



Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

**Onderzoeksevaluatie Academie
Engineering en Automotive**

006A2022.01

Inleiding

Dit rapport bevat de beoordeling van de kwaliteit van het onderzoek en de organisatie van de lectoraten van de Academie Engineering en Automotive (AEA) van de HAN in de periode 2011 tot en met 2020. De visitatiecommissie die de beoordeling heeft uitgevoerd is samengesteld door de Academie Engineering en Automotive, in opdracht van de HAN en in overleg met NQA. NQA heeft de leden van de commissie gecontroleerd op hun onafhankelijkheid en deskundigheid. De visitatiecommissie bestond uit:

De heer G.F. (Fried) Kaanen MBA, voorzitter en commissielid, expertise vanuit werkveld en onderzoek op het gebied van engineering en automotive.

De heer prof. dr. ir. B. (Bart) van Arem, commissielid, expertise vanuit onderzoek en onderwijs op het gebied van transport en techniek.

De heer ir. I.F. (Ynte) van der Meer, commissielid, expertise vanuit onderwijs en werkveld op het gebied van werktuigbouwkunde, bouwkunde, civiele techniek en industrieel product ontwerpen.

Mevrouw P.R. (Patricia) Molegraaf, senior auditor van NQA, trad op als secretaris van de commissie. Zie bijlage 3 voor informatie over functies en expertise van elk van de commissieleden.

De onderzoeksevaluatie van de lectoraten van de Academie Engineering en Automotive is uitgevoerd conform het Brancheprotocol Kwaliteitszorg Onderzoek 2016-2022 van de Vereniging Hogescholen.

Uitvoering van de evaluatie

De commissie heeft ter voorbereiding op het visitatiebezoek een aantal documenten ontvangen, waaronder een kritische reflectie en een selectie van (onderzoeks)producten en publicaties (zie bijlage 1). De selectie is genomen vanuit de verschillende onderzoekslijnen van het kenniscentrum en vertegenwoordigt de breedte van de output. De commissie heeft zich op basis van de verschillende documenten een eerste beeld gevormd van het kenniscentrum.

Voorafgaand aan het bezoek heeft de commissie vergaderd. In de vergadering hebben de commissieleden de eerste bevindingen met elkaar gewisseld en zijn de gesprekken inhoudelijk voorbereid. Op 11 januari 2022 heeft de commissie een bezoek aan de academie gebracht. Tijdens het bezoek zijn aanvullende documenten bestudeerd en gesprekken gevoerd met verschillende stakeholders die bij het kenniscentrum betrokken zijn (zie bijlage 2).

Met alle (mondeling en schriftelijk) verstrekte informatie heeft de commissie tot een weloverwogen oordeel kunnen komen.

Opbouw van het rapport

Het rapport is opgesteld conform de vijf standaarden van het bovengenoemde *Brancheprotocol Kwaliteitszorg Onderzoek 2016-2022* en beschrijft de bevindingen, overwegingen, conclusies en aanbevelingen van de commissie.

In hoofdstuk 1 wordt een karakteristiek gegeven van de HAN, de Academie en de lectoraten. In hoofdstuk 2 worden de bevindingen en conclusies van de commissie ten aanzien van de vijf standaarden van het brancheprotocol beschreven. Hoofdstuk 3 bevat de oordelen van de commissie op de standaarden en het eindoordeel. Hoofdstuk 4 geeft een aantal aanbevelingen.

De visitatiecommissie verklaart dat de beoordeling van het kenniscentrum in onafhankelijkheid heeft plaatsgevonden.

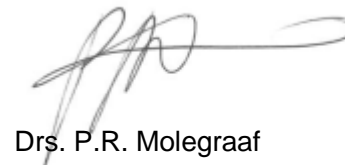
Utrecht, 10 maart 2022

Voorzitter



G.F. Kaanen MBA

Secretaris



Drs. P.R. Molegraaf

Inhoudsopgave

Inleiding	3
Inhoudsopgave	5
1. Karakteristiek	6
2. Standaarden	8
Standaard 1	8
Standaard 2	12
Standaard 3	18
Standaard 4	21
Standaard 5	25
3. Eindoordeel	27
4. Aanbevelingen	28
5. Bijlagen	29
Bijlage 1 Bestudeerde documenten	30
Bijlage 2 Bezoekprogramma	31
Bijlage 3 Deskundigheid leden visitatiecommissie en lead-auditor	33

1. Karakteristiek

De visitatiecommissie heeft kennisgemaakt met een betrokken en saamhorige groep lectoren en onderzoekers, die samen een consistent beeld schetsen over de onderzoekskwaliteit van de Academie Engineering en Automotive. De onderzoekseenheid van de Academie Engineering en Automotive bestaat uit de lectoraten HAN Automotive Research (HAN-AR), Lean & World Class Performance (L&WCP) en Balanced Energy Systems (BES). De lectoraten werken nauw samen met het Automotive Center of Expertise (ACE), waarin naast bedrijven en organisaties in de Nederlandse automotive industrie de HAN en Fontys participeren, en het Sustainable Electrical Energy Centre of Expertise (SEECE), een samenwerkingsverband vanuit de HAN met energie gerelateerde bedrijven en instellingen.

Het lectoraat **HAN AR** is gestart in 2002 en één van de eerste lectoraten sinds de invoering van het lectoraat in het hbo. Het lectoraat richt zich op alle automotive toepassingen en aangrenzende sectoren, zoals energie, intern transport, logistiek of de agrarische industrie. Het lectoraat **L&WCP** is in 2008 opgericht om verbetermethoden en -technieken laagdrempelig toegankelijk te maken voor de regionale industrie in het algemeen en het MKB in het bijzonder. Het lectoraat richt zich op het slim organiseren en continu verbeteren van productontwikkeling, smart produceren, veranderen en leren.

Vanwege de inhoudelijke en programmatische samenhang zijn de lectoraten Meet- en Regeltechniek (2007), Duurzame Energie (2012) en het Bijzonder Lectoraat Reliable Power Supply¹ (2016) in 2015 samengevoegd in het lectoraat **BES**. Dit lectoraat focust op betrouwbare en betaalbare energievoorziening, conform SEECE, waarbij het zich richt op alle energetische toepassingen en energiesystemen op centraal en decentraal niveau.

Organisatie

Tot januari 2020 maakten de lectoraten van AEA onderdeel uit van het Kenniscentrum Technologie en Samenleving (KTS) binnen de faculteit Techniek. Met de vorming van HAN Academies in 2020 zijn zij onderdeel geworden van de Academie Engineering en Automotive. Doel van de academiëvorming vanuit de HAN is meer focus te leggen op de doorontwikkeling van onderzoek en onderwijs in hun onderlinge samenhang. Elke academië heeft een eigen academiëdirecteur en een MT waarvan de leading lector onderdeel uit maakt. De onderzoekseenheid van AEA is de grootste van de HAN en kent in 2021 een omvang van 55 ft met daar binnen vijf lectoren² en twee associate lectoren.

AEA heeft zes bacheloropleidingen: Automotive, Elektrotechniek, Embedded Systems Engineering, Industrieel Product Ontwerpen, Technische Bedrijfskunde en Werktuigbouwkunde (waarvan vier een Engelstalige variant kennen) met een totaal van ongeveer 2300 studenten. Daarnaast biedt de academië een Master Engineering Systems aan en vijf AD deeltijdprogramma's, waarmee de academië op een totaal van 2550 studenten komt.

HAN onderzoeksambities 2016-2022

Uitgangspunt van het HAN Instellingsplan 2016–2020 is dat onderwijs en onderzoek worden gezien als gelijkwaardige primaire processen, die nauw met elkaar samenhangen en beide even

¹ Het Bijzonder Lectoraat Reliable Power Supply is een samenwerking tussen de HAN en hoogspanningsnetbeheerder TenneT.

² Op dit moment zijn er vacatures voor de functie van lector Duurzame Energie en die van bijzonder lector Reliable Power Supply.

sterk verweven zijn met, en georiënteerd op de beroepspraktijk. HAN formuleert haar ambities met betrekking tot onderwijs en onderzoek als volgt: “Onze missie is het kwalificeren, socialiseren en vormen van studenten voor hun toekomstige beroepspraktijk en burgerschap en het leveren van innovaties in een dynamische, globaliserende en complexe samenleving. (...) Door middel van professionele leergemeenschappen waarin onderwijs en onderzoek, student en werkveld met elkaar verbonden zijn, beogen we maximale persoonlijke impact en maatschappelijke innovatie.” Het onderzoek is praktijkgericht en focust op ‘transdisciplinaire vraagstukken’, vooral in de Nederlands-Duitse regio. Het HAN Instellingsplan 2016-2020 focust op de doorontwikkeling van de organisatie ter facilitering van onderzoek en onderwijs in hun onderlinge samenwerking. Hierbij is ook een inhoudelijke profilering voor onderzoek en onderwijs geformuleerd. Deze is gecentreerd rondom een aantal HAN-brede zwaartepunten:

- Sustainable Energy & Environment (SEE);
- Health;
- Smart Region.

De lectoraten van AEA zijn actief aangehaakt bij deze zwaartepunten waarbij de focus vooral ligt bij Smart Region en Sustainable Energy & Environment (SEE). Op het gebied van Health zijn projecten vooral gekoppeld aan studentprojecten.

Voorgaande audits

In 2014 zijn de lectoraten binnen de Faculteit Techniek geëvalueerd en de verbeteringen op grond van die visitaties zijn getoetst tijdens de midterm review (MTR) in 2017. Die MTR betrof alle lectoraten in het facultaire Kenniscentrum Techniek en Samenleving, waar de lectoraten HAN-AR, BES en L&WCP onderdeel van uitmaakten. Algemene aanbevelingen hieruit voor het gehele kenniscentrum waren om in te zetten op de horizontale verbinding met het onderwijs met het oog op de vorming van de (inmiddels gerealiseerde) academies en op de aansluiting bij de HAN zwaartepunten op basis van de methode van evidence-based engineering. Dit komt, indien relevant, nader aan bod bij de standaarden.

