



M - Military Technology, Processes and Systems
Faculteit Militaire Wetenschappen van de
Nederlandse Defensie Academie

© 2023 Academion

www.academion.nl
info@academion.nl

Projectcode P2207



Inhoud

Samenvatting	4
Scoretabel	6
Introductie	7
Procedure.....	7
Panel	8
Informatie over de opleidingen.....	8
Beschrijving van de beoordelingsstandaarden	9
Standaard 1. Beoogde leerresultaten	9
Standaard 2. Programma; oriëntatie	11
Standaard 3. Programma; inhoud.....	12
Standaard 4. Programma; leeromgeving.....	13
Standaard 5. Instroom.....	15
Standaard 6. Personeel	16
Standaard 7. Voorzieningen	17
Standaard 8. Begeleiding	17
Standaard 9. Kwaliteitszorg	18
Standaard 10. Toetsing.....	20
Standaard 11. Gerealiseerde leerresultaten	21
Eindoordeel.....	22
Ontwikkelpunten	22
Bijlage 1. Beoogde leerresultaten	23
Bijlage 2. Opleidingscurriculum	24
Bijlage 3. Bezoekprogramma	25
Bijlage 4. Geraadpleegde materialen	26

Samenvatting

Beoogde leerresultaten

De masteropleiding MTPS heeft een unieke positie in het opleiden van academisch geschoolde experts op het gebied van militaire technologie. De opleiding sluit uitstekend aan op het relevante werkveld binnen Defensie. Het deeltijdkarakter maakt het mogelijk om de opleiding zowel praktisch als inhoudelijk met de werkervaring van studenten te verweven. Volgens het panel zou de opleiding baat hebben bij een grotere zichtbaarheid binnen de verschillende onderdelen van Defensie; het ondersteunt de inspanningen om dit te bereiken van harte. De beoogde leerresultaten van de opleiding zijn passend bij een academische masteropleiding. Het panel geeft de opleiding ter overweging mee om menselijke aspecten in besluitvormingsprocessen bij het gebruik van militaire technologie expliciet op te nemen in de beoogde leerresultaten.

Programma (oriëntatie, inhoud)

Het curriculum van de opleiding MTPS stelt studenten in staat de beoogde leerresultaten van de opleiding te behalen. De inhoud van de opleiding sluit aan bij de actuele ontwikkelingen in militaire technologie, en helpt studenten relevante militaire processen en systemen te analyseren en te verbeteren. Het panel beveelt aan de structuur van de opleiding inzichtelijker te maken door het formuleren van leerlijnen voor zowel vakinhoud als vaardigheden. Binnen het curriculum zijn studenten in staat zijn om zowel onderzoeks- als beroepsvaardigheden te verwerven. De opleiding is ingebed in een academische omgeving waarin studenten voldoende onderzoeksvaardigheden kunnen verwerven, en biedt door haar aard en opzet een uitstekende omgeving om academische en beroepsvaardigheden met elkaar te verbinden. Het panel adviseert om het aanleren van onderzoeksvaardigheden binnen het curriculum meer systematisch te organiseren door het formuleren van een leerlijn, zodat het gemakkelijker is hier op vakoverstijgend niveau naar behoefte aanpassingen in aan te brengen.

Leeromgeving

De leeromgeving van de opleiding sluit goed aan bij de inhoud van het curriculum en de context waarin studenten de opleiding volgen. Het kleinschalige, interactieve onderwijs en de bring-your-own-problem benadering zijn motiverend voor studenten, en helpen hen de opleiding op hun praktijksituatie af te stemmen. De keuze om de opleiding in het Engels aan te bieden is passend. Het panel adviseert er op toe te zien dat er voldoende ruimte in het curriculum blijft om deze taalvaardigheid te oefenen. De opleiding is zo ingericht dat studenten die in deeltijd in combinatie met een baan kunnen volgen, en is studeerbaar in de gestelde tijd. Tegelijkertijd stelt het panel vast dat de combinatie van werk, studie en privé voor studenten erg belastend kan zijn. Het adviseert de opleiding in samenspraak met belanghebbenden naar een oplossing hiervoor te zoeken.

Instroom

De instroomeisen van de opleiding zijn afgestemd op de achtergrond van inkomende studenten en de inhoud van de opleiding. De opleiding houdt daarbij voldoende rekening met de vooropleiding van studenten, en mogelijke hiaten hierin doordat studenten al langere tijd geleden hun vooropleiding gevolgd hebben. Het panel adviseert de opleiding de mogelijkheid om kennis bij te spijkeren voorafgaand aan hun opleiding nog verder uit te breiden.

Personeel

Het panel constateert dat het onderwijsgevend personeel van MTPS duidelijk voldoet om de opleiding vorm te geven, en voldoende mogelijkheden heeft zich didactisch te bekwamen. Het personeel omvat specialisten in relevante vakgebieden met ruime academische ervaring.

Voorzieningen en begeleiding

Het panel is positief over de voorzieningen, en stelt vast dat die duidelijk toereikend zijn voor de realisatie van het programma. De opleiding heeft een solide systeem van begeleiding ingericht, waarbij veel ruimte is voor informele begeleiding en informatie-uitwisseling in een kleinschalige setting. Het panel stelt vast dat studenten tevreden zijn over de begeleiding die zij ontvangen en het maatwerk bij het vinden van oplossingen voor problemen waar zij tegenaan lopen. Het concludeert dat de studentbegeleiding binnen MTPS op orde is.

Kwaliteitszorg

Het panel is te spreken over de vormgeving van kwaliteitszorg binnen de opleiding. Het waardeert de zelfkritische en verbetergerichte houding van de opleiding, de manier waarop de kwaliteitszorg van MTPS is aangesloten op instellingsbrede processen en de zorgvuldige wijze waarop adviezen van het vorige visitatiepanel zijn opgevolgd, met name rondom toetsing. De opleidingscommissie functioneert naar behoren en heeft een passende en actieve rol in de kwaliteitszorg van de opleiding. De opleiding haalt regelmatig input op bij verschillende stakeholders. Het panel ondersteunt de plannen om een alumni-onderzoek op te zetten, en adviseert alumni ook te betrekken bij een eventueel op te zetten adviesraad voor MTPS.

Toetsing

De opleiding heeft een solide systeem van toetsing, zowel voor de vakken als voor de afstudeerscriptie. De rubrics helpen docenten om de scripties op een betrouwbare manier te beoordelen, en maken inzichtelijk hoe het eindcijfer tot stand is gekomen. Het panel kon zich vinden in de beoordeling van de bestudeerde scripties van de opleiding. Het geeft daarbij als advies mee om de berekening van het eindcijfer uit de deelscores te heroverwegen, en uitgebreidere kwalitatieve toelichting te geven bij de scores. De examencommissie vervult haar wettelijke taken en verantwoordelijkheden naar behoren, en houdt via de toetsevaluatiesessies toezicht op toetsing en het niveau van de afstudeerscripties. Het panel ondersteunt de plannen om een steekproef van scripties door een externe beoordelaar te laten verifiëren.

Gerealiseerde leerresultaten

Het panel concludeert op basis van de eindwerken en de feedback van alumni dat het eindniveau van de opleiding wordt gerealiseerd. Het is te spreken over het niveau van de MTPS-afstudeerscripties, zowel in academische zin als qua koppeling aan de militaire beroepspraktijk. Het panel wijst er wel op dat de scripties lang zijn en qua taalgebruik in sommige gevallen voor verbetering vatbaar zijn. Ook kan er een duidelijkere reflectie toegevoegd worden op de bijdrage aan de wetenschap die het werk levert. De alumni ervaren de meerwaarde van hun opleiding in de praktijk en zien voldoende potentie voor de opleiding om een grotere rol binnen Defensie in te nemen.

