

Avans Hogeschool

B Elektrotechniek voltijd/duaal, locatie Breda
Bijzonder Kenmerk Duurzaam Hoger Onderwijs

Opleidingsbeoordeling met erkenning ITK

Samenvatting

In januari 2025 is de bestaande bacheloropleiding Elektrotechniek van Avans Hogeschool bezocht door een visitatiepanel van NQA. Het betreft de opleiding die deel uitmaakt van de Academie voor Technologie en Innovatie x (ATIx) te Breda*. Het panel beoordeelt de kwaliteit van de opleiding in zijn geheel als **positief**.

De opleiding kent een voltijd- en een duale variant. De duale variant was in eerste instantie vanwege teruglopende instroom in 2019 uitgefaseerd, maar is 2023 opnieuw geactiveerd in samenwerking met een aantal werkveldpartners. Het aantal studenten in de voltijdvariant toont al enkele jaren een dalende tendens. In 2024 zijn er 24 voltijdstudenten ingestroomd. Het aantal inschrijvingen in de nieuwe duale variant ligt rond de 30 per jaar.

Het panel beoordeelt de voltijd- en de duale variant van de opleiding in Breda in haar geheel als **positief**. Het onderwijs wordt vormgegeven door een kundig, hardwerkend en zelfsturend team dat opereert vanuit een duidelijke visie op aansprekend technisch onderwijs en op gestructureerde wijze werkt aan de vernieuwing van haar curriculum. Het team onderhoudt warme relaties met het werkveld, wat tot vruchtbare resultaten leidt. De nieuwe opzet van de duale opleiding is hiervan een aansprekend voorbeeld.

Standaard 1: Beoogde leerresultaten

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Zij heeft een passend en actueel beroepsbeeld dat mede in samenwerking met het eigen werkveld tot stand is gekomen. De beoogde leerresultaten van de opleiding, zowel duaal als voltijd, zijn gebaseerd op de acht domeincompetenties uit het *Domeinprofiel HBO-Engineering*. De opleiding profileert zich met de specialisaties Energietechniek en Industriële Automatisering die goed aansluiten bij de bedrijvigheid in de regio en inspelen op de uitdagingen die de energietransitie met zich meebrengt. Dit geldt in het bijzonder voor de duale variant die na een stop van vier jaar weer is opgestart. Het panel is onder de indruk van de wijze waarop de opleiding en werkveld de handen ineen hebben geslagen om samen het tekort aan elektrotechnici aan te pakken met de herstart van deze duale variant.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Zij heeft een goed gestructureerd curriculum opgezet, waarbij in de eerste twee jaar van de voltijdvariant op doordachte wijze wordt samengewerkt met de opleidingen Werktuigbouwkunde en Mechatronica. Het curriculum is studeerbaar, praktijkgericht en kent een constructieve opbouw in complexiteit en zelfstandigheid. De curriculumvernieuwing, die de voltijdopleiding stapsgewijs doormaakt, wordt zorgvuldig voorbereid en uitgevoerd, net als de uitwerking van jaar drie en vier van de duale variant. Het curriculum bevat voldoende profileringsruimte voor studenten met relevante keuzevakken en minoren. De opleiding heeft belangrijke randvoorwaarden goed op orde. Zo is er een bevlogen docententeam, dat veel werk verzet en vernieuwingsgezind is. Met name het Sendlab is in de ogen van het panel een state-of-the-art voorziening.

Standaard 3: Toetsing

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Er is een helder toetsbeleid en een betrouwbaar en valide systeem van toetsing. De toetsen kennen variatie en komen zorgvuldig tot stand. Ze worden beoordeeld aan de hand van goed uitgewerkte beoordelingsformulieren. De opleiding heeft de borging op orde, onder andere dankzij een goed functionerende Examencommissie, Toetscommissie en Curriculumcommissie. Het panel waardeert de inzet van het werkveld bij de eindbeoordelingen. Het panel constateert dat de opleiding nog een flinke stap kan maken in het ontwikkelen van een gemeenschappelijk maatgevoel bij de beoordelingen en beveelt daarom aan extra in te zetten op kalibratie bij met name de beoordeling van het eindniveau.

Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De eindwerken zijn op niveau en relevant voor de opdrachtgevers. De eindbeoordelingen kunnen aan validiteit winnen wanneer studenten als onderdeel van het afstuderen ook reflecteren op het behalen van de domeincompetenties. Voor de duale variant geldt dat er nog geen eindwerken zijn in de vernieuwde opzet. Het panel heeft daarom een aantal toetsen inclusief beoordelingen uit het eerste en tweede jaar van de opleiding ingezien en heeft op basis daarvan voldoende vertrouwen dat het eindniveau ook in de duale variant in orde gaat zijn. Afgestudeerden komen snel terecht in passende functies. Veel alumni blijven warme banden onderhouden met de opleiding en spelen als gastdocent of begeleider weer een rol in het opleiden van hun toekomstige collega's.

Bijzonder kenmerk Duurzaam Hoger Onderwijs

Het panel oordeelt **negatief** over het toekennen van het bijzonder kenmerk duurzaam hoger onderwijs. De opleiding voldoet aan de criteria Onderscheidend karakter en Relevantie maar nog niet aan het criterium Concretisering. De opleiding heeft duidelijk voor ogen wat 'duurzaamheid' betekent voor het vakgebied Elektrotechniek en leidt haar studenten nu al op voor sleutelposities op het gebied van bijvoorbeeld de energietransitie. Zij heeft goede plannen om duurzaamheid verder in het curriculum en de toetsing te verankeren, maar het panel vindt de huidige opbrengst van haar inspanningen in studentenproducten op dit moment nog onvoldoende zichtbaar.

*De opleiding Elektrotechniek bestaat uit meerderde varianten en meerdere locaties. Zie oplegger. Met de opleiding in deze rapportage worden de varianten voltijd en duaal van ATlx bedoeld.

Inhoudsopgave

Inhoud

Samenvatting	3
Inleiding	6
Schets van de opleiding	8
Terugblik vorige visitatie	9
Beoordeling NVAO-standaarden	10
Standaard 1 Beoogde leerresultaten	11
Standaard 2 Onderwijsleeromgeving	14
Standaard 3 Toetsing	20
Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten	24
Eindoordeel over de opleiding	30
Aanbevelingen	31
Bijlagen	32
1. Bezoekprogramma	33
2. Bestudeerde documenten	34

Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande bacheloropleiding (voltijd en duaal) Elektrotechniek van de Academie voor Technologie en Innovatie x (ATIx) van Avans Hogeschool in Breda. Het visitatiepanel van NQA dat de beoordeling heeft uitgevoerd is samengesteld door NQA, in opdracht van Avans Hogeschool en in overleg met de opleiding. Voorafgaand aan de visitatie heeft de NVAO het panel goedgekeurd.

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

De visitatie heeft plaatsgevonden op 21 januari 2025. Het visitatiepanel bestond uit:

Drs. J.A.L.M van Erp	voorzitter, domeindeskundige	Transition Manager bij PUM en docent Industriële Marketing, Groepsdynamica bij Ecole de Gestion et de Commerce te Lille
Ing. H.H. Tuininga	domeindeskundige	Directeur Salland Electronics
Ir. H.M van der Pol	domeindeskundige	Opleidingscoördinator bachelor Elektrotechniek bij NHL Stenden
R.P. Tjalsma	studentlid	Bachelorstudent Elektrotechniek bij NHL Stenden

Drs. R. Pijpers, auditor van NQA, trad op als secretaris van het panel

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

Werkwijze panel en procesverloop

Voor de opleidingsbeoordeling heeft de opleiding een zelfevaluatie en bijlagen aangeboden. Voor de beoordeling van de gerealiseerde leerresultaten heeft het panel vijftien afstudeerdossiers van recent afgestudeerden bestudeerd. Deze vijftien dossiers zijn geselecteerd op basis van een groslijst van alumni van de afgelopen twee jaar. Bij de selectie is rekening gehouden met de variatie in student waardering, opleidingsvarianten en studieroutes.

Centraal in de beoordeling stond het bezoek van het panel, bestaande uit deskundige *peers*. Ter voorbereiding op de visitatie is er een vooroverleg geweest. In het overleg zijn de panelleden geïnstrueerd over de werkwijze van NQA en het NVAO-kader en zijn voorlopige bevindingen besproken. Zowel tijdens het vooroverleg als tijdens de visitatie zijn bevindingen voortdurend gedeeld. Tijdens het visitatiebezoek heeft het panel gesproken met diverse stakeholders van de opleiding, waaronder met studenten, docenten (examinatoren) en vertegenwoordigers van het werkveld en is het ter inzage gelegde materiaal bestudeerd (zie bijlage 2). Aan het einde van de bezoekdag is de door het panel verkregen informatie verwerkt tot een totaalbeeld en tot een voorlopig oordeel met argumentatie. Tijdens een afsluitende mondelinge terugkoppeling heeft de voorzitter van het panel het eindoordeel en belangrijke bevindingen meegedeeld aan de opleiding. De visitatiedag sloot af met het ontwikkelgesprek tussen het panel en vertegenwoordigers van de opleiding. Medewerkers en studenten van de opleiding zijn in de gelegenheid gesteld om het panel (via mail) te benaderen buiten de bezoekdag om (inloopspreekuur). Hiervan heeft niemand gebruik gemaakt.