2. Standaarden

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van de commissie ten aanzien van de vijf standaarden uit het 'Brancheprotocol Kwaliteitszorg Onderzoek 2016-2022' (zie ook Inleiding).

Standaard 1

De onderzoekseenheid heeft een relevant, ambitieus en uitdagend onderzoeksprofiel en een onderzoeksprogramma met bijhorende doelen die zijn geoperationaliseerd in een aantal indicatoren.

Onderzoeksprofiel en onderzoeksprogramma

De commissie is van mening dat de academie een duidelijk, relevant en ambitieus onderzoeksprofiel heeft. Deze is gericht op het ontwerpen, ontwikkelen en adviseren omtrent duurzame innovatie, diensten en processen op het gebied van mobiliteit, smart technologieën en betaalbare en betrouwbare energie. De missie van de academie is om “onderzoek uit te voeren in nauwe verbinding met het onderwijs en de beroepspraktijk om zo bij te dragen aan de kwaliteit van het onderwijs, de professionalisering van studenten en docenten, de innovatieve kracht van de beroepspraktijk en aan een duurzame samenleving.” De academie heeft als doel onderzoek en onderwijs zo te vervlechten dat onderwijs altijd een onderzoekscomponent heeft en onderzoek altijd studenten betreft. De AEA-lectoraten hebben hiervoor sterke banden met de beroepspraktijk in de regio. De maatschappelijke relevantie en het draagvlak voor de activiteiten van de lectoraten worden door de praktijkpartners waarmee de commissie heeft gesproken, bevestigd.

De AEA-lectoraten kiezen voor maatschappelijke vraagstukken die aansluiten bij de zwaartepuntprofilering van de HAN. De lectoraten zoeken actief de interdisciplinaire verbinding tussen AEA en andere HAN-academies. Zoals bijvoorbeeld met de Academie IT & Media Design (AIM) door het inzetten van generiek toepasbare nieuwe tools zoals (data driven) modeling, kunstmatige intelligentie, digital twinning en validation testing. Via hybride leeromgevingen willen zij samenwerken in de driehoek vormgeven: werkgroepen waarin praktijkpartners, docenten, studenten en onderzoekers samen werken aan praktijkproblemen en daarbij kennis opdoen, doorgeven en ontwikkelen.

De academie heeft een nadere invulling gegeven aan de HAN zwaartepunten door binnen de academie thema's te benoemen die alle activiteiten op het gebied van onderwijs, onderzoek en beroepspraktijk bij elkaar moeten brengen. Deze gaan ook verdere richting geven aan het onderzoek binnen de lectoraten. De academiethema's zijn:

Health: inzet op technologische hulpmiddelen en oplossingen om mensen in de zorg weer bezig te laten zijn met de zorg (Smart Health/ Health Technology) en zo de zorg betaalbaar te houden.

Manufacturing: inzet op technische oplossingen voor het mkb voor trends als digitalisering, globalisering en verduurzaming. Voorbeelden hiervan zijn circulair ontwerpen, digital twinning en slimme methoden voor grootschalige verduurzaming van woningen.

Mobility: inzet op nieuwe technologieën die noodzakelijk zijn voor de mobiliteitstransitie,

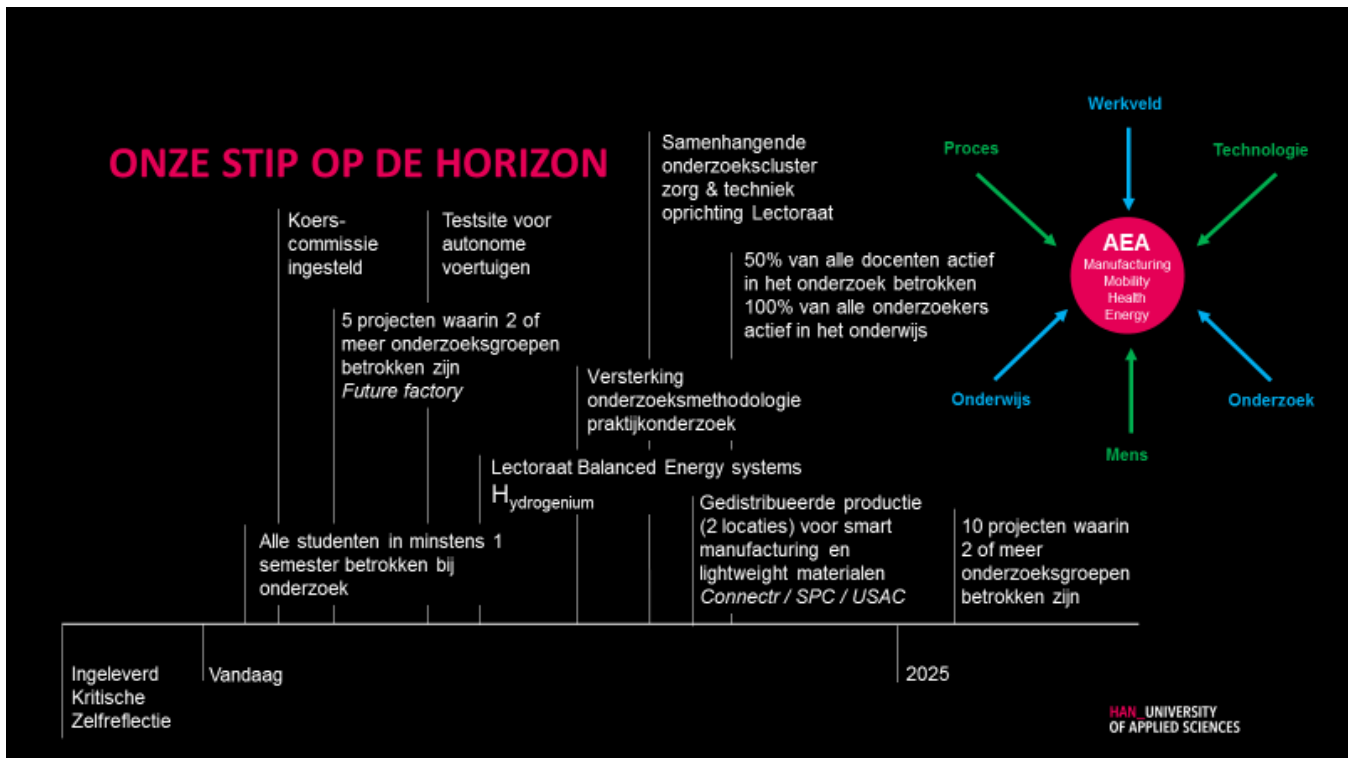
bijvoorbeeld op het gebied van elektrificering, duurzame brandstoffen en de automatisering van voertuigen.

Energy: inzet op nieuwe technologieën voor de transitie naar een duurzame energievoorziening zoals energieopslag, slimme toegankelijke regelsystemen en hybride warmtepompen. De AEA-lectoraten hebben alle drie een eigen ontstaansgeschiedenis en aandachtsgebied maar zoeken samenwerking en synergie op bovengenoemde academiethema's. Er worden gezamenlijke projecten uitgevoerd, zoals het RAAK-project 'Werkplaats op Weg', waarin interdisciplinair gekeken is naar de autowerkplaats van de toekomst. Ook de Master Engineering Systems (MES), helpt bij het verkrijgen van meer samenhang tussen de lectoraten: veel masterprojecten van studenten spelen zich af op het grensvlak van de disciplines van de participerende lectoraten.

De commissie complimenteert de AEA-lectoraten met hun onderwerpkeuzes. Zij vindt de onderzoeksthema's van de lectoraten met betrekking tot energie, mobiliteit en productieprocessen goed gekozen, actueel en relevant. Deze worden binnen en buiten de HAN multidisciplinair opgepakt, gebruik makend van de mogelijkheden die de HAN zwaartepunten hiertoe bieden. Voorbeelden hiervan zijn projecten rond big data in voertuigen en rond verbinding van mobiliteit en gebouwde omgeving met elektrische voertuigen in wijken. De commissie adviseert de lectoraten hierbij nauwe aansluiting te blijven zoeken bij de nationale innovatieagenda's en, gezien de snelle ontwikkelingen in dit veld, nog meer in te zetten op AI, digitalisering en data science om zo up-to-date kennis hiervan te integreren in alle domeinen van de lectoraten.

Doelen en indicatoren

Zoals reeds benoemd ziet de HAN onderwijs en onderzoek als gelijkwaardige primaire processen. Doel daarbij is om resultaat te behalen op drie gebieden: de verbinding met onderwijs, het ontwikkelen en delen van nieuwe kennis en het bijdragen aan innovatie van de beroepspraktijk en maatschappij. AEA heeft op elk van deze drie prestatiegebieden indicatoren geformuleerd om de input, output en impact van onderzoek te meten. De commissie is van mening dat de geformuleerde indicatoren nu veelal kwantitatief zijn en voornamelijk gericht op output en minder op impact. Zij mist hierbij ook duidelijk benoemde streefnormen waaraan de lectoraten en de academie hun succes kunnen afmeten. De commissie vindt het positief dat zij uit de gesprekken en presentatie tijdens de visitatie ziet dat de lectoraten hier stappen in zetten. De door hen geformuleerde 'stip op de horizon' (zie figuur 1) biedt goede aanknopingspunten voor het formuleren van doelen en indicatoren die meer toegespitst zijn op praktijkgericht onderzoek in het domein van engineering en automotive. De hierin genoemde ambities ten aanzien van inzet studenten, docenten en onderzoekers en samenwerking tussen onderzoeksgroepen zijn goed bruikbaar hiervoor. Nu leunen zij nog relatief zwaar op traditionele indicatoren, die gebruikelijk zijn voor academisch onderzoek. Betere indicatoren en daarbij passende streefnormen helpen om impact zichtbaar te maken.