Scoretabel

Het panel beoordeelt de opleiding als volgt:

Masteropleiding Military Technology, Processes and Systems

Standaard 1: Beoogde leerresultaten	voldoet
Standaard 2: Programma; oriëntatie	voldoet
Standaard 3: Programma; inhoud	voldoet
Standaard 4: Programma; leeromgeving	voldoet
Standaard 5: Instroom	voldoet
Standaard 6: Personeel	voldoet
Standaard 7: Voorzieningen	voldoet
Standaard 8: Begeleiding	voldoet
Standaard 9: Kwaliteitszorg	voldoet
Standaard 10: Toetsing	voldoet
Standaard 11: Gerealiseerde leerresultaten	voldoet

Algemeen eindoordeel positief

ir. Joris Melkert

Peter Hildering MSc.

Datum: 30 januari 2023

Introductie

Procedure

Visitatie

De masteropleiding Military Technology, Processes and Systems van de Nederlandse Defensie Academie (NLDA) werd op 30 november en 1 december 2022 door een onafhankelijk peer review panel beoordeeld. De beoordeling verliep volgens de procedure en standaarden van het NVAO Beoordelingskader Accreditatiestelsel Hoger Onderwijs Nederland (d.d. september 2018).

In opdracht van de Faculteit Militaire Wetenschappen (FMW) van de NLDA verzorgde evaluatiebureau Academion de begeleiding van de zelfstandige visitaties van de bacheloropleidingen Militaire Bedrijfswetenschappen, Krijgswetenschappen en Militaire Systemen & Technologie, en de masteropleiding Military Technology, Processes and Systems. Fiona Schouten trad op als coördinator en secretaris voor de visitatie van de bacheloropleidingen Militaire Bedrijfswetenschappen en Krijgswetenschappen. Peter Hilderling trad op als secretaris voor de visitatie van de bacheloropleiding Militaire Systemen & Technologie, en de masteropleiding Military Technology, Processes and Systems. Zij zijn beiden door de NVAO gecertificeerd en als secretaris geregistreerd.

Vorbereiding

In samenspraak met de instelling en opleiding stelde Academion het visitatiepanel samen, rekening houdend met de expertise en onafhankelijkheid van de leden. De NVAO stemde op 7 juli 2022 in met de samenstelling van het panel. De coördinator instrueerde de panelvoorzitter op 29 augustus 2022 over diens rol binnen de visitatie volgens het Profiel van de voorzitter (NVAO 2016).

De contactpersonen van de instelling stelden voor het visitatiebezoek een bezoekprogramma op in overleg met de coördinator (zie bijlage 3). De opleiding selecteerde vervolgens voor elke gespreksronde representatieve gesprekspartners. Daarnaast bepaalde de opleiding dat het ontwikkelgesprek plaats zou vinden na afloop van het bezoek. Op basis van dit gesprek werd een apart ontwikkelverslag gemaakt.

Voorafgaand aan het bezoek stelde de opleiding alle beschikbare 14 eindwerken met bijbehorende beoordelingsformulieren aan het panel ter hand. Ook zond de opleiding het panel haar zelfevaluatierapport en aanvullende stukken toe (zie bijlage 4). De panelleden bestudeerden de ontvangen informatie en stuurden hun bevindingen op naar de secretaris. De secretaris verzamelde de vragen en opmerkingen van het panel in een document en verspreidde dit onder de panelleden. Kort voor de visitatie hield het panel een vooroverleg waarin de voorlopige bevindingen naar aanleiding van het zelfevaluatierapport, de gelezen eindwerken en de taakverdeling ter sprake kwamen. Ook werd het panel geïnformeerd over de van toepassing zijnde beoordelingskaders, de werkwijze en de planning van visitaties en rapportage.

Bezoek

Tijdens het visitatiebezoek sprak het panel met verschillende opleidingsvertegenwoordigers (zie bijlage 3). Ook bood het panel studenten en docenten de gelegenheid om informeel met het panel te spreken tijdens een inloopspreekuur. Van deze gelegenheid is geen gebruik gemaakt. Het panel beëindigde de visitatie met een intern overleg om de voorlopige bevindingen te formuleren. Ter afsluiting van de visitatie gaf de voorzitter een publieke mondelinge toelichting, waarin hij de voorlopige indrukken, algemene observaties en suggesties voor ontwikkelpunten van het panel presenteerde.

Rapportage

De secretaris schreef een conceptrapport op basis van de bevindingen van het panel en legde dat voor aan de coördinator voor een collegiale toets. Daarna vroeg de secretaris de panelleden om het rapport te bekijken en van feedback te voorzien. Na verwerking van de feedback en na akkoord van het panel stuurde de secretaris het rapport naar de NLDA met het verzoek om feitelijke onjuistheden te melden. De secretaris paste de feitelijke onjuistheden in het rapport aan op aanwijzing van de panelvoorzitter. Vervolgens stelde het panel het rapport vast en stuurde de coördinator het naar de NLDA.

Panel

Het panel dat de masteropleiding Military Technology, Processes and Systems aan de Nederlandse Defensie Academie beoordeelde, bestond uit de volgende leden:

- ir. Joris Melkert, directeur onderwijs en universitair hoofddocent Aerospace Engineering aan de TU Delft (voorzitter);
- Prof. dr. Erik Barendsen, hoogleraar Science Education aan de Radboud Universiteit en hoogleraar didactiek van informatica aan de Open Universiteit;
- Prof. dr. Henk Zijm, hoogleraar Production and Supply Chain Management en voormalig Rector Magnificus aan de Universiteit Twente;
- KTZ(TD) b.d. Jos Schreurs MSc, senior Projectmanager MARIN;
- Xander de Wit MSc, alumnus van de masteropleiding Applied Physics aan de TU Eindhoven (student-lid).

Informatie over de opleidingen

Naam van de instelling:	Faculteit Militaire Wetenschappen van de Nederlandse Defensie Academie
Status van de instelling:	Niet bekostigde instelling
Resultaat instellingstoets:	Niet van toepassing
Naam van de opleiding:	Military Technology, Processes and Systems
CROHO-nummer:	69323
Niveau van de opleiding:	Master
Oriëntatie van de opleiding:	Academisch
Aantal studiepunten:	60 EC
Locatie:	Den Helder
Variant(en):	Deeltijd
Onderwijstaal:	Engels
Inleverdatum NVAO:	1 maart 2023

Beschrijving van de beoordelingsstandaarden

Standaard 1. Beoogde leerresultaten

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

Bevindingen

Missie en profilering

De masteropleiding Military Technology, Processes and Systems (MTPS) wordt verzorgd door de Faculteit Militaire Wetenschappen (FMW), het onderdeel van de Nederlandse Defensie Academie (NLDA) dat verantwoordelijk is voor de organisatie van de wetenschappelijke programma's van de NLDA. De opleiding is gericht op analyse van complexe militaire systemen en processen vanuit militair-technologisch perspectief. Studenten krijgen daarvoor onderwijs in systems engineering, data-analyse en operations research, en leren de modernste militaire technologieën kennen. Militaire missies en operaties zijn daarbij het uitgangspunt: de systemen en processen moeten opereren in complexe, zeer variabele en onvoorspelbare omstandigheden.

De opleiding is bedoeld voor studenten die al ervaring hebben met de uitdagingen in het militaire werkveld. Dit zijn niet alleen officieren die één van de bacheloropleidingen bij FMW afgerond hebben, maar ook aan officieren gelijkgestelde burgers, bijvoorbeeld medewerkers van aan Defensie toeleverende bedrijven, zoals Fokker Technologies en Damen Shipyards. De opleiding wordt in deeltijd aangeboden, zodat studenten die kunnen combineren met een baan in een militair-technisch werkveld. De opleiding heeft een aantal hogere technische functies binnen Defensie geformuleerd waarvoor MTPS kwalificeert, zoals ontwerper, projectmanager of wapensysteemmanager. Hierdoor sluit de opleiding direct aan op het voor afgestudeerden relevante werkveld.

