waar het auditpanel eerder aan refereerde in deze rapportage. Zij functioneert onder het mandaat van de examencommissie. Bijgevolg legt zijn verantwoording af aan de examencommissie. De toetscommissie bestaat uit vier docenten van de opleiding. Tot de concrete werkzaamheden van de toetscommissie behoort het geven van een oordeel over de validiteit, betrouwbaarheid en inzichtelijkheid van een toets. Zij analyseert en beoordeelt zowel de kwaliteit als het niveau van de toetsen.

Een voorbeeld van de wijze waarop het kwaliteitssorgstelsel binnen de opleiding functioneert, betreft haar omgang met studentevaluaties na de start van het nieuwe curriculum. Hieruit kwam naar voren, dat studenten bij een aantal toetsen in tijdnood kwamen. Daarop heeft de opleiding de vraagstelling bij schriftelijke toetsen herzien en maakt zij een nauwkeurigere inschatting van de tijd die studenten nodig hebben om een toets te maken. Uit recentere evaluaties blijkt dat de evaluatievragen “De toetsen sloten goed aan op de lesstof” en “De lengte van de toetsen vond ik” een sterk verbeterde score laten zien.

Afstuderen

Studenten ronden de afstudeerfase af met een assessment waarbij de opleiding het eindniveau van elke student apart toetst. De beoordeling vindt plaats op basis van de verrichte werkzaamheden tijdens het afstuderen, het afstudeerverslag en de verdediging van de afstudeeropdracht. Studenten lopen gedurende 21 weken hun afstudeerstage bij een bedrijf. De student verwerft zelf een afstudeeropdracht bij een bedrijf. In de semesters 6 en 7 bereidt de opleiding haar studenten hierop voor. De commissie Beoordeling Externe Opdrachten beslist in haar wekelijkse vergaderingen of de opdracht geschikt is om de eindcompetenties op het eindniveau van de opleiding te ontwikkelen en geeft hiervoor officiële goedkeuring. Pas daarna start de student met de afstudeerfase.

Bepaling en borging van het eindniveau

De opleiding kent verder een beoordelingscommissie afstuderen, bestaande uit twee examinatoren, de bedrijfsbegeleider en in de regel een gecommitteerde uit de beroepenveldcommissie van de opleiding.

Beide examinatoren zijn benoemd door de examencommissie op basis van een vastgelegd profiel en zijn samen verantwoordelijk voor de beoordeling van het afstuderen, waarbij zij de adviezen van de gecommitteerde en de bedrijfsbegeleider meewegen.

Een korte schets van de procedure rondom het vaststellen van het eindniveau.

- Na de presentatie en verdediging door de student komen de examinatoren mede op basis van beroepsproducten en adviezen van de gecommitteerde en bedrijfsbegeleider in een besloten beraad tot een eindbeoordeling.
- Zij stellen hierbij vast of het afstudeerwerk op niveau is uitgevoerd.
- Vervolgens beoordelen zijn de acht domeincompetenties.
- Het eindoordeel leggen de examinatoren vast op het afstudeerbeoordelingsformulier.
- Bij een herkansingszitting sluit een derde examinerator aan, die bij een patstelling over het eindoordeel een beslissende stem heeft.

Het auditpanel stelt vast dat de opleiding twee keer per jaar kalibratiesessies organiseert rondom afstuderen en/of stage. Dit zijn gezamenlijke bijeenkomsten van het gehele team van de opleiding waarbij het afstudeertraject en de beoordeling de revue passeren. Daarbij maakt de opleiding onder andere gebruik van voorbeelden uit de praktijk, onder andere in de vorm afstudeerverslagen of een opgenomen afstudeerzitting. De beroepenveldcommissie heeft een belangrijke rol bij de kwaliteitsborging van de toetsing: bij vrijwel iedere afstudeerzitting is een lid van de beroepenveldcommissie betrokken en jaarlijks evalueren we met de beroepenveldcommissie het eindniveau van de opleiding.