Figuur 1. Ambities AEA-lectoraten, januari 2022

Relevantie, uitdagendheid en ambitie

De onderwerpen die het onderzoeksprogramma aansnijdt, zoals groene en slimme mobiliteit, smart organiseren & produceren en de duurzame energietransitie, zijn volgens de commissie bij uitstek actueel en maatschappelijk relevant. Dit wordt nog verder versterkt doordat de meeste onderzoeksonderwerpen in verschillende domeinen toegepast kunnen worden. Het streven naar verbetering van de leefomgeving middels onderzoek is tevens sterk verbonden aan het onderwijs binnen de academie, zowel via minoren als via hybride leeromgevingen op praktijklocaties. Die verbinding met de praktijk is goed te zien in het Mobility Innovation Centre en het Powerlab op Industriepark Kleefse Waard in Arnhem. Deze leeromgevingen zijn direct gerelateerd aan het zwaartepunt Sustainable Energy & Environment en verschillende multidisciplinaire onderzoeksprojecten vanuit de HAN in het kader van de circulaire economie. De lectoraten streven hierbij naar internationale verbinding om zich te voeden en opgedane kennis nationaal en vooral regionaal toe te passen. Er vindt vaak internationale samenwerking plaats, bijvoorbeeld in Tronheim, Osnabrück en Gent waar met industrie en onderwijspartners samen kennis ontwikkeld wordt. Elke partner zorgt voor nationale impact en toepassing. De commissie vindt het een goede keuze van de lectoraten om niet te breed te willen focussen maar te kiezen voor regionale impact en van daaruit betekenisvol te willen zijn. De commissie ziet dat de lectoraten hiermee een ambitieus en uitdagend programma neerzetten. Zij adviseert hierbij wel de internationale ambities duidelijker uitgewerkt op te nemen in hun strategisch beleid, in termen van type activiteit en impact.

Conclusie

Volgens de commissie laten de AEA-lectoraten goed zien wat beoogd wordt met acteren binnen de driehoek van onderwijs, onderzoek en bedrijfsleven. Ze benoemen de juiste speerpunten, hebben maatschappelijke relevantie en zijn breed, multidisciplinair en dynamisch. Er is daarbij een mooie kruisbestuiving te zien tussen de lectoraten. Dit past goed bij een University of Applied Science. De commissie ziet dat er een duidelijke consensus is over de rol van onderzoek binnen

de academie met een natuurlijke en hechte verbinding tussen onderwijs, onderzoek en werkveld, zowel via onderzoeksprojecten en minoren als via hybride leeromgevingen op praktijklocaties. De missie en onderzoeksthema's van de lectoraten sluiten volgens de commissie goed aan op de doelstelling van de HAN met de focus op gelijkwaardige samenwerking van onderwijs en onderzoek. De commissie vindt de onderzoeksthema's van de lectoraten met betrekking tot energie, mobiliteit en productieprocessen goed gekozen, ambitieus, actueel en relevant. De commissie adviseert de lectoraten hierbij nog zwaarder in te zetten op AI, digitalisering en data science. De commissie meent dat de academie de doelen en indicatoren nog verder zou kunnen toespitsen op praktijkgericht onderzoek in het domein van engineering en automotive om zo successen nog beter in kaart te brengen en te kunnen vieren. Zij ziet dat hier goede stappen in gemaakt worden.

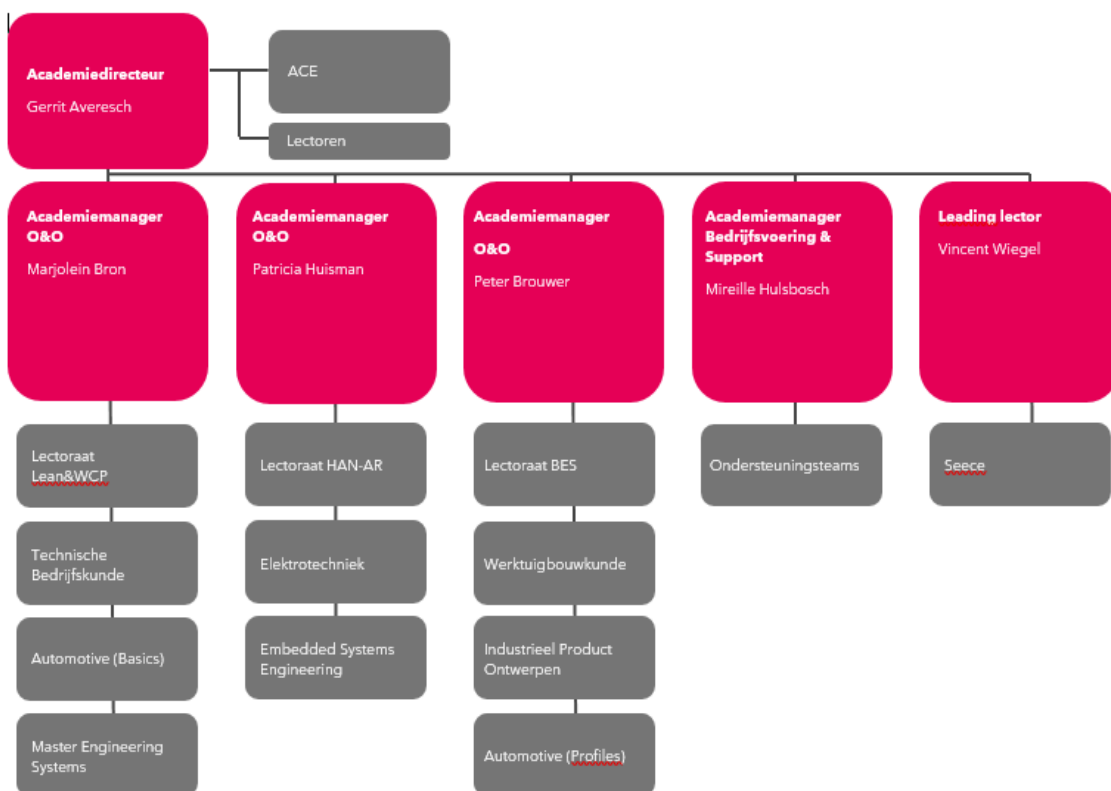
De commissie komt op basis van bovenstaande overwegingen voor standaard 1 tot het oordeel **goed** waarbij de commissie potentie ziet om te groeien naar excellent als de doelen en indicatoren verder doorontwikkeld zijn.

Standaard 2

De wijze waarop de eenheid is georganiseerd, de inzet van mensen en middelen en de interne en externe samenwerkingsverbanden, netwerken en relaties maken de realisatie van het onderzoeksprofiel mogelijk.

Organisatie

De AEA-lectoraten vallen sinds 2020 onder de Academie Engineering en Automotive. De academie heeft een academiecteur en wordt beleidsmatig aangestuurd door een managementteam (MT). Binnen AEA vervult de lector Lean sinds 1 januari 2022 lid van het Academie MT in de rol van leading lector. De drie lectoraten zijn bewust verdeeld over drie clusters met elk eigen academiemanagers. Op deze wijze heeft elke academiemanager de verantwoordelijkheid over zowel onderwijs- als onderzoekseenheden. Uit de gesprekken met het management en met de docent/onderzoekers blijkt dat deze inrichting voordeel geeft bij de inzet van onderzoekers in onderwijs en van docenten in onderzoek omdat de lijnen kort zijn en de manager verantwoordelijk is voor beide takenpakketten.



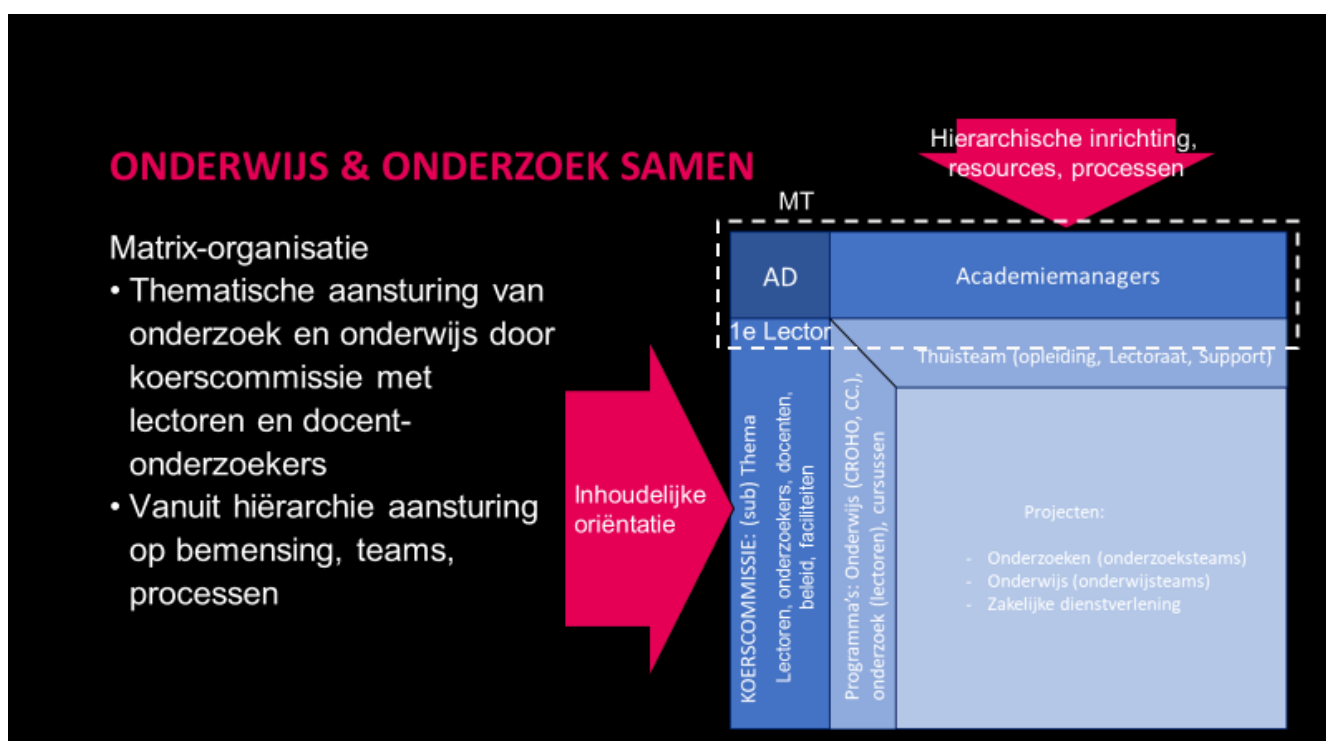
Figuur 2. Organogram AEA

Lectoren hebben maandelijks inhoudelijk overleg met elkaar. Daarnaast is er per lectoraat een maandelijks medewerkersoverleg over beleid, strategie en geplande activiteiten. In het kader van de projecten spreken de diverse medewerkers elkaar frequenter. De inrichting van de academie is nog in ontwikkeling sinds de reorganisatie. AEA heeft gekozen voor een inrichting als matrixorganisatie. De projecten (onderzoeken, subsidieprojecten, onderwijsprojecten, professionele leergemeenschappen, etc.) krijgen vanuit twee kanten kaders:

- Verticaal (De organisatielijijn);
- Horizontaal (De inhoudslijn).