Tijdens hun opleiding kiezen studenten voor verdere specialisatie tussen de profielen Processes en Systems. In het *Processes-profiel* leren studenten risicoanalyses uit te voeren van operationele effectiviteit en onderhoud van militaire bedrijfsmiddelen. Hierbij speelt de onzekerheid in de militaire praktijk een grote rol, zoals veranderende omstandigheden en intelligente tegenstanders die zich hieraan aanpassen. Dit profiel heeft een overwegend kwantitatief karakter, en maakt veel gebruik van wiskundige technieken. In het *Systems-profiel* gaat het over het optimaliseren van de operationele en technische prestaties van (bemande of onbemande) militaire systemen, met focus op de kwetsbaarheid en robuustheid daarvan tijdens missies. Relevante aspecten daarin zijn bijvoorbeeld gevechtsschade en mogelijke cyberaanvallen.

Het panel heeft de missie en het profiel van de opleiding bestudeerd, en hierover gesproken met verschillende vertegenwoordigers van de opleiding. Het panel concludeert dat MTPS een duidelijke meerwaarde heeft als academische masteropleiding die specifiek gericht is op de militaire context. De opleiding heeft daarmee een unieke positie in het opleiden van experts gespecialiseerd in militaire technologie. De beide profielen sluiten goed aan bij de praktijk van militaire processen en systemen zoals studenten die in hun werk kunnen aantreffen. Het deeltijdkarakter van de opleiding draagt bij aan een goede aansluiting met het werkveld: enerzijds omdat studenten deze opleiding in een latere fase van hun carrière naast hun baan bij Defensie kunnen volgen, en anderzijds doordat studenten de opgedane kennis en inzichten vaak direct kunnen toepassen in hun werk.

Omdat de masteropleiding MTPS nog relatief nieuw is, werkt de opleiding aan het vergroten van de zichtbaarheid bij de verschillende onderdelen binnen Defensie. Het panel ondersteunt dit van harte. Het is van mening dat de opleiding een belangrijke bijdrage levert aan het opleiden van academisch geschoolde technisch specialisten binnen Defensie en bij aan Defensie gerelateerde bedrijven, en denkt dat een grotere bekendheid van de opleiding bij relevante stakeholders nog tot verdere groei zou kunnen leiden. Eén van de manieren om dit te bereiken is volgens het panel het instellen van een adviesraad, bestaande uit hogere leidinggevendenden binnen Defensie en alumni van de opleiding. Deze adviesraad zou de opleiding input kunnen geven over de aansluiting van de opleiding bij de werkpraktijk, en daarnaast als ambassadeurs en critical friends van de opleiding kunnen optreden.

Beoogde leerresultaten

De opleiding heeft haar doelen vertaald in een set van 15 beoogde leerresultaten (zie bijlage 1). De eerste 11 beoogde leerresultaten gelden voor alle studenten, en beschrijven de algemene kennis en vaardigheden die studenten op masterniveau dienen te bereiken. De overige vier beoogde leerresultaten zijn gedifferentieerd naar de twee profielen, en beschrijven de specifieke kennis en vaardigheden die studenten binnen het gekozen profiel dienen te verwerven.

Het panel heeft deze beoogde leerresultaten bestudeerd en beoordeelt deze positief. De leerresultaten weerspiegelen de Dublin-descriptoren voor academische masteropleidingen en zijn van het juiste niveau en van passende oriëntatie. Ze zijn concreet gesteld, geven veel detail en weerspiegelen de complexiteit van het beroepenveld. Het panel geeft de opleiding ter overweging mee om naast technologische kennis en inzichten ook de rol van menselijke factoren in militaire besluitvormingsprocessen expliciet op te nemen in de doelen van de opleiding. Volgens het panel zijn de gebruikers van militaire technologie en de besluitvormingsprocessen die bij hun keuzes een rol spelen een belangrijke factor in de uiteindelijke toepassing ervan.

Overwegingen

De masteropleiding MTPS heeft een unieke positie in het opleiden van academisch geschoolde experts op het gebied van militaire technologie. De opleiding sluit uitstekend aan op het relevante werkveld binnen Defensie. Het deeltijdkarakter maakt het mogelijk om de opleiding zowel praktisch als inhoudelijk met de werkervaring van studenten te verweven. Volgens het panel zou de opleiding baat hebben bij een grotere zichtbaarheid binnen de verschillende onderdelen van Defensie; het ondersteunt de inspanningen om dit te bereiken van harte. De beoogde leerresultaten van de opleiding zijn passend bij een academische masteropleiding. Het panel geeft de opleiding ter overweging mee om menselijke aspecten in besluitvormingsprocessen bij het gebruik van militaire technologie expliciet op te nemen in de beoogde leerresultaten.

Conclusie

Het panel oordeelt dat standaard 1 voldoet.

Standaard 2. Programma; oriëntatie

Het programma maakt het mogelijk om passende (professionele of academische) onderzoeks- en beroepsvaardigheden te realiseren.

Bevindingen

Onderzoeksvaardigheden

Studenten leren in de opleiding nieuwe technologieën te onderzoeken, en via simulaties en modellen originele oplossingen te ontwikkelen voor nog onopgeloste problemen binnen Defensie. Verspreid in de verschillende vakken staan methoden, technieken en vaardigheden van academisch onderzoek centraal. Zo leren studenten om wetenschappelijke literatuur te zoeken en te lezen, en leren ze verslagen in de vorm van een academische paper te schrijven.

Voor het verwerven van onderzoeksvaardigheden in de verschillende vakken en bij de afstudeerscriptie worden studenten begeleid door onderzoekers van de vakgroep Militaire Technische Wetenschappen. De masteropleiding MTPS is met name nauw verweven met het onderzoekscentrum Military Technology binnen deze vakgroep. Dit centrum bestudeert technische onderzoeksvelden die voor Defensie van belang zijn, zoals Command & Control, Navigatie en Militaire Sensortechnologie en Signaalbewerking. Het slaat een brug tussen academische ideeën en vragen uit de praktijk van de militaire operatie, en richt zich vooral op validatie van technologieën in het lab. Binnen de vakgroep zijn verschillende onderzoekers betrokken, waaronder hoogleraren en universitair hoofddocenten.

Het panel heeft het curriculum van de opleiding bestudeerd, en heeft hierover gesproken met studenten, alumni en docenten van de opleiding. Het concludeert dat academische vaardigheden in voldoende mate geïntegreerd zijn in het curriculum van MTPS, en dat studenten hierin begeleid worden door actieve wetenschappers die in staat zijn recente wetenschappelijke inzichten in de vakken te integreren. De opleiding heeft naar aanleiding van aanbevelingen uit de vorige visitatie het vak Systems Engineering Principles (SEP) aangepast, dat een belangrijke rol heeft in het bundelen van de verschillende vaardigheden die binnen de opleiding aangeboden worden. Het panel merkt op dat ook in de andere vakken aandacht is voor het aanleren van academische vaardigheden, vaak op initiatief van de docent. Volgens het panel zou het op curriculumniveau systematisch organiseren van deze verschillende activiteiten, bijvoorbeeld in een vakoverstijgende leerlijn onderzoeksvaardigheden (zie ook standaard 3), helpen de opleiding op dit gebied verder te stroomlijnen. Zo merken studenten bijvoorbeeld op dat zij graag eerder in de opleiding met het verwerken van wetenschappelijke literatuur zouden oefenen. Een vakoverstijgende leerlijn onderzoeksvaardigheden kan voor zowel docenten als studenten inzichtelijk maken waar bepaalde vaardigheden in de opleiding aangeboden worden, en maakt het mogelijk hier op vakoverstijgend niveau eventuele aanpassingen in te maken.

Beroepsvaardigheden

MTPS heeft een sterke binding met de beroepspraktijk. Studenten van de opleiding volgen deze in de regel naast een baan in een militair-technische context. Zij worden daarbij gestimuleerd de geleerde kennis en vaardigheden direct toe te passen in de beroepspraktijk. Bij aanvang van de opleiding krijgen studenten het verzoek om een probleem uit hun eigen dagelijkse praktijk in te brengen dat zij tijdens de opleiding, en in het bijzonder in de afstudeeropdracht, zouden willen bestuderen. Deze 'bring-your-own-problem'-benadering is bedoeld om studenten te leren om vraagstukken uit de beroepspraktijk op academische wijze te benaderen, zodat zij academische vaardigheden en beroepsvaardigheden leren te verbinden. Volgens het panel is deze

integratie van opleiding en beroep één van de sterktes van de opleiding, en leidt dit tot directe meerwaarde voor zowel de student als voor het onderdeel waar de student werkzaam is.