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

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

Utrecht, 19 maart 2025

Panelvoorzitter

Auditor

Drs. J.A.L.M. van Erp

Drs. R. Pijpers

Schets van de opleiding

De opleiding Elektrotechniek maakt deel uit van de Academie voor Technologie en Innovatie x (ATIx) in Breda. Deze academie bestaat onder deze naam sinds 2022. ATIx biedt opleidingen aan die onder twee bachelorprofielen vallen, namelijk de Bachelor of Engineering en de Bachelor of ICT. Met de verwante engineeringsopleidingen Mechatronica en Werktuigbouwkunde werkt de opleiding veel samen. Binnen ATIx noemt men dit cluster van verwante opleidingen het 'fundament'. Binnen het fundament is er bijvoorbeeld een gemeenschappelijke curriculum- en toetscommissie, maar zijn ook onderdelen van het curriculum uitwisselbaar, met name in de eerste twee jaar van de opleiding.

Ten tijde van het visitatiebezoek zijn er twee belangrijke ontwikkelingen gaande. De eerste is de verdere uitrol van de duale opleiding die in 2023 opnieuw is opgestart op verzoek van en in samenwerking met een vijftal grote regionale bedrijven in de energie- en installatiesector. De duale opleiding is opgezet om in te spelen op de grote vraag naar elektrotechnisch personeel als gevolg van de energietransitie en wil mbo-studenten en havisten een alternatief bieden voor de voltijdopleiding. De tweede ontwikkeling is de vernieuwing van het bestaande voltijdcurriculum die ten tijde van het panelbezoek is gevorderd tot en met jaar 2. Deze vernieuwing is in lijn met de door Avans vastgelegde 'Ambitie 2025'. De nadruk in deze ambitie ligt op flexibilisering, wendbaarheid en toekomstbestendigheid, met als doel een sterkere koppeling naar de beroepspraktijk en het opleiden van studenten tot veerkrachtige en wendbare professionals. Een van de prominente onderzoeksthema's binnen het plan is technologische innovatie in de energie- en materiaaltransitie. De opleiding Elektrotechniek heeft de energietransitie daarom als speerpunt geïntegreerd, wat onder andere tot uiting komt in de profilering op Smart Energy en Automatisatie & Smart Industry. Onderdeel van Ambitie 2025 is ook de wens om duurzaamheid meer gewicht te geven. De profilering van de opleiding sluit hierbij aan, net als de wens om het bijzonder kenmerk Duurzaamheid bij deze visitatie aan te vragen.

Basisgegevens opleiding

Instelling	
Naam in RIO	Avans Hogeschool
Adres	Postbus 90.116, 4800 RA Breda Nederland
Website	Avans.nl
BRIN-nummer	07GR
Status	Bekostigd
ITK	Positief

Opleiding	
Eerste naam in RIO	Elektrotechniek
Locatie	Breda
ISAT-code	34267
RIO-onderdeel	Sector Techniek
Oriëntatie en Niveau	ba
Voertaal	Nederlands
Verleende graad en toevoeging van de graad	Bachelor of Engineering
Studielast in EC	240
Variant(en)	Voltijd, duaal
Inleverdatum NVAO	1 Mei 2025
Datum locatiebezoek beoordelingspanel	21 januari 2025
Bijzonder kenmerk	Duurzaamheid

Terugblik vorige visitatie

Tijdens de vorige visitatie in 2018 heeft de opleiding twee aanbevelingen meegekregen. De eerste aanbeveling op standaard 1 was om bredere samenwerking aan te gaan met bedrijven in de regio. De opleiding heeft deze aanbeveling in de ogen van het panel goed opgepakt door de samenwerking met bedrijven in de regio te intensiveren. Dit heeft geleid tot betere labvoorzieningen, een praktijkgerichter nieuw curriculum in de voltijd en een bij de behoeften van ondernemingen passende nieuwe duale variant. De tweede aanbeveling ging over standaard 4 en betrof de oude versie van de duale variant. De aanbeveling luidde om de invoering van een stageverslag in de duale variant door te zetten om de rapportagevaardigheden van studenten te ontwikkelen. In de nieuwe duale opleiding heeft de opleiding de rapportage een stevige plek in het curriculum gegeven door studenten vanaf het begin van de opleiding over iedere periode in een loopbaandossier te laten reflecteren over de ontwikkeling van hun competenties.

Beoordeling NVAO-standaarden

Standaard 1 Beoogde leerresultaten

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

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De opleiding heeft een passend en actueel beroepsbeeld dat mede in samenwerking met het eigen werkveld tot stand is gekomen. Het curriculum van de opleiding, zowel duaal als voltijd, is gebaseerd op de acht domeincompetenties uit het *Domeinprofiel HBO-Engineering* dat door het Landelijk Opleidingsoverleg Elektrotechniek in 2022 is vastgesteld in een Landelijk Competentieprofiel Elektrotechniek. De opleiding profileert zich met de specialisaties Energietechniek (Smart Energy) en Industriële Automatisering (Automation & Smart Industry) die goed aansluiten bij de bedrijvigheid in de regio en inspelen op de uitdagingen die de energietransitie met zich meebrengt. Dit geldt in het bijzonder voor de duale variant die na een stop van vier jaar in 2022 weer is opgestart in nauwe samenwerking met vijf grote regionale stakeholders op het gebied van de energietransitie. Het panel is onder de indruk van de wijze waarop de opleiding en werkveld de handen ineen hebben geslagen om samen het tekort aan elektrotechnici met de opzet van een duale variant te bestrijden. De opleiding beoogt daarnaast een extra accent op fundamentele kennis, onder andere op het gebied van elektrotechniek, toegepaste wiskunde en natuurkunde.

Onderbouwing

Beroepsbeeld

De opleiding heeft een helder beroepsbeeld voor ogen dat is afgestemd op en met het regionale werkveld. Een mooi voorbeeld van deze afstemming vindt het panel het pact dat Avans sloot in 2022 met Enexis Netbeheer, Spie, Hoppenbrouwers Techniek, Croonwolter&dros, RWE, MPC Energy, Volker Energy Solutions, Batenburg energie, Hyteps, en Baas infra om intensief samen op te trekken in het vormgeven van de opleiding Elektrotechniek. In het verlengde hiervan heeft de opleiding samen met RWE, Enexis, Hoppenbrouwers, Spie en Croonwolter&Dros in 2023 in een convenant vastgelegd om samen te werken in de ontwikkeling van de duale opleiding. Deze samenwerking focust op co-creatie van het curriculum, gezamenlijke studentenwerving en de oprichting van een financieel fonds om de continuïteit van de opleiding te waarborgen. Het panel vindt dit initiatief gedurfd en ondersteunt het van harte. Het is een gepast antwoord op het tekort aan technisch personeel, dat vanwege de elektrificatie van de samenleving en de energietransitie alleen maar toeneemt. De inhoudelijke keuze voor de specialisaties energietechniek en industriële automatisering is mede ingegeven door het bovenstaande. De opleiding beschrijft in haar opleidingskader inzichtelijk hoe zij de beroepsbekwaamheid van de Electrical Systems Engineer (voor energietechniek) en die van de Industrial Automation Engineer (voor industriële automatisering) definieert.

De opleiding stelt de ontwerpcyclus aan de hand van de techniekcompetenties van analyseren, ontwerpen, realiseren en beheren centraal in het competentieprofiel. Met daarbij een accent op

fundamentele basiskennis op het gebied van elektrotechniek, toegepaste wiskunde en natuurkunde beoogt de opleiding ingenieurs op te leiden die worden gekenmerkt door directe, praktische inzetbaarheid, een gestructureerde manier van werken en een solide, fundamentele basiskennis waardoor zij gemakkelijk hun weg vinden in een multidisciplinaire omgeving. Het panel vindt dat de opleiding hiermee een concrete en relevante invulling geeft aan de overkoepelende Avans Ambitie om veerkrachtige en wendbare professionals op te leiden.

Beoogde leerresultaten

De Elektrotechniek opleidingsvarianten van Avans maken onderdeel uit van het techniekdomein HBO-Engineering. Het landelijk netwerk HBO-Engineering heeft voor deze opleidingen een domeinprofiel opgesteld. Dit Competentieprofiel Domein HBO-Engineering (2022) beschrijft acht competenties voor alle engineeringopleidingen en maakt daarbij onderscheid tussen de vier bovengenoemde technische competenties (analyseren, ontwerpen, realiseren, beheren) en vier generieke hbo-competenties (managen, adviseren, onderzoeken en professionaliseren). Per competentie zijn drie beheersingsniveaus geformuleerd waarop competenties beheerst dienen te worden. In het Landelijk Competentieprofiel Elektrotechniek is afgesproken op welke niveaus studenten Elektrotechniek de competenties minimaal moeten aantonen. Opleidingen en deelnemers mogen binnen deze kaders verschillende accenten leggen zodat er binnen het domein Engineering enige variatie is in het niveau waarop competenties beheerst dienen te worden. In figuur 1 zijn de beheersingsniveaus weergegeven voor de voltijd-en de duale variant van de opleiding. De landelijke standaard geeft sinds 2022 niveau 2 aan als minimum voor Realiseren. De voltijdvariant volgt nog de oude eis, niveau 3, vanwege afgestudeerders voor wie dit eerder gold. Voor de duale variant kiest de opleiding voor de competentie professionaliseren op het hoogste niveau. Dit in verband met het functioneren van de duale student in een bedrijf waarbij de student via gepersonaliseerd onderwijs opgeleid wordt en daarmee een groot deel van zijn tijd in een complexe omgeving doorbrengt en zelf bijdraagt aan zijn eigen ontwikkeling.