Voor de lectoraten wordt via de academiemanagers de organisatorische kadering gegeven. De inhoud van de projecten wordt gestuurd door de lectoren. De lector is momenteel zowel inhoudelijk als organisatorisch direct betrokken bij de onderzoeksprojecten. Het nieuwe organisatiemodel laat ruimte om verschillende taken over meerdere personen te verspreiden waardoor lectoren zich meer kunnen richten op hun inhoudelijke taak.

De academie wil een gezamenlijke inhoudelijke koers voor de gehele academie gaan vormgeven, samengevat in de vier bij standaard 1 genoemde thema's. Deze focus moet aangebracht en bewaakt worden door de koerscommissie. Deze commissie start voorjaar 2022 en bestaat uit alle lectoren (1e lector is voorzitter), vier hoofddocenten op voordracht van de gezamenlijke curriculumcommissies en een beleidsmedewerker.



Figuur 3. Organisatorische inrichting AEA

De commissie ziet dat de organisatie nu nog volop in beweging is. Uit de gesprekken wordt duidelijk dat er gedeeld enthousiasme en inzet is voor het vormgeven van de nieuwe organisatie en men elkaar informeel makkelijk en snel opzoekt voor afstemming en uitwisseling. De commissie ziet ook dat AEA een complexe academie is met een bijzonder grote onderzoekspoot, een breed portfolio en veel opleidingen. Dit vraagt om een daarbij passende inrichting en werkwijze. De commissie hoort in de gesprekken terug dat er vanuit het CvB ruimte is om deze zoektocht gestalte te geven. Onderzoek is goed ingebed in de academie mede door de gekozen matrix-organisatiestructuur, met korte lijnen en goede verbindingen en dwarsverbanden.

Portfolio

De commissie heeft vooraf een ruim aantal voorbeelden van onderzoeksprojecten gepresenteerd gekregen en hier achtergrondinformatie over gelezen in aangeleverde projectinformatie. Tijdens de visitatiedag heeft zij daarnaast een mooie selectie van projecten gepresenteerd en toegelicht gekregen door studenten. Het portfolio van onderzoeksprojecten past naar mening van de commissie goed binnen de missie en visie, en de hoofdthema's die AEA heeft benoemd. De onderzoeksprojecten spelen in op actuele thema's zoals green & intelligent mobility, betaalbare en betrouwbare energie en innovatieve smart technologieën. Uit de voorbeelden van onderzoeksprojecten en samenwerkingen die de commissie gezien heeft, blijkt dat de AEA-lectoraten goed gevonden worden door praktijkpartners en onderwijsinstellingen. Hierbij nemen de lectoraten relatief veel initiatief voor nieuwe projecten, maar worden zij ook veel gevraagd om deel te nemen aan projecten die door de praktijk worden opgestart.

Goede voorbeelden van multidisciplinaire en complexe projecten die de commissie gezien heeft, zijn:

- Het Smart Production Centre: een hybride leeromgeving (fieldlab) waar seriereproductie van lichtgewicht auto-onderdelen voorbereid wordt. Hier komen disciplines als materiaalkunde, installatietechniek, Lean, WCP, ontwerpen, testen, regelen en besturen en productieautomatisering samen.
- Het NEFUSTA project met het ontwerp van een zogenaamd New Energy vehicles FUEling STAtion (NEFUSTA) gericht op verduurzaming van zowel de energie- als mobiliteitssector, en;
- FUTURE FACTORY, een leanproject voor ondersteuning van energie-renovatie van woningen.

Maar ook in multidisciplinaire minoren en de eerder genoemde samenwerkingen in hybride leeromgevingen is de breedte van het portfolio te zien. De projecten sluiten goed aan bij de focus van de HAN en AEA om onderzoek en onderwijs in gezamenlijkheid te verbinden aan de praktijk.

Middelen en mensen

Uit de financiële cijfers blijkt dat de onderzoekseenheid erin slaagt een grote hoeveelheid externe financiering binnen te halen, onder meer via grote subsidieprojecten als RAAK PRO en KIEM, wat tevens een indicator is voor kwaliteit. Vanaf 2020 wordt door de HAN niet langer voorzien in een directe financiering van de lectoraten. De lectoraten worden bekostigd vanuit de O&O middelen die aan de academie in haar totaliteit worden toegekend (1e geldstroom) op basis van studentenaantallen. De academies beslissen vervolgens zelf hoeveel fte er naar onderzoek gaat. Op dit moment is er nog geen geormerkt budget toegewezen aan onderzoek. Bij AEA is het aandeel onderzoek in de begroting 25% wat budgetallocatie op basis van aantal studenten lastig maakt. Daarnaast heeft de academie te maken met opleidingen met een laag rendement wat voor druk op de begroting zorgt. Tot nu toe is dit door de lectoraten goed opgevangen met gelden vanuit de 2^e en 3^e geldstroom. In 2020 is door de academie niet strak op de 1^e geldstroom gestuurd. Het onderzoeksresultaat is opgegaan in het academiesresultaat waarbij het aanwezige financiële overschot of tekort via de eerste geldstroom 'verrekend' is. Uit de gesprekken die de commissie heeft gevoerd, wordt duidelijk dat het voor de academie en de HAN dan ook zoeken is naar een goede financieringsstructuur. Om dit zo snel mogelijk helder te krijgen, is najaar 2021 door de academie, met ondersteuning vanuit het CvB, gestart met het project Future Proof met als doel in control te zijn als organisatie. Er is een regievoerder aangesteld om dit project te coördineren. De commissie vindt het positief dat de academie actief inzet op het zorgen voor een heldere en werkbare financieringsstructuur. Uit de gevoerde gesprekken concludeert de commissie dat de lectoraten voldoende middelen tot hun beschikking hebben om hun ambities

waar te maken. Belangrijk is daarbij voor de midden- en lange termijn wel dat de nieuwe financieringsstructuur snel ingebed is.

Bemensing

De commissie stelt op basis van de bestudeerde documenten en gevoerde gesprekken vast dat de AE-lectoraten deskundige specialisten in huis heeft. De meeste (docent)onderzoekers hebben een vrij grote aanstelling bij een lectoraat. De academie stuurt op verschillende manier op kwaliteit van het personeel. De lectoren zijn allen gepromoveerd en beschikken over een goed netwerk in praktijk en wetenschap. Daarnaast beslaat het totaal aantal gepromoveerde medewerkers binnen de lectoraten ongeveer een derde van de 75 medewerkers (55 fte). De commissie ziet dat AEA met haar matrixstructuur en streven naar gemixte functies minder goed aansluit bij de traditionele functieprofielen van de HAN. De commissie vindt deze 'hybride' insteek goed passen bij de beoogde integratie van onderwijs en onderzoek binnen de academie en moedigt AEA aan om passende profielen hiervoor te ontwikkelen.

De medewerkers waarmee de commissie gesproken heeft, spreken enthousiast en gemotiveerd over hun werk. Zij zijn positief over de reorganisatie en geven aan door de acadievorming breder te kunnen kijken. Deze werkt als een katalysator om makkelijker verbanden te zien en verbindingen te leggen. Er vindt daardoor meer onderlinge samenwerking plaats: over de domeinen heen en tussen onderzoek en onderwijs. Docenten geven tevens aan dat er nu makkelijker ruimte gemaakt wordt voor onderzoek, mede doordat opleidingen en lectoraten onder één academiemanager vallen. De commissie is positief over de output van de medewerkers (zie standaard 4). Het aantal en de kwaliteit van de medewerkers vindt de commissie toereikend om de doelstellingen en de onderzoeksprojecten te behalen.

De AEA-lectoraten waren in de periode 2018 t/m 2021 betrokken bij zes geslaagde promoties, drie lopende en een aantal vanwege diverse oorzaken afgebroken trajecten. Daarnaast zijn verschillende lectoren actief als copromotor buiten de HAN. In promotietrajecten wordt veel samengewerkt met Technische Universiteiten, andere hbo-instellingen en relevante internationale kennisinstellingen. De lectoraten streven ernaar om – verdeeld over de drie lectoraten – meerdere PhD's tegelijkertijd te laten werken aan hun onderzoek. Dit zijn vaak deeltijdpromovendi die ook onderwijs in de master verzorgen evenals 2e en 3e geldstroomprojecten trekken. Alle promovendi doorlopen het verplichte HAN-pre-promotietraject. Het lectoraat BES is betrokken bij de landelijke ontwikkelingen om te komen tot een PD-traject.