Samengevat is het auditpanel van oordeel dat de opleiding een zorgvuldig procedure hanteert op het gebied van afstuderen en dat zijn haar studenten in voldoende mate in de gelegenheid stelt zijn kennis en kunde te tonen. .

Weging en Oordeel

Binnen de opleiding hebben zowel de toetscyclus, de toetsvormen als toetsmatrijs een eigen rol bij het kwalitatief op orde houden van het toetssysteem. In het toetsplan beschrijft de opleiding op inzichtelijke wijze de onderwijsactiviteit en de toetsvormen. Het auditpanel stelt vast dat de toetsen het bachelorniveau representeren. De opleiding zet zowel formatieve als summatieve toetsing op adequate wijze in, onder andere als bron voor studenten om hun studievorderingen te bepalen. Evalueren en verbeteren vormen een onderdeel van de toetscyclus waarbij de opleiding haar docenten en studenten nauw betreft. Zowel de examencommissie als de toetscommissie zitten goed in hun rol, nemen hun taken serieus en vormen een belangrijke schakel voor de opleiding om de kwaliteit van de toetsing en van de toetsen op niveau te houden. Het afstudeerproces is zorgvuldig vormgegeven waarbij alle bij de examinering betrokken functionarissen een eigen goed uitgewerkte rol hebben.

Gelet op bovenstaande weging, komt het auditpanel bij standaard 3 tot het oordeel 'voldoet'.

4.4. Gerealiseerde leerresultaten

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

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

Bevindingen

In het studiejaar 2022-2023 zijn 35 studenten afgestudeerd. In het studiejaar 2023-2024 waren dit er 42 waarbij het auditpanel opmerkt dat een relatief groot aantal van hen langstudeerder was. Door actief beleid vanuit de opleiding hebben velen alsnog de eindstreep weten te behalen.

Voorafgaand aan de audit heeft het auditpanel op basis van een lijst met daarop vermeld de afstudeerders van de afgelopen twee jaar, vijftien afstudeerwerken geselecteerd, bestudeerd en beoordeeld. Alvorens het oordeel te beschrijven, stelt het auditpanel vast dat studenten afstuderen binnen de kaders van een afstudeerstage bij een bedrijf in de beroepspraktijk. Een sterk punt om een aantal redenen, waaronder het opleveren door de student van een beroepsrelevant product binnen een bedrijfsmatige setting. Kort samengevat: het bedrijf verwacht van de student dat deze, veelal, een product oplevert waar het bedrijf iets aan heeft en waarbij de student inzet moet tonen om aan de eisen van het bedrijf en de opleiding te voldoen. Het is dan ook 'logisch' dat veel studenten al een baan hebben bij het bedrijf waar zij hun afstudeerstage volgen voordat ze afstuderen. Een sterk punt en 'des hbo's'.

Verder stelt het auditpanel vast, in navolging van de opleiding, dat in de afstudeerprojecten haar positionering en profilering is terug te zien. Vrijwel alle afstudeerprojecten hebben *Electrical Power Engineering* of *Embedded Systems* als onderwerp en sluiten daarmee aan op recente ontwikkelingen in het werkveld waarbij de energietransitie en de digitalisering centraal staan.

Het auditpanel stelt vast, na bestudering van de relevante documenten, dat de opleiding het curriculum zo inricht, dat dit studenten voorbereid om bij hun afstuderen over alle competenties te beschikken en daarmee op bachelorniveau af te studeren. Dus: de opleiding toetst alle competenties op eindniveau, het EQF-niveau 6. Dit niveau stellen minimaal twee onafhankelijke examinatoren vast, daartoe aangewezen door de examencommissie. Overigens kunnen examinatoren hierbij steunen op het advies van de bedrijfsbegeleider en een lid van de beroepenveldcommissie. Laatstgenoemde functionarissen zijn niet door de examencommissie benoemd en hebben een adviserende stem. De verantwoordelijkheid van de beoordeling gebeurt dus door examinatoren. De afstudeercoördinator zorgt ervoor dat tijdens afstudeerzittingen altijd een lid van het beroepenveldcommissie aanwezig is om de externe borging te garanderen.