Overwegingen

Het panel is van oordeel dat studenten in staat zijn om zowel onderzoeks- als beroepsvaardigheden binnen de opleiding te verwerven. De opleiding is ingebed in een academische omgeving waarin studenten voldoende onderzoeksvaardigheden kunnen verwerven, en biedt door haar aard en opzet een uitstekende omgeving om academische en beroepsvaardigheden met elkaar te verbinden. Het panel adviseert om het aanleren van onderzoeksvaardigheden binnen het curriculum meer systematisch te organiseren door het formuleren van een leerlijn, zodat het gemakkelijker is hier op vakoverstijgend niveau naar behoefte aanpassingen in aan te brengen.

Conclusie

Het panel oordeelt dat standaard 2 voldoet.

Standaard 3. Programma; inhoud

De inhoud van het programma biedt studenten de mogelijkheid om de beoogde leerresultaten te bereiken.

Bevindingen

Het curriculum van MTPS omvat 60 EC, gelijk verdeeld over twee jaren van 30 EC, en wordt eens per twee jaar aangeboden. Hiervan bestaat 25 EC uit gemeenschappelijke vakken, 15 EC uit profielvakken Processen of Systemen, en 20 EC uit de thesis. In de 5 kernvakken krijgen studenten de basis van de opleiding aangeleerd: Advanced Technologies in Warfare, Systems Engineering Principles, Life Cycle Management, Modelling & Simulation en Command & Control. Studenten leren in deze vakken om defensietechnologieën te begrijpen, en deze te onderzoeken en te optimaliseren met technieken als modelleren, simuleren, data-analyse en operations research. Na het afronden van deze vakken kiezen studenten tussen het Procesprofiel of het Systeemprofiel. Binnen zo'n profiel volgen zij 3 vakken die specifiek ingaan op het optimaliseren van processen rondom militaire operaties en onderhoud van militaire bedrijfsmiddelen (proces), of op het verbeteren en optimaliseren van militaire bedrijfsmiddelen zelf (systeem). Studenten ronden de opleiding af met een afstudeeropdracht, waarin zij een eigen gekozen onderwerp onderzoeken met de geleerde kennis en vaardigheden. Dit is bij voorkeur een opdracht uit de eigen praktijk (zie standaard 2), maar studenten kunnen bij gebrek aan een geschikte opdracht ook een open vraag van één van de vakgroepen bestuderen.

Het panel heeft het curriculum bekeken, inclusief de inhoud van een aantal vakken, en concludeert dat de opleiding studenten in staat stelt de beoogde leerresultaten van de opleiding te bereiken. Dit blijkt ook uit een door de opleiding verstrekt overzicht, dat laat zien dat de vakken alle beoogde leerresultaten afdekken. De opleiding is inhoudelijk goed gestructureerd, waarbij militaire processen en systemen, en de manier om deze te analyseren, aan bod komen voordat studenten tussen de twee tracks kiezen. Het panel adviseert om deze structuur van de opleiding explicieter te maken, en in de vorm van leerlijnen inzichtelijk te maken waar de verschillende elementen op curriculumniveau aan de orde komen. Dit geldt niet alleen voor de inhoudelijke leerlijnen processen en systemen, maar ook voor de verschillende vaardigheden, zoals onderzoek doen (zie standaard 2), schrijven en Engelse taalbeheersing (zie Standaard 4).

Een sterk punt van de opleiding is volgens het panel de koppeling van de inhoud van de opleiding aan ontwikkelingen in zowel wetenschap en technologie als de Defensiepraktijk. Het adviseert de opleiding om het curriculum iedere cyclus bij te stellen aan hand van relevante ontwikkelingen uit de omgeving. Een

manier om dit te doen is volgens het panel bijvoorbeeld door middel van het gebruik van cases binnen vakken, op basis van actuele ontwikkelingen in wetenschap en beroepspraktijk, gevoed door relevant onderzoek in b.v. afstudeerscripties.

Overwegingen

Het curriculum van de opleiding MTPS stelt studenten in staat de beoogde leerresultaten van de opleiding te behalen. De inhoud van de opleiding sluit aan bij de actuele ontwikkelingen in militaire technologie, en helpt studenten relevante militaire processen en systemen te analyseren en te verbeteren. Het panel beveelt aan de structuur van de opleiding inzichtelijker te maken door het formuleren van leerlijnen voor zowel vakinhoud als vaardigheden.

Conclusie

Het panel oordeelt dat standaard 3 voldoet.

Standaard 4. Programma; leeromgeving

De vormgeving van het programma zet aan tot studeren en biedt studenten de mogelijkheid om de beoogde leerresultaten te bereiken.

Bevindingen

Onderwijsmethoden

Volgens de didactische visie van de instelling past de opleiding in het onderwijs bij voorkeur het preparation-feedbackmodel toe. Hierbij doen studenten vooraf aan zelfstudie om binnen de contacturen tot verdieping te kunnen komen. Studenten bereiden een les thuis voor via zelfstudie en opdrachten, waarna het contactmoment in het teken staat van het bespreken en bediscussiëren van opdrachten en lesstof (blended learning). Hierbij staat reflectie, discussie en samenwerking in kleine groepen centraal. Om die reden verwacht de opleiding dat studenten tijdens de lessen op locatie in Den Helder aanwezig zijn. Studenten mogen daarbij maximaal 25% van de contactmomenten missen. De kleinere groepen van maximaal 30 studenten per cohort maken het ook mogelijk kleinschalige activiteiten, zoals excursies of kennismakingen met onderzoeksgroepen te organiseren.

MTPS is een deeltijdopleiding die studenten typisch combineren met een baan in een defensie-gerelateerd werkveld. De opleiding streeft ernaar om de opleiding inhoudelijk met deze werkpraktijk te verweven, zodat deze optimaal aansluit bij de behoefte van studenten. De bring-your-own-problem-benadering (zie Standaard 2) is een belangrijk middel om deze verbinding te leggen, net als het gebruik van authentieke cases binnen de vakken.

Het panel heeft tijdens de interviews opgemerkt dat zowel docenten als studenten het kleinschalige, interactieve onderwijs waarderen en dit als belangrijk element van de opleiding bestempelen. De bring-your-own-problem benadering loopt als een rode draad door de opleiding en helpt studenten de inhoud van de opleiding op hun eigen praktijksituatie af te stemmen. Het panel concludeert dat de onderwijsmethoden hiermee zeer motiverend zijn. De meegebrachte vraagstukken uit de werkpraktijk komen in meerdere vakken aan de orde en zijn in de uiteindelijke vorm waarmee ze in de afstudeerscriptie terechtkomen vaak al op meerdere momenten aangescherpt en ingekaderd. Op deze manier worden de vraagstukken geschikt gemaakt voor een afstudeeronderzoek op academisch niveau.

Onderwijstaal

De opleiding MTPS is Engelstalig. De reden hiervoor is dat de onderzoekspraktijk waar de opleiding bij aansluit vrijwel volledig Engelstalig is: zowel de literatuur als de discussies binnen het vakgebied zijn in het Engels. Ook werken afgestudeerden van de opleiding vaak in hogere technische en/of managementfuncties waarin veel internationaal wordt samengewerkt. Het panel is van oordeel dat het gebruik van Engels als onderwijstaal passend is bij de doelen van de opleiding.