Voorzieningen

De commissie is onder de indruk van de faciliteiten waarover AEA beschikt voor het verbinden van onderwijs, onderzoek en beroepspraktijk. HAN-AR is initiatiefnemer en uitvoerder van het Mobility Innovation Center op het Industriepark Kleefse Waard. Ook zijn de lectoraten vertegenwoordigd in quadruple helix labs van de hybride leeromgeving Connectr en op de campus. Op de campus van AEA zijn shared facilities samen met enkele bedrijven en collega-lector(at)en en studenten van diverse disciplines, opleidingen en scholen. Daarnaast zijn recent nieuwe laboratoria opgeleverd op de campus in Arnhem. De labs, waaronder een nieuw Smart U-shaped Assembly Cell, sluiten aan bij de ideeën over de thematische profilering binnen AEA en door de nieuwe inrichting dragen ze bij aan verdere integratie van onderwijs en onderzoek. Dat geldt ook voor de verbouwing van de fysieke werkplekken, vergaderruimten en ontmoetingsplekken in het AEA-gebouw.

Samenwerkingsverbanden, netwerken en relaties

De commissie is onder de indruk van het aantal en ook de duurzame aard van de interne en externe samenwerkingen. Op basis van evaluaties bij stakeholders kan de commissie zien dat samenwerkingspartners over het algemeen tevreden zijn over de samenwerking met en de toegevoegde waarde van de lectoraten. Veel onderzoek wordt uitgevoerd in samenwerking met andere kennispartners, hogescholen en universiteiten. De commissie ziet dat er intern veel relaties en samenwerkingsverbanden zijn tussen lectoren onderling, tussen lectoren en docenten/onderzoekers binnen AEA maar ook met lectoraten en opleidingen buiten AEA. Binnen de HAN wordt samengewerkt met het lectoraat Logistiek en Allianties en de ICT-lectoraten van de Academie IT & Media Design (AIM).

Er is daarnaast ook een steeds intensievere samenwerking tussen de lectoraten binnen de academie. Zo werken BES en HAN-AR op het mobiliteits- en energiedomein nauw samen voor elektrische auto's en waterstoftechnologie. In het project Future Factory werken onderzoekers samen vanuit BES, L&WCP en ook de ICT-lectoraten van AIM.

Onderstaand wordt aanvullend een kort overzicht gegeven van netwerken, relaties en samenwerkingsverbanden.

HAN-AR heeft een sterke relatie met ACE waarmee -samen met werkverldpartners- het project The Automotive Learning Community (TALCOM) gestart is. Daarnaast wordt in projecten en voor promoties nauw samengewerkt met de TU's en voor onderwijs en projecten met andere hogescholen als Hanze Hogeschool, HvA, HR, Fontys, Saxion en Hogeschool Zuid. Er wordt samengewerkt met een groot aantal bedrijven, zoals TNO, Automotive/Rai, en overheidsinstanties als het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, de Rijksdienst voor het Wegverkeer en provincies (Gelderland, Noord-Holland, Groningen, Overijssel, Noord-Brabant).

L&WCP werkt samen met leangerichte lectoraten van andere hogescholen, zoals het Lectoraat Arbeid van de Hanzehogeschool en het lectoraat Improving Business van Avans. Internationaal werkt het lectoraat samen in het LEAN4.0 project met een onderzoeksgroep van de NTNU (Noorse Universiteit), de Hochschule Osnabrück en de Universiteit Gent. In vrijwel alle onderzoeksprojecten werkt het lectoraat samen met bedrijven. Tachtig bedrijven zijn partner c.q. sponsor van het door het lectoraat opgerichte HAN Lean-QRM Centrum (HLCQ). In het HLQC verbinden bedrijven zich voor de lange termijn aan het lectoraat middels betaalde partnerschappen (à € 2350 per bedrijf), waardoor een lange termijnagenda voor kennisontwikkeling en -verspreiding opgesteld kan worden. Via het HLQC worden projecten met onderzoekers en studenten uitgevoerd, masterclasses en workshops georganiseerd, en subsidieprojecten aangevraagd.

Het lectoraat **BES** is lid van het lectorenplatform Energievoorziening in Evenwicht (LEVE) en Urban Energy (UE). Ook is er samenwerking met de Nationale Waterstof en Brandstofcel Associatie (NWBA), de Brancheorganisatie voor Warmtepompen en het Nationaal Kenniscentrum Laadinfrastructuur. Enkele jaren geleden heeft het lectoraat het initiatief genomen voor de hybride leeromgevingen 'Energy for Sustainable Built Environment' en het H2-lab op Industrie Park Kleefse Waard in Arnhem.

De commissie ziet dat de betrokkenheid van externe stakeholders vaak project-gedreven is. De academie en de lectoraten zouden een volgende stap in het verduurzamen van externe relaties kunnen zetten door een community met externe partijen op te bouwen op het niveau van de academie. De commissie heeft met verschillende externe stakeholders gesproken. Zij geven aan dat zij het onderzoeksprofiel en onderzoeksprogramma van de AEA-lectoraten waardevol en

relevant vinden. Vanuit de beroepspraktijk is er behoefte om nog meer betrokken te raken bij het onderzoeksprogramma, middels programmatische, lange termijn samenwerkingen. De commissie ziet dat dit al gebeurt met het HAN Lean-QRM Centrum en de hybride leeromgevingen op bijvoorbeeld Industriepark Kleefse Waard en ziet het uitbouwen hiervan op academieniveau als kans om de onderzoeksimpact hierdoor nog verder te vergroten.

Conclusie

De commissie is onder de indruk van hoe de AEA-lectoraten hun onderzoeksprogramma weten uit te voeren, gegeven de recente reorganisatie en de beperkingen vanwege de langdurige coronamaatregelen. De individuele kwaliteit van betrokken lectoren en onderzoekers is groot en hierdoor weet het kenniscentrum kwaliteit te leveren. De medewerkers waarmee de commissie gesproken heeft, spreken enthousiast en gemotiveerd over hun werk. Zij zijn positief over de reorganisatie en geven aan dat er door de academievorming makkelijker samenwerkingen ontstaan: over de domeinen heen en tussen onderzoek en onderwijs. De commissie ziet dat de organisatie nu nog volop in beweging is. Uit de gesprekken wordt duidelijk dat er gedeelde inzet is voor het vormgeven van de nieuwe organisatie. De commissie ziet ook dat AEA een complexe academie is met een bijzonder grote onderzoekspoot, een breed portfolio en veel opleidingen. Dit vraagt om een daarbij passende inrichting en werkwijze, met een heldere financieringsstructuur. Dat er vaart gemaakt wordt met het hiermee belaste project Future Proof vindt de commissie dan ook van groot belang om voor de midden- en lange termijn te zorgen dat de academie in control blijft. De commissie ziet dat de betrokkenheid van in- en externe partners groot is. De lectoraten hebben een indrukwekkend portfolio aan kennis- en praktijkpartners, samenwerkingsverbanden en netwerken. Een mooie volgende stap voor de lectoraten is om de beroepspraktijk middels programmatische, lange termijn samenwerkingen, nog meer betrokken te laten zijn bij het onderzoeksprogramma.

De commissie komt op basis van bovenstaande overwegingen voor Standaard 2 tot het oordeel **goed**.

Standaard 3

Het onderzoek van de onderzoekseenheid voldoet aan de standaarden die in het vakgebied gelden voor het doen van onderzoek.

Geëxpliciteerde standaarden

De commissie constateert dat de lectoraten werken met een breed scala aan onderzoeksmethodologieën die voortbouwen op de kennisbasis en de gangbare methoden vanuit Engineering. Vrijwel al het onderzoek start vanuit concrete vraagstellingen uit de praktijk dan wel vanuit diverse ronde tafels, masterclasses en workshops die georganiseerd worden.

Uitgangspunt van de lectoraten is om gericht de koppeling tot stand te brengen tussen onderwerpen uit het vakgebied en toepassingsgebieden. Daarbij wordt gebruik gemaakt van iteratieve methoden, zoals design-based research. Vanuit het lectoraat L&WCP is als aanvulling op het gangbare Value Stream Mapping (VSM), de methodologie van Product Architecture Mapping (PAM) ontwikkeld waarbij op een systematische manier producten geanalyseerd worden. De output van de lectoraten sluit aan bij de specifieke toegepaste wetenschapsdomeinen en bestaat uit nieuwe fundamentele kennis, inzichten en methoden in de vorm van onderzoeksverslagen, publicaties, protocollen, proefschriften en onderwijsproducten. Dit krijgt vaak ook vorm in demo's, proof-of-concepts en prototypes om antwoorden op onderzoeks- en ontwerp vragen in een tastbare, beleefbare en toetsbare vorm te delen met belanghebbenden, zoals werkveldpartners en toekomstige gebruikers. Enkele voorbeelden hiervan zijn:

- Bij het project INTRALOG worden applicaties ontwikkeld voor autonomie van zwaar transport op bedrijfsterreinen;
- Bij het project 'Werkplaatsleren' is een methode ontworpen waarbij medewerkers binnen bedrijven simultaan lean-leren en lean-doen;
- Bij het project LCPV-dak is een prototype ontwikkeld voor geconcentreerde zonne-energie voor gebruik onder een glazen dak(raam).

De commissie ziet een goede mix van onderzoeksvormen, van zowel wetenschappelijk als contractonderzoek en stageprojecten, afstudeeronderzoeken en promoties.

Zoals benoemd bij standaard 2, is een groot deel van de medewerkers van de lectoraten gepromoveerd en daarmee goed bekend met de onderzoeksstandaarden. De commissie constateert dat de onderzoekers de relevante kaders en gangbare maatstaven voor praktijkgericht onderzoek goed in beeld hebben. Wel ziet de commissie dat de gehanteerde *HAN* *Handleiding Kwaliteitszorg onderzoek 2016-202* nu nog een erg algemene vertaling hiervan biedt. Verdere concretisering van de uitgangspunten en criteria voor praktijkonderzoek binnen het eigen domein zou docenten, studenten en andere betrokkenen nog meer handvatten kunnen geven in het onderzoeksproces.

Binnen alle lectoraten vindt een vorm van peerreview plaats. Onderzoek wordt besproken in lectoraatsoverleggen en binnen de projecten wordt overlegd over de opzet en de uitvoering. Uit de gesprekken komt naar voren dat dit vooral binnen de lectoraten plaatsvindt. Nu de reorganisatie meer vorm heeft gekregen, is er meer rust en ruimte om ook lectoraatsoverstijgend kennis en ervaringen uit te wisselen. De commissie ziet kansen voor verdere samenwerking en synergie en moedigt de lectoraten aan te kijken of het Lean lectoraat kan ondersteunen bij het synchroniseren en optimaliseren van elkaars aanpak en werkwijzen.

