



BEOORDELINGSRAPPORT

Beperkte opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding
Technische Natuurkunde
voltijd

Saxion Hogeschool

De kracht van
kennis.

BEOORDELINGSRAPPORT

Beperkte opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding
Technische Natuurkunde
voltijd

Saxion Hogeschool

CROHO nr. 34268

Hobéon Certificering

Datum: 12 juli 2013

Auditteam

ir. A.T. de Bruijn

P. Cats

ir. P.A. Noordzij

dr. J.J.H.B. Schleipen

Secretaris

drs. H. M. Weijs

INHOUDSOPGAVE

1.	BASISGEGEVENS	1
2.	SAMENVATTING	3
3.	INLEIDING	7
4.	OORDELEN OP NIVEAU VAN DE STANDAARDEN	9
5.	ALGEMEEN EINDOORDEEL	23
6.	AANBEVELINGEN	25
BIJLAGE I	Scoretabel	27
BIJLAGE II	Opleidingsspecifieke eindkwalificaties	29
BIJLAGE III	Schematisch overzicht opleidingsprogramma	31
BIJLAGE IV	Programma, werkwijze en beslisregels	33
BIJLAGE V	Lijst geraadpleegde documenten	37
BIJLAGE VI	Overzicht auditpanel	39

1. BASISGEGEVENS

NAAM INSTELLING	Saxion Hogeschool
status instelling	bekostigd
resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	positief
naam opleiding CROHO	Technische Natuurkunde
registratienummer CROHO	34268
Sector	Techniek
oriëntatie en niveau opleiding	hbo-bacheloropleiding
graad en titel	Bachelor of Engineering
aantal studiepunten	240
locatie	Enschede
variant	Voltijd
afstudeerrichtingen	voltijd (studieroute Nanotechnology)
relevante lectoraten	Nanotechnologie, Mechatronica, Duurzame Energievoorziening, t.z.t Living Technology
datum audit / opleidingsbeoordeling	23 mei 2013

Basisgegevens **hbo-bacheloropleiding**, voltijd

Instroom (aantal)	2007	2008	2009	2010	2011	2012
▪ voltijd	25	30	25	35	29	33
uitval (percentage)						
uit het eerste jaar	2007	2008	2009	2010	2011	2012
▪ voltijd ¹	21,2	44,0	46,7	44,0	51,4	55,2
uit de hoofdfase				2005	2006	2007
▪ voltijd 2				18,8	0,0	21,4
rendement (percentage) ³				2006	2007	2008
voltijd				59,4	80,8	50,0
docenten (aantal + fte)			aantal		Fte	
▪ voltijd			7 docenten, 2 technisch onderwijsassistenten		5,1	
docent-student ratio ⁴						
▪ voltijd			1 : 25			
contacturen (aantal) ⁵		1 ^e jaar	2 ^e jaar	3 ^e jaar	4 ^e jaar	
▪ voltijd		20 uur	20 uur	8 uur begeleidingsuren per stage totaal	Eerste helft: 12 uur per week; Tweede helft: 25 begeleidingsuren per student voor afstuderen totaal.	

¹ Het aandeel van het totaal aantal bachelorstudenten (eerstejaars ho) dat na één jaar niet meer bij de opleiding staat ingeschreven, zo mogelijk voor de laatste zes cohorten.

² Het aandeel van de bachelorstudenten die zich na het eerste studiejaar opnieuw bij de opleiding inschrijven (herinschrijvers) dat in de nominale studieduur zonder het diploma te hebben behaald alsnog uitvalt uit de opleiding, zo mogelijk voor de laatste drie cohorten.

³ Het aandeel van de bachelorstudenten die zich na het eerste studiejaar opnieuw bij de opleiding inschrijven (herinschrijvers) dat het bachelordiploma haalt in de nominale studieduur + één jaar, zo mogelijk voor de laatste drie cohorten.

⁴ De verhouding tussen het totaal aantal ingeschreven studenten en het totaal aantal fte's aan onderwijzend personeel van de opleiding in het meest recente studiejaar.

⁵ Het gemiddeld aantal klokuren per week aan geprogrammeerde contacttijd, voor ieder jaar van de opleiding.

2. SAMENVATTING

Standaard 1. Beoogde eindkwalificaties: voldoende

De opleiding Technische Natuurkunde bereidt studenten voor op de beroepsuitoefening in de verschillende werkgebieden van de natuurkunde. In de natuurkunde worden complexe systemen beschreven en begrepen aan de hand van slechts een beperkt aantal universele sleutelconcepten. De afgestudeerde is in staat door middel van toegepast onderzoek concrete vraagstukken met een technologische toepassing in het vakgebied van de technische natuurkunde op te lossen.

De opleiding Technische Natuurkunde heeft een eigen opleidingsprofiel, dat volledig is afgestemd met het landelijke opleidingsprofiel en dat aansluit bij de Europese standaarden voor bacheloropleidingen Technische Natuurkunde. De opleiding heeft de beoogde eindkwalificaties helder beschreven in tien competenties en deze in verband met de toetsing vertaald in prestatie-indicatoren. Onderzoekcompetenties maken daar deel van uit. Ter versterking van de internationale oriëntatie acht het auditpanel een nadere profilering nodig.

De opleiding heeft niet de ambitie studenten extra te kwalificeren door meer competenties in het curriculum op te nemen, ook niet de competenties die in het landelijk opleidingsprofiel als optioneel zijn genoemd. De opleiding heeft ervoor gekozen de eigen inkleuring en profilering te zoeken in de ontwikkeling van twee profielen in de laatste twee leerjaren van de opleiding. Het auditpanel is van mening dat de profilering en de daarmee samenhangende verbreding van de opleiding binnen een verantwoorde balans tussen breedte en diepte wordt gerealiseerd. Continue monitoring van dit evenwicht blijft nodig.

Het auditpanel is in algemene zin van oordeel, dat de opleidingscompetenties die de opleiding hanteert overeenstemmen met de kennis, vaardigheden en houding die nodig zijn voor een technisch natuurkundige op hbo-bachelorniveau.

De drie Nederlandse hbo-opleidingen Technische Natuurkunde werken intensief en goed met elkaar samen. Nieuwe ontwikkelingen in het beroep en in toepassingsgebieden worden in dat verband nauwlettend gevolgd. De opleiding heeft intensieve, structurele contacten met het werkveld. Er vindt een voldoende en vruchtbare dialoog plaats met de beroepenveldcommissie. Het auditpanel is van oordeel, dat de eindkwalificaties actueel zijn. Voldoende is geborgd dat zij dat blijven. Het auditpanel doet de aanbeveling de doelstellingen ten aanzien van onderzoek te verhelderen en aan te scherpen.

Standaard 2. Onderwijsleeromgeving: voldoende

De opleiding heeft de afgelopen periode veel energie gestoken in de uitwerking van het opleidingsprofiel en de competenties op basis van een eigen visie en didactisch concept. De opleiding is helder gestructureerd in de fases die de student in de vier leerjaren in de ontwikkeling van zijn competenties doorloopt. De integratie die nodig is om de competenties volledig te verwerven vindt vooral plaats in het derde en vierde leerjaar.

Het auditpanel is van oordeel, dat de structuur en opzet van het curriculum een voldoende balans geeft tussen diepgang en breedte. Dat wil zeggen dat studenten voldoende basistheorieën en -vaardigheden op het terrein van de technische natuurkunde en ondersteunende wiskunde verwerven en tegelijkertijd breed worden voorbereid op de beroepspraktijk. Het auditpanel concludeert, dat ook de opleidingsprofielen, waarin studenten zich kunnen specialiseren in verschillende werkgebieden van de natuurkunde of in een bepaald toepassingsgebied in de context van technische natuurkunde, voldoende zijn ingebed in het curriculum Technische Natuurkunde. Het auditpanel wijst op het belang de balans tussen diepgang en breedte in het curriculum goed te bewaken.

Het auditpanel constateert in positieve zin, dat onderzoek een eigen plaats heeft verworven in het onderwijs, in de voorbereiding op te vervullen beroepsrollen en in de lectoraten. Om de positie van het onderzoek verder te versterken is naar de opvatting van het auditpanel een programmatische uitwerking hiervan nodig, in lijn met de aangescherpte doelen op dit vlak.

De internationale oriëntatie van de opleiding is voldoende. Naar de opvatting van het auditpanel is versterking mogelijk door het uitvoeren van een benchmark.

Het auditpanel heeft geconstateerd dat de opleiding een goede motivatie voor de studie en een juiste werkhouding van de student als doorslaggevend beschouwt voor de verbetering van de aansluiting met het voortgezet onderwijs en het terugdringen van de uitval, met name in het eerste jaar. De opleiding heeft verschillende maatregelen getroffen en een ambitie in de vorm van streefwaarden geformuleerd. Ondanks de getroffen maatregelen blijft de uitval vooralsnog hoog. De methode "Studeren met Succes" lijkt overigens perspectiefrijk, afgaande op de eerste resultaten op het gebied van studievoortgang. Het auditpanel concludeert met de opleiding dat de inzet van de opleiding op dit punt hoog moet blijven.

De opleiding is studeerbaar. De opleiding neemt regelmatig maatregelen om de studeerbaarheid te verbeteren en studenten zijn hierover zeer te spreken. De studieloopbaanbegeleiding is goed opgezet, evenals de begeleiding van studenten bij hun stage of afstudeerwerk.

De opleiding heeft in de afgelopen periode veel geïnvesteerd in de scholing van het docententeam, met name op het terrein van competentiegericht leren en toetsing. Het betreft een klein, sterk betrokken team dat naar het oordeel van het auditpanel qua deskundigheid de hoofdgebieden van de technische natuurkunde voldoende afdekt.

Het auditpanel is lovend over het goede klimaat en de open communicatie tussen studenten en docenten.

Voorzieningen en faciliteiten die nodig zijn voor het onderwijs en onderzoek zijn beschikbaar. De faciliteiten voor de technische onderwijsruimten en practicumapparatuur zijn adequaat en voor het onderwijs functioneel. De opleiding investeert in nieuwe apparatuur. Dat is nodig vanwege de grote waarde die instrumentatie en apparatuur voor een technisch natuurkundige opleiding hebben.

Standaard 3. Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties: voldoende

Het auditpanel is van oordeel dat de toetsing voldoende is afgestemd op de onderscheiden niveaus van het onderwijs en op de competenties. Bij de toetsing van zijn eindwerk en bij de afsluiting van het onderdeel Modelleren laat de student zien dat hij alle opleidingscompetenties heeft verworven.

De opleiding hanteert handreikingen en schriftelijke richtlijnen voor de beoordeling door docenten en voor de beoordeling van scripties door externe deskundigen. Het auditpanel heeft waardering voor deze werkwijze en beschouwt deze als een noodzakelijke voorwaarde voor eenduidigheid en transparante toetsing. Overigens is het auditpanel tijdens de gesprekken gebleken dat het hanteren van handreikingen en richtsnoeren geen garantie vormt voor de toepassing daarvan in de praktijk. Van handreikingen en richtsnoeren mag derhalve niet alle heil worden verwacht.