Van belang is op te merken dat de examencommissie de kwaliteit van het afstudeerprogramma en daarmee het diploma waarborgt door, onder andere, bij een aantal afstudeerzittingen en kalibratiesessies aanwezig te zijn. Een belangrijk punt voor het auditpanel; het is tenslotte de voorzitter van de examencommissie die het bachelordiploma van de afgestudeerde student ondertekent. Hiermee waarborgt de opleiding, dat de student het bachelorniveau heeft behaald.

Oordeel auditpanel over de afstudeerwerken

De onderwerpen waar studenten op afstuderen zijn zonder uitzondering relevant voor het werkveld. De vijftien door het auditpanel bestudeerde en beoordeelde afstudeerwerken representeren het bachelorniveau. Hierna volgt een aantal citaten uit de beoordeling door de panelleden van de afstudeerwerken.

- *Er is beoordeeld met een 9. Dat is een verdiende beoordeling. Student heeft heel gestructureerd gewerkt en dat ook goed vastgelegd. Mooie resultaten en goede beoordeling van het bedrijf.*
- *Het verslag is goed leesbaar en goed gestructureerd. Taal (NL) is goed en compact. Beroepsgerichtheid is evident. De leeruitkomsten zijn goed zichtbaar.*
- *Is beoordeeld met een 8. Daar kan ik me helemaal in vinden. Het is een degelijk stukje werk. De leeruitkomsten komen goed terug in de opdracht.*
- *Beroepsgerichtheid is in orde. Wel veel (standaard) invulwerk. Moeilijk te zien wat de student hierin zelf heeft ingebracht. Het is wel complexe materie. Is beoordeeld met een 6. Kan me daarin vinden.*
- *Beroepsgerichtheid is ruim in orde. Het is een simulatieopdracht en die mist daardoor de implementatie. Het blijft hierdoor allemaal wat theoretisch. De leerresultaten komen voldoende terug in de opdracht.*
- *Nette afstudeeropdracht over de elektrificatie van een fabriek die van het gas af gaat. Juist beoordeeld met een 7. Beroepsgerichtheid is prima. De leerresultaten komen voldoende terug in de opdracht.*

Werkveld en alumni

In feite kan het auditpanel hier kort over zijn. Zowel alumni als het werkveld zijn tevreden over de opleiding. Afgestudeerden beschikken over het bachelorniveau. Zij 'rollen' na hun afstuderen in een baan binnen het vakgebied op niveau. Tijdens het gesprek dat het auditpanel voerde met het werkveld, bleek dat één gesprekspartner vijftien afgestudeerden van deze opleiding tot zijn werknemers mocht rekenen. Een bevestiging voor het auditpanel dat het 'goed zit' met het bachelorniveau van afgestudeerden van deze opleiding.

Weging en Oordeel

Het auditpanel beoordeelt de afstudeerwerken als bachelorniveau. Alumni en werkveld zijn zonder uitzondering tevreden over het niveau van de opleiding en de aansluiting van de opleiding op de eisen die het werkveld aan afgestudeerde bachelor-elektrotechnici stelt.

Gelet op bovenstaande weging, komt het auditpanel bij standaard 4 tot het oordeel 'voldoet'.

5. EINDOORDEEL

Het auditpanel is positief over de kwaliteit van de bacheloropleiding Elektrotechniek in de variant voltijd van Hogeschool Rotterdam. Zij leidt kwalitatief goed opgeleide professionals op die gemakkelijk hun weg vinden op de arbeidsmarkt. De inhoud en vormgeving van het curriculum leveren hieraan een bijdrage. Het docententeam is wat omvang, kennisniveau en inzicht in het werkveld op sterkte. Studenten krijgen in ruime mate gedurende de vier jaar die zij nominaal studeren, de gelegenheid om zich te specialiseren en om zich te bekwamen in hun eigen interesse(s) binnen het vakgebied. Het afstudeerproces is goed vormgegeven en biedt de studenten ook hier de gelegenheid zijn interesse(s) te volgen en om daarbij zijn kennis en kunde te tonen. Een sterk punt dat hier niet onvermeld mag blijven, is de goede kwaliteit van de voorzieningen. Het werkveld is tevreden over de kwaliteit van afgestudeerden van de opleiding; het aantal werkzoekend bachelor elektrotechnici bijgevolg nihil.