	Voltijd	Duaal
1. Analyseren	Niveau 3	Niveau 3
2. Ontwerpen	Niveau 3	Niveau 3
3. Realiseren	Niveau 3	Niveau 2
4. Beheren	Niveau 2	Niveau 2
5. Managen	Niveau 2	Niveau 2
6. Adviseren	Niveau 1	Niveau 1
7. Onderzoeken	Niveau 2	Niveau 2
8. Professionaliseren	Niveau 2	Niveau 3

Figuur 1. Vereiste beheersingsniveaus van de acht domeincompetenties per opleidingsvariant

Aanvullend aan het Domeinprofiel HBO-Engineering is door het Landelijk Opleidingsoverleg Elektrotechniek in 2022 ook een vernieuwde Body of Knowledge & Skills (BoKS) Elektrotechniek vastgesteld. Deze BoKS is voor de opleiding mede uitgangspunt geweest bij het ontwerpen van modules voor het nieuwe curriculum.

Volgens het panel beschrijven de beoogde leerresultaten en de vertaling daarvan in beroepsprestaties die weer zijn gesplitst in deelprestaties aantoonbaar het bachelorniveau zoals gedefinieerd in het NLQF en sluiten deze aan bij het landelijk profiel en de BoKS.

Afstemmen beroepenveld & internationalisering

Bij het beroepsbeeld is reeds geschetst dat er intensief en op strategische wijze wordt samengewerkt met het regionale beroepenveld. De samenwerking is evident bij de duale variant maar is ook vruchtbaar in de voltijdvariant. Zo zijn bijvoorbeeld de differentiatiemodules in het derde jaar van de voltijddopleiding opnieuw ontwikkeld met directe input van partners uit het bedrijfsleven. Bedrijven werden uitgenodigd bij ontwikkelsessies, waar zij verschillende lessen ontwikkelden om studenten een gevarieerd perspectief op het onderwerp van de module te bieden. De samenwerking resulteert ook in het delen van de labvoorzieningen. Studenten volgen trainingen in de labs van de bedrijven, Avans verzorgt trainingen voor de medewerkers van de opleidingspartners in haar eigen lab. Bedrijven brengen opdrachten in voor de studenten en zorgen voor de plaatsing van geavanceerde innovatieve producten en opstellingen in het SEND lab. De opleiding heeft op deze manier veel warme, actieve contacten en betreft het werkveld in een vroeg stadium bij het ontwikkelen van nieuw onderwijs. Ten tijde van het visitatiebezoek was er een WAR in oprichting op fundamenteelniveau Engineering, dat wil zeggen samen met de opleidingen Werktuigbouwkunde en Mechatronica. Het panel vindt dat de opleiding een gedegen samenwerking heeft met het werkveld en moedigt de opleiding aan dit vast te houden. Een meer formele overkoepelende aanpak van het werkveldoverleg voor zowel de voltijd als de duale variant ziet het panel als een kans om beide varianten te laten profiteren van dit overleg.

Ten aanzien van internationalisering heeft de opleiding bescheiden ambities. Studenten dienen Engels op B2-niveau te beheersen. Studenten hebben de mogelijkheid om stage of afstudeerperiode in het buitenland door te brengen en worden hierover geïnformeerd. Er is in het nieuwe curriculum aandacht voor communiceren en samenwerken in een internationale context. Het panel vindt dit passend voor de opleiding.

Standaard 2 Onderwijsleeromgeving

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

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De opleiding heeft een goed gestructureerd curriculum opgezet, waarbij in de eerste twee jaar van de voltijdvariant op doordachte wijze wordt samengewerkt met de opleidingen Werktuigbouwkunde en Mechatronica. Het curriculum is studeerbaar, praktijkgericht en kent een mooie opbouw in complexiteit en zelfstandigheid. De curriculumvernieuwing, die de voltijddopleiding stapsgewijs doormaakt, wordt zorgvuldig voorbereid en uitgevoerd, net als uitwerking van jaar drie en vier van de duale variant. Het curriculum bevat voldoende profileringsruimte voor studenten met relevante keuzevakken en minoren. De opleiding heeft belangrijke randvoorwaarden goed op orde. Zo is er een bevlogen docententeam, dat veel werk verzet en vernieuwingsgezind is, ondanks een hoge werkdruk. Daarnaast is er een goed functionerende elektronische leeromgeving en zijn de labvoorzieningen ruimschoots toereikend. Met name het Sendlab is in de ogen van het panel een state-of-the-art voorziening.

Onderbouwing

Opzet en inhoud van het programma

Ten tijde van het visitatiebezoek is er sprake van drie verschillende onderwijsprogramma's. De voltijddopleiding kent een uitfaserend programma voor het tweede leerjaar en hoger en een vernieuwd programma voor studenten die in 2024 zijn ingestroomd. Deze eerstejaars voltijdstudenten volgen dus het nieuwe programma. De derde versie is het programma van de duale variant, zoals dat vanaf 2023 wordt aangeboden.

In het **uitfaserende voltijdcurriculum** wordt gewerkt met vier lesperiodes per jaar waarin vakken centraal staan. In iedere periode werken studenten aan een projectvak (integrale leerlijn) en krijgen ze de voor dat project vereiste kennis (conceptuele leerlijn) aangeboden in kennisvakken. Daarnaast trainen ze de benodigde vaardigheden (vaardighedenleerlijn) en worden ze begeleid in de ontwikkeling van hun persoonlijke en professionele vaardigheden (individuele leerlijn). Zo krijgen studenten een afwisseling van projecten, kennisvakken en trainingen, die apart getoetst worden. Een voorbeeld is periode 2 uit het tweede jaar, waar er een project is over Smart Grid, kennisvakken zijn over digitaal systeemontwerp, vermogenslektronica, elektrische netwerken, wiskunde en een practicum over vermogenslektronica. Andere periodes hebben een vergelijkbare opzet, waarbij in de blokken in de eerste twee jaar het accent op fundamentele basiskennis op het gebied van elektrotechniek, toegepaste wiskunde en natuurkunde duidelijk zichtbaar is. In jaar drie is een stage van een half jaar gesitueerd en twee periodes waarin de studenten een specialisatie volgen, ofwel Smart Energy of Automation & Smart Energy. Binnen deze specialisatie is er per periode weer een project en daarbij aansluitende kennisvakken en trainingen/practica. In dit half jaar wordt er vergeleken met de eerste twee jaar gewerkt met grotere eenheden en minder toetsen. In jaar een en twee zijn er zes á zeven toetsen per periode,

in het specialisatie semester zijn dat er drie per periode. Het vierde studiejaar bestaat uit een semester waarin de studenten een minor naar keuze volgen (keuze uit Avans minorcatalogus en 'Kies op maat'). Het laatste halfjaar bestaat uit een afstudeerstage van 30 EC waarin studenten hun kennis en vaardigheden als electrical engineer in de praktijk brengen.

Studenten doorlopen vanaf het begin van het programma de hele ontwerpcyclus, waarbij ze leren analyseren, ontwerpen, realiseren en beheren in de vorm van projecten, labs en stages. Dit zorgt ervoor dat studenten niet alleen theoretische kennis opdoen, maar deze ook direct kunnen integreren in praktische situaties. Het panel vindt het uitfaserend curriculum degelijk opgezet en waardeert de solide kennisbasis, zoals die in de eerste twee jaar van de opleiding heel zichtbaar wordt gelegd. Tegelijkertijd onderschrijft het panel de richting die de opleiding met de curriculumvernieuwing is ingeslagen, waarbij meer aandacht is voor beroepsproducten, meer aandacht voor formatief handelen en minder summatief getoetst wordt.