De examencommissie is op de goede weg en maakt steeds meer werk van onderzoek naar de kwaliteit van de examinering en van het opstellen van inhoudelijke richtlijnen voor een goede examinering.

De beoordeling van de eindwerken door het auditpanel wijkt in beperkte mate af van de beoordeling door de docenten. De logische opbouw en vormgeving van het onderzoeksverslag is een veel voorkomend punt dat nog versterking behoeft.

In de gesprekken met de geledingen is de nogal veel voorkomende lacune in taalvaardigheid gesignaleerd, waardoor studenten niet goed in staat zijn op systematische wijze verslag te doen, bij voorbeeld over hun onderzoek of stage. Het auditpanel stelt vast dat de opleiding hier werk van maakt en constateert tegelijkertijd dat dit blijvende aandacht van de opleiding nodig heeft.

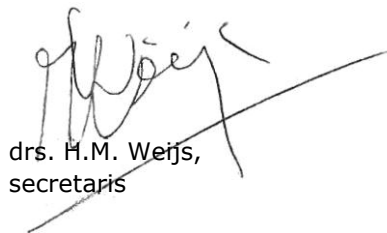
Algemene conclusie: voldoende

Het geheel overziende is het auditpanel van mening dat de opleiding voldoende scoort. Dat wil zeggen dat zij voldoet aan basiskwaliteit en over de drie standaarden een acceptabel niveau toont.

Den Haag, 12 juli 2013



ir. A.T. de Bruijn,
voorzitter



drs. H.M. Weijs,
secretaris

3. INLEIDING

De opleiding Technische Natuurkunde is een brede technische opleiding. De opleiding biedt studenten niet alleen technische knowhow en skills, maar ook de noodzakelijke communicatieve vaardigheden.

Het is een voltijdse opleiding met een jaarlijkse instroom van tussen de 25 en 35 studenten.

De opleiding wordt verzorgd door een docententeam onder leiding van een teamleider. De opleiding Technische Natuurkunde maakt deel uit van de Academie Lifescience, Engineering & Design (LED). De Academie LED participeert in twee kenniscentra van Saxion: Leefomgeving (KCL) en Design en Technologie (KCDT).

Binnen de Academie LED is een curriculumcommissie actief voor het domein Engineering. Deze commissie stelt de gemeenschappelijke kaders vast voor het onderwijs- en toetsprogramma.

In lijn met de uitkomsten uit de vorige accreditatie heeft de opleiding haar bijdrage geleverd aan de herziening van het landelijk opleidingsprofiel. De opleiding heeft een nieuw curriculum ingevoerd en er wordt gewerkt aan de nieuwe opzet en herziening voor stages en afstudeerwerken. Op basis van het nieuwe curriculum is een leerplan en een toetsplan opgesteld.

4. OORDELEN OP NIVEAU VAN DE STANDAARDEN

Beoogde eindkwalificaties

Standaard 1: De beoogde eindkwalificaties van de opleiding zijn wat inhoud, niveau en oriëntatie betreft geconcretiseerd en voldoen aan internationale eisen.

Toelichting NVAO: De beoogde eindkwalificaties passen wat betreft niveau (bachelor–master) en oriëntatie (hbo–wo) binnen het Nederlands kwalificatieraamwerk. Zij sluiten bovendien aan bij de actuele eisen die in internationaal perspectief vanuit het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding.

Bevindingen

Landelijke profiel

In 2011 hebben de drie opleidingen Technische Natuurkunde (Saxion, Fontys Hogescholen en Haagse Hogeschool) in nauwe samenwerking en afstemming met elkaar een landelijk opleidingsprofiel vastgesteld.

Het opleidingsprofiel is geijkt aan de eisen die door de European Physical Society aan de werkwijzen van natuurkundigen en de daarvoor benodigde kennis, vaardigheden en houding worden gesteld. Deze eisen zijn omschreven in de EPS-publicatie "Specification Description for European Physics Bachelor Studies" uit 2009. Hierin zijn de definitie van natuurkunde en de kenmerken van een Europese bacheloropleiding in de Natuurkunde aangegeven. Belangrijk uitgangspunt is dat in de natuurkunde complexe systemen beschreven en begrepen kunnen worden aan de hand van slechts een beperkt aantal universele sleutelconcepten. Onderzoek dat betrekking heeft op een technologische toepassing valt binnen het vakgebied van de technische natuurkunde.

Door de ijking aan het richtsnoer van de European Physical Society sluit de opleiding aan op internationaal gebruikte en erkende normen voor kwaliteit en niveau van de opleiding.

Het auditpanel stelt vast dat de opleiding zich in de afgelopen periode heeft ingespannen om tezamen met haar zusteropleidingen op het terrein van technische natuurkunde een op de ontwikkelingen in het vakgebied en het beroepenveld afgestemd actueel opleidingsprofiel tot stand te brengen. De nauwe samenwerking tussen de drie Nederlandse opleidingen is naar de opvatting van het auditpanel een vruchtbare basis voor de toekomstige bijstelling en actualisatie.

Het auditpanel is van mening dat de doelstellingen op het gebied van onderzoek aanscherping behoeven. Voorts acht het auditpanel een nadere profilering en versterking van de opleiding in de internationale context aanbevelenswaardig.

Opleidingsprofiel Saxion

De opleiding Technische Natuurkunde werkt met een opleidingsprofiel van juni 2012.

Dit profiel is geheel in lijn opgesteld met het landelijke opleidingsprofiel en is op onderdelen een uitwerking van het landelijk opleidingsprofiel. De visie is dat ingenieurs technische natuurkunde worden opgeleid die in staat zijn door middel van toegepast onderzoek concrete vraagstukken binnen het domein van de technische natuurkunde op te lossen. Opgeleid wordt voor vier onderscheiden beroepsrollen: onderzoeker, ontwerper, projectengineer en meet- en instrumentatietechnicus.

Het opleidingsprofiel komt in de plaats van het opleidingsprofiel uit 2002. Vanaf 2008 is het curriculum opnieuw ontwikkeld, onder meer door middel van een omschrijving van gehanteerde niveaus, beoordelingsaspecten en competenties. In het opleidingsprofiel zijn de uitgangspunten en de uitwerking van dit nieuwe curriculum vastgelegd.

Opleidingscompetenties

De opleiding gaat uit van tien competenties: er dienen zes beroepsspecifieke kerncompetenties te worden bijgebracht en vier niet-beroepsspecifieke competenties.

De opleiding heeft ervoor gekozen zich te beperken tot zes beroepsspecifieke kerncompetenties en in het curriculum geen mogelijkheid te bieden tot het verwerven van een aantal beroepscompetenties die in het landelijk opleidingsprofiel als optioneel is aangegeven. In plaats daarvan biedt de opleiding de mogelijkheid aan de student om zijn profiel in te kleuren met een gekozen toepassingsgebied.

Niveaubepaling

De opleiding heeft de niveaus van competenties bepaald aan de hand van vijf criteria:

- niveau van kennis en vaardigheden: basis, gevorderd, specialistisch;
- complexiteit van de probleemstelling: enkelvoudig, meervoudig, geïntegreerd, complex geïntegreerd;
- begeleiding en uitvoering van de opdracht: strakke sturing en instructie, losse sturing en instructie, begeleiding en instructie op aanvraag, zelfstandig;
- omgeving waarbinnen de opdracht wordt uitgevoerd: afgebakende schoolomgeving, open schoolomgeving, afgebakende praktijkomgeving, open praktijkomgeving;
- attitude: afwachtend, reactief, pro-actief en doelgericht, effectief zelfsturend en professioneel.

In het verloop van de leerjaren één tot en met vier zijn de volgende te verwerven niveaus onderscheiden: basis, semi-gevorderd, gevorderd en competent.

In het opleidingsprofiel is expliciet aandacht gegeven aan de wijze waarop de opleiding het niveau van de competenties toetst aan de zogeheten Dublin descriptor en de daarmee samenhangende hbo-kwalificaties.

Het auditpanel is van mening dat het niveau van de opleiding adequaat is beschreven en het hbo-niveau van de opleiding representeert.

Eigen profilering

De opleiding heeft een intensieve verbinding met bedrijven en instellingen in Noord-Oost Nederland, waar studenten van de opleiding Technische Natuurkunde met regelmaat stage- en afstudeeropdrachten vervullen en waar alumni van de opleiding na afsturen veelal hun werk vinden.

De opleiding Technische Natuurkunde van Saxion onderscheidt zich van de twee andere opleidingen Technische Natuurkunde door het bieden van eigen keuzemogelijkheden voor studenten in het derde en vierde leerjaar. Studenten kunnen kiezen voor het Applied Physics-profiel of voor het Enabling Physicsprofiel.

Het auditpanel heeft zich in de gesprekken verder verdiept in de meerwaarde van het Applied Physics profiel en het Enabling Physicsprofiel in relatie tot de breedte en diepgang van de opleiding.

De opleiding heeft aangegeven dat studenten met een Applied Physics profiel hun stage, minor, en afstudeeropdracht doen in een bepaald toepassingsgebied van de technische natuurkunde. Het onderwijs in het Enabling Physicsprofiel vindt plaats in de context van technische natuurkunde. Het gaat om vraagstukken van multidisciplinaire aard, die door de student Technische Natuurkunde worden benaderd vanuit de eigen discipline. Met name het Enabling Physicsprofiel sluit aan bij de innovaties, die nauw verbonden zijn met nieuwe ontwikkelingen in het werkveld en zijn gekoppeld aan de lectoraten Nanotechnologie, Duurzame Energievoorziening, Mechatronica en in de toekomst aan het lectoraat Living Technology.

Het auditpanel concludeert op grond van het bovenstaande dat het Applied Physics profiel en het Enabling Physicsprofiel waardevolle keuzemogelijkheden bieden voor studenten en in termen van breedte en diepgang meerwaarde hebben in de opleiding Technische Natuurkunde.

Contacten met het werkveld

De toetsing van het opleidingsprofiel en eventuele herijking vindt plaats op nationaal en Europees niveau.

Het auditpanel heeft voorafgaand aan het locatiebezoek de documentatie bij de opleiding opgevraagd over het functioneren van de beroepenveldcommissie. Op basis daarvan en op basis van de gesprekken met de beroepenveldcommissie en met alumni heeft het auditpanel vastgesteld dat commissie en alumni een actieve rol spelen.

Het auditpanel concludeert dat de beroepenveldcommissie goed functioneert: zij doet concrete suggesties voor verbetering, die door de opleiding daadwerkelijk worden overgenomen.

Tijdens een gesprek met het auditpanel hebben alumni zich in positieve zin uitgesproken over het competentieprofiel van de opleiding en de aansluiting op de arbeidsmarkt.

Weging en Oordeel: voldoende

Het opleidingsprofiel van de opleiding biedt een heldere set aan opleidingscompetenties die in termen van niveau goed zijn beschreven.

De opleiding beperkt zich tot de tien landelijk bepaalde competenties.

De opleiding biedt studenten wel een verbreding door middel van twee profielen. Zij biedt studenten daarmee de mogelijkheid tot eigen keuzemogelijkheden in het derde en vierde jaar.