Het toets- en examenreglement van de opleiding biedt de mogelijkheid om lessen en examens in het Nederlands te verzorgen als alle studenten en docenten dit voldoende beheersen. In de praktijk maakt de opleiding hier veel gebruik van: tot op heden hebben alle studenten en het grootste deel van de docenten in de opleiding het Nederlands als moedertaal. Om ervoor te zorgen dat studenten het Engels voldoende leren beheersen, is al het cursusmateriaal in het Engels, en leveren studenten hun opdrachten standaard in het Engels aan. Het panel begrijpt deze keuze, en is van oordeel dat Engelse taalvaardigheid hiermee een voldoende plaats in het curriculum heeft. Het beveelt de opleiding daarbij aan om te borgen dat er voldoende ruimte blijft voor het oefenen van Engelse taalvaardigheid in de opleiding, ongeacht de spreektaal binnen de contactmomenten. Dit zou bijvoorbeeld kunnen door via een leerlijn Engelse taalvaardigheid op curriculumniveau vast te leggen op welke moment studenten hun Engelse vaardigheid oefenen en hier expliciet feedback op krijgen.

Studeerbaarheid

Ook organisatorisch is de opleiding afgestemd op de werkpraktijk van de studenten. Alle contactmomenten zijn op vrijdag ingepland, zodat studenten ze makkelijker met hun baan kunnen combineren. De opleiding streeft er daarbij naar de studielast evenredig over de maanden van het jaar te verdelen. De toetsen zijn dusdanig over de periodes verspreid dat er zo min mogelijk piekbelasting optreedt.

Het panel heeft met verschillende partijen gesproken over de studeerbaarheid van de opleiding. Het concludeert op basis daarvan dat de opleiding studeerbaar is. Studenten en alumni geven aan dat zij ongeveer de gestelde 20 uur per week aan de opleiding besteden, en geen belemmeringen binnen het curriculum ervaren. Tegelijkertijd vernam het panel van studenten en werkgevers dat studenten vaak veel minder dan 20 uur per week vrijgesteld worden om de opleiding te volgen. In de meeste gevallen krijgen studenten één dag per week de gelegenheid om vakken te volgen, en besteden ze de overige tijd in de avonden en weekenden. Daar komt nog bij dat een baan bij Defensie niet altijd goed samengaat met het volgen van een deeltijdopleiding. Als een crisissituatie zich voordoet gaat Defensie voor en komt de opleiding op de tweede plaats. Dit geldt met name in de afstudeerfase, waarbij de studie niet meer op vast ingeroosterde momenten plaatsvindt.

Het panel begrijpt dat de opleiding maar beperkte invloed op deze situatie heeft. Daarnaast is het deeltijdkarakter juist ook een *unique selling point* van de opleiding: een groot deel van de studenten en werkgevers zegt deze opleiding gekozen te hebben omdat deze in combinatie met een baan kan worden gevolgd. Tegelijkertijd constateert het panel dat de combinatie van werk, studie en privé een grote druk op studenten legt. Het adviseert de opleiding dan ook deze signalen duidelijk te laten doorklinken binnen Defensie, en in samenspraak met werkgevers en studenten tot een oplossing te komen die de belasting voor studenten vermindert. Ook adviseert het panel om bij aanvang van de opleiding expliciet na te gaan bij student en werkgever of deze een realistische verwachting hebben van de tijdsbesteding.

Overwegingen

De leeromgeving van de opleiding sluit goed aan bij de inhoud van het curriculum en de context waarin studenten de opleiding volgen. Het kleinschalige, interactieve onderwijs en de bring-your-own-problem benadering zijn motiverend voor studenten, en helpen hen de opleiding op hun praktijksituatie af te

stemmen. De keuze om de opleiding in het Engels aan te bieden is passend. Het panel adviseert er op toe te zien dat er voldoende ruimte in het curriculum blijft om deze taalvaardigheid te oefenen. De opleiding is zo ingericht dat studenten die in deeltijd in combinatie met een baan kunnen volgen, en is studeerbaar in de gestelde tijd. Tegelijkertijd stelt het panel vast dat de combinatie van werk, studie en privé voor studenten erg belastend kan zijn. Het adviseert de opleiding in samenspraak met belanghebbenden naar een oplossing hiervoor te zoeken.

Conclusie

Het panel oordeelt dat standaard 4 voldoet.

Standaard 5. Instroom

Het programma sluit aan bij de kwalificaties van de instromende studenten.

Bevindingen

De opleiding is bedoeld voor studenten die minstens zes jaar werkervaring binnen Defensie of een met Defensie samenwerkend bedrijf hebben. Studenten die de masteropleiding MTPS volgen zijn vaak al langere tijd in dienst van Defensie, en hebben in een eerdere fase van hun carrière een bacheloropleiding afgerond. Dit is vaak de eveneens door de NLDA verzorgde bacheloropleiding MS&T (Militaire Systemen & Technologie), of de voorloper daarvan, de technische officiersopleiding bij de opleidingsinstituten KIM (marine) of KMA (landmacht, luchtmacht en marechaussee). Afgestudeerden van deze opleidingen kunnen rechtstreeks instromen. Daarnaast komen afgestudeerden van een relevante technisch-wetenschappelijke bacheloropleiding, zoals Civiele Techniek of Lucht- en Ruimtevaarttechniek, of van een technische hbo-master in aanmerking. In het laatste geval moeten zij meestal nog de modules van de premaster afronden, waar zij onder andere academische vaardigheden aangeleerd krijgen. De examencommissie beslist in deze gevallen over toelating. Naast een relevant diploma vraagt de opleiding studenten een recent certificaat te overhandigen waaruit Engelse taalvaardigheid blijkt, een motivatiebrief, toestemming van commandant of directeur voor het volgen van de opleiding, en (voor militairen) toestemming van het operationeel commando en de loopbaanbegeleider binnen Defensie.

Het panel heeft de instroomeisen van de opleiding bestudeerd en concludeert dat deze passend zijn bij de inhoud van de opleiding. De eisen besteden voldoende aandacht aan relevante vooropleidingen, Engelse taalvaardigheid en academische vaardigheden. De premaster helpt studenten met een hbo-achtergrond hun academische vaardigheden op niveau te krijgen. In de gesprekken tijdens de visitatie merkte het panel op dat de instroom in de praktijk zeer heterogeen is. Eerder opgedane kennis van bijvoorbeeld statistiek kan weer weggezaakt zijn, en de rol van onder andere programmeervaardigheden is in de loop van de jaren sterk toegenomen. Hierdoor kunnen ook studenten die formeel aan de instroomeisen voldoen nog lacunes in voorkennis hebben. De opleiding heeft daarom met iedere student een intake voor aanvang van de opleiding. Als student en opleiding concluderen dat voorkennis te ver is weggezaakt, adviseert de opleiding studenten een module uit de premaster te volgen ter voorbereiding op de opleiding. Het panel vindt dit een passende aanpak, en geeft de opleiding mee dat deze mogelijk nog uitgebreid kan worden. Dit zou bijvoorbeeld kunnen door aankomend studenten standaard toegang te geven tot de inhoud van enkele premastervakken of via suggesties voor zelfstudie, zodat ze zichzelf optimaal op de opleiding kunnen voorbereiden.

Overwegingen

De instroomeisen van de opleiding zijn afgestemd op de achtergrond van inkomende studenten en de inhoud van de opleiding. De opleiding houdt daarbij voldoende rekening met de vooropleiding van

studenten, en mogelijke hiaten hierin doordat studenten al langere tijd geleden hun vooropleiding gevolgd hebben. Het panel adviseert de opleiding de mogelijkheid om kennis bij te spijkeren voorafgaand aan hun opleiding nog verder uit te breiden.

Conclusie

Het panel oordeelt dat standaard 5 voldoet.

Standaard 6. Personeel

Het docententeam is gekwalificeerd voor de inhoudelijke en onderwijskundige realisatie van het programma en de omvang ervan is toereikend.

Bevindingen

De masteropleiding MTPS wordt verzorgd door de vakgroep Militair Technologische Wetenschappen (MTW) binnen FMW. Deze vakgroep is ook verantwoordelijk voor de bacheloropleiding MS&T en een deel van het vaktechnisch onderwijs binnen het Koninklijk Instituut voor de Marine in Den Helder. In totaal zijn er 20 docenten (17,5 fte) beschikbaar voor de opleiding. Zij bestrijken verschillende vakgebieden binnen MTW, zoals Systems Engineering, Navigatie, Vliegtuigsystemen en Life Cycle Management.