In het **vernieuwd curriculum** waarvan het eerste jaar in 2024 is gestart, staan leeruitkomsten en beroepsprestaties (in plaats van vakken) centraal. Conform de hogeschoolbrede onderwijsvisie 'Ambitie 2025' van Avans wordt in modules van 15 EC per periode gewerkt aan 2 of 3 leeruitkomsten die apart getoetst worden. Zo werken studenten in blok twee van het eerste jaar in de module Smart Device aan de leeruitkomst *berekenen volgens wisselspanning-netwerkttheorie* en de leeruitkomst *ontwerpen en verifiëren van Smart Device*. De eerste leeruitkomst beslaat 5 EC en wordt getoetst met een schriftelijke kennistoets. Bij de tweede leeruitkomst (10 EC) bestaat de toetsing uit twee beroepsproducten die moeten worden ingeleverd en vindt de uiteindelijke beoordeling plaats op basis van een criteriumgericht interview. Een vergelijkbare opzet is zichtbaar in de andere blokken van jaar 1 en 2, met uitzondering van het laatste blok waar studenten voor 15 EC een keuzemodule kunnen volgen. Jaar 3 en 4 hebben een opzet die grotendeels vergelijkbaar is met die van het uitfaserende curriculum, met een meewerkstage en specialisatie in jaar 3 en een minor en afstudeerstage in jaar 4. In het nieuwe curriculum is in het eerste jaar sprake van twee gemeenschappelijke modules met de opleiding Mechatronica. Zo starten studenten in het eerste blok met een module Besturing en Sensoren en is er in het derde blok een module Industriële Robotcel die beide ook onderdeel zijn van het mechatronica-curriculum. Het panel onderschrijft de uitgangspunten van het nieuwe curriculum dat nog beroepsgerichter is en ondersteunt ook de samenwerking met de mechatronica-opleiding die niet alleen schaalvoordelen oplevert, maar ook kansen biedt voor interdisciplinaire samenwerking. Het werken met grotere eenheden, beroepsprestaties en leeruitkomsten betekent het loslaten van vakken, waardoor de positionering van kennisonderdelen minder prominent is. Het panel heeft echter kunnen constateren dat de opleiding goed (en gedocumenteerd) in beeld heeft hoe de BoKS in het nieuwe curriculum wordt afgedekt. Het panel is net als de opleiding wel benieuwd naar hoe studenten de toegenomen keuzevrijheid (15 EC in het tweede jaar) in het curriculum gaan invullen. Het panel moedigt de opleiding aan studenten bij het keuzeproces goed te informeren en begeleiden.

In het **duale curriculum** dat in 2023 gestart is, werken studenten aan modules van 15 EC waarbij steeds 6 EC wordt behaald middels activiteiten op school en 9 EC in de context van het duale leerbedrijf. De duale studenten zijn dan ook twee dagen per week op school en drie dagen werken ze bij hun leerbedrijf. Daar werken zij aan de ontwikkeling van domeincompetenties door gericht mee te werken aan producten en diensten. De werkgever zet daarvoor in overleg met de opleiding en de student een gepersonaliseerd leertraject uit, in de vorm van een gedetailleerd plan voor elke periode. Aan het begin van de opleiding leren duale studenten de basiskennis en -

vaardigheden die iedere engineer nodig heeft. Later verwerven zij meer diepgaande kennis en vaardigheden die passen bij de startfunctie waarvoor zij worden opgeleid.

Zo krijgen studenten in het eerste jaar een brede basis van wis- en toegepaste natuurkunde aangereikt en een goede basis voor hun ontwikkeling tot startend engineer. Op de opleiding leren zij de basis van elektrotechniek, besturingstechniek en elektrotechnische installaties. Tijdens het werktraject leren zij in de praktijk, met individuele begeleiding vanuit Avans en vanuit de werkgever. Het leerwerktraject is gericht op de ontwikkeling van de technische en de hbo-competenties. In het tweede jaar verdiepen de studenten zich verder in de natuurkunde en krijgen zij inzicht in specifieke eigenschappen van elektriciteit, zoals hoge spanningen en stromen bij transiënte verschijnselen. Daarnaast leren ze over datacommunicatiesystemen en aandrijfsystemen die nodig zijn om iets slim te regelen. Daarna kunnen zij zich verder bekwamen in geregelde aandrijfsystemen, of het praktisch toepassen van energiesystemen voor de energietransitie. In het leerwerktraject worden studenten verder begeleid bij het verdiepen van hun competenties.

Ten tijde van het visitatiebezoek zijn er nog geen studenten in jaar 3 en 4, maar het curriculum van de laatste twee jaar is al wel beschreven. In het derde jaar zullen de studenten zich specialiseren in de nieuwe ontwikkelingen voor de energietransitie, zoals vermogenselektronica, powerconversiesystemen en power quality. Daarna kiezen zij voor de duale differentiatie 'Ontwerpen MS-net' in combinatie met integraal leren in de beroepspraktijk, of -in overleg met de werkgever- voor de voltijd differentiatie 'Automation & Smart Industry' zonder aanvullende beroepsontwikkeling. In het vierde jaar gaan studenten een minor naar keuze volgen die past bij de hbo-E startfunctie waarvoor zij worden opgeleid. Als afstudeerproject werken zij, in de rol van hun startfunctie, mee aan een groot multidisciplinair project om hun engineeringcompetenties op eindniveau aan te tonen.

In de duale opleiding heeft het gepersonaliseerd leren een belangrijke plek. Dat vereist veel afstemming tussen student, bedrijfsbegeleider en opleiding. De afspraken voor het persoonlijk leertraject worden vastgelegd in trajectvoorstellen per periode, waarin wordt beschreven aan welke competenties de student werkt, via welke werkzaamheden inclusief urenplanning en door wie de student in het bedrijf begeleid wordt bij de verschillende activiteiten. Het panel heeft een aantal trajectvoorstellen van eerste- en tweedejaarsstudenten ingezien en concludeert op basis daarvan dat de opleiding het werkplekleren goed heeft georganiseerd en geborgd. Het panel ziet ook dat deze manier van opleiden veel commitment vraagt van de duale leerbedrijven en heeft veel waardering voor hoe de opleiding dit commitment heeft gerealiseerd.

Voor alle drie de curricula geldt dat voor het panel inzichtelijk is hoe stapsgewijs aan het realiseren van de beoogde leerresultaten wordt gewerkt en hoe er daarbij sprake is van een opbouw in zelfstandigheid en complexiteit. Het panel ziet ook dat het curriculum actueel en relevant is, mede door de permanente inbreng vanuit het werkveld. Zowel de duale als de voltijdstudenten die het panel sprak zijn tevreden over de inhoud van de opleiding en vinden het programma studeerbaar. Voltijdstudenten gaven aan dat er meer aandacht voor embedded zou mogen zijn. De opleidingsvariant in Den Bosch besteedt daar wel meer aandacht aan maar het is voor studenten lastig dat in de opleiding in te passen zo geven studenten aan. De samenwerking met Mechatronica roept bij studenten wat gemengde reacties op. Zij zien de voordelen ervan maar geven ook aan dat Elektrotechniek zich in het eerste jaar sterker zou kunnen profileren.

Duale studenten geven aan dat zij de groepsgrootte van circa 30 studenten aan de grote kant vinden.

Instroom en begeleiding

Studenten die beschikken over een havo- of vwo-diploma met het profiel N&T, N&G of E&M (met natuurkunde), of een mbo-diploma niveau 4 zijn toelaatbaar tot de voltijdvariant van de opleiding. Studenten die niet aan de vooropleidingseisen voldoen kunnen in aanmerking komen voor een toelatings-onderzoek. Voordat een student wordt aangenomen binnen de opleiding vindt een intake plaats waarin wordt besproken of iemands capaciteiten, competenties en verwachtingen aansluiten bij de opleiding. Na afloop krijgen aanmelders een niet-bindend advies dat wordt toegelicht in een persoonlijk gesprek met een docent van de opleiding. Voor de duale variant gelden dezelfde instroomeisen. Studenten kunnen dus aan de duale opleiding beginnen zonder werkervaring. De duale opleiding richt zich vooralsnog op schoolverlaters die dan hun loopbaan gaan beginnen bij één van de vijf duale partners van de opleiding of andere bedrijven die zich naderhand hebben aangesloten en hebben aangegeven jaarlijks één tot drie duale werknemers te willen plaatsen. Op academieniveau wordt onderzocht of het mogelijk is afspraken te maken met regionale mbo-instellingen om doorstroom naar het hbo beter te faciliteren. Het panel moedigt alle initiatieven die op opleidings- en academieniveau worden ondernomen van harte aan, gezien de nijpende situatie op de arbeidsmarkt. Het panel heeft in de gesprekken tot haar genoegen kunnen constateren dat de opleiding zuinig is op haar instroom en dat de opleiding zich inspant om studenten die uitvallen bij Elektrotechniek toch voor het technische domein te behouden. Desalniettemin is de uitval in de voltijdsopleiding (circa 40% in jaar één) hoger dan gewenst.

Studenten die eenmaal binnen zijn in de opleiding worden de eerste twee jaar door een studieloopbaanbegeleider (SLB'er) begeleid bij hun persoonlijke ontwikkeling, en voorbereiding op de beroepsloopbaan. In het eerste jaar zijn er vier geplande gespreksmomenten, waarbij de nadruk ligt op het beeld van de studie, het zelfbeeld van de student en de voortgang. Studenten bereiden deze gesprekken voor, bijvoorbeeld door het schrijven van een reflectieverslag. In het nieuwe curriculum voltijd ligt het accent bij de begeleiding meer op intervisie en samen leren. Er zijn er intervisiebijeenkomsten met kleine groepjes studenten onder begeleiding van een studieloopbaanbegeleider. In het tweede jaar zijn er twee geplande gespreksmomenten die, voorbereidend op de stage, meer in het teken staan van het beroepsbeeld. Naast de gesprekken zijn er de eerste twee jaar van de studie verschillende workshops over algemene vaardigheden zoals reflecteren, feedback geven en solliciteren. Vanaf het derde jaar neemt een doorstroomcoördinator de rol van de SLB'er over, om te helpen bij eventuele studieachterstanden en het plannen van nog te behalen modules.