Samengevat stelt het auditpanel vast, dat de bacheloropleiding Elektrotechniek van Hogeschool Rotterdam in de variant voltijd voldoet aan de kwaliteitseisen zoals beschreven in het Beoordelingskader van de NVAO uit 2024. Op basis van de beslisregels van de NVAO, komt het auditpanel tot het eindoordeel 'positief' voor de bacheloropleiding Elektrotechniek in de variant voltijd van Hogeschool Rotterdam.

6. AANBEVELINGEN

Het auditpanel heeft geen aanbevelingen voor de opleiding Elektrotechniek van Hogeschool Rotterdam in deze visitatieronde.

BIJLAGE I**Scoretabel**

Scoretabel paneloordelen Hogeschool Rotterdam hbo-bacheloropleiding Elektrotechniek voltijd	
Standaard	Oordeel
Standaard 1. De beoogde leerresultaten	Voldoet
Standaard 2. Onderwijsleeromgeving	Voldoet
Standaard 3. Toetsing	Voldoet
Standaard 4. Gerealiseerde leerresultaten	voldoet
Algemeen eindoordeel	Positief

BIJLAGE II

Programma, werkwijze en beslisregels

Auditprogramma opleidingsbeoordeling t.b.v. de Hbo-bacheloropleiding Elektrotechniek. Hogeschool Rotterdam. Datum locatiebezoek: 2 december 2024.

Tijd	Gesprek	Aanwezig
8:15 – 08:30	Inloop panel	
08.30 - 09.00	Overlegtijd panel	
9.00 – 9.30	Ontvangst: Introductie/ presentatie opleiding	Alle betrokkenen tijdens deze dag
9.30 – 10.30	Panelgesprek met studenten	Leerjaar 1: Leerjaar 2: Leerjaar 3: Leerjaar 4: (OC-lid)
10:30-10:45	Overlegtijd panel	
10.45 – 11.30	Panelgesprek met werkveld en alumni	Alumni Werkveldvertegenwoordigers
11.30– 11.45	Overlegtijd panel	
11:45 – 12.45	Panelgesprek docenten:	hoofddocent onderwijsontwikkeling en innovatie, voorzitter CuCo, docent wiskunde, Power Engineering, instructeur, stagecoördinator, langstudeercoördinator, lector Energietransitie
12.45-13.30		
13.30 – 14:15	Rondleiding langs voorzieningen en projecten	
14.15 – 15.00	Borging van kwaliteit van toetsing en eindniveau	voorzitter examencommissie, voorzitter toetscommissie, afstudeercoördinator, docenten
15.00-15.15	Korte pauze	
15.15-16.00	Gesprek met management	opleidingsmanager, instituutsdirecteur EAS
16.00-16:15	Eventueel Pending issues	opleidingsmanager, instituutsdirecteur EAS
16.15-16.45	Vorbereiding terugkoppeling panel	Panel
16.45-17.15	Terugkoppeling Panel	Alle betrokken stakeholders tijdens deze dag

Werkwijze

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

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

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

De visitatie was gericht op een verificatie van de bevindingen uit de documentenanalyse en het verkrijgen van aanvullende informatie over de inhoud van het programma. Dit geschiedde door gesprekken met vertegenwoordigers van de opleiding, studenten en het werkveld, die waren te kenschetsen als 'gesprekken tussen vakgenoten'.

De verificatie door het auditpanel geschiedde door verscheidene malen hetzelfde onderwerp met verschillende geledingen te bespreken en aan de hand van additionele documentatie en -daar waar het de huisvesting en de materiële voorzieningen betreft- ook door eigen waarneming.