Om de didactische kwaliteit van het onderwijspersoneel te verankeren in het overkoepelende kwaliteitsbeleid streeft de FMW BKO-certificering na van alle docenten binnen de verschillende opleidingen, waaronder MTPS. Alle betrokken docenten bij de opleiding hebben de BKO afgerond of zijn bezig met het BKO-traject. Daarnaast heeft de NLDA een aantal onderwijskundigen in dienst, van wie één het vaste aanspreekpunt is voor MTPS en als adviseur betrokken is binnen het opleidingsbestuur en de opleidingscommissie.

Het panel stelt vast dat het onderwijsgevend personeel binnen MTPS inhoudelijk goed gekwalificeerd is en gespecialiseerd is in de voor de opleiding relevante vakgebieden. Er is voldoende personeel beschikbaar om de opleiding te verzorgen in een kleinschalige, intensieve setting met maximaal 30 studenten per cohort. De spreiding van onderwijs en toetsing over het jaar (zie standaard 4) biedt docenten de gelegenheid om piekbelasting te voorkomen. Ook academisch is het personeel voldoende onderlegd. De vakgroep MTW bestaat uit hoogleraren (5,6 fte), UHD's (7,1 fte) en UD's (4,8 fte). De hoogleraren en UHD's zijn allen gepromoveerd. Voor de UD's is dat 48%. Op dit moment komt de promotiegraad binnen het MTW-docententeam daarmee op 84%. In het formatieplan van de FMW is vastgesteld dat de wetenschappelijke staf (HL, UHD, UD) binnen de vakgroep MTW 30% van de tijd spendeert aan onderzoek, 60% aan onderwijs en 10% aan bestuurlijke taken en professionalisering. De didactische bekwaamheid van het personeel is geborgd via een BKO-traject, dat de NLDA zelf vormgeeft en dat voor al het vaste onderwijsgevend personeel verplicht is. Daarnaast biedt het team van onderwijskundigen binnen de NLDA regelmatig extra cursussen aan, bijvoorbeeld rond onderwijsvormen.

Overwegingen

Het panel constateert dat het onderwijsgevend personeel van MTPS duidelijk voldoet om de opleiding vorm te geven, en voldoende mogelijkheden heeft zich didactisch te bekwamen. Het personeel omvat specialisten in relevante vakgebieden met ruime academische ervaring.

Conclusie

Het panel oordeelt dat standaard 6 voldoet.

Standaard 7. Voorzieningen

De huisvesting en de materiële voorzieningen zijn toereikend voor de realisatie van het programma.

Bevindingen

MTPS is gevestigd op het terrein van het Koninklijk Instituut voor de Marine (KIM) in Den Helder. De opleiding heeft hier een eigen klaslokaal, waar studenten op de vrijdagen dat het onderwijs gegeven wordt de hele dag verblijven. Studenten en docenten kunnen hier gebruik maken van audiovisuele middelen, zoals schermen en (mobiele) opnameapparatuur. Vooral tijdens de coronapandemie is van dit laatste veel gebruik gemaakt, zodat studenten ook op afstand de lessen konden blijven volgen wanneer zij als gevolg van de coronamaatregelen niet fysiek aanwezig konden zijn. Tijdens de splitsing van de groep in de profileringsfase gebruikt de opleiding een tweede klaslokaal.

MTPS-studenten hebben toegang tot defensie-netwerk MULAN en de Bibliotheek NLDA, die is gespecialiseerd in militair-wetenschappelijke literatuur. Medewerkers en studenten van de NLDA hebben toegang tot ruim 25.000 e-journals in diverse databases als ProQuest Central, Science Direct, Willey, Sage en SpringerLink. De vakgroep in Den Helder heeft verschillende laboratoria in gebruik, waaronder een recent vernieuwd laboratorium voor Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) en voor Command & Control.

Het panel heeft tijdens het bezoek aan Den Helder de faciliteiten (inclusief een aantal laboratoria) bekeken en constateert dat deze uitstekend geschikt zijn voor het vormgeven van het programma. Studenten kunnen binnen de faculteit onderzoek doen met een aantal state-of-the-art opstellingen, waar tijdens de afstudeerprojecten regelmatig door studenten gebruik van wordt gemaakt.

Overwegingen

Het panel is positief over de voorzieningen, en stelt vast dat die duidelijk toereikend zijn voor de realisatie van het programma.

Conclusie

Het panel oordeelt dat standaard 7 voldoet.

Standaard 8. Begeleiding

De studiebegeleiding en de informatievoorziening aan studenten bevorderen de studievoortgang en sluiten aan bij de behoefte van studenten.

Bevindingen

De opleiding biedt persoonlijke studiebegeleiding die aansluit bij de behoefte van de individuele student. Dit begint al bij inschrijving voor de opleiding, waarbij de secretaresse van de opleiding studenten helpt het aanmeldingsdossier op tijd en volledig in te vullen. Ook tijdens de opleiding is zij beschikbaar voor allerlei vragen over bijvoorbeeld toegang tot systemen en overnachtingen in Den Helder. De opleidingscoördinator en de docenten van de opleiding begeleiden de studenten bij eventuele (studie)problemen. De onderwijskundigen die bij de opleiding betrokken zijn bieden extra ondersteuning in de vorm van studietrainingen en andere extra-curriculaire training in vaardigheden. Cursusinformatie is beschikbaar via Moodle, een elektronische leeromgeving die ook gebruikt wordt als communicatieplatform en voor het inleveren van opdrachten.

Veel informele studiebegeleiding tijdens de opleiding vindt plaats tijdens de onderwijsmomenten. Omdat studenten in kleine groepen van maximaal 30 studenten interactief onderwijs volgen, is er veel informeel contact tussen docenten en studenten. Studenten weten gemakkelijk hun weg te vinden naar docenten bij vragen of problemen. Zij hebben daarnaast een appgroep waar veel informatie uitgewisseld wordt. Voor het student-lid van het opleidingsbestuur is dit een belangrijke bron van informatie over het welbevinden van studenten.

Het meest voorkomende gespreksonderwerp tijdens de studiebegeleiding is de combinatie tussen werk, privé-situatie en opleiding. Zoals besproken onder standaard 4 volgen studenten de opleiding meestal naast een drukke, onregelmatige baan met veel verantwoordelijkheden bij Defensie, en hebben zij daarnaast vaak een druk gezinsleven. Hierdoor is het voor studenten, ondanks een hoge intrinsieke motivatie, niet altijd mogelijk de vrijdagcolleges te volgen. De opleiding probeert in zulke gevallen altijd een oplossing te vinden met de leidinggevende van de student, het opleidingsbestuur en/of de bedrijfsarts of maatschappelijk werk, afhankelijk van de situatie.

Het panel heeft kennis genomen van de begeleiding binnen de opleiding, en hierover met studenten gesproken. Het concludeert dat het kleinschalige karakter zorgt voor korte lijnen binnen de opleiding, waardoor er in een informele setting veel informatie-uitwisseling en ondersteuning plaatsvindt. De opleiding is daarbij zeer studentgericht en probeert maatwerkoplossingen te vinden bij bijvoorbeeld planningsproblemen of andere issues. Het panel waardeert dit en concludeert dat de begeleiding en informatievoorziening van studenten binnen de opleiding op orde is.

Overwegingen

De opleiding heeft een solide systeem van begeleiding ingericht, waarbij veel ruimte is voor informele begeleiding en informatie-uitwisseling in een kleinschalige setting. Het panel stelt vast dat studenten tevreden zijn over de begeleiding die zij ontvangen en het maatwerk bij het vinden van oplossingen voor problemen waar zij tegenaan lopen. Het concludeert dat de studentbegeleiding binnen MTPS op orde is.

Conclusie

Het panel oordeelt dat standaard 8 voldoet.