Het auditpanel is ervan overtuigd dat alle competenties overeenkomstig het hbo-bachelorniveau zijn en daarmee overeenstemmen met de kwalificaties voor een hbo-bachelor technisch natuurkundige.

De goede afstemming met het beroepenveld en relaties met alumni, alsmede de afstemming op nationaal en Europees niveau vormen een belangrijke randvoorwaarde dat het niveau en de inhoud van de opleiding ook in de toekomst geborgd zullen zijn en blijven.

Aanscherping van de doelstellingen ten aanzien van onderzoek is nodig.

Versterking van de internationale oriëntatie is naar de opvatting van het auditpanel aanbevelenswaardig.

Op basis hiervan komt het auditpanel tot het oordeel 'voldoende' voor standaard 1.

Onderwijsleeromgeving

Standaard 2: Het programma, het personeel en de opleidingsspecifieke voorzieningen maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde eindkwalificaties te realiseren.

Toelichting NVAO: De inhoud en vormgeving van het programma stellen de toegelaten studenten in staat de beoogde eindkwalificaties te bereiken. De kwaliteit van het personeel en van de opleidingsspecifieke voorzieningen is daarbij essentieel. Programma, personeel en voorzieningen vormen een voor studenten samenhangende onderwijsleeromgeving.

Bevindingen

Structuur van het programma

De opleiding heeft missie en doelen voor de opleiding bepaald. In lijn daarmee heeft de opleiding een visie geformuleerd, bestaande uit vijf pijlers. De pijlers zijn: focus op de beroepspraktijk, geleidelijke opbouw van moeilijkheidsgraad en beperkte mogelijkheid tot differentiatie, intensief programma van instructie, training en oefening, zelfverantwoordelijke en zelfsturende student en de school als werkplaats. De vijf pijlers van de visie zijn bepalend voor de inrichting van het onderwijs, het leerproces en de onderwijsorganisatie.

De opleiding gebruikt een didactisch concept dat berust op zes met elkaar samenhangende pijlers. Voor de structuur van het programma is van belang dat in het didactisch concept een duidelijk onderscheid wordt gemaakt tussen de onderbouw van de eerste twee leerjaren en de bovenbouw van leerjaar drie en vier. Verder worden voor de opbouw van het programma zogeheten leerlijnen gebruikt. Dat zijn qua opbouw op elkaar aansluitende programmaonderdelen. Kenmerkend is dat de diepgang en complexiteit toeneemt. Er zijn drie soorten leerlijnen: kennis of cognitieve leerlijn (Body of Knowledge), vaardigheid of competentie leerlijn (Body of Skills) en de leerlijn professional skills. Onderzoek en onderzoeksvaardigheden maken deel uit van het programma.

De piramide van Miller, waarin de beroepsbekwaamheden op vier niveaus zijn beschreven, en de taxonomie van Romiszowski met een beschrijving van kennis- en vaardigheidsdomeinen zijn door de opleiding gebruikt voor het opstellen van het leer- en toetsprogramma.

De opleiding is per leerjaar ingedeeld in vier kwartielen. De onderbouw heeft een binnenschools karakter. De modules hebben een relatief beperkte omvang. De bovenbouw bestaat uit vier grote blokken van 30 studiepunten. Dit zijn de stage, de minor, de verdiepingsfase en de afstudeerfase. Een aanzienlijk deel van de bovenbouw speelt zich buitenschools af. Bovendien heeft de student in de bovenbouw een zekere keuzevrijheid: hij kiest zijn minorprogramma en heeft de mogelijkheid een bepaald profiel te kiezen.

Saxion biedt de mogelijkheid voor het volgen van een "Honours Programme". De student studeert af als "Bachelor with Honours" en verkrijgt een honours certificaat. In de praktijk maken studenten Technische Natuurkunde geen gebruik van dit programma. De opleiding biedt een programma voor studenten die willen doorstromen naar de Technische Universiteit.

Competentie- en ontwikkelingsgericht

De student, de te bereiken competenties en de wijze waarop de competenties worden gerealiseerd staan centraal. Dat wil zeggen dat de competenties de inhoud van het programma bepalen.

In het opleidingsprofiel van Saxion is een overzicht opgenomen van competenties en programmaonderdelen van de opleiding. Hierin is zichtbaar hoe de dekkingsgraad en verdeling tussen competenties en programma is. Daarbij definieert de opleiding een competentie als een cluster van kennis, vaardigheden en attitude, die nodig is voor het uitvoeren van een bepaalde rol in een bepaalde context. Een competentie moet kunnen worden gemeten. Bovendien moet verbetering mogelijk zijn door middel van training en ontwikkeling.

Dit alles betekent dat in de praktijk in het derde en vierde leerjaar in onderdelen, zoals de stage en de afstudeeropdracht, sprake is van integratie die nodig is voor het verwerven van competenties.

Verbinding met beroepspraktijk en actualiteit

De opleiding Technische Natuurkunde is een beroepsopleiding met als doel gedurende de eerste twee leerjaren een brede basis aan te brengen voor het aanpakken van problemen in de verschillende werkgebieden van de technische natuurkunde op basis van een juiste analyse. In de laatste twee leerjaren is veel ruimte voor de praktijk. Tijdens de stage verwerven studenten door middel van het vervullen van opdrachten hun beroepsbekwaamheid en oefenen zij hun beroepsmatig handelen. Tijdens de minor en de afstudeer- en verdiepingsfase maken studenten beroepsproducten en worden daar ook op beoordeeld.

Van verschillende kanten heeft het panel bevestigd gekregen dat de opbouw van twee jaar basis en twee jaar vervolg met accent op toepassing in de reële beroepspraktijk goed werkt. Studenten zijn na de twee basisjaren in staat zich snel praktijkproblemen eigen te maken en bereiken de benodigde diepgang in de verdiepings- en afstudeerfase.

Maar ook in de eerste twee leerjaren zijn er al mogelijkheden voor studenten om kennis te maken met de praktijk. In kleinschaliger activiteiten en projecten krijgen studenten te maken met vraagstukken en situaties die relevant of zelfs direct ontleend zijn aan de praktijk. Het auditpanel constateert dat de opleiding over een omvangrijk netwerk van contacten met bedrijven en instellingen beschikt. Hierdoor blijft de opleiding op de hoogte van actuele ontwikkelingen.

De behoefte om zich te verbinden met de beroepspraktijk blijkt ook uit het betrekken van deskundigen bij de examinering. Het gaat dan niet om externen in de rol van examinerator, maar om het houden van toezicht op de kwaliteit, de inhoud en het niveau van de examinering.

Eigen profilering

Het auditpanel heeft de betrokken geledingen tijdens het locatiebezoek vragen gesteld over de borging van voldoende diepgang in het vakgebied van de technische natuurkunde en de breedte van de opleiding in de verschillende toepassingsgebieden, zoals deze gestalte krijgen in het Applied Physics profiel en het Enabling Physicsprofiel.

Het auditpanel constateert dat tijdens de opleiding voldoende begrippen, modellen, theorieën uit de basisnatuurkunde, basisvaardigheden en voldoende ondersteunende wiskunde worden bijgebracht. De theoretische basiskennis, zoals de kennis van elementaire sleutelbegrippen en basisprincipes wordt door de opleiding Body of Knowledge genoemd. De basisvaardigheden worden door de opleiding aangeduid als Body of Skills.

Op grond van de door de opleiding aangedragen onderbouwing en argumentatie is het auditpanel van mening dat de structuur en opzet van het programma voor voldoende balans tussen diepgang en breedte zorgen. Alumni en werkveld bevestigen dit.

Het auditpanel raadt de opleiding wel aan deze balans goed te blijven bewaken.

Onderzoek

Onderzoek is langs verschillende lijnen verankerd binnen de opleiding:

- Onderzoek is inherent aan de opleiding, aangezien de opleiding beoogt studenten als startbekwame beroepsbeoefenaars op te leiden die in staat zijn door middel van toepassingsgericht onderzoek bij te dragen aan de oplossing van concrete vraagstukken op het domein van de technische natuurkunde.
- De beginnend beroepsbeoefenaar is in staat vier beroepsrollen te vervullen, waaronder die van onderzoeker van fysische vraagstellingen.
- Studenten doen onderzoek bij aan de opleiding gerelateerde lectoraten.
- Reeds in de eerste twee studie jaren wordt aan onderzoek gedaan en aandacht gegeven aan onderzoeksmethodieken.

Het auditpanel constateert dat het begrip onderzoek op zeer uiteenlopende wijzen wordt gebruikt. Het auditpanel is van oordeel dat er meer eenduidigheid geboden is ten aanzien van de invulling van dit begrip, vertaald in een gefocuste programmatische aanpak. Het auditpanel beveelt aan dat de opleiding aanscherpt hoe het onderzoek in de verschillende situaties en context invulling krijgt in het onderwijsprogramma. Het is van belang dat de opleiding komt tot een eenduidig en door iedere betrokkene gedeeld begrip over wat goed praktijkgericht onderzoek is in de brede zin van de volledige empirische cyclus.

De internationale dimensie

De internationale dimensie krijgt vorm door het gebruiken van verplichte Engelstalige leerboeken en van internationale vakliteratuur en software. In de fase van verdieping en afstuderen komen studenten in aanraking met een werkveld dat internationaal is geïntendeerd. In termen van uitwisseling heeft de opleiding binnen een Erasmusprogramma contacten met de Fachhochschule in Saarbrücken. Door de locatie van de opleiding in de grensregio Twente nemen ongeveer 5% Duitse studenten aan het onderwijs deel.

Het auditpanel stelt vast dat de internationale gerichtheid van de opleiding voldoende is, maar dat zij zich op dit punt nog verder kan ontwikkelen.

Het auditpanel beveelt de opleiding aan een internationale benchmark uit te voeren op grond waarvan de internationale dimensie kan worden versterkt.

Aansluiting, studeerbaarheid en studiebegeleiding

Aansluiting op het voorafgaande onderwijs en de verbetering van het rendement is een belangrijk aandachtspunt voor de opleiding.

De uitval, met name tijdens de propedeutische fase is hoog.

Voor de cohorten van 2009, 2010 en 2011 zijn de percentages uitval uit het eerste jaar: resp. 44 %, 51,4 % en 55,2 %. Het aandeel bachelorstudenten dat na afronding van de propedeuse het diploma binnen vijf jaar haalt is voor de cohorten 2005, 2006 en 2007: resp. 59,4 %, 80,8 % en 50,0 %.

De hoge uitval is onwenselijk omdat het uiteindelijk leidt tot verspilling van inspanning en geld van de student, de opleiding en tot een geringer potentieel van afgestudeerden waaraan op de arbeidsmarkt van technici zo dringend behoefte is.

De opleiding heeft de ambitie het propedeuserendement te verhogen tot ten minste 63 % en voor het hanteren van een norm voor het afstuderen na vijf jaar van 68%. Deze ambities komen overeen met de door Saxion vastgelegde streefwaarden ten behoeve van de Strategische Agenda van het ministerie van OCW.