In de duale opleiding werkt de SLB'er nauw samen met de bedrijfsbegeleider in de periodieke evaluatie van de persoonlijke en professionele ontwikkeling van de student. Aan het eind van iedere onderwijsperiode bespreken zij gezamenlijk de voortgang en vervolgacties mede aan de hand van de eerdergenoemde trajectvoorstellen.

Studenten die moeite hebben met wiskunde kunnen gebruikmaken van het zelfstudiepakket SOWISO. Studenten die naast hun opleiding topsport beoefenen of een eigen onderneming hebben, een functiebeperking of bijzondere ondersteuningsbehoefte hebben, of deel uitmaken van een culturele groep met minder gunstige omstandigheden voor hbo-onderwijs, kunnen

aanspraak maken op extra voorzieningen, aanpassingen aan het studieprogramma en extra begeleiding.

Docenten

Het docententeam bestaat uit 11,8 FTE, inclusief drie onderwijs en onderzoeksondersteuners. Nagenoeg alle docenten beschikken over het masterniveau en de Basiskwalificatie Examinering. Twee docenten beschikken over de Seniorkwalificatie Examinering. Het team is op sterkte en iets groter dan op grond van de studentenaantallen de norm is. Desalniettemin is er sprake van een flinke werkdruk, mede veroorzaakt door de nieuwe uitrol van de duale opleiding en de ontwikkeling en implementatie van een nieuw curriculum en de implementatie van 'Ambitie 2025', waaronder ook de ambities ten aanzien van duurzaamheid vallen. Het team heeft een aantal docenten met pensioen zien vertrekken en ervaart dat het lastig is om nieuwe docenten met de juiste expertise te vinden. Het probeert dit laatste deels te ondervangen door te experimenteren met de inzet van gastdocenten uit het bedrijfsleven. Deze zogenaamde hybride docenten hebben een deeltijdaanstelling om lessen te verzorgen en lessen over specifieke onderwerpen te ontwikkelen binnen projecten en modules. Dit geeft flexibiliteit en helpt om bijzondere expertises duurzaam aan de opleiding te verbinden. Het versterkt ook de relaties van de opleiding met het bedrijfsleven. De resultaten van dit experiment zijn positief en de opleiding is van plan dit door te zetten. Het panel ondersteunt dit initiatief. Met de voorziene verdere terugloop van het aantal studenten zal de bezetting van het team onder druk blijven staan en zijn alle initiatieven om met minder bezetting een goed curriculum te blijven draaien verstandig. De samenwerking met Mechatronica en Werktuigbouw is ook in dit kader een nuttige zet.

Het panel is desalniettemin bezorgd over de toekomstbestendigheid van het team mede in het licht van de hoeveelheid ambities en adviseert de opleiding en het management goed na te denken over de prioritering ervan. Met de modularisering is ook de rol van de docent veranderd. Deze moet meer samenwerken en coachen. De opleiding is zich hiervan bewust en faciliteert docenten zich op dit terrein (naast andere) te ontwikkelen.

Uit het gesprek met docenten concludeert het panel dat er een bevlogen en deskundig team staat met hart voor studenten en de opleiding. Studenten geven in de gesprekken aan de benaderbaarheid en de communicatie van docenten goed te waarderen. Docenten maken veel tijd vrij voor het beantwoorden van vragen. Over de didactische vaardigheden van hun docenten zijn studenten gematigd positief. Zij zien daar ruimte voor verbetering bij een aantal docenten. Studenten gaven ook aan dat zij via een decentrale opleidingscommissie regelmatig sparren met de opleiding over de kwaliteit van de opleiding en dat verbeteruggesties snel worden opgepakt en teruggekoppeld. Het panel heeft daar waardering voor maar constateerde ook dat de opleidingscommissie in formele zin op academieniveau is georganiseerd en adviseert de opleiding scherp te blijven op de formele wettelijke taken van de opleidingscommissie.

Voorzieningen

In het onderwijsgebouw zijn goede algemene en specialistische practicumruimtes op het gebied van energietechniek en industriële automatisering ingericht. Studenten Elektrotechniek hebben ook toegang tot de werkplaats (beheerd door de opleiding Werktuigbouwkunde) en Xplora, waar diverse werkplekken, creatieve ruimtes en multimedia-ondersteuning beschikbaar zijn. Verder is in samenwerking met partners in het bedrijfsleven en het lectoraat Smart Energy een energie-neutraal lokaal ontwikkeld (het SEND-lab) ingericht met moderne apparatuur, zoals PV-zonnepanelen, omvormers, een warmtepomp, een elektrische laadpaal, powerwalls voor

energieopslag en de bijbehorende randapparatuur voor besturing en monitoring. De apparatuur in dit lokaal is aangeboden en geïnstalleerd door industriële partners. Het lokaal wordt gebruikt voor projecten en practica in het tweede en derde studiejaar. Er is ook een smart-grid practicumopstelling gerealiseerd die een belangrijke rol speelt in het onderwijs over energietechniek. Het panel beoordeelt de voorzieningen als up-to-date en is zeer te spreken over de kwaliteit van het SENDlab en de wijze waarop de opleiding dit in samenwerking met het bedrijfsleven tot stand heeft gebracht. De digitale leeromgeving Brightspace is zorgvuldig en consequent ingericht en het panel was ook zeer te spreken over het door docenten ontwikkelde lesmateriaal dat zeer doelgericht was opgezet, inhoudelijk actueel was en oog had voor kostenbesparing bij studenten.

Standaard 3 Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Er is een helder toetsbeleid en een betrouwbaar en valide systeem van toetsing. De toetsen kennen variatie en komen zorgvuldig tot stand. Ze worden beoordeeld aan de hand van goed uitgewerkte beoordelingsformulieren. De opleiding heeft de borging op orde, onder andere dankzij een goed functionerende Examencommissie, Toetscommissie en Curriculumcommissie. Zij werken met duidelijke taakomschrijvingen en zijn goed op elkaar ingespeeld. Het panel waardeert de inzet van het werkveld bij de eindbeoordelingen. Het panel constateert wel dat de opleiding, ondanks de inzet op kalibratie, nog kan winnen in gemeenschappelijk maatgevoel bij de beoordelingen. Het panel beveelt daarom aan extra in te zetten op kalibratie bij met name het eindniveau.

Onderbouwing

Toetsbeleid

Het toetsbeleid dat op academieniveau is geformuleerd beoogt de kwaliteit en consistentie van het systeem van toetsing te waarborgen. In dit toetsbeleid is vastgelegd dat toetsing nadrukkelijk een onderdeel is van het leerproces en dat toetsing betrouwbaar, valide, transparant en organiseerbaar moet zijn. Daarnaast toont toetsing volgens dit beleid aan dat studenten over het vereiste niveau beschikken, jaagt het het leerproces aan en is het een meetinstrument om te bepalen of studenten zich ontwikkelen in de beroepscompetenties. Studenten worden daarom op verschillende momenten, op verschillende manieren en in verschillende contexten getoetst. Het toetsbeleid bevat ook een helder overzicht van de rollen, taken en verantwoordelijkheden ten aanzien van toetsing, op academieniveau, opleidingsniveau en het niveau van de examinerator. Het panel vindt het toetsbeleid compleet en solide en ziet ook dat het in de praktijk goed sturing geeft aan de toetsing zoals die nu is in de opleiding en zoals die zich ontwikkelt, bijvoorbeeld bij de curriculumvernieuwing in de voltijd bachelor. Het speelt in op de veranderingen die de opleiding doormaakt als gevolg van de curriculumontwikkeling en de implementatie van de Avans Ambitie 2025.

Toetsuitvoering

Zoals ook bij standaard 2 is beschreven, is er tijdens de visitatie sprake van drie verschillende onderwijsprogramma's waarin de toetsing ook verschilt. In het uitfaserende voltijdcurriculum wordt iedere onderwijseenheid afgerond met een toets die kan bestaan uit één of meerdere onderdelen, waaronder schriftelijke opdrachten, mondelinge presentaties, assessments, en tentamens met open en meerkeuzevragen. In het nieuwe voltijd curriculum werken studenten zo veel mogelijk aan authentieke beroepsopdrachten. De toetsing sluit hierbij aan en gebeurt op basis van beroepsproducten, bijvoorbeeld prototypes, simulaties en presentaties. In het nieuwe curriculum is sprake van modules 15 of 30 EC. Binnen iedere module is sprake van twee of drie leeruitkomsten die elk apart worden afgetoetst. Binnen een module is compensatie mogelijk. Het aantal toetsen ten opzichte van het uitfaserende curriculum is behoorlijk afgenomen en er is meer

aandacht voor formatief handelen. Het panel heeft tijdens de visitatiedag toetsen van de voltijd programma's en bijbehorende beoordelingen ingezien en zag hierin bevestiging van de in het toetsbeleid beoogde kwaliteit.