Standaard 9. Kwaliteitszorg

De opleiding kent een expliciete en breed gedragen kwaliteitszorg, bevordert de kwaliteitscultuur en is gericht op ontwikkeling.

Bevindingen

Systeem van kwaliteitszorg

De organisatie van kwaliteitszorg binnen MTPS volgt het FMW-kwaliteitshandboek (Education & Quality Manual). In het handboek staan de verantwoordelijkheden van alle betrokkenen binnen de kwaliteitszorgcyclus benoemd. De inhoudelijke kern van het handboek richt zich op de twee kerndimensies van kwaliteitszorg: kwaliteitscontrole en kwaliteitsverbetering. Binnen MTPS vindt kwaliteitszorg allereerst plaats op vakniveau via evaluaties. Docenten vragen studenten na afloop van een vak om input op verschillende elementen, zoals materiaal, toetsing en studiebelasting, en passen op basis hiervan de vakken aan. Iedere cursus wordt bovendien eens per drie jaar centraal geëvalueerd door de Sectie Onderwijs, die alle onderwijsprogramma's binnen de NLDA (ook de niet-wetenschappelijke) onder haar hoede heeft, volgens een door het opleidingsbestuur vastgestelde en breed gecommuniceerde evaluatiekalender. Daarbij

wordt gebruik gemaakt van anonieme input van studenten op een gestandaardiseerde vragenlijst. Daarnaast is de opleiding van plan om over enkele jaren, als het aantal afstudeerders groter is, een alumni-onderzoek te houden om tot een algemeen beeld te komen over de ervaren kwaliteit van de opleiding en de relatie met het werkveld.

Het panel heeft kennis genomen van het systeem van kwaliteitszorg en concludeert dat dit solide is opgezet. Het kwaliteitshandboek biedt voldoende handvatten voor controle en verbetering van kwaliteit. Door de kleinschaligheid van MTPS komen signalen van studenten snel bij de opleiding terecht (zie ook standaard 8), waardoor de opleiding vaak snel kan handelen om verbeteringen door te voeren of een oplossing voor issues te zoeken. Het opleidingsmanagement haalt op regelmatige basis input op bij verschillende stakeholders, en gebruikt dit voor verbetering van de opleiding. De vakevaluaties en de bijbehorende adviezen van de opleidingscommissie op basis daarvan zijn aanleiding voor aanpassing van vakken bij het volgende aanbiedingsmoment. Docenten rapporteren hierover in het cursusdossier van het betreffende vak.

De adviezen van het vorige visitatiepanel zijn belangrijke input geweest voor verbeteringen in de opleiding. Het panel stelt met goedkeuring vast dat de opleiding serieus werk heeft gemaakt van het opvolgen van deze aanbevelingen. Met name op het gebied van de beoordeling van de afstudeerscripties en de kwaliteitszorg van de examencommissie op het eindniveau van de opleiding zijn belangrijke stappen gezet die de kwaliteit hiervan significant verhoogd hebben (zie ook standaard 10). Het panel complimenteert de opleiding hiermee. Het ondersteunt de plannen voor het opzetten van een alumni-onderzoek, en geeft als suggestie mee om alumni ook te betrekken bij een eventuele adviesraad (zie standaard 1) voor de opleiding.

Opleidingscommissie

Een belangrijke rol in de kwaliteitszorg is weggelegd voor de opleidingscommissie. MTPS heeft een eigen opleidingscommissie die de kwaliteit van onderwijs vanuit het perspectief van studenten en docenten monitort, en ook proactief met suggesties voor verbeteringen komt. De opleidingscommissie bestaat uit twee docenten en één student-lid, en wordt ondersteund door de onderwijskundig adviseur en een administratief ondersteuner. De opleidingscommissie levert een bijdrage aan de kwaliteitszorg op het niveau van de individuele vakken (via vakevaluaties en informele input van studenten), en op curriculumniveau. Voor dit laatste kiest de commissie enkele onderwerpen per jaar uit om nader te evalueren, zoals de tijdsplanning van het curriculum of mogelijke vakinhoudelijke toevoegingen aan het programma.

Het panel heeft met de opleidingscommissie gesproken en een aantal verslagen van recente bijeenkomsten ingezien. Het concludeert dat de opleidingscommissie goed functioneert en een actieve rol heeft in de kwaliteitszorg van de opleiding. De agenda is evenwichtig en betreft zowel onderwerpen op vak- als op curriculumniveau. De adviezen van de opleidingscommissie bieden regelmatig aanleiding voor aanpassingen in het curriculum. Recent is bijvoorbeeld een te uitdagende programmeeropdracht binnen een vak aangepast, omdat deze niet voldoende aansloot bij bestaande programmeervaardigheden van studenten.

Overwegingen

Het panel is te spreken over de vormgeving van kwaliteitszorg binnen de opleiding. Het waardeert de zelfkritische en verbetergerichte houding van de opleiding, de manier waarop de kwaliteitszorg van MTPS is aangesloten op instellingsbrede processen en de zorgvuldige wijze waarop adviezen van het vorige visitatiepanel zijn opgevolgd, met name rondom toetsing. De opleidingscommissie functioneert naar behoren en heeft een passende en actieve rol in de kwaliteitszorg van de opleiding. De opleiding haalt regelmatig input op bij verschillende stakeholders. Het panel ondersteunt de plannen om een alumni-

onderzoek op te zetten, en adviseert alumni ook te betrekken bij een eventueel op te zetten adviesraad voor MTPS.

Conclusie

Het panel oordeelt dat standaard 9 voldoet.

Standaard 10. Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Bevindingen

Systeem van toetsing

Het systeem van toetsing binnen MTPS volgt het facultaire kwaliteitshandboek. De toetsing is zodanig vormgegeven dat de toetsen passen bij het niveau en de leerdoelen van de te toetsen leerinhoud. De opleiding toetst vaardigheden doorgaans met een product, zoals een paper of een presentatie, en toetst kennis via een schriftelijke toets. De opleiding maakt gebruik van toetsmatrijzen en antwoordmodellen bij het opstellen van toetsen. Hierbij kijken docenten binnen een vak met elkaar mee, zodat er altijd peer review bij toetsontwerp plaatsvindt.

De afstudeerscriptie wordt beoordeeld door een afstudeercommissie bestaand uit ten minste twee supervisors (hoogleraar of UHD) vanuit de opleiding en een derde externe beoordelaar vanuit een andere specialisatie binnen de vakgroep MTW van de FMW. Deze commissie vult na bestudering van de scriptie en het bijwonen van de eindpresentatie gezamenlijk een standaard beoordelingsformulier in. Hierbij beoordelen zij het werk aan de hand van rubrics op tien verschillende aspecten. Bij elk aspect kunnen zij uit vier scores kiezen (Insufficient, Sufficient, Good en Excellent) en is er ruimte voor kwalitatieve feedback door de begeleider. Om minimaal een 6 te behalen dient elk aspect tenminste met een voldoende (Sufficient of hoger) beoordeeld te worden. Voor hogere cijfers geldt een rekenmodel om van de deelscores tot een eindcijfer te komen.

Het panel heeft het systeem van toetsing bestudeerd en hierover gesproken tijdens de visitatie. Het concludeert op basis daarvan dat dit systeem validiteit, betrouwbaarheid en transparantie van toetsing op een passende manier borgt. De toetsing is valide omdat de verschillende toetsen via toetsmatrijzen zijn gekoppeld aan de doelen van de vakken en de opleiding als geheel. De examencommissie controleert deze toetsmatrijzen ieder jaar om vast te stellen of de examens en opdrachten de juiste kennis en vaardigheden bij studenten toetsen. De toetsing is ook betrouwbaar. Bij de vorige visitatie was dit een aandachtspunt, omdat bij de beoordeling van met name de afstudeerscripties interpretatieverschillen tussen beoordelaars konden optreden. Dit is ondervangen door het invoeren van rubrics, die op een heldere manier de verwachte niveaus behorend bij de verschillende scores beschrijven. Ook het toevoegen van een onafhankelijke externe beoordelaar aan de afstudeercommissie draagt bij aan de betrouwbaarheid. De toetsing is ten slotte transparant omdat de beoordelaars via de rubrics en eventuele toelichting aantonen waarom zij voor een bepaalde score gekozen hebben.