Het management van de opleiding heeft een meervoudige verklaring voor de blijvend hoge uitval. Op verschillende manieren wordt getracht de aansluiting te verbeteren en de uitval te bestrijden:

- Studeren met Succes (SMS). SMS is een training op het gebied van studievasthouding en studiehouding. Deze training is vrijwillig.
- Sinds juni 2012 is de opleiding gestart met intakegesprekken.
- Aanpassing van het programma indien ontwikkelingen in de aansluiting of verandering van attitudes van studenten daarom vragen. In dat licht is de volgorde van modules in het eerste jaar omgewisseld. Studenten en alumni onderstrepen het belang van dergelijke aanpassingen.
- Invoering van een cursus "Wiskunde 0" waardoor gesignaleerde lacunes in kennis in de zomer voorafgaand aan het eerste leerjaar kunnen worden overbrugd.
- Introductie van Mastering Physics internetpool en vormen van digitaal huiswerk;
- Vergelijking van toetsen met de twee andere opleidingen Technische Natuurkunde met het oog op het valideren van het niveau.

Aan het einde van het eerste jaar moet de student ten minste 48 studiepunten hebben behaald.

De opleiding investeert veel in SMS omdat hierin de attitude en leerhouding van de student centraal staan en deze elementen volgens de opleiding doorslaggevend zijn. Uit de door het auditpanel gevoerde gesprekken blijkt dat deze opvatting wordt gedeeld door alle betrokken geledingen.

Het auditpanel heeft geconstateerd, dat de opleiding een aantal uiteenlopende maatregelen heeft getroffen, waarbij geen concessies worden gedaan aan de eisen die worden gesteld aan het studeren op een hbo-opleiding en aan de inhoud en niveau van de opleiding.

De aansluiting en de verbetering van het rendement, met name in het eerste jaar zullen een belangrijk punt van aandacht voor de opleiding moeten zijn en blijven.

Een punt van aandacht is ook dat studenten aan relatief hoge ingangseisen moeten voldoen, bijvoorbeeld ten aanzien van wiskunde. De doelgroep van studenten beschikt derhalve weliswaar over overwegend voldoende intellectuele bagage, maar een deel van de studenten is minder flexibel of toont (lichte) verschijnselen van autisme. Ook hebben sommige studenten problemen met taal, zoals dyslexie. Het auditpanel vindt het een positief punt dat de opleiding in een vroegtijdig stadium van de studiebegeleiding mogelijke problemen bij de student aankaart. Op deze wijze kunnen problemen op deze vlakken tijdig worden herkend en aangepakt.

Tot op heden hebben de getroffen maatregelen weinig effect. Om de door haar zelf vastgelegde ambities te realiseren zal de opleiding zich blijvend moeten inspannen om tot vooruitgang te komen.

Studeerbaarheid en studielast

Het auditpanel heeft geconstateerd dat de opleiding verschillende maatregelen heeft getroffen om de studeerbaarheid te vergroten en zorg te dragen voor een evenwichtige studiebelasting voor de student. Dit is vooral zichtbaar in de leerlijn Professional Skills en in de geboden studieloopbaanbegeleiding. Maar ook organisatorische maatregelen dragen bij, zoals roostering en het tijdig bekend maken van wijzigingen van roosters en tentamenresultaten.

Het auditpanel heeft waargenomen dat studenten positief oordelen. 22 - 24 Uur les per week en een totale studiebelasting van 35 uur per week in de eerste twee leerjaren is pittig, maar studenten ervaren dit niet als een te hoge belasting: het is goed te doen.

De studenten waarderen organisatorische maatregelen om de studeerbaarheid te vergroten, zoals de tijdige terugkoppeling halverwege de modules en de adequate registratie van de studievoortgang. Ook stellen zij het op prijs dat er per kwartiel geen roosterwijzigingen zijn.

De betrokkenheid van studenten bij de evaluatie van de opleiding is vergroot sinds er twee maal per jaar evaluatiemomenten worden georganiseerd. Studenten kunnen hun oordeel geven over de opleiding en suggesties doen ter verbetering. Door de interactieve werkwijze ervaart de opleiding deze vorm van evaluatie als een belangrijke aanvulling op enquêtes, zoals de Nationale Studentenenquête.

Sommige eerstejaarsstudenten hebben geen goed zicht op de functie van enkele vakken in het programma als geheel. Daardoor ontgaat hen soms de zin van bepaalde onderdelen, terwijl de leerstof in het latere programma goed van pas komt. Het is te overwegen hiervoor ouderejaarsstudenten als tutor in te schakelen. Zij zijn goed in staat eerstejaars hierin helpen.

Studiebegeleiding

Studieloopbaanbegeleiding is een vast onderdeel van het onderwijsprogramma, in het bijzonder van de leerlijn Professional Skills. De student krijgt in het eerste leerjaar vier keer per jaar een gesprek met zijn vaste studiebegeleider. Daarnaast krijgt de student een docentbegeleider toegewezen tijdens de stageperiode en de afstudeerfase.

Het auditpanel constateert dat de opleiding werk maakt van de studiebegeleiding. Het auditpanel waardeert dat zichtbaar aan verbetering wordt gewerkt. Zo zijn recent afspraken vastgelegd ter verbetering van het (tijdige) contact tussen student, stagebegeleider en bedrijfsbegeleider. Het auditpanel vindt het positief dat uit de gesprekken met docenten en studenten is gebleken dat het onderling contact laagdrempelig is en - zonder afspraak vooraf - informeel kan worden gelegd. Dit getuigt naar de opvatting van het auditpanel van een open cultuur en klimaat waarin goede studiebegeleiding kan worden geboden.

Personeel

Omvang

De opleiding Technische Natuurkunde heeft een personeelsomvang van 5,1 FTE, waarvan 0,6 wordt gebruikt voor onderwijsondersteunende taken van de instructeur en technisch onderwijs-assistent. De omvang van de formatie wordt vastgesteld door de Academie Lifescience, Engineering & Design (LED), waar de opleiding onderdeel van uitmaakt. Het landelijk beleidsdoel dat docenten in het hbo een universitaire opleiding hebben genoten is bij de opleiding gerealiseerd.

Professionalisering

Deskundigheidsbevordering heeft betrekking op het bijbrengen van docentkwaliteiten voor het onderwijs, inclusief vaardigheden. Voor het bijhouden van vaardigheden wordt een zogeheten skills-lijst gebruikt. In de afgelopen periode zijn docenten op basis van tijdens de gesprekscyclus gemaakte afspraken geschoold op het gebied van studieloopbaanbegeleiding en resultaatgericht werken.

Naar de mening van het auditpanel is investering in de docentkwaliteit en de verdere ontwikkeling van de onderwijskundige professionaliteit ook in de toekomst van groot belang.

Gezien de nieuwe wettelijke taak van de examencommissie en het belang van toetsing is ook de scholing op dit terrein belangrijker geworden. In concreto gaat het om het leren vervaardigen van toetsen en om het leren werken met objectieve beoordelingsmaatstaven voor het afstuderen en het begeleiden. Op wens van de examencommissie is er scholing voor het professioneel vervullen van de rol van examinerator en lid van de examencommissie met aandacht voor de nieuwe taak van de examencommissie op het terrein van de borging van de kwaliteit van de examens.

Het auditpanel was in de gelegenheid te spreken met vrijwel alle docenten van het team en met de lectoren Nanotechnologie, Mechatronica en Duurzame Energievoorziening. Het besef is sterk aanwezig, dat het team gezamenlijk staat voor de aanpak van problemen, zoals de hoge uitval in het eerste jaar. Zichtbaar is dat soms bij de docent eigen ideeën sterk leven, onder meer over de beoordeling van studenten met een handicap. Anderzijds geldt dat door de opleiding aangereikte hulpmiddelen om tot eenduidige begeleiding en beoordeling te komen erg op prijs worden gesteld.

De opleiding investeert in gemeenschappelijke opvattingen bij docenten, lectoren en ondersteunend personeel over de inhoud en de uitvoering van onderwijs.

Uit NSE-onderzoek komen hoge scores naar voren in de waardering van docenten. Het auditpanel ziet deze bevinding bevestigd in het gesprek met studenten. Studenten spreken van een goed team. Zij zijn tevreden en waarderen de inzet van docenten. Zo bieden zij buiten het onderwijsprogramma voor ambitieuze en waarschijnlijk talentvolle studenten extra lessen wiskunde. Studenten waarderen de goede bereikbaarheid van docenten.

Het auditpanel constateert dat er een goede onderwijs- en werksfeer heerst: contacten tussen docent en student zijn open, vruchtbaar en informeel.

Het docententeam is qua omvang beperkt. De opleiding erkent dat het team daarmee ook kwetsbaar is. Dat is ook gebleken toen één van de teamleden is overgestapt naar de nieuwe opleiding Mechatronica. Bovendien bereiken enkele personeelsleden binnen afzienbare periode de (pre)pensioengerechtigde leeftijd.

Het auditpanel heeft geconstateerd dat hiermee samenhangende risico's van kwetsbaarheid door de opleiding en de Academie LED worden onderkend en dat passende maatregelen worden overwogen om genoemde risico's te beperken.

Werkdruk

De opleiding wordt door een klein team verzorgd en georganiseerd. Het team moet zowel tegemoet komen aan eisen om problemen in het onderwijs op te lossen, zoals de aansluiting op het voortgezet onderwijs en het lage rendement, als aan de eisen van het (competentiegericht) onderwijs en de intensieve begeleiding. Bovendien dienen de toetsing en beoordeling te worden verbeterd.

Bijvoorbeeld op basis van takenlijsten en taakverdeling neemt het auditpanel waar, dat de werkdruk hoog is. Het auditpanel heeft niet de indruk, en dat blijkt ook uit gesprekken met docenten, dat de werkdruk als zeer belastend wordt ervaren en de vereiste vernieuwingen en verbeteringen in de weg staat.

Onderwijsvoorzieningen

Het jaarlijks vastgestelde investeringsplan van de Academie LED bepaalt het voor de opleiding beschikbare investeringsbudget voor hardware, software en practicumapparatuur. Naar aanleiding van de wens van studenten practicumapparatuur te moderniseren is op verzoek van de opleiding het investeringsbudget verhoogd.

Nu meer investering in het vooruitzicht is gesteld voor de vernieuwing en vervanging van apparatuur verwachten studenten dat de apparatuur nog beter zal voldoen. Overigens kunnen zij met de bestaande apparatuur hun experimenten naar behoren uitvoeren. Ook zien zij mogelijkheden tot verbetering door een betere inrichting en menen dat het naleven van gedragsregels en het regelmatig opruimen van de lokalen bij kan dragen aan een betere situatie. Zij hebben de wens om door middel van een korte cursus beter zelf te kunnen omgaan met apparatuur. Zij kunnen dan makkelijker toegang krijgen tot de technische onderwijsruimten zonder dat de aanwezigheid van een technisch onderwijsassistent, instructeur of docent noodzakelijk is.

Het auditpanel heeft zich tijdens een rondgang georiënteerd op de technische onderwijsruimten en de practicumapparatuur.