In het duale curriculum is er duidelijk onderscheid tussen de toetsing van de onderdelen die op school worden gevolgd en de onderdelen die in het werktraject aan de orde komen. Elke onderwijseenheid in het schooltraject wordt afgesloten met een toets die kan bestaan uit één of meerdere schriftelijke toetsen en/of praktische opdrachten. Over hun beroepsontwikkeling in het werktraject verzamelen studenten per periode beroepsproducten als bewijsstukken van hun ontwikkeling. Aan de hand van deze beroepsproducten en uitgevoerde beroepstaken reflecteren studenten op hun ontwikkeling ten aanzien van de engineering competenties. Iedere periode wordt afgesloten met een ontwikkelingsgericht functioneringsgesprek met de studieloopbaanbegeleider van Avans, in het bijzijn van de bedrijfsbegeleider. Tijdens het functioneringsgesprek presenteert de student de werkzaamheden die in de periode zijn uitgevoerd. Aan de hand van een beoordelingsformulier bepaalt de studieloopbaanbegeleider, op dat moment als examiner, of de student aan de gestelde criteria heeft voldaan. Het panel heeft voorafgaande aan de visitatiedag van acht duale studenten de dossiers van periodes in het werktraject bekeken en constateert dat de toetsing en beoordeling goed navolgbaar is en zorgvuldig gebeurt, onder andere aan de hand van de goed opgezette trajectvoorstellen en beoordelingsformulieren.

Zowel voor het voltijd- als het duale programma beschikt de opleiding over een inzichtelijke competentiematrix, waarin wordt gespecificeerd welke competenties op welk niveau worden aangetoond op verschillende momenten in de opleiding.

Toetsing eindniveau

De opzet van het afstuderen in het uitfaserende curriculum heeft de vorm van een afstudeerstage in het laatste half jaar. Studenten werken binnen een organisatie in het werkveld of bij een lectoraat aan een opdracht van voldoende complexiteit, passend bij de werkzaamheden van een beginnend hbo-elektrotechnisch ingenieur. Met deze opdracht bewijzen studenten dat ze in staat zijn om een technisch product, dienst of proces te realiseren binnen een elektrotechnische context. Aan het eind van de afstudeerstage wordt beoordeeld of studenten voor alle acht domeincompetenties voldoen aan het vereiste niveau.

De student stelt eerst een plan van aanpak (PvA) op en bespreekt dit met de praktijkbegeleider en de docentbegeleider en presenteert dit vervolgens op de opleiding aan de docentbegeleider, een tweede docent beoordelaar en een aantal collega-studenten. Naar aanleiding van de presentatie krijgt de student een go/no-go beslissing. Bij een go kan de student starten met het uitvoeren van het PvA, bij een no-go krijgt de student de kans om de opdracht en/of het PvA bij te stellen. Tijdens de afstudeerperiode worden studenten technisch inhoudelijk begeleid door de bedrijfsbegeleider. De procesbegeleiding wordt verzorgd door de docentbegeleider vanuit de opleiding. Of studenten op het gewenste eindniveau voldoen aan de domeincompetenties wordt beoordeeld op basis van het eindrapport, een mondelinge presentatie en een verdediging waarin studenten hun resultaten bespreken met een panel bestaande uit de docentbegeleider, een tweede docentbeoordelaar, de praktijkbegeleider en een externe deskundige. Studenten krijgen van de docentbeoordelaars een oordeel op elk van de acht

domeincompetenties. Dat oordeel wordt met woorden onderbouwd. Het panel vindt de afstudeerprocedure helder, passend voor een bachelor Elektrotechniek en waardeert de inzet van externe deskundigen bij de eindbeoordeling.

Het afstuderen in het nieuwe curriculum zal sterk lijken op de huidige opzet. Wel spreekt de opleiding dan over een afstudeerprogramma waarvan ook de differentiatie uit jaar drie deel uitmaakt (Smart Energy of Automation & Smart Energy). De afstudeeropdracht dient dan aan te sluiten bij de gekozen differentiatie en zal meer diepgang daarin mogelijk maken. Voor de duale variant geldt dat de opleiding inzet op deelname van de afstudeerder aan een multidisciplinair project bij de werkgever in de specifieke hbo-startfunctie waarvoor hij wordt opgeleid. Met de bijdrage aan dit project dient de student dan aan te tonen dat hij beschikt over de acht domeincompetenties op het gewenste eindniveau. De opzet en toetsing van deze afstudeerfase is dan vergelijkbaar met die van de eerdere periodes in de duale opleiding. Het panel kan zich goed vinden in de keuzes die de opleiding maakt in de ontwikkeling van het afstuderen. Het ontwikkelen gaat incrementeel en zorgvuldig en daarmee met behoud van al gerealiseerde kwaliteit.

Borging kwaliteit toetsing en beoordeling

De opleiding heeft conform de richtlijnen uit haar toetsbeleid de borging van de kwaliteit van de toetsing helder georganiseerd op verschillende niveaus. Op academieniveau is er een curriculumcommissie die verantwoordelijk is voor het opstellen, uitvoeren, controleren en verbeteren van het ATlx toetsbeleid in alle ATlx-opleidingen. Er is ook een curriculumcommissie op fundamentsniveau (de opleidingen Elektrotechniek, Mechatronica en Werktuigbouwkunde tezamen). De fundamentscurriculumcommissie stimuleert en bewaakt met name de samenhang en overlap tussen deze drie opleidingen in de nieuwe curricula. De examencommissie is bevoegd voor alle voltijd-engineeringvarianten van Avans in Breda en Den Bosch en wordt gevormd door docenten die zijn verbonden aan deze opleidingen. De examencommissie vervult al haar wettelijke taken, waaronder het benoemen van examinatoren. Vanuit haar toezichthoudende taak kan de examencommissie onderzoek doen. Zij hanteert hiervoor een eigen onderzoeksagenda. De focus ligt hierbij op het proces rond review, afname en kwaliteitsborging van toetsing. In de afgelopen periode heeft de commissie bijvoorbeeld onderzocht of de toetskwaliteit van de nieuw ontwikkelde modules voldoen ten aanzien van validiteit, betrouwbaarheid en transparantie. Er is ook een toetscommissie op fundamentsniveau. De toetscommissie stimuleert de toetscultuur in het opleidingsteam, is verantwoordelijk voor het bewaken van de kwaliteit van toetsing en rapporteert hierover jaarlijks aan de fundamentscurriculumcommissie.

Het panel heeft met leden van de commissies gesproken en constateert daaruit en uit de verslaglegging dat de commissies naar behoren functioneren en onderling afstemmen. Het zorgen voor en borgen van toetskwaliteit is op orde.

De examinatoren van de opleiding beschikken allen over de Basiskwalificatie Examinering of zijn hiervoor in opleiding. Twee docenten beschikken over de seniorkwalificatie. Binnen het team wordt regelmatig gekalibreerd over het eindniveau in de afstudeerwerken of andere toetsing. Bij veel toetsen, met name projecten wordt gewerkt met het vierogenprincipe. Het panel is positief over de wijze waarop ook op het niveau van de examinatoren aan kwaliteit van de toetsing wordt gewerkt. Wel beveelt het panel de opleiding aan werk te blijven maken van het kalibreren over het eindniveau en dit meer systematisch aan te pakken. Het panel constateerde bij de

bestudeerde beoordeling van de eindwerken dat er tussen de examinatoren onderling nogal veel verschillen zijn in het inschatten van een voldoende, goed of uitstekend. In de ogen van het panel kan de opleiding het gemeenschappelijk maatgevoel versterken.

Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De eindwerken zijn op niveau en relevant voor de opdrachtgevers, maar niet in alle gevallen kwam de profilering van de opleiding op energietechniek of industriële automatisering duidelijk naar voren. De eindbeoordelingen zouden aan validiteit winnen wanneer studenten als onderdeel van het afstuderen ook zouden reflecteren op het behalen van de domeincompetenties. Voor de duale variant heeft het panel een aantal toetsen inclusief beoordelingen uit het eerste en tweede jaar van de opleiding ingezien en zij heeft op basis daarvan voldoende vertrouwen dat het eindniveau ook in de duale variant in orde gaat zijn. Afgestudeerden komen snel terecht in passende functies. Veel alumni blijven warme banden onderhouden met de opleiding en spelen als gastdocent of begeleider weer een rol in het opleiden van hun toekomstige collega's.

Onderbouwing

Het panel heeft 15 eindwerken van de laatste twee jaar van de bachelor bekeken. Onder deze eindwerken waren er ook vier van de duale variant waarvan de instroom in 2019 is gestopt. Het gaat om eindwerken met een spreiding in becijfering. Het panel heeft de beoordelingsformulieren en onderliggende rapporten bestudeerd en concludeert dat alle eindwerken voldoen aan het bachelorniveau. De eindwerken zijn goed gestructureerd aan de hand van de ontwerpcyclus. De profilering van de opleiding op energietechniek of industriële automatisering komt niet in alle gevallen uit de verf maar dat neemt niet weg dat de eindwerken voor opdrachtgevers relevante resultaten opleveren. Voorbeelden van behandelde onderwerpen zijn een ontwerp van een gemodelleerd transportnet voor hoogspanningslijnen, een vlamboogstudie ten behoeve van vervanging van een power distributie grid en een onderzoek naar de mogelijkheid gC-smeltzekeringen te vervangen door gFF-smeltzekeringen.