Het panel heeft voorafgaand aan de visitatie van 14 eindwerken de beoordeling bestudeerd, en zag daarin de betrouwbaarheid en transparantie van de toetsing gereflecteerd. De eindwerken waren conform het systeem van toetsing beoordeeld, en maakten inzichtelijk waarom de scores op de verschillende aspecten gegeven zijn. In alle gevallen week het eigen oordeel van het panel niet ver af van de gegeven scores. Wat betreft de vertaling van de scores naar een eindcijfer merkt het panel op dat alle scores daarbij even zwaar wegen. Het

geeft de opleiding ter overweging mee of er geen onderscheid gemaakt zou moeten worden naar de aard van de aspecten. Het zou bijvoorbeeld voor de hand liggen dat een goede onderzoeksmethode eerder tot een hoger cijfer leidt dan een consistent gebruik van terminologie. Verder merkte het panel dat de toelichting bij de scores in sommige gevallen erg beknopt of zelfs afwezig was. Het adviseert de opleiding deze kwalitatieve feedback wat uitgebreider uit te werken, met name bij beoordelingen aan de uiteinden van de beoordelingsschaal, waarbij feedback en motivatie extra van belang zijn.

Examencommissie

De examencommissie MTPS bestaat uit vier leden en is actief betrokken bij het controleren en bevorderen van de kwaliteit van toetsing. De examencommissie organiseert twee keer per jaar een toetsevaluatiesessie, waarbij docenten gezamenlijk met de examencommissie de recent afgenomen toetsen doorspreken, inclusief toetsmatrijs en beoordelingscriteria. Ook de scripties uit de eerste cohorten van MTPS zijn via dit overleg door de examencommissie met de betrokken beoordelaars besproken. De toetsevaluatiesessies zijn door hun opzet niet alleen een middel voor de examencommissie om toezicht te houden op de kwaliteit van toetsing en het eindniveau, maar faciliteren ook uitwisseling over toetsing en beoordelen tussen docenten onderling, en daarmee de toetsdeskundigheid van de staf.

Het panel heeft met de examencommissie gesproken en enkele verslagen ingezien, waaronder de verslagen van recente toetsevaluatiesessies. Het concludeert dat de examencommissie goed functioneert en haar taken en verantwoordelijkheden rondom de kwaliteitszorg van toetsing op een passende en proactieve manier invult. De toetsevaluatiesessies zijn een goed middel voor de examencommissie om zicht te houden op de kwaliteit van de toetsing en het eindniveau van de opleiding, en voor docenten om hun beoordelingen te kalibreren en om van elkaar te leren. Het panel begreep van de examencommissie dat zij een steekproefsgewijze controle van scripties door een externe beoordelaars overweegt bij een volgende ronde van scriptiebeoordelingen. Het panel onderschrijft dit voornemen, en denkt dat dit een goede toevoeging kan zijn aan de kwaliteitszorgmechanismen van de opleiding.

Overwegingen

De opleiding heeft een solide systeem van toetsing, zowel voor de vakken als voor de afstudeerscriptie. De rubrics helpen docenten om de scripties op een betrouwbare manier te beoordelen, en maken inzichtelijk hoe het eindcijfer tot stand is gekomen. Het panel kon zich vinden in de beoordeling van de bestudeerde scripties van de opleiding. Het geeft daarbij als advies mee om de berekening van het eindcijfer uit de deelscores te heroverwegen, en uitgebreidere kwalitatieve toelichting te geven bij de scores. De examencommissie vervult haar wettelijke taken en verantwoordelijkheden naar behoren, en houdt via de toetsevaluatiesessies toezicht op toetsing en het niveau van de afstudeerscripties. Het panel ondersteunt de plannen om een steekproef van scripties door een externe beoordelaar te laten verifiëren.

Conclusie

Het panel oordeelt dat standaard 10 voldoet.

Standaard 11. Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten worden gerealiseerd.

Bevindingen

Het panel heeft 14 afstudeerscripties van MTPS bekeken: alle op dat moment beschikbare eindwerken sinds de start van het eerste cohort studenten in 2017. Het constateert dat alle scripties van passend niveau zijn voor een technische militaire masteropleiding. De onderwerpskeuze is gevarieerd, van een passend

academisch niveau en goed gekoppeld aan de militaire beroepspraktijk. Wel merkt het panel op dat de scripties vaak lang zijn en dat taalgebruik vaak voor verbetering vatbaar is. Ook zou er in sommige gevallen meer aandacht besteed kunnen worden aan reflectie op de algemene toepasbaarheid van de resultaten in andere contexten, met name de inbedding in de wetenschappelijke literatuur en de bijdrage die het resultaat daarbij levert aan wetenschappelijke inzichten.

Het panel sprak tijdens het visitatiebezoek enkele alumni, die positief zijn over het geleerde tijdens de opleiding en de meerwaarde ervan voor hun huidige functie duidelijk herkenden. Het bring-your-own-problem-vraagstuk dat tijdens de opleiding bestudeerd is heeft in sommige gevallen inzichten opgeleverd die direct toepasbaar waren binnen het werkveld van de afgestudeerde. De alumni merkten op dat de opleiding vaak onbekend is binnen Defensie, en dat zij denken dat de opleiding voor meer medewerkers nuttig kan zijn dan het aantal dat nu de opleiding volgt. Het panel onderschrijft dit (zie ook standaard 1).

Overwegingen

Het panel concludeert op basis van de eindwerken en de feedback van alumni dat het eindniveau van de opleiding wordt gerealiseerd. Het is te spreken over het niveau van de MTPS-afstudeerscripties, zowel in academische zin als qua koppeling aan de militaire beroepspraktijk. Het panel wijst er wel op dat de scripties lang zijn en qua taalgebruik in sommige gevallen voor verbetering vatbaar zijn. Ook kan er een duidelijkere reflectie toegevoegd worden op de bijdrage aan de wetenschap die het werk levert. De alumni ervaren de meerwaarde van hun opleiding in de praktijk en zien voldoende potentie voor de opleiding om een grotere rol binnen Defensie in te nemen.

Conclusie

Het panel oordeelt dat standaard 11 voldoet.

Eindoordeel

Het oordeel van het panel over de masteropleiding Military Technology, Processes and Systems is positief.

Ontwikkelpunten

1. Werk aan een grotere zichtbaarheid van MTPS binnen de verschillende onderdelen van Defensie, bijvoorbeeld door het opzetten van een adviesraad met hogere leidinggevenden en alumni van de opleiding.
2. Neem menselijke besluitvormingsprocessen bij het gebruik van militaire technologie expliciet op in de beoogde leerresultaten.
3. Formuleer leerlijnen voor de opleiding, zodat het gemakkelijker is om het aanbieden van kennis en vaardigheden op vakoverstijgend niveau te monitoren en inzichtelijk te maken. Voorbeelden van geschikte leerlijnen zijn volgens het panel onder andere onderzoeksvaardigheden, communicatievaardigheden en Engelse taalvaardigheid.
4. Zoek in samenspraak met belanghebbenden naar oplossingen voor de soms zware belasting die de combinatie werk, studie en privé op studenten legt.
5. Breid de mogelijkheid uit om studenten voorafgaand aan de opleiding weggezakte voorkennis te laten bijspijkeren.
6. Heroverweeg de berekening van het eindcijfer van de afstudeerscriptie uit de deelscores, en besteed aandacht aan een uitgebreidere kwalitatieve toelichting op de deelscores.

Bijlage 1. Beoogde leerresultaten

Elke MTPS afgestudeerde:

1. heeft inzicht in de meest relevante militaire operationeel-technische ontwikkelingen en wetenschappelijke resultaten, inclusief de relatie met andere vakgebieden;
2. heeft het vermogen om dit inzicht toe te passen in het militaire operationeel-technische veld;