Bij grote aanvragen organiseert het subsidiebureau op HAN-niveau peerreviews. In grotere subsidieprojecten (RAAK-PRO, H2020, INTERREG) is vaak sprake van een stuurgroep die de voortgang van een project mede bewaakt. In veel projecten wordt daarnaast samengewerkt met kennispartners zoals universitaire onderzoekers. De lectoraten zien dit als een versterking van de (wederzijdse) praktische en methodologische kwaliteit. Ook de samenwerking met de TU's draagt bij aan onderzoekskwaliteit waarbij de AEA-lectoraten de meerwaarde van hun inbreng zien in de aandacht voor het proces van vraagarticulatie en toepassing. Vanuit de wetenschappelijke wereld is waardering te zien voor het methodisch 'user-centered' werken, en valideren of ontwikkelde oplossingen daadwerkelijk bruikbaar zijn. Dit blijkt uit meerdere nominaties en awards zoals in 2020 de 2^e prijs voor de RAAK-award met het project HYDROVA, gericht op introductie en ontwikkeling van waterstoftoepassingen en de RAAK-publieksprijs met het project CONSOLE (CONcentrated SOLar Energy).

De gesprekken met lectoren en onderzoekers en de zelfevaluatie getuigen van zicht op de *Gedragcode praktijkgericht onderzoek voor het hbo* van de Vereniging Hogescholen uit 2010 en de *Nederlandse gedragcode wetenschappelijke integriteit* van 2018. Onderzoekers, studenten en begeleiders kunnen tevens advies inwinnen bij de HAN Ethische Commissie Onderzoek (ECO), waarvan één van de Academiemanagers van AEA lid is. De door deze commissie geschreven *Handleiding Integer Onderzoek* ondersteunt studenten en onderzoekers verder in het verantwoord opzetten, uitvoeren en afronden van onderzoek. In de onderzoeksaanvragen is tevens altijd aandacht voor datamanagement. Data worden zorgvuldig opgeslagen en met betrokken bedrijven wordt overlegd alvorens publicatie over hun casussen.

Kwaliteit onderzoek

De commissie heeft een overzicht van publicaties, presentaties en producten bestudeerd. Een deel hiervan heeft de commissie nader bekeken door informatie ter inzage op de visitatiedag te bestuderen en door presentaties van studenten over hun projecten of afstudeerwerken op de visitatiedag bij te wonen. De commissie is hierbij zeer positief over de kwaliteit en de praktijkgerichtheid van de onderzoeksprojecten. Deze zijn relevant binnen de onderzoeksthema's van de academie en de focus van de verschillende lectoraten. De gangbare kwaliteitseisen voor praktijkgericht onderzoek zijn consequent toegepast en het onderzoek voldoet aan de eigen geëxpliciteerde standaard. De bestudeerde producten laten gedegenheid zien en het bewustzijn bij de onderzoekers om het onderzoek valide en betrouwbaar uit te voeren. De commissie is enthousiast over de heterogeniteit van de onderzoeksproducten en heeft gezien dat de verschillende producten goed aansluiten op de context, thematiek en aanpak van de betreffende onderzoeksprojecten. De commissie heeft een flink aantal innovatieve projecten gezien zoals het HYDROVA-project waarbij modulaire systemen en modellen zijn ontwikkeld die bijdragen aan een snellere en betaalbare uitrol van waterstof-brandstofcellen systemen dan doorgaans haalbaar is.

Conclusie

De commissie vindt het niveau van het onderzoek van de AEA-lectoraten zonder meer goed te noemen. De drie lectoraten weten hun onderzoeksprojecten heel goed aan te passen aan de context, thematiek en aanpak van het onderzoeksproject. De projecten die de commissie gezien heeft, zijn innovatief en grondig uitgevoerd. De bestudeerde producten laten gedegenheid zien. Daarbij blijkt uit de producten dat onderzoekers bewust de koppeling tot stand te brengen tussen

onderwerpen uit het vakgebied en concrete toepassingsgebieden. De commissie heeft gemerkt dat lectoren, onderzoekers en docenten met elkaar in gesprek zijn over onderzoekskwaliteit en hierin van elkaar leren. Zij ziet wel dat er, nu de reorganisatie meer vorm heeft gekregen, kansen liggen om ook lectoraatsoverstijgend meer kennis en ervaringen uit te wisselen. Dit kan samengaan met een verdere concretisering van de uitgangspunten en criteria voor praktijkonderzoek in een eigen handboek. Dit zou docenten, studenten en andere betrokkenen nog meer handvatten kunnen geven in het onderzoeksproces.

De commissie komt op basis van bovenstaande overwegingen voor Standaard 3 tot het oordeel **goed**.

Standaard 4

De onderzoekseenheid realiseert voldoende relevantie op het gebied van:

- *kennisontwikkeling binnen het onderzoeksdomein;*
- *de beroepspraktijk en maatschappij;*
- *onderwijs en professionalisering.*

Het onderzoek heeft in voldoende mate impact op de hiervoor omschreven gebieden.

Algemeen

Het streven van de academie en de lectoraten is om hun expertise op het gebied van Engineering in dienst te stellen van de driehoek onderwijs, onderzoek en werkveld, onder meer door de hybride leer-werkomgevingen. Vanuit de bestudeerde producten en de gesprekken heeft de commissie zicht gekregen op de output en impact van de onderzoeksproducten en onderzoeksresultaten. In onderstaande paragraaf wordt ingegaan op de relevantie van het onderzoek en de aansluiting daarvan op die driehoek. Dit staat in aparte paragrafen beschreven maar de commissie prijst de AEA-lectoraten voor de natuurlijke manier waarop zij onderwijs, praktijk en onderzoek integreren in de projecten.

Kennisontwikkeling binnen het onderzoeksdomein

Output en impact

De commissie heeft gezien dat de lectoraten bijdragen aan de kennisontwikkeling binnen het onderzoeksdomein met een goede mix van output in de vorm van peerreviewed artikelen, populaire artikelen, blogs en direct bruikbare methoden en tools. De lijst met nationale en internationale publicaties, presentaties en (hoofdstukken in) boeken van de afgelopen jaren vindt de commissie indrukwekkend. Uitwisseling van kennis gebeurt tevens door deelname aan en organisatie van congressen en workshops. Een goed voorbeeld hiervan vindt de commissie het jaarlijkse HAN Lean Event waar studenten aan meer dan 400 gasten uit het bedrijfsleven onderzoek, praktijkervaringen en verbeterprojecten presenteren vanuit de minor Lean.

De commissie ziet dat de AEA-lectoraten succesvol zijn in het doen van toegepast onderzoek, getuige onder andere verschillende nominaties en prijzen voor RAAK-onderzoek, bijdragen aan proeftuinen, Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's) en succesvol afgeronde 2^e en 3^e geldstroomprojecten.

De impact van het kenniscentrum op het onderzoeksdomein blijkt daarnaast volgens de commissie duidelijk uit de succesvolle samenwerking met andere kennisinstellingen binnen subsidieprojecten en andere samenwerkingsverbanden, zoals met de (internationale) technische universiteiten, diverse hogescholen en instellingen als TNO en het Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV). De lectoraten zijn succesvol bij de aanvragen van subsidiegelden binnen financieringsprogramma's als RAAK KIEM, Publiek, MKB en PRO. Een voorbeeld hiervan is een recent goedgekeurd KIEM project met de RU waarin de relatie tussen Product Architecture Mapping en circulariteit centraal staat. Hierin wordt onderzocht hoe keuzes in de productarchitectuur kunnen bijdragen aan de circulariteit van producten en wat dit betekent voor veranderingen in het bedrijfsmodel. Een ander goed voorbeeld vindt de commissie het RAAK project 'Werkplaats op de weg' waar wordt samengewerkt met het bedrijfsleven, mbo-onderwijs en ACE.

Beroepspraktijk en maatschappij

Output en impact

Al het werk binnen de onderzoekslijnen wordt uitgevoerd met één of meerdere samenwerkingspartners. De commissie heeft gemerkt dat de lectoren intrinsiek gemotiveerd zijn om maatschappelijke vraagstukken te onderzoeken en hun eigen sterke netwerk hiervoor in te zetten. De producten die de commissie heeft ingezien, zijn goed toegesneden op behoeften uit de beroepspraktijk. De meeste omvangrijke onderzoeksprojecten werken aan het vergroten van kennis in de driehoek en hebben een functie om te zorgen voor inspiratie voor innovatie en het ontwerpen van oplossingen voor praktijkvragen. Er wordt samengewerkt met een diversiteit aan (inter)nationale bedrijven en maatschappelijke partners (zie standaard 2). De commissie ziet dat deze werkwijze de impact van de onderzoeksprojecten vergroot. De commissie ziet het uitbouwen van samenwerkingsverbanden zoals gebeurt via hybride leeromgevingen, fieldlabs, ACE en HLQC als kans om de onderzoeksimpact op academieniveau nog verder te vergroten.

De commissie heeft veel mooie projecten gezien die meerwaarde hebben opgeleverd voor praktijkpartners. Enkele voorbeelden hiervan zijn:

- Het Smart Production Centre (SPC): een hybride leer-werkomgeving voor mbo en hbo bachelor- en masterstudenten, docenten en onderzoekers en het bedrijfsleven (MKB en Grootbedrijf). Dit fieldlab richt zich op de ontwikkeling van lichtgewicht onderdelen in een geautomatiseerde omgeving voor de Automotive en aanverwante markten. Het centrum heeft daarvoor een proeffabriek in ontwikkeling t.b.v. onderzoek van verschillende composietmaterialen, processen en producten. Het centrum is eind 2018 opgericht met medewerking van de Provincie Gelderland, het Automotive Center of Expertise (ACE) en het zwaartepunt 'Smart Region'.
- Onderzoeksproject HP-Launch: Het project High Performance Little Air Unit Natural Charge HeatPump (HP-Launch) richtte zich op het wegnemen van drie grote obstakels voor de grootscheepse toepassing van warmtepompen: de terugverdiëntijd, integratie in of bij Nederlandse woningen en schadelijke effecten van koudemiddelen. Tijdens het project zijn de marktpartijen actief betrokken geweest. Het ontwikkelde systeem is beschikbaar gesteld voor marktpartijen voor verdere ontwikkeling.
- LEAN4ZERO: In dit meerjarige internationale project wordt onderzocht hoe smart technologie en lean productie elkaar versterken. Leren tussen en met bedrijven en onderzoeksinstellingen staat centraal waarbij praktijkonderzoek en -verbetering tegelijk plaatsvindt. Dit Lean 4.0 initiatief is een samenwerking tussen HAN, Hochschule Osnabrück, Technische Universiteit Noorwegen, Universiteit Gent en Mitsubishi Elevators, metaalgroothandel MCB en Noorse en Duitse bedrijven.

In bijna alle projecten nemen bedrijven en kennisinstellingen deel en wordt een koppeling gemaakt naar onderwijs. De commissie ziet dat de projecten daardoor directe relevantie hebben voor zowel werkveld en onderzoek als onderwijs.

Onderwijs en professionalisering

Output en impact

Er is in de academie een hechte samenwerking tussen onderzoek en onderwijs. De commissie heeft een groot aantal projecten gezien met een duidelijke doorvertaling naar het onderwijs. De commissie vindt dat de lectoraten er goed in slagen om relevante ontwikkelingen in het Engineering domein te signaleren en te vertalen naar het onderwijs. Zo hebben thema's als lean

robotics, digital twinning, mobiliteit en energievoorziening, smart manufacturing en autonoom rijden via het onderzoek een plek gevonden in de verschillende AEA-opleidingen.

In studiejaar 2020-2021 waren ruim 850 studenten via projecten in de AD's, majors, minoren, en de master betrokken bij projecten en onderzoek van de lectoraten. Dit vond onder meer plaats in:

- De voltijd- en deeltijdvariant van de MES via diverse onderwijsmodules en via de uitstroombrofielen Groene- en Intelligente mobiliteit, Lean Engineering, Sustainable Energy, Embedded Systems en Control Systems.
- Alle bacheloropleidingen van de academie, onder andere bij de hybride leeromgevingen Industriepark Kleefse Waard, via multidisciplinaire onderzoeksprojecten in semester 3/4 en 6 en de ontwikkeling van een waterstofleerlijn.
- De minoren Lean WPC, Robotica, Advanced Mobility, Power, Wind Energy, Circulaire economie en Light Weighten Structural Design, Power en Wind Energy.
- The Automotive Learning Community (TALCOM), een gezamenlijke project met ACE waarin werkgevers in de automotive industrie en mbo-, hbo- en wo-opleidingen intensief samenwerken en van elkaar leren.

Professionalisering van docenten vindt plaats via promotietrajecten en ook door participatie van docenten en docentonderzoekers in onderzoekstrajecten. Regelmatig voeren lectoren gesprekken met docenten over onderzoeksmethoden. Er zijn steeds meerdere (hoofd)docenten betrokken bij het onderzoek in de lectoraatsprojecten en er worden onderwijsactiviteiten uitgevoerd door onderzoekers van het lectoraat.

De commissie krijgt vanuit de gesprekken, bestudeerde materialen en zelfevaluatie de indruk dat de lectoraten goed geïntegreerd zijn in het onderwijs, met de onderzoeksprojecten, minoren en de hybride leeromgevingen. Door de organisatiestructuur waarbij elke academiemanager verantwoordelijk is voor zowel een onderwijs als onderzoek, is er een natuurlijke verbinding tussen beide ontstaan. Onderzoekers geven aan dat dit het betrekken van onderwijs en studenten bij projecten makkelijker maakt. Er is sneller begrip en afstemming over de wederzijdse eisen die aan een project gesteld worden. "We hebben een dans met elkaar te dansen samen", zoals een onderzoeker dit noemde. Er is frequent en laagdrempelig contact met de academiemanagers. De studenten waarmee de commissie gesproken heeft, zijn enthousiast over de samenwerking met de lectoraatsmedewerkers. Zij zien het participeren in onderzoek als een meerwaarde voor hun ontwikkeling.

Conclusie

De commissie is onder de indruk van de onderzoeksoutput van de AEA-lectoraten en is van mening dat er veel impact wordt behaald op alle vlakken. De verbondenheid met het bedrijfsleven, (internationale) kennisinstellingen en onderwijs is groot en dat leidt tot een duidelijke doorvertaling van het onderzoek naar het onderwijs. De commissie heeft veel waardering voor de fieldlabs die het kenniscentrum (mede) heeft ontwikkeld, omdat deze een platform bieden om kennis te delen met zowel de eigen opleidingen van de HAN, als het bredere onderwijsveld en het professionele domein.

De AEA-lectoraten hebben een zichtbare plaats ingenomen in het praktijkgerichte onderzoek in de regio en worden gevonden en gewaardeerd door relevante partners. De academie en de lectoraten weten goed in te spelen op relevante maatschappelijke ontwikkelingen en zijn in staat om onderzoeksresultaten door te vertalen naar zowel innovaties voor professionals als naar

innovaties voor het onderwijs. Zij maken daarbij goed gebruik van het landelijke, regionale maar ook internationale netwerk en hebben ook oog voor ontwikkelingen in het nationale en internationale kennisdomein.

De commissie komt op basis van bovenstaande overwegingen voor Standaard 4 tot het oordeel **excellent**.

Standaard 5

De onderzoekseenheid voert regelmatig en systematisch evaluaties uit van de onderzoeksprocessen en resultaten. Aan de uitkomsten daarvan verbindt de onderzoekseenheid waar nodig verbeteringen.

Systeem van kwaliteitszorg

De AEA-lectoraten volgen de kwaliteitscyclus zoals die binnen de HAN is beschreven in de *HANleiding Kwaliteitszorg Onderzoek 2016-2022*.

Concreet betekent dit:

- Externe evaluatie om de zes jaar door onafhankelijk panel conform het BKO;
- Midterm review halverwege de cyclus (HAN-beleid), waar het lectoraat afhankelijk van hun ambities en plannen zelf invulling aan mogen geven;
- Interne evaluatie om de vier jaar in het kader van de verleningsaanvragen van de lectoraten;
- Regelmatige evaluatie conform de planning- en controlcyclus van de HAN;
- Inzet van de binnen het voormalige Kenniscentrum Techniek en Samenleving ontwikkelde evaluatiemethodiek (vragenlijst) om de tevredenheid van de opdrachtgever over de kwaliteit, communicatie, resultaten, projectleider en onderzoekers te monitoren.

Binnen de lectoraten vinden er wekelijkse stand-ups plaats waar de ontwikkelingen besproken worden, naast de maandelijks lectoraatsoverleggen. L&WCP dient als voorbeeld voor de andere lectoraten. Hun verbetercyclus is niet zoals in het meeste onderwijs en onderzoek meerjarig maar maandelijks en vaak wekelijks. Verder hanteert LWCP voor de ontwikkeling van de medewerkers het Hoshin model (afgeleid van Hoshin Kanri), wat verwijst naar strategie-uitrol, en doelen worden vertaald naar persoonlijke ontwikkeling en doelen.

Daarnaast maken de lectoraten in het kader van kwaliteitsborging nog gebruik van de volgende instrumentaria:

- Intern georganiseerde reviews waar projectresultaten kritisch besproken worden. Regelmatig presenteert een andere onderzoeker een project, voorstel of plan op een lectoraatsoverleg
- Projectevaluaties, hier wordt op eigen wijze voortgang, kwaliteit en strategie gemonitord.
- Leerwerkgroepen waarin onderzoekers en afstudeerders projecten (in alle fasen van de ontwikkeling) met 'peers' reviewen en delen.
- Stuurgroepen, waarin vaak ook de betrokken instituten (nu academies) en soms hoogleraren zitting hebben.
- Veel projecten sluiten af met een onderzoeksrapportage, eindverslag of artikelen in een (vak)tijdschrift. Soms wordt actief nabesproken met stakeholders, of worden opdrachtgevers uitgenodigd bij tussen- en eindpresentaties en bij een symposium ter afsluiting van het project, waarbij de opdrachtgever de gelegenheid krijgt zijn visie op inhoud en proces te geven.
- Overleg met projectcontroller om de financiën te monitoren. De projectcontroller is ook betrokken bij het financiële deel van de verslaglegging voor de subsidieverstrekker. Tevens worden alle projecten maandelijks besproken met de academiecontroller.
- Promoverende docenten bespreken regelmatig de voortgang van het promotietraject met de lector en de leidinggevende. Voor docenten met een HAN-promotiebeurs of een NWO-docentenbeurs is er eenmaal per jaar een evaluatie met de lector (co-promotor), de

leidinggevende en de promotor. De promovendi met een NWO-docentenbeurs schrijven jaarlijks een voortgangsverslag voor de subsidiegever.

- Evaluatie van door lectoraten verzorgde onderwijsmodules (minoren, lessen).
- Verslaglegging van de kwaliteit en voortgang van de verbeteracties worden vastgelegd in de jaarlijkse R&O-gesprekken.

De commissie ziet tijdens het bezoek dat er intern veel uitwisseling is tussen onderzoekers en dat er een passende kwaliteitscultuur bestaat die nog aan kracht kan winnen door de kwaliteitsborging systematischer te maken. Zij ziet mogelijkheden om structureler op lectoraats-overstijgend niveau evaluaties van onderzoeksprojecten te organiseren en te delen. Dit sluit goed aan bij de wens van de lectoraten meer systematisch aan kwaliteitsborging te doen. De commissie moedigt de lectoraten dan ook aan in hun voornemen om ook een PDCA-cyclus voor onderzoek in te vlechten in het zich ontwikkelende kwaliteitsbeleid van de academie. Dat de lectoraten hierbij actief van elkaar willen leren door het Lectoraat L&WCP en diens systemen als voorbeeld te nemen, vindt de commissie een mooie opbrengst van de academievorming.