Het auditpanel heeft de indruk dat de experimenteer ruimte voor optica en fotonica practica voldoende is toegerust. Er zijn twee middelgrote ruimtes die elk afzonderlijk verduisterd kunnen worden met beperkte hightechapparatuur.

Het lectoraat Nanotechnologie is voorzien van moderne technische onderwijsruimten en instrumentatie. Studenten van de opleiding Technische Natuurkunde kunnen gebruik maken van deze infrastructuur via de studieroute Nanotechnologie.

De algemene experimenteer ruimte voor het doen van practica moet tijdens het eerste leerjaar onderdak bieden aan circa 30 eerstejaars studenten. De omvang van deze ruimte lijkt aan de krappe kant. Er is geen extra capaciteit om een eventuele groei van het aantal eerstejaarsstudenten op te vangen.

Het auditpanel is van oordeel dat de practicumapparatuur functioneel en geschikt is voor het gebruik in het onderwijs. Er wordt geïnvesteerd in vernieuwing en vervanging van apparatuur. Deze investering is zinvol, aangezien de opleiding een vakgebied bedient dat niet zonder adequate instrumentatie kan.

Weging en Oordeel: voldoende

De structuur en opzet van het programma is helder. Er is een goede balans tussen diepgang en breedte van de opleiding. De profielen Applied Physics profiel en Enabling Physicsprofiel zijn goed ingebed in het onderwijsprogramma. Bewaking van de balans is nodig.

Het auditpanel constateert dat onderzoek een prominente plaats inneemt en in verschillende situaties en contexten plaatsvindt. In dat licht vindt het auditpanel dat het aanbeveling verdient de plaats en invulling van onderzoek in het onderwijsprogramma aan te scherpen. Hierdoor wordt het mogelijk te werken met een helder en eenduidig onderliggend concept voor onderzoek.

Ter versterking van de internationale dimensie komt het auditpanel tot de aanbeveling tot het uitvoeren van een benchmark bij verwante buitenlandse opleidingen, bij voorbeeld in Frankrijk of Duitsland of bij opleidingen van partners waarmee in het buitenland wordt samengewerkt.

De opleiding heeft verschillende maatregelen getroffen ter verbetering van de aansluiting op het voortgezet onderwijs en de verhoging van het rendement van de opleiding, met name in het eerste jaar. Het auditpanel constateert dat de opleiding een meervoudige verklaring heeft voor de hoge uitval. De problematiek blijkt hardnekkig te zijn. Tot nu toe hebben de maatregelen weinig zichtbaar effect. Het auditpanel is van oordeel dat aandacht voor verbeteringen op dit punt aangewezen is, zodat de hoge uitval overeenkomstig de eigen ambities van de opleiding wordt teruggedrongen.

De studiebegeleiding is goed opgezet. Studenten zijn tevreden over de studeerbaarheid van de opleiding en over de maatregelen die de opleiding in deze treft.

De opleiding heeft een klein docententeam. De daarmee verbonden risico's van kwetsbaarheid worden voldoende onderkend.

Het auditpanel heeft geconstateerd dat geïnvesteerd wordt in de vernieuwing en vervanging van practicumapparatuur. Het auditpanel hecht hier waarde aan, aangezien in de opleiding Technische Natuurkunde instrumentatie van essentieel belang is.

Op basis van het bovenstaande komt het auditpanel tot het oordeel 'voldoende' voor standaard 2.

Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

Standaard 3: De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing en toont aan dat de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd.

Toelichting NVAO: Het gerealiseerde niveau blijkt uit de tussentijdse en afsluitende toetsen, de afstudeerwerken en de wijze waarop afgestudeerden in de praktijk of in een vervolgopleiding functioneren. De toetsen en de beoordeling zijn valide, betrouwbaar en voor studenten inzichtelijk.

Toetsing en beoordeling Bevindingen

Toetsing van tien competenties

Ten behoeve van de toetsing van competenties zijn binnen de opleiding vier niveaus onderscheiden:

- het basisoniveau in het eerste leerjaar,
- semi-gevorderd niveau als verbreding van de basis in het tweede leerjaar,
- semi-gevorderd niveau voor de stage en minor in het derde jaar,
- gevorderd niveau in de verdiepingsfase van het vierde leerjaar,
- competent niveau in de afstudeerfase van het vierde leerjaar.

Deze niveaus representeren zowel het verloop in de tijd (van het eerste leerjaar naar het vierde leerjaar) als het inhoudelijke niveau in termen van noodzakelijke kennis en inzicht, groeiende complexiteit, zelfstandig handelen, pro-actief handelen en handelen binnen een meer complexe, open context.

De eindtoetsing van negen competenties vindt plaats bij de beoordeling van het eindwerk van de student. Bij de afsluiting van de module Comsol Multiphysics wordt de tiende competentie, te weten Modelleren getoetst.

In de gesprekscyclus met docenten worden afspraken gemaakt over scholing op het terrein van toetsdeskundigheid.

De opleiding heeft competenties uitgewerkt in een lijst met beoordelingsaspecten en prestatie-indicatoren. Prestatie-indicatoren zijn een verzameling van concrete en waarneembare gedragskenmerken, die horen bij bepaalde beoordelingsaspecten.

Deze lijst ligt ten grondslag aan de beoordelingsformats die in het opleidingsprogramma gehanteerd worden bij de zogeheten integrerende onderdelen, zoals projecten, stages en afstudeeropdrachten.

Het auditpanel concludeert dat de opleiding in de afgelopen periode veel aandacht heeft besteed aan de introductie van competentiegericht leren en toetsen. Het auditpanel stelt vast dat de opleiding met succes heeft gewerkt aan de validiteit en betrouwbaarheid van de competentiegerichte toetsing. Beoordelingsmodellen zijn aangepast aan het competentiegerichte leren.

In protocollen, formats, studiewijzers en toetsmatrijzen zijn de te hanteren criteria en beoordelingsniveaus vastgelegd. Dit heeft de eenduidigheid en transparantie bij de beoordeling en toetsing vergroot. Dergelijke protocollen en formats bieden bovendien de betrokken docenten houvast en zorgen ervoor dat relevante criteria expliciet worden toegepast. Als sluitstuk wordt sinds 1 februari 2013 gewerkt met een nieuw format voor het beoordelen van afstuderen. Het auditpanel heeft hiervan een goede indruk gekregen. Het mag overigens duidelijk zijn dat formats en richtsnoeren hulpmiddelen zijn en slechts een randvoorwaarde vormen voor transparante toetsing.

Examencommissie

De Academie LED heeft ervoor gekozen te werken met één examencommissie ten behoeve van de opleidingen in het domein Engineering. Conform de landelijke richtlijn van de HBO-raad functioneert de examencommissie onafhankelijk en is de directie van de academie als managementteam uitgesloten van het lidmaatschap van de examencommissie.

Per opleiding functioneert een Kamer met twee leden van de opleiding die tevens deel uitmaken van de examencommissie. De teamleider en een docent zijn lid van de Kamer Technische Natuurkunde en de examencommissie. De examencommissie heeft een voorzitter die beschikt over juridische deskundigheid en die niet voortkomt uit één van de opleidingen.

De teamleider is geen lid van het managementteam, maar vervult wel een aantal overlappende rollen. Zowel de teamleider zelf als het management van de Academie LED zijn zich bewust van de risico's die het vervullen van zowel de rol van examinator en lid van de examencommissie als de rol van leidinggevende in de gesprekscyclus, alsmede het dragen van inhoudelijke en operationele verantwoordelijkheid als teamleider met zich mee brengen. Het hebben van "dubbele petten" luistert voor het werk in de Kamer en examencommissie extra nauw, omdat het onafhankelijk functioneren dient te zijn geborgd.

De teamleider zal in situaties waarin een andere rol of belang eenduidige beslissingen van de voorzitter van de Kamer in de weg staan, de betreffende kwestie voorleggen aan een derde, waarbij vooral gedacht wordt aan de voorzitter van de examencommissie.

Recente wetswijziging heeft geleid tot nieuwe inhoudelijke taken en een versterking van de rol van de examencommissie ten aanzien van de borging van de kwaliteit van de examens.

De examencommissie heeft in de Academie LED een eigen erkende professionaliteit en heeft ruimte voor eigen handelen binnen de wettelijke taakstelling. De examencommissie heeft recent in haar huishoudelijk reglement haar eigen werkwijze vastgelegd. De examencommissie heeft concrete stappen gezet om door middel van onderzoek of voorschriften de kwaliteit van de examens te borgen en zal deze activiteit in 2013 verder uitbreiden. De examencommissie wordt door de Academie LED betrokken bij de voorbereiding van het toetsbeleid. Zo heeft de examencommissie de Academie LED advies gegeven over de invoering van een format voor de beoordeling van afstudeeropdrachten. De examencommissie zal externe deskundigen inschakelen. Deze zullen toezien op de inhoudelijke kwaliteit van de examinering.

Voor de leden van de examencommissie is er een scholingsprogramma.

De werkzaamheden van de examencommissie zijn in de afgelopen periode aanzienlijk toegenomen. De Academie LED heeft de examencommissie voor de uitbreiding van haar werkzaamheden extra faciliteiten beschikbaar gesteld.

Realisatie van de beoogde eindkwalificaties

Eindwerkstukken

De deskundigen binnen het auditpanel hebben in totaal 15 eindwerken beoordeeld.

Het auditpanel is van oordeel dat het niveau van eindwerken vakinhoudelijk van voldoende niveau is. Het auditpanel heeft wel aanmerkingen over de niet altijd volledig en helder beschreven stappen in de empirische cyclus.

Het oordeel van het panel wijkt weinig af van de beoordeling die door de betreffende examinatoren en de bedrijfsbeoordeelaar is gegeven. Bij één eindwerk is wel sprake van een afwijkende beoordeling.

Naar de mening van het auditpanel verdient de vormgeving en logische opbouw van de eindwerken aandacht. Dit wijst op een gebrek aan taal- en schriftelijke uitdrukkingsvaardigheden bij sommige studenten.

In de gesprekken van auditpanel met docenten en lectoren is het belang van de noodzakelijke taalvaardigheid bij studenten naar voren gekomen. Het programma biedt studenten in het onderdeel Communicatie mogelijkheden om zich op het gebied van taal te ontwikkelen.

De docenten geven aan dat taalvaardigheid deel uit maakt van de beoordeling van stage- en projectverslagen en eindwerken.

Ook de lectoren zien het gebrek aan taalvaardigheid als een punt ter verbetering. Zij zien het als hun taak studenten te begeleiden bij het maken van onderzoeksverslagen. Ook hebben zij speciale aandacht voor taalgebruik en communicatie in combinatie met het hanteren van een logische opbouw en de toepassing van onderzoeksmethodologie.

Weging en Oordeel: voldoende

De door de student te verwerven competenties worden op adequate wijze getoetst. Het auditpanel waardeert de inspanningen en inzet van de opleiding om de toetsing verder te verbeteren. Ook vindt het auditpanel het een positief punt dat de opleiding het bewustzijn bij docenten over de toepassing van toetsingscriteria verhoogt en hen daartoe hulpmiddelen biedt.

Het auditpanel constateert dat de examencommissie op adequate wijze is georganiseerd en de nodige inspanningen zijn verricht ter versterking van haar taak de kwaliteit van de examinering te borgen.

Gezien de beperkte omvang van de opleiding zou met name de teamleider te maken kunnen krijgen met 'dubbele petten', waardoor de onafhankelijkheid van de examencommissie in het geding zou kunnen komen. Het auditpanel is van mening dat de examencommissie hiermee op een verstandige wijze omgaat.

De eindwerken zijn vakinhoudelijk voldoende. In de eindwerken is soms sprake van een niet consequente en onvolledige toepassing van onderzoeksmethodologie.

Op basis van het bovenstaande komt het auditpanel tot het oordeel 'voldoende' voor standaard 3.

5. ALGEMEEN EINDOORDEEL

In de oordelen van het auditpanel zijn per standaard veel positieve elementen opgenomen, zowel ten aanzien van de opzet en inhoud van het onderwijs als ten aanzien van de organisatie daarvan. Er zijn echter ook twee onderdelen die niet onder de maat zijn, maar die nu en in de toekomst aandacht behoeven. Dit betreft rendementsverbetering en onderzoekconcept. Tegen deze achtergrond beoordeelt het auditpanel de drie standaarden en de opleiding als geheel als voldoende.

De opleiding Technische Natuurkunde heeft een helder profiel met een eigen inkleuring in toepassingsgebieden binnen de context van de technische natuurkunde. De opleiding heeft veel werk gemaakt van de ontwikkeling van het curriculum en de invoering van competentiegericht onderwijs en toetsing. Het docententeam is daartoe in voldoende mate toegerust door middel van scholing.

Het auditpanel is van oordeel dat de opleiding, aansluitend op het ingangsniveau van studenten een programma biedt van voldoende programmatische diepgang en breedte. Op basis daarvan kunnen de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd.

In de opleiding spelen aanhoudend problemen met de inhoudelijke aansluiting op het voorafgaande onderwijs en met het begeleiden van studenten naar studiesucces in het eerste jaar. Het betreft een complex probleem, waarvoor de opleiding een meerledige verklaring heeft. Op verschillende manieren wordt de problematiek aangepakt met aandacht voor zowel cognitieve als houdingsaspecten. In de analyse van de opleiding zijn motivatie en houding cruciaal. De nadruk die hierop wordt gelegd lijkt perspectiefrijk.

Het audit panel constateert dat - ondanks alle inspanningen - er nog weinig effect zichtbaar is van de getroffen maatregelen. Het auditpanel is van oordeel dat de opleiding in haar aanpak op de goede weg is, maar dat aansluiting en studierendement nog veel zorg en aandacht nodig hebben om uiteindelijk vooruitgang te kunnen boeken.

De opleiding heeft naar het oordeel van het auditpanel onderzoek een belangrijke plaats gegeven. Reeds in de eerste twee leerjaren krijgen studenten met onderzoek te maken. De opleiding bereidt studenten voor op het vervullen van de specifieke beroepsrol "onderzoeker van fysische vraagstellingen" In de verdiepings- en afstudeerfase is er een goede verbinding met onderzoek binnen de relevante lectoraten. Het auditpanel heeft er waardering voor dat de opleiding op verschillende wijzen onderzoek een plaats geeft, maar mist een helder concept van onderzoek en een visie op onderzoek. Dit is naar de opvatting van het auditpanel een punt ter verbetering, zowel waar het gaat om de precisering van doelstellingen, het hanteren van eenduidig concept voor onderzoek, om de plaats van het onderzoek in het onderwijs als waar het gaat om de eisen die aan onderzoek bij de toetsing van de eindwerken worden gesteld.

De opleiding Technische Natuurkunde is een opleiding van beperkte omvang.

De positieve sfeer en omgang met studenten springt in het oog en krijgt bijzondere waardering van het auditpanel. Positief is ook dat de opleiding open staat in haar contacten met het werkveld. Deze zijn goed geborgd en verankerd.

Het auditteam is van oordeel dat de kleinschalige opleiding qua organisatie van het onderwijs en voorzieningen op adequate wijze organisatorisch en bestuurlijk is ingebed in de Academie Lifescience, Engineering & Design.

6. AANBEVELINGEN

1. Door een eenduidig en door iedere betrokkene gedeelde notie over wat goed praktijkgericht onderzoek is zal de opleiding in de verschillende situaties en vanuit de verschillende invalshoeken beter kunnen omgegaan met het begrip onderzoek. Het is aanbevelenswaardig langs deze lijn te bevorderen dat een gemeenschappelijk concept voor onderzoek ontstaat en de plaats van onderzoek binnen de opleiding wordt verhelderd.
2. Ter versterking van de internationale oriëntatie van de student en de opleiding is het aanbevelenswaardig een internationale benchmark te doen naar de inhoudelijke doelstellingen van buitenlandse opleidingen en naar de wijze waarop deze opleidingen hieraan invulling geven. De resultaten van deze benchmark kunnen worden gebruikt om de doelstellingen van de opleiding te ijken op het gebied van internationalisering van het programma, het personeel en de studenten.
3. Het is nodig dat mogelijke problemen op het gebied van taal en communicatieve vaardigheden in een zo vroeg mogelijk stadium worden herkend. Daarom beveelt het auditpanel aan mogelijke problemen bij de student tijdens de eerste gesprekken van de studiebegeleiding aan te kaarten. Hierdoor kunnen ook daarmee samenhangende tekortkomingen, zoals woordblindheid en vormen van autisme in een zo vroeg mogelijk stadium van de studie worden aangepakt.

BIJLAGE I Scoretabel

Scoretabel paneloordelen hbo-bacheloropleiding Technische Natuurkunde / voltijd Saxion Hogeschool	
Standaard	Oordeel
Standaard 1. De beoogde eindkwalificaties	voldoende
Standaard 2. Onderwijsleeromgeving	voldoende
Standaard 3. Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	voldoende
Algemeen eindoordeel	voldoende

BIJLAGE II Opleidings specifieke eindkwalificaties

Document van de opleiding: Opleidingsprofiel Technische Natuurkunde, juni 2012

1. Vakinhoud / Cognitie

De HBO-bachelor Technische Natuurkunde werkt vanuit een basis van kennis, inzicht en vaardigheden op het gebied van de natuurkunde.

2. Onderzoeken

De HBO-bachelor Technische Natuurkunde initieert, definieert, organiseert en realiseert technisch natuurkundig onderzoek.

3. Experimenteren 1: Bouwen en automatiseren

De HBO-bachelor Technische Natuurkunde is betrokken bij het ontwerp, de ontwikkeling, bouw en automatisering van complexe experimentele meetopstellingen waarin de natuurkunde een centrale rol speelt en ontwerpt / bouwt / automatiseert eenvoudige opstellingen zelf.

4. Experimenteren 1: Experimenten uitvoeren

De HBO-bachelor Technische Natuurkunde voert experimenten uit ten behoeve van onderzoek en/of ontwikkeling van producten en/of processen waarin de natuurkunde een centrale rol speelt.

5. Modelleren

De HBO-bachelor Technische Natuurkunde werkt met, veelal mathematische, modellen van de werkelijkheid en voert aan de hand daarvan simulaties uit.

6. Ontwikkelen en Toepassen

De HBO-bachelor Technische Natuurkunde vertaalt natuurkundige principes naar praktische toepassingen en andersom, en hij fungeert hierbij als een onmisbare schakel in een multidisciplinair team.

7. Projectmatig werken

De HBO-bachelor Technische Natuurkunde hanteert de afgesproken projectmatige werkwijze binnen het projectteam waar hij deel van uitmaakt .

8. Communicatie

De HBO-bachelor Technische Natuurkunde communiceert effectief en constructief met alle partijen waarmee hij in zijn rol als TN'er in aanraking komt.

9. Professionaliteit

De HBO-bachelor Technische Natuurkunde werkt effectief samen in een multidisciplinaire omgeving en hanteert een professionele werkhouding, daarbij rekening houdend met organisatie- en maatschappelijke belangen.

10. Zelfverantwoordelijk werken

De HBO-bachelor Technische Natuurkunde toont zelfkennis en zelfbewustzijn en hij neemt verantwoordelijkheid voor zijn eigen functioneren, welzijn en ontwikkeling.

BIJLAGE III Schematisch overzicht opleidingsprogramma

Document van de opleiding Leerplan Technische Natuurkunde ING 2010, november 2012.

a. Curriculumoverzicht Technische Natuurkunde met profiel Applied Physics.

A-Profiel: Toegepaste Natuurkunde			
Stage	Minor	Verdieping in TN4	Afstudeeropdracht
Binnen context of omgeving die rijk is aan natuurkundige aspecten	Vrij naar keuze! Advies: <ul style="list-style-type: none"> • Doorstroomminor TN op UTwente • Vrije Stage-minor • Duurzame Energie • Nano-technologie 	Standaard TN4-programma Integrerend onderzoeksproject met TN-context	Binnen context of omgeving die rijk is aan natuurkundige aspecten
<p style="text-align: center;">Opmerkingen bij het A-profiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De stage, minor en verdiepingsfase kunnen onderling in volgorde verwisseld worden met dien verstande dat de kennismodulen uit de verdiepingsfase enkel in de periode september t/m januari aangeboden worden. • Stage(s) en afstudeeropdracht dienen zoveel mogelijk in verschillende contexten plaats te vinden. Het is niet toegestaan om stage(s) en afstudeeropdracht bij een en hetzelfde bedrijf / omgeving uit te voeren. • De doorstroomminor op de UT is alleen bestemd voor de bovengemiddelde studenten die hoge cijfers behalen in de kennismodulen van leerjaren 1 en 2 kent bijzondere toelatingseisen en startvoorwaarden • Via stages en afstudeeropdrachten krijgen TN-studenten vaak de gelegenheid om kennis te maken en ervaring op te doen met technologisch hoogwaardige, waardevolle, complexe apparatuur, hetgeen in een schoolse situatie niet mogelijk is. Dit maakt dat een 2^e stage naar de mening van de opleiding voor de student vaak waardevoller kan zijn dan een minor. • Indien de student ervoor kiest om de minor in te vullen via een stage-minor (2^e stage) geldt de voorwaarde dat deze stage een nadrukkelijk ander karakter (inhoud, context, vaardigheden) dient te hebben dan de oriënterende stage. Daarnaast wordt aanbevolen om een 2^e stage in het buitenland te doen. • Voor elke fase in de bovenbouw gelden strikte startvoorwaarden. Deze voorwaarden worden later in dit leerplan beschreven. Voordat de student met een fase in de bovenbouw begint dient hij/zij hiervoor toestemming te hebben van de opleiding (dit gaat via SLB indien aan alle voorwaarden voldaan wordt en via de examencommissie indien de student bijzondere toestemming wil aanvragen) 			

b. Enabling Physicsprofiel Mechatronica, Nanotechnologie, Medisch-fysische Technologie en Duurzame Energie.

E-Profiel: Nano Technologie			
Minor	Stage	Verdieping Nano	Afstudeeropdracht
Minor Nano-Technologie	TN-stage in een omgeving / context met een nano-karakter	Verdieping behorende bij de Nano technologie studieroute	TN-afstudeeropdracht in een omgeving / context met een nano-karakter

E-Profiel: Duurzame energie			
Minor	Stage	Verdieping Energie	Afstudeeropdracht
Minor Duurzame energievoorziening	TN-Stage in een omgeving / context met een duurzame energie-karakter	Combinatie van verdieping in energie en TN4-programma Integrerend onderzoeksproject in energie-context	TN-Afstudeeropdracht in een omgeving / context met een duurzame energie karakter

E-Profiel: Medisch-Fysische technologie			
Stage	Minor	Verdieping Medisch	Afstudeeropdracht
TN-Stage in een omgeving / context met een medisch-technisch karakter	Minor Technologie in zorg	Combinatie van verdieping in medische fysica en TN4-programma Integrerend onderzoeksproject in medische-context	TN-Afstudeeropdracht in een omgeving / context met een medisch-technisch karakter

E-Profiel: Mechatronica			
Minor	Stage	Verdieping Mechatronisch	Afstudeeropdracht
Minor Mechatronica	TN-Stage in een omgeving / context met een mechatronisch-karakter	Combinatie van verdieping in mechatronica TN4-programma Integrerend onderzoeksproject in mechatronische -context	TN-Afstudeeropdracht in een omgeving / context met een mechatronisch-karakter

Opmerkingen bij het E-profiel:

- Een belangrijk aspect van het curriculum is dat de vier onderdelen van de bovenbouw een **samenhangend** geheel moeten vormen. Studenten met het E-profiel dienen een gemotiveerde keuze te maken voor een bepaalde richting en de inhoud van de minor, verdiepingsfase en afstudeeropdracht hierop aan te passen (samenhang en niveau). Stage en afstudeeropdracht dienen zoveel in verschillende contexten plaats te vinden. Het is niet toegestaan om stage(s) en afstudeeropdracht bij een en hetzelfde bedrijf / omgeving uit te voeren.
- In elk van de gekozen richtingen dienen zowel de stage als de afstudeeropdracht te voldoen aan de criteria die hieraan voor TN gesteld zijn. Dat betekent dat in alle stages en afstudeeropdrachten de in het opleidingsprofiel beschreven competenties, beroepsrollen en benaderingswijzen voor TN'ers van toepassing zijn. Dit impliceert ook dat de beoordelingsaspecten en prestatie-indicatoren voor alle profielen gelijk zijn.
- Voor elke fase in deze profielen gelden startvoorwaarden. Voordat de student met een fase in de studieroute begint dient hij/zij hiervoor toestemming te hebben van de opleiding (dit gaat via SLB indien aan alle voorwaarden voldaan wordt en via de examencommissie indien de student bijzondere toestemming wil aanvragen)
- In bovenstaande verdiepingsfasen kan de student de standaard TN4 kennismodulen volgens de regeling keuzemodulen vervangen door andere modulen die passen bij het gekozen profiel

BIJLAGE IV Programma, werkwijze en beslisregels

PROGRAMMA

Auditprogramma Beperkte Opleidingsbeoordeling ten behoeve van de bachelor Technische Natuurkunde, Saxion Hogeschool. 23 mei 2013.

Tijd	Locatie	Wie	Gespreksonderwerpen
08.00 – 08.15	Otswo W3	Inloop & ontvangst auditpanel	
08.15 – 09.00	W343	Intern overleg auditpanel	
09.00 – 09.15	W343	Kennismaking managementteam opleiding TN en vaststellen agenda <i>Peter van Dam, directeur Academie LED</i> <i>Rene Nijssen, opleidingsmanager LED</i> <i>Ruud Sniekers, teamleider TN</i>	
09.15 – 10.00	W343	Managementteam TN <i>Peter van Dam, directeur Academie LED</i> <i>Rene Nijssen, opleidingsmanager LED</i> <i>Ruud Sniekers, teamleider TN</i>	<u>Gespreksonderwerpen:</u> - balans breedte en diepgang; - A- en E-profiel; - Internationalisering; - kleine opleiding en team; - Rendement: analyse en aanpak; - investeringsbeleid; - Onafhankelijkheid examencommissie
10.00 – 10.15		Pauze	
10.15 – 11.30	W343	Docenten: Samenhangende onderwijsleeromgeving <i>Wim Tiemessen, Jan de Geus, Hans Mulder, Joop Temmink, Edip Can, Martijn Groothuis</i>	<u>Gespreksonderwerpen:</u> - balans breedte en diepgang; - ruimte voor vernieuwing; - begeleiding en beoordeling; - aanpak aansluiting en rendement; - concept van onderzoek; - verticale doorstroming.
11.30 – 12.30	W343	Studenten TN <i>1^e jaars: Robert-Jan Boom; Gerjan Schrik; Rick Heuvink</i> <i>2^e jaars: Ajijng Partiwidjojo; Emre Ozturk; Bjorn Borgelink</i> <i>3^e jaar: Alen Alic; Franscika Lebbink; Roel Ymker</i> <i>4^e jaar: Wouter Wiefferink; Chris van Herwaarden; San Punt; Mathijs vd Weerden</i>	<u>Gespreksonderwerpen:</u> - herkenning beroepsrollen waarvoor wordt opgeleid; - begeleiding bij stage en afstuderen; - communicatie over roosters; - analyse en aanpak aansluiting en rendement.

Tijd	Locatie	Wie	Gespreksonderwerpen
12.30 – 13.15	W343	Lunch auditpanel	Interne terugkoppeling
13.15 – 14.00	W343	Spreekuur docenten/studenten TN	
		Rondleiding opleidings specifieke voorzieningen door Sniekers + inzien materiaal in W343	
14.00 – 14.30	W343	Onderzoek in lectoraten en koppeling met de opleiding TN Lectoren Rene Heideman (Nano), Gregor Luthe (Nano), Jan de Wit (Duurzame energievoorziening, Rini Zwikker (mechatronica)	<u>Gespreksonderwerpen:</u> - plaats van onderzoek binnen de opleiding; - concept onderzoek; - toerusting van docenten en studenten voor het doen van onderzoek; - onderzoek buiten stage en afstuderen.
14.30 – 15.15	W343	Leden Beroepenveldcommissie TN <i>Henk Velten, Sensata Alemel Frans Blom, Oce-Technologies Venlo Dinant Kramer. RISO Deventer</i>	<u>Gespreksonderwerpen:</u> - op welke wijze betrokken en op welk niveau; - betekenis van de profielen binnen de opleiding; - ondersteuning van bedrijfsbegeleiders
	W335	Alumni <i>Mathijs Neut, Tasio Oderkerk, Danny Slotboom, Christian Breukers</i>	<u>Gespreksonderwerpen:</u> - Oordeel over eigen toerusting; - betekenis van de profielen binnen de opleiding; - internationalisering.
15.15 – 16.00	W343	Examencommissie/toetscommissie <i>Raymond ter Woord en Cor Thie, voorzitter en secretaris van de examencommissie ENG Ruud Sniekers en Martijn Groothuis, leden van de kamer TN</i>	<u>Gespreksonderwerpen:</u> - stand van zaken nieuwe vormen van toetsing; - positie bedrijfsbegeleider bij de beoordeling van studenten; - (onafhankelijke) positie van de examencommissie en de Kamers; - beleid omtrent dyslexie en autisme bij de beoordeling.
16.00 – 16.15	W343	Interne terugkoppeling: bepaling <i>pending issues</i> Inzien materiaal	
16.15 – 16.30	Open ruimte lectoraat	<i>Pending issues</i> (alle gesprekspartners zijn hiervoor beschikbaar)	
	W343	Inzien materiaal	
16.30 – 17.30	W343	Interne terugkoppeling: bepaling beoordeling	
17.30 – 18.00	Otswo W3	Terugkoppeling aan alle uitgenodigden	
Na 18.00	Otswo W3	Borrel alle uitgenodigden	

Werkwijze

Bij de beoordeling van de opleiding Technische Natuurkunde is uitgegaan van het door de NVAO vastgestelde "Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs" van 22 november 2011. Daarin staan de standaarden vermeld waarop een Evaluatiebureau zich bij de beperkte opleidingsbeoordeling van een opleiding moet richten en de criteria aan de hand waarvan een Evaluatiebureau moet bepalen of de basiskwaliteit van die opleiding als voldoende kan worden beoordeeld.

Op basis van de door opleiding geleverde documentatie heeft het auditpanel zich een beeld kunnen vormen van de primaire en secundaire processen van de voltijdse opleiding. De visitatie was gericht op een verificatie van de bevindingen uit de documentenanalyse en het verkrijgen van aanvullende informatie over de inhoud van het programma. Dit geschiedde door gesprekken met vertegenwoordigers van de opleiding, studenten, alumni en het werkveld, die waren te kenschetsen als 'gesprekken tussen vakgenoten'.

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

Verantwoording keuze gesprekspartners

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

Een open spreekuur maakte deel uit van het programma. Het auditpanel heeft geconstateerd, dat de betreffende opleiding het open spreekuur tijdig en op correcte wijze onder de aandacht heeft gebracht van studenten en medewerkers.

Tijdens het locatiebezoek heeft het auditpanel technische onderwijsruimten bezocht en met de daar aanwezige studenten gesproken.

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

Beslisregels

Volgens de NVAO-Beslisregels Accreditatie kan een onderwerp 'onvoldoende', 'voldoende', 'goed' of 'excellent' scores. Hobéon heeft de beslisregels toegepast, zoals deze zijn opgesomd in het 'Beoordelingskaders accreditatiestelsel hoger onderwijs, 22 november 2011'.

Beperkte opleidingsbeoordeling

- Het eindoordeel over een opleiding is in elk geval 'onvoldoende' indien standaard 1 of 3 als 'onvoldoende' beoordeeld wordt. Een onvoldoende bij standaard 1 kan niet leiden tot het toekennen van een herstelperiode door de NVAO.
- Het eindoordeel over een opleiding kan alleen 'goed' zijn indien ten minste twee standaarden als 'goed' worden beoordeeld; waaronder in elk geval standaard 3.
- Het eindoordeel over een opleiding kan alleen 'excellent' zijn indien ten minste twee standaarden als 'excellent' worden beoordeeld; waaronder in elk geval standaard 3.

BIJLAGE V Lijst geraadpleegde documenten

Lijst geraadpleegde documenten, conform richtlijn van de NVAO

- Kritische reflectie van de opleiding technische Natuurkunde, maart 2013.
- Organisatieoverzicht Opleiding Technische Natuurkunde, voorjaar 2013 met organigram van Saxion en de opleiding Technische Natuurkunde.
- Leerplan Technische Natuurkunde ING 2010, november 2012 met domeinspecifiek referentiekader en de eindkwalificaties / Schematisch programmaoverzicht.
- Leerplan Technische Natuurkunde ING 2010, november 2012 met inhoudsbeschrijving op hoofdlijnen van de programmaonderdelen, met vermelding van eindkwalificaties, leerdoelen, werkvormen, wijze van toetsen, literatuur (verplicht / aanbevolen), betrokken docent(en) en studiepunten.
- Document OER Academie LED: Onderwijs- en examenregeling.
- Overzicht cv's van docenten: totaal van het ingezette personeel met naam, functie, omvang aanstelling, graad en deskundigheid.
- Notitie Afstudeerders Technische Natuurkunde met een overzicht van de laatste 25 afstudeerwerkstukken van de laatste twee jaar (of van portfolio's / werkstukken waaruit het door de student bereikte eindniveau kan worden afgeleid).
- Opleidingsprofiel, juni 2012: overzicht contacten met het werkveld.
- Opgevraagd document: overzicht notulen besprekingen beroepenveldcommissie.
- Beleidsdocument Academie LED "streefformatie en "Financiën versus formatie".
- Door het panel te bepalen representatieve selectie van (15) afstudeerwerkstukken van de afgelopen twee jaar met beoordelingscriteria en normering.

Overzicht geselecteerde 15 eindwerken

Studentnummer: 3, beoordeling: 7, einddatum 2010, jaar van afstuderen: 2011;
Studentnummer: 4, beoordeling: 8, einddatum 2010, jaar van afstuderen: 2012;
Studentnummer: 11, beoordeling: 8, einddatum 2011, jaar van afstuderen: 2011;
Studentnummer: 12, beoordeling: 7, einddatum 2011, jaar van afstuderen: 2011;
Studentnummer: 22, beoordeling: 6, einddatum 2011, jaar van afstuderen: 2011;
Studentnummer: 25, beoordeling: 7, einddatum 2011, jaar van afstuderen: 2011;
Studentnummer: 31, beoordeling: 8, einddatum 2011, jaar van afstuderen: 2012;
Studentnummer: 33, beoordeling: 8, einddatum 2012, jaar van afstuderen: 2012;
Studentnummer: 36, beoordeling: 9, einddatum 2012, jaar van afstuderen: 2012;
Studentnummer: 37, beoordeling: 9, einddatum 2012, jaar van afstuderen: 2012;
Studentnummer: 41, beoordeling: 6, einddatum 2012, jaar van afstuderen: 2012;
Studentnummer: 46, beoordeling: 7, einddatum 2012, jaar van afstuderen: 2013;
Studentnummer: 48, beoordeling: 8, einddatum 2012, jaar van afstuderen: 2012;
Studentnummer: 50, beoordeling: 8, einddatum 2013, jaar van afstuderen: 2013;
Studentnummer: 53, beoordeling: 8, einddatum 2013, jaar van afstuderen: 2013.

BIJLAGE VI Overzicht auditpanel

Samenstelling, korte functiebeschrijvingen (cv's) en onafhankelijkheidsverklaringen van voorzitter, leden en secretaris.

Samenstelling en expertise van het auditpanel laten zich als volgt weergeven:

Panelleden	Expertise - audit - kwaliteitszorg	Expertise - onderwijs	Expertise - werkveld	Expertise - vakinhoud	Expertise - internationaal	Expertise - student- zaken
Voorzitter Ir. A.T. (Fred) de Bruijn	x	x				
werkveld- / vakdeskundige Dr. J.J.H.B. (Jean) Schleipen			x	x	x	
werkveld- / vakdeskundige Ir. P.A. (Piet) Noordzij		x				
studentlid De heer P. (Peter) Cats		x				x
secretaris drs. H.M. (Harry) Weijs	x					

Op 21 februari 2013 heeft de NVAO goedkeuring gegeven aan de samenstelling van het panel Technische Natuurkunde Saxion, nummer 001548.

Korte functiebeschrijvingen panelleden

1	heer (vz) De Bruijn is partner bij de Hobéon Groep. Hij is gecertificeerd 'Lead Auditor Kwaliteitsmanagement-systemen', (LRQA, Lloyd's Register Group / ISO 9001)
2	heer Noordzij heeft zowel een natuurkundige achtergrond als een onderwijskundige. Vanaf 1986 tot zijn pensionering per 2013 is hij werkzaam geweest als hbo-docent bij de Fontys lerarenopleiding in Tilburg in de vakken natuurkunde, vakdidactiek en stagebegeleiding.
3	heer Schleipen werkt als principal scientist bij Philips Research en is daar als expert op het gebied van optica en laserfysica betrokken bij vele innovatieve projecten. Ook neemt hij deel aan het Jongeren en Technologie Netwerk Nederland (Jet-Net programma) en verzorgt hij diverse bij- en nascholingscursussen op mbo en hbo niveau.
4	heer (student) Cats is derdejaars student aan de opleiding Technische Natuurkunde van de Fontys Hogescholen te Eindhoven

Secretaris/Coördinator

heer H.M. Weijs	Gecertificeerd 21 november 2012
-----------------	---------------------------------

Onafhankelijkheids- en geheimhoudingsverklaring voorafgaand aan het beoordelingsproces

Ondergetekende (naam en privé adres)

A.T. de Bruijn, Lange Voorhout 14, 2514 ED Den Haag

is als voorzitter gevraagd voor beoordeling van de opleiding:

Technische Natuurkunde

aangevraagd door de instelling:

Saxion Hogeschool

- Verklaart hierbij geen (familie)relaties of banden met de bovengenoemde instelling te onderhouden, als privépersoon, onderzoeker / docent, beroepsbeoefenaar of als adviseur, die een volstrekt onafhankelijke oordeelsvorming over de kwaliteit van de opleiding ten positieve of ten negatieve zouden kunnen beïnvloeden;
- Verklaart hierbij zodanige relaties of banden met de instelling de afgelopen vijf jaar niet gehad te hebben
- Verklaart strikte geheimhouding te betrachten van al hetgeen in verband met de beoordeling aan hem/haar bekend is geworden en wordt, voor zover de opleiding, de instelling of de NVAO hier redelijkerwijs aanspraak op kunnen maken.
- Verklaart hierbij op de hoogte te zijn van de NVAO gedragscode.

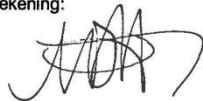
Plaats:

Den Haag

Datum:

08/01/13

Handtekening:



Onafhankelijkheids- en geheimhoudingsverklaring voorafgaand aan het beoordelingsproces

Ondergetekende (naam en privé adres)

P.A. Noordzij
Brabantring 37, 5672EE Nuenen

is als deskundige gevraagd voor beoordeling van de opleiding:

Technische Natuurkunde

aangevraagd door de instelling:

Saxion Hogeschool

- Verklaart hierbij geen (familie)relaties of banden met de bovengenoemde instelling te onderhouden, als privépersoon, onderzoeker / docent, beroepsbeoefenaar of als adviseur, die een volstrekt onafhankelijke oordeelsvorming over de kwaliteit van de opleiding ten positieve of ten negatieve zouden kunnen beïnvloeden;
- Verklaart hierbij zodanige relaties of banden met de instelling de afgelopen vijf jaar niet gehad te hebben
- Verklaart strikte geheimhouding te betrachten van al hetgeen in verband met de beoordeling aan hem/haar bekend is geworden en wordt, voor zover de opleiding, de instelling of de NVAO hier redelijkerwijs aanspraak op kunnen maken.
- Verklaart hierbij op de hoogte te zijn van de NVAO gedragscode.

Plaats: Nuenen

Datum: 4 januari 2013



Handtekening:

Onafhankelijkheids- en geheimhoudingsverklaring voorafgaand aan het beoordelingsproces

Ondergetekende (naam en privé adres)

Dr. J.J.H.B. (Jean) Schleipen
Boerhaavelaan 27; 5644 BB Eindhoven

is als deskundige gevraagd voor beoordeling van de opleiding:

Technische Natuurkunde

aangevraagd door de instelling:

Saxion Hogeschool

- Verklaart hierbij geen (familie)relaties of banden met de bovengenoemde instelling te onderhouden, als privépersoon, onderzoeker / docent, beroepsbeoefenaar of als adviseur, die een volstrekt onafhankelijke oordeelsvorming over de kwaliteit van de opleiding ten positieve of ten negatieve zouden kunnen beïnvloeden;
- Verklaart hierbij zodanige relaties of banden met de instelling de afgelopen vijf jaar niet gehad te hebben
- Verklaart strikte geheimhouding te betrachten van al hetgeen in verband met de beoordeling aan hem/haar bekend is geworden en wordt, voor zover de opleiding, de instelling of de NVAO hier redelijkerwijs aanspraak op kunnen maken.
- Verklaart hierbij op de hoogte te zijn van de NVAO gedragscode.

Plaats: Eindhoven

Datum: 20-12-2012

Handtekening:



Onafhankelijkheids- en geheimhoudingsverklaring voorafgaand aan het beoordelingsproces

Ondergetekende (naam en privé adres)

PETER CAS
PEERENBOOM 17a 4273 LH HANIK

is als student-lid gevraagd voor beoordeling van de opleiding:

Technische Natuurkunde

aangevraagd door de instelling:

Saxion Hogeschool

- Verklaart hierbij geen (familie)relaties of banden met de bovengenoemde instelling te onderhouden, als privépersoon, onderzoeker / docent, beroepsbeoefenaar of als adviseur, die een volstrekt onafhankelijke oordeelsvorming over de kwaliteit van de opleiding ten positieve of ten negatieve zouden kunnen beïnvloeden;
- Verklaart hierbij zodanige relaties of banden met de instelling de afgelopen vijf jaar niet gehad te hebben
- Verklaart strikte geheimhouding te betrachten van al hetgeen in verband met de beoordeling aan hem/haar bekend is geworden en wordt, voor zover de opleiding, de instelling of de NVAO hier redelijkerwijs aanspraak op kunnen maken.
- Verklaart hierbij op de hoogte te zijn van de NVAO gedragscode.

Plaats: ARNHEM

Datum: 08-01-2013

Handtekening:



Onafhankelijkheids- en geheimhoudingsverklaring voorafgaand aan het beoordelingsproces

Ondergetekende (naam en privé adres)

H. M. WEIJES
Kamillevald 2 2742 Gg Waddinxveen

is als secretaris gevraagd voor beoordeling van de opleiding:

Technische Natuurkunde

aangevraagd door de instelling:

Saxion Hogeschool

- Verklaart hierbij geen (familie)relaties of banden met de bovengenoemde instelling te onderhouden, als privépersoon, onderzoeker / docent, beroepsbeoefenaar of als adviseur, die een volstrekt onafhankelijke oordeelsvorming over de kwaliteit van de opleiding ten positieve of ten negatieve zouden kunnen beïnvloeden;
- Verklaart hierbij zodanige relaties of banden met de instelling de afgelopen vijf jaar niet gehad te hebben
- Verklaart strikte geheimhouding te betrachten van al hetgeen in verband met de beoordeling aan hem/haar bekend is geworden en wordt, voor zover de opleiding, de instelling of de NVAO hier redelijkerwijs aanspraak op kunnen maken.
- Verklaart hierbij op de hoogte te zijn van de NVAO gedragscode.

Plaats: Waddinxveen

Datum: 11-02-2013

Handtekening:





Strategische dienstverlener voor kennisintensieve organisaties



Lange Voorhout 14
2514 ED Den Haag

T (070) 30 66 800

F (070) 30 66 870

E info@hobeon.nl

I www.hobeon.nl