Ten aanzien van de beoordelingen van de eindwerken merkt het panel op dat voldoende terecht gegeven worden, maar dat zij het totaal aan beoordelingen niet goed 'uitgekalibreerd' vindt (zie ook standaard 3). Het panel ziet dat in haar ogen goede eindwerken soms laag beoordeeld worden en dat minder goede eindwerken soms een hoger cijfer krijgen. Daarnaast denkt het panel dat de beoordeling aan rijkheid kan winnen wanneer studenten expliciet reflecteren op de te behalen domeincompetenties en dit in de eindbeoordeling wordt meegenomen. Het panel adviseert de opleiding daarom om bij het vernieuwen van het afstuderen in het nieuwe curriculum reflectie op de domeincompetenties een plek te geven.

Voor de vernieuwde duale bachelor heeft het panel van acht studenten verschillende perioderapportages uit jaar 1 en 2 ingezien, inclusief de beoordeling daarvan. Het panel ziet dat de opleiding hier zorgvuldig begeleidt en beoordeelt en dat er systematisch en navolgbaar aan de

ontwikkeling van de domeincompetenties wordt gewerkt in samenwerking met de werkgever van de duale student. In combinatie met de deskundigheid van het team en de wijze van borging van de toetskwaliteit in de opleiding geeft dit het panel het vertrouwen dat ook de duale bachelorstudenten het bachelorniveau zullen behalen.

Ervaringen alumni en werkgevers

Alumni van de opleiding gaan in grote meerderheid direct aan de slag bij bedrijven in de regio. Er is dan ook geen werkloosheid onder alumni. Het werkveld dat het panel sprak is zeer te spreken over de afstudeerders en spreekt van een constant goed niveau. Alumni zelf zijn ook goed te spreken over de opleiding: 93% van hen geeft in de Nationale Studentenenquête aan opnieuw voor de opleiding te kiezen. Alumni blijven op verschillende manieren betrokken bij de opleiding, bijvoorbeeld als hybride-docent, werkplekbegeleider of extern deskundige bij het afstuderen.

Bijzonder kenmerk ‘Duurzaam hoger onderwijs’

Inleiding

Voor Avans Hogeschool is duurzame ontwikkeling een belangrijk speerpunt. Voor het onderwijs betekent dit bijvoorbeeld dat voor alle Avans-opleidingen bij het ontwerpen van hun nieuwe curriculum in het kader van Ambitie2025 (waarbij meer flexibiliteit en keuzevrijheid voor de student wordt gecreëerd) duurzaamheid een belangrijk ontwerpprincipe is. Sinds 2020 is de beoordeling van de duurzame ontwikkeling voor veel opleidingen geborgd via keuring op het *Bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs*, tegelijk met de reguliere opleidingsaccreditatie volgens het NVAO-kader. Het visitatiepanel heeft daarom tegelijk met de opleidingsbeoordeling aan de hand van drie criteria beoordeeld of de opleiding voldoet aan de voorwaarden voor toekenning van het Bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs.

De voorganger van de Academie Voor Technologie en Innovatie x (ATIx) waar de opleiding Elektrotechniek onder valt heeft al haar opleidingen in 2019 opnieuw en met succes laten opgaan voor de twee sterren certificering van AISHE. Daarna is in 2020 een meerjarenproject gestart om de opleidingen binnen ATiX te ondersteunen bij het behalen van het Bijzonder Kenmerk Duurzaam Hoger Onderwijs. Zo zijn er informatieve sessies gehouden om de kaders te verduidelijken en zijn er eind 2020-begin 2021 de eerste SDG-awareness workshops gefaciliteerd om het bewustzijn bij docenten hierover te vergroten. In de blauwdrukken die ten grondslag liggen aan vernieuwing van de curricula van de opleidingen worden duurzaamheid en de bijdrage aan de SDG's integraal meegenomen en geëxpliciteerd en worden de relevante thema's zoals duurzaamheid, diversiteit en internationalisering via ontwerpisen geconcretiseerd. ATiX heeft daarbij gekozen voor een profilering op Smart Industry, Smart Energy en Smart Health. Uitgangspunt daarbij is dat ATiX (en haar opleidingen) een bijdrage levert aan duurzame thema's door technologie en innovatie die zij cross-sectoraal inzet in duurzame samenwerking met het werkveld en lectoraten. Deze aanpak heeft geresulteerd in onder andere partnerschappen en convenanten met het werkveld en samenwerkingen met Centres of Expertise en lectoraten, bijvoorbeeld om minoren met een duurzaam karakter te ontwikkelen. Binnen ATiX is een zogenaamde 'Tafel duurzame ontwikkeling' actief die als opdracht heeft ervoor te zorgen dat duurzame ontwikkeling structureel, volledig en in samenhang (blijvend) wordt ontwikkeld en geïntegreerd binnen de gehele academie ATiX.

De opleiding Elektrotechniek heeft in 2019 bij de behaalde AISHE certificering drie sterren gekregen op de onderdelen cultuur, fysieke omgeving en innovaties. De opleiding heeft, mede op basis van de aanbevelingen uit deze certificering, er vervolgens aan gewerkt om duurzaamheid systematischer in het hele curriculum te verankeren onder andere door vanaf leerjaar 1 duurzame eisen te specificeren bij periodeprojecten, waardoor studenten in een vroeg stadium in aanraking komen met verschillende aspecten van duurzaamheid en zich bewust worden van de gevolgen van afwegingen die zij maken bij het ontwerp en realisatieproces.

Criterium 1 Onderscheidend karakter

Het te beoordelen kenmerk is onderscheidend voor de opleiding in relatie tot relevante opleidingen in het Nederlandse hoger onderwijs.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan dit criterium van het bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs. De opleiding heeft met haar profilering op Smart Energy en Automation & Smart Industry een onderscheidende keuze gemaakt die past bij de duurzame ambities van Avans en de behoefte van het regionale werkveld. Zij heeft deze keuze helder onderbouwd en heeft goed in beeld (en beschreven in haar reflectie duurzaamheid) op welke manieren haar alumni in hun werk een bijdrage kunnen leveren aan een duurzame(re) samenleving. Die bijdrage is onderscheidend en ligt in integratie van hernieuwbare energiebronnen, het realiseren van energie-efficiency, het realiseren van opslagtechnologieën, de elektrificatie van transport en de implementatie van slimme energiesystemen.

Criterium 2 Concretisering

De gevolgen van het te beoordelen kenmerk voor de kwaliteit van het onderwijs zijn geoperationaliseerd aan de hand van de relevante standaarden van het Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs Nederland.

Conclusie

De opleiding **voldoet niet** aan dit criterium van het bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs. Hoewel het panel veel relevante voorbeelden heeft gezien van duurzame projecten en ook zorgvuldig uitgewerkte plannen om duurzaamheid in de opleiding verder te accentueren en te integreren, vindt het panel op dit moment de opbrengst daarvan in producten van studenten nog onvoldoende zichtbaar. Per standaard heeft het panel de volgende overwegingen.

Standaard 1: Duurzaamheid in de leerresultaten

Duurzaamheid is onderdeel van de beoogde leerresultaten. Bij de competenties analyseren, ontwerpen, realiseren, beheren, managen, adviseren, onderzoeken en professionaliseren is opgenomen dat van de engineer verwacht wordt dat hij mens & maatschappij, gezondheid, veiligheid, milieu & duurzaamheid meeneemt in zijn handelen. De opleiding heeft expliciet de link gelegd tussen de eindkwalificaties van de opleiding en de Strategic Development Goals van Unesco. In haar eigen visie op duurzaamheid staat geformuleerd dat de opleiding een brede oriëntatie op duurzaamheid voorstaat: *Studenten elektrotechniek ontwikkelen tijdens de studie aan onze opleiding een omgevingsbewuste- en verantwoordelijke houding t.a.v. duurzaamheid in de brede zin van het woord. Gedurende het ontwerpproces werken de studenten systematisch middels analyseren, ontwerpen, realiseren en beheren aan een vraagstuk. Bij iedere stap in dit ontwerpproces, met name de analysefase, wordt er van studenten gevraagd rekening te houden met duurzaamheidsaspecten.* Het panel constateert ook dat de opleiding op veel manieren met het werkveld en lectoraten afstemt over invulling en definiëring van haar eigen en gezamenlijke duurzame ambities.