Conclusie

Uit de interviews en documentatie concludeert de commissie dat er een goed, deels impliciet, werkend systeem is voor het evalueren en monitoren van onderzoek. De commissie is positief over het feit dat onderzoekers hun werk regelmatig onderling via peerfeedback en met partners evalueren. Voor de borging hiervan adviseert de commissie dit proces ook meer expliciet te maken en vast te leggen zodat bevindingen structureel en lectoraat overstijgend met elkaar gedeeld kunnen worden. Zo maken de lectoraten meer zichtbaar wat ze doen en met welke effecten.

De commissie komt op basis van bovenstaande overwegingen voor Standaard 5 tot het oordeel **voldaan**.

3. Eindoordeel

Oordelen op de standaarden

De visitatiecommissie komt tot de volgende oordelen op de standaarden:

Standaard	Oordeel
Standaard 1 Onderzoeksprofiel en onderzoeksprogramma	Goed
Standaard 2 Randvoorwaarden	Goed
Standaard 3 (Methodische) kwaliteit van onderzoek	Goed
Standaard 4 Resultaten en impact	Excellent
Standaard 5 Kwaliteitsborging	Voldaan

De oordelen zijn gewogen volgens de beslisregels vastgelegd in het *Brancheprotocol Kwaliteitszorg Onderzoek 2016-2022* van de Vereniging Hogescholen (oktober 2015). Voorwaarde om te komen tot een positief eindoordeel is een voldoende score op Standaard 3.

De commissie heeft bij de Academie Engineering en Automotive goed ingebedde en renderende lectoraten getroffen. De academie en de lectoraten hebben met elkaar voortvarend de reorganisatie vormgegeven en goede stappen gezet qua visie, focus, organisatie en samenwerking tussen onderzoek, onderwijs en beroepspraktijk. Dit zijn waardevolle stappen die in de komende jaren verdere uitbouw verdienen qua uitrol van de matrixorganisatie met bijbehorende heldere financieringsstructuur. Dit biedt mooie kansen richting nog meer cross-over onderzoeksprojecten. De onderzoekskwaliteit is evident en de output en impact zijn indrukwekkend en betekenisvol. De kwaliteitsborging kan worden versterkt met meer uitgewerkte, smart-geformuleerde doelstellingen en aandacht voor de valorisatie.

Drie standaarden worden gewaardeerd met het oordeel goed, een standaard met het oordeel excellent en een met voldaan. Op basis hiervan beoordeelt de visitatiecommissie de kwaliteit van het onderzoek en de organisatie de lectoraten van de Academie Engineering en Automotive van de HAN als **goed**.

4. Aanbevelingen

De commissie doet de volgende aanbevelingen:

Standaard 1

- De commissie adviseert de lectoraten nauwe aansluiting te blijven zoeken bij de nationale innovatieagenda's en, gezien de snelle ontwikkelingen in dit veld, nog meer in te zetten op AI, digitalisering en data science om zo up-to-date kennis hiervan te integreren in alle domeinen van de lectoraten.
- De commissie vindt het een goede keuze van de lectoraten om niet te breed te willen focussen maar te kiezen voor regionale impact en van daaruit betekenisvol te willen zijn. De commissie ziet dat de lectoraten hiermee een ambitieus en uitdagend programma neerzetten. Zij adviseert hierbij de internationale ambities duidelijker uitgewerkt op te nemen in hun strategisch beleid, in termen van type activiteit en impact.
- De commissie is van mening dat de geformuleerde indicatoren nu veelal kwantitatief zijn en voornamelijk gericht op output en minder op impact. Zij adviseert betere, op praktijkgericht onderzoek in het domein van engineering en automotive, indicatoren en daarbij passende streefnormen te formuleren.

Standaard 2

- De commissie adviseert de lectoraten om aansluitend op de wensen vanuit de beroepspraktijk, nog meer in te zetten op programmatische, lange termijn samenwerkingen.

Standaard 3

- De commissie constateert dat de gehanteerde *HAN*leiding *Kwaliteitszorg onderzoek 2016-202* een erg algemene vertaling is van de relevante kaders en gangbare maatstaven voor praktijkgericht onderzoek. Zij beveelt aan uitgangspunten en criteria voor praktijkonderzoek verder te concretiseren binnen het eigen domein om zo docenten, studenten en andere betrokkenen nog meer handvatten te geven in het onderzoeksproces.

Standaard 5

- De commissie adviseert het gehele proces van onderzoeksevaluatie meer expliciet te maken en vast te leggen zodat bevindingen structureel en lectoraat-overstijgend met elkaar gedeeld kunnen worden. Zo leren de lectoraten van elkaar en maken zij meer zichtbaar wat ze doen en met welke effecten. De commissie moedigt de lectoraten aan in hun voornemen om ook een PDCA-cyclus voor onderzoek in te vlechten in het zich ontwikkelende kwaliteitsbeleid van de academie.

5. Bijlagen

Bijlage 1 Bestudeerde documenten

De commissie heeft de volgende documenten ingezien en bestudeerd:

- Kritische Reflectie
- Bijlagen:

ALGEMENE DOCUMENTEN HAN & AEA

01. ALG - Organogram HAN
02. ALG - Organogram AEA
03. ALG – Overzicht inrichting AEA
04. ALG- Jaarplan AEA 2021 en Jaarplan AEA 2022
05. ALG - Academieplan AEA 2021-2022
06. ALG – studentenaantallen AEA d.d. 01-20-2021

STANDAARD 1

01. ST1 - HAN IP-2016-2022
02. ST1 - Lectoraatsaanvragen en verlengingen
03. ST1 - Onderzoek binnen AEA

STANDAARD 2

01. ST2 - CV's lectoren AEA
02. ST2 - CV's medewerkers AEA & publicaties L&WCP
03. ST2 - Partners en netwerken AEA
04. ST2 - Publicaties AR
05. ST2 - Publicaties BES
06. ST2 – Omzet lectoraten 2017-2020
07. ST2 – Toelichting matrixstructuur en allocatie middelen AEA i.r.t. de lectoraten

STANDAARD 3

01. ST3 - HANdleiding kwaliteitszorg onderzoek
02. ST3 - Onderzoek binnen AEA

STANDAARD 4

01. ST4 - Compilatie lectoraten AEA
02. ST4 - Jaarverslagen
03. ST4 - Kenmerkende output
04. ST4 - Projectoverzichten
05. ST4 - Resultatenlijsten
06. ST4 – Overzicht studentenaantallen met verbinding lectoraten

STANDAARD 5

01. ST5 - Evaluaties onderwijs
02. ST5 - Evaluaties onderzoek
03. ST5 - Midterm review

Bijlage 2 Bezoekprogramma

Dagprogramma accreditatie lectoraten Academie Engineering en Automotive (AEA) d.d. 11-01-2022

Tijdstip	Programma- onderdeel	Deelnemers
08.30 – 09.00 uur	Ontvangst commissieleden & korte rondgang labs	Lectoren Directie en managers AEA Onderzoekers/docenten Academiedirecteur
09.00 – 10.30 uur	Gesprek met de lectoren AEA	Lectoren vanuit: Automotive Research Balanced Energy Systems Lean & World Class Performance
10.30 – 10.45 uur	Intern overleg	Commissie
10.45 – 11.45 uur	Gesprek met het management	Academiedirecteur Managers Onderzoek & Onderwijs Managers Bedrijfsvoering & Support Eerste lector
11.45 – 12.00 uur	Intern overleg	Commissie
12.00 – 13.00 uur	Rondgang lopende presentaties en gesprekken met studenten die betrokken zijn bij de lectoraten	Studenten betrokken bij projecten vanuit: Automotive Research Balanced Energy Systems Lean & World Class Performance
13.00 – 14.00 uur	Lunch en intern overleg	Commissie
14.00 – 15.00 uur	Gesprek met onderzoekers die betrokken zijn bij de lectoraten	Docent-onderzoekers vanuit: Automotive Research Balanced Energy Systems Lean & World Class Performance
15.00 – 15.15 uur	Intern overleg	Commissie
15.15 – 16.15 uur	Gesprek met extern betrokkenen bij de lectoraten AEA	Afvaardiging van stakeholders vanuit: Automotive Research Balanced Energy Systems Lean & World Class Performance

16.15 – 17.15 uur	Intern overleg	Commissie
17.15 – 17.45 uur	Terugkoppeling resultaten en afsluiting	Lectoren Directie en managers AEA Onderzoekers/docenten Overige belangstellenden

Bijlage 3 Deskundigheid leden visitatiecommissie en lead-auditor

De heer G.F. (Fried) Kaanen MBA is directeur/mede-eigenaar Quick Response Software B.V. Doetinchem, directeur/eigenaar BOSCH Scharnieren en Metaal B.V. Doetinchem. Daarnaast is de heer Kaanen is voorzitter van Koninklijke Metaalunie en dagelijks bestuurslid/penningmeester van de Koninklijke Vereniging MKB-Nederland.

Mevrouw dr. ir. M. (Mieke) Oostra is lector Nieuwe Energie in de Stad aan Hogeschool Utrecht.

De heer prof. dr. ir. B. (Bart) van Arem is hoogleraar Vervoersmodeling TU Delft en tevens directeur van het Transport Instituut van de TU Delft.

De heer ir. I.F. (Ynte) van der Meer is zelfstandig consultant en projectleider MoveDigi (digitale werkplaats Regio Zwolle); projectleider herijking Domeinprofiel Built Environment 2022, innovatie adviseur Kennispoort Regio Zwolle, voorzitter van het Domein HBO-Engineering, voorzitter van (cluster-)accreditaties bij technische bacheloropleidingen en kwartiermaker Fiets Innovatie Community Regio Zwolle.