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

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

Afstemming deelpanels binnen het cluster

Afstemming tussen de deelpanels is geborgd door de overlap in de bezetting tussen alle deelpanels. Daarnaast is, rekening houdend met het feit dat elke opleidingsbeoordeling een individuele beoordeling betreft, vanuit de overlap in de bezetting, waar relevant voortschrijdend gereflecteerd op vorige bezoeken binnen deze visitatiegroep. Verder wordt de afstemming tussen de auditpanels geborgd door de ondersteuning van zo veel mogelijk dezelfde secretaris vanuit zowel Hobéon en door de inzet van getrainde voorzitters. Binnen het auditpanel dat deze opleiding beoordeelde, is expertise zowel op het terrein van het uitvoeren van audits als wat betreft de vakinhoudelijke component hbo-breed in ruime mate aanwezig.

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

Beslisregels

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

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

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

Opleidingsbeoordeling instelling met erkenning ITK

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

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

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

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

BIJLAGE III

Lijst geraadpleegde documenten

Hierna volgt een selectie van de door het auditpanel bestudeerde literatuur.

- Zelfevaluatie-rapport opleiding.
- Elektrotechniek BoKS.
- Elektrotechniek domeinprofiel.
- Hbo-Engineering domeinprofiel.
- Opleidingsprofiel.
- Jaarplan Elektrotechniek.
- Landelijke competentieprofiel Elektrotechniek.
- Schematisch programma-overzicht.
- Inhoudsbeschrijving (op hoofdlijnen) van de programma-onderdelen, met vermelding van
 - leerresultaten, leerdoelen, werkvormen, wijze van toetsen, literatuur (verplicht / aanbevolen), betrokken docenten en studiepunten.
- Onderwijs- en examenregeling – OER.
- Overzicht van het ingezette personeel.
 - naam, functie, omvang aanstelling, graad en deskundigheid.
- Overzichtslijst van alle recente eindwerken (of van portfolio's / werkstukken waaruit het door de student bereikte eindniveau kan worden afgeleid).
- Jaarverslag examencommissie en verslagen opleidingscommissie.
- Toetsvisie Elektrotechniek.
- Semester evaluaties.
- Minor Elektr. Power Engineering.
- Minor Embedded Systems.
- Toetsopgaven + beoordelingscriteria en normering (antwoordmodellen) en een representatieve selectie van gemaakte toetsen.
- Representatieve selectie van handboeken en overig studiemateriaal.

Het panel heeft van vijftien voltijdstudenten de eindwerken bestudeerd (Hogeschool Rotterdam biedt deze opleiding uitsluitend in een voltijdvariant aan). Om privacyredenen zijn de namen van afgestudeerden en hun studentnummers van wie het panel de eindwerken heeft bestudeerd en beoordeeld niet opgenomen in deze rapportage. Wel zijn de namen van de afgestudeerde studenten, hun studentnummer evenals de titels van de eindwerken bekend bij de secretaris van het auditpanel.

BIJLAGE IV

Panelsamenstelling

Op 10 september 2024 heeft de NVAO goedkeuring gegeven aan de samenstelling van het auditpanel t.b.v. de beoordeling van de opleiding Hbo-opleiding Elektrotechniek van Hogeschool Rotterdam, onder het nummer PA-1991. Deze opleiding behoort tot onderstaande visitatiegroep.

Naam visitatiegroep:	Hbo Elektrotechniek
----------------------	---------------------

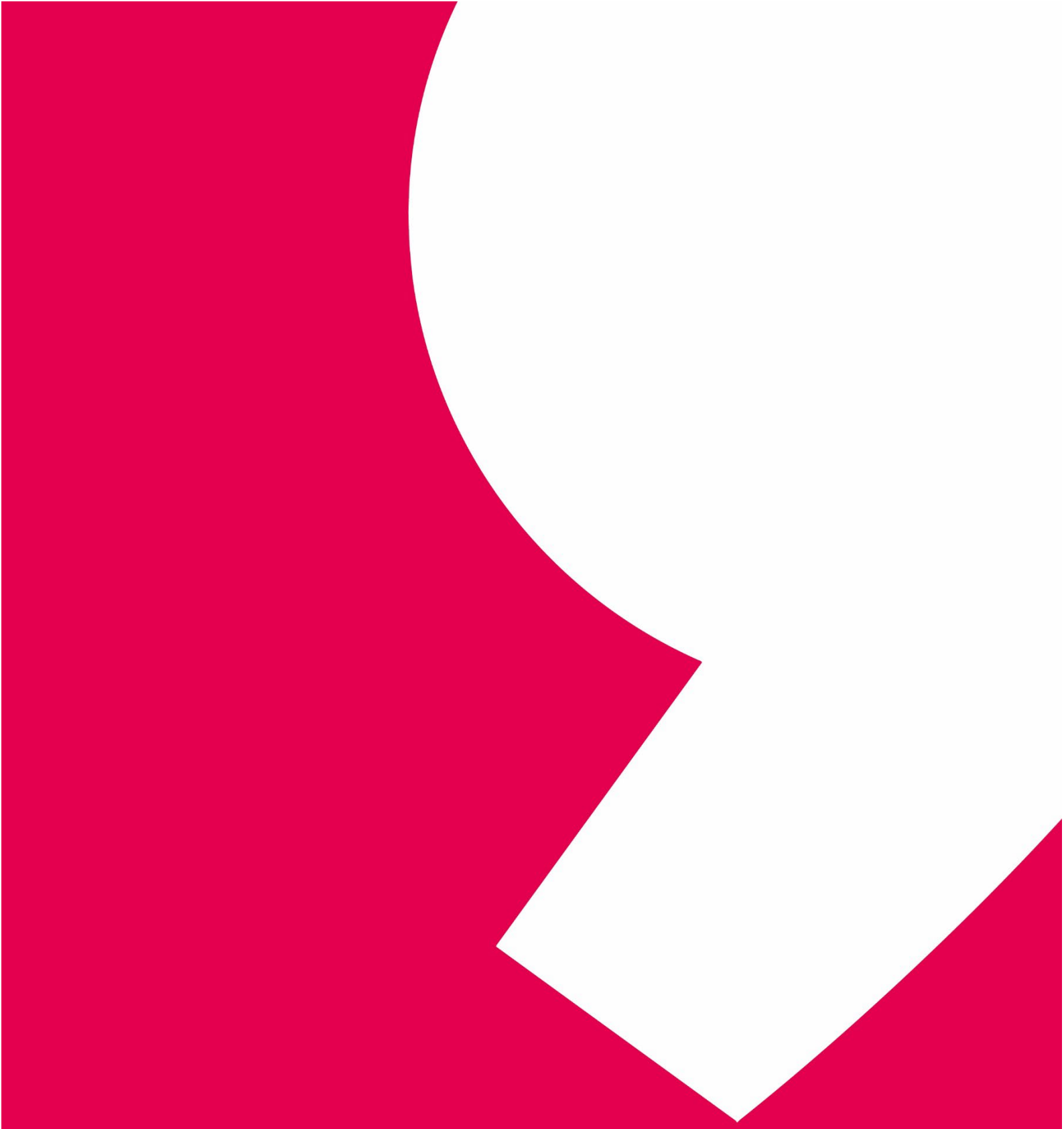
De secretaris van het auditpanel beschikt over nadere informatie over de samenstelling en expertise van de panelleden die in bovengenoemde visitatiegroep zijn ingezet.

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

Naam	Rol	Korte functiebeschrijvingen
Drs. D.J.N.M. Rijnders	Voorzitter	Eigenaar <i>Rijnders OnderwijsAdvies</i> ; tot oktober 2022 Senior Adviseur Praktijkgericht Onderzoek bij Avans Hogeschool.
Ir. H. Oerlemans, MBM	Lid	Opleidingsmanager Electrical Engineering en Teamleider Instituut Engineering & Design HU.
Dr. E. Puik	Lid	Professor of SMART Manufacturing, Fontys Hogeschool.
R. Tjalsma	Studentlid	Student HBO Elektrotechniek NHL Stenden.

Drs. G.W.M.C. Broers	Secretaris	NVAO-gecertificeerd secretaris.
----------------------	------------	---------------------------------

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



Hobéon

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