Standaard 2: Duurzaamheid in de onderwijsleeromgeving

Het panel stelt vast dat duurzaamheid steeds beter verankerd wordt in het curriculum. Het panel heeft goede voorbeelden gezien van projecten waar duurzaamheid centraal staat, met name in het nieuwe curriculum van de voltijdsopleiding. Een voorbeeld is het Solartukproject waar studenten uit verschillende (voor-)opleidingen samen werken aan de ontwikkeling van een taxi op zonne-energie. De labvoorzieningen (waaronder een mini Smart Grid) sluiten goed aan bij de duurzaamheidsambities. In de gesprekken met studenten kwam het accent op duurzaamheid echter minder uit de verf. Met name de voltijdstudenten hadden wat hulp van het panel nodig om de duurzame aspecten van de opleiding te duiden. Duale studenten konden de duurzame oriëntatie wel goed beschrijven

Standaard 3: Duurzaamheid in toetsing

Duurzaamheid wordt vaak impliciet en soms expliciet getoetst. Een voorbeeld van de expliciete toetsing is die bij projecten Automation & Smart Industry in het tweede semester van jaar 2 (voltijd). Daar zijn in de beoordelingsformulieren expliciete eisen ten aanzien van duurzaamheid opgenomen. Een ander voorbeeld is de wijze waarop voltijdstudenten in hun stageverslag een aparte bijlage dienen op te nemen met een duurzaamheidsanalyse van de stagegever. Het panel heeft een aantal van deze verslagen ingezien en constateert dat deze analyse wel aanwezig is maar nogal oppervlakkig en plichtmatig lijkt te worden uitgevoerd. De opleiding geeft in haar duurzaamheidsreflectie aan dat de uitwerking van toetsing op duurzaamheid in het nieuwe voltijdcurriculum een punt van aandacht is. Het panel moedigt de opleiding aan hierbij vooral op integratie van duurzaamheid in projecten te sturen aan de voorkant ervan en niet te kiezen voor het separaat toetsen van toegevoegde onderdelen achteraf, zoals nu bij de stageverslagen het geval is.

Standaard 4: Duurzaamheid in gerealiseerde leerresultaten

Het panel heeft in de bestudeerde eindwerken de verwachte oriëntatie op duurzaamheid niet aangetroffen. Wel zijn een aantal van de opdrachten goed te relateren aan duurzaamheidsvraagstukken en dragen studenten met hun producten bij aan verduurzaming bijvoorbeeld op het gebied van energietransitie. Het panel miste echter ook in die gevallen een expliciete oriëntatie op duurzaamheid, bijvoorbeeld in de inleiding of conclusies. Het panel heeft deze observatie ook met de opleiding besproken, die aangaf dat ook niet van studenten te eisen. De opleiding gaf aan op andere plekken in de opleiding wel expliciet te meten of de beoogde leerresultaten ten aanzien van duurzaamheid worden bereikt, met name in de stageverslagen. Het panel heeft daarop een aantal stageverslagen bestudeerd. De conclusie daarvan staat bij standaard 3.

Alles afwegende komt het panel bij criterium 2 tot de conclusie dat de operationalisering van duurzaamheid in standaard 2 en 3 nog te kort schiet en dat de opleiding daarmee ook nog niet voldoende aantoont dat zij de beoogde leerresultaten ten aanzien van duurzaamheid behaalt. Het panel tekent daarbij aan dat zij ziet dat de opleiding wel de juiste stappen zet om dat op termijn wel te doen.

Criterion 3 Relevantie

<i>Het te beoordelen kenmerk is van wezenlijk belang voor de aard van de opleiding.</i>

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan dit criterium van het bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs. De opleidingen heeft in de ogen van het panel met de focus op Smart Energy en Automatisatie & Smart Industry goed aansluiting gezocht op één van de meest relevante uitdagingen voor elektrotechnisch ingenieurs het komend decennium: het faciliteren van de energie-transitie. Los daarvan dient iedere elektrotechnisch ingenieur dagelijks in zijn werk rekening te houden met de consequenties van zijn handelingen en prestaties voor mens & maatschappij, gezondheid, veiligheid, milieu en duurzaamheid. Het is daarbij belangrijk dat hij kritisch nadenkt over de consequenties van zijn keuzes en hierbij een breed duurzaam kader betreft. Dat betekent dat hij niet alleen als professional in zijn eigen vakgebied in staat is om duurzame keuzes te maken, maar ook in staat is om samen met andere disciplines tot duurzame ontwerpen en oplossingen te komen.

Eindoordeel over de opleiding

	Bachelor Elektrotechniek (voltijd)	Bachelor Elektrotechniek (duaal)
<i>Standaard 1 Beoogde leerresultaten</i>	Voldoet	Voldoet
<i>Standaard 2 Onderwijsleeromgeving</i>	Voldoet	Voldoet
<i>Standaard 3 Toetsing</i>	Voldoet	Voldoet
<i>Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten</i>	Voldoet	Voldoet

De oordelen zijn gewogen volgens de beslisregels van de NVAO. Op basis hiervan beoordeelt het visitatiepanel de kwaliteit van de bestaande bacheloropleiding Elektrotechniek (voltijd en duaal) van Avans Hogeschool, locatie Breda als **positief**.

	Bijzonder kenmerk Duurzaam hoger onderwijs
<i>Criterium 1 Onderscheidend karakter</i>	Voldoet
<i>Criterium 2 Concretisering</i>	Voldoet niet
<i>Criterium 3 Relevantie</i>	Voldoet

Het panel constateert dat de opleidingen op deze locatie niet voldoen aan criterium twee van het Bijzonder Kenmerk Duurzaamheid en adviseert derhalve **negatief** over de toekenning ervan.

Aanbevelingen

Standaard 4

Het panel beveelt de opleiding aan om in het team werk te blijven maken van kalibratie van de beoordelingen op eindniveau om het gemeenschappelijk maatgevoel verder te versterken.

Bijlagen

1. Bezoekprogramma

Programma visitatie opleiding Elektrotechniek (Voltijd/duaal Breda)

Visitatiebezoek: Dinsdag 21 januari 2025

Tijdstip	Thema	Deelnemers
08.30 - 09.00	Ontvangst panel in ruimte LA305	
09.00 - 09.30 LA305	Presentatie van maximaal 20 minuten door opleiding waarin zij zich positioneert ten aanzien van gemaakte keuzes, stand van zaken en openstaande wensen & voornemens.	adjunct-directeur curriculum coördinator docent-onderzoeker lectoraat Smart Energy
09.30 – 10.30	Materiaalbestudering	Panel
10.30 – 11.30	Gesprek studenten en alumni Onderwijsleeromgeving en functioneren alumni in de praktijk	Student (jaar 1 voltijd en opleidingscommissie) Student (jaar 2 voltijd en opleidingscommissie) Student (Jaar 2 duaal) Student (jaar 3 voltijd en opleidingscommissie) Student (jaar 4, ASI) Student (jaar 4, SE) Alumnus (ASI) Alumnus (SE)
11.45 - 12.45	Gesprek docenten en examinatoren Onderwijsleeromgeving, toetsing en afstuderen	<i>Afstudeerbegeleiders en examinatoren,</i> Afstudeercoördinator Docent en doorstroom coördinator) Docent, projectleider duale Hbo-Elektrotechniek) Docent datacommunicatie Docent wis- en natuurkunde
12.45 - 13.15	Overleg + lunch	
13.15 - 13.45	Rondleiding	Door docent en twee studenten
13.45 - 14.45	Gesprek borging	Lid van Curriculumcommissie) Lid van Examencommissie) Docentlid Opleidingscommissie Vertegenwoordiger Enexis Vertegenwoordiger Hoppenbrouwers Vertegenwoordiger RWE
15.00 - 15.45	Duurzaamheid	Curriculumcoördinator Coördinator duurzaamheid Docent datacommunicatie
16.00 - 16.30	Gesprek management, Curriculumcommissie	adjunct-directeur teamcoördinator curriculumcoördinator
16.30 - 17.15	Beeoordelingsoverleg	Panel
17.15 - 17.30	Terugkoppeling bevindingen	
17.30 - 18.00	Ontwikkelgesprek: Flexibel en modulair onderwijs	Adjunct-directeur Curriculumcoördinator Docent-onderzoeker lectoraat Smart Energy

2. Bestudeerde documenten

OER Elektrotechniek 24-25
Protocol Studeren met een functiebeperking (20230
Blauwdruk Avans HBO-E Elektrotechniek Duaal versie 8
Overzicht Docententeam
Handleiding HBO-opleiding Engineering Elektrotechniek Duaal 24-25
Onderwijsbeleid ATlx 2022-2024
Oplegger overeenkomsten en verschillen Elektrotechniek
Opleidingskader ET 2024-2025
Toetsbeleid ATlx 23-24
Reflectie duurzaamheid opleiding Elektrotechniek
Koppeling domeincompetenties en SDG competenties
Posters duurzaamheid in onderwijsprogramma's
Jaarverslag Examencommissie Engineering 23-24
Notulen afstemming Examencommissie Voltijd/Deeltijd
Borgingsagenda 2023-2024 en 2024-2025
Stagehandleidingen 2021 en 2022-2023
Notulen Opleidingscommissies 2023 en 2024
Notulen stakeholdersoverleg 2024
Overzicht leerlijnen en BoKS nieuwe curriculum
Trajectvoorstellen/periodeplannen duale studenten leerjaar 1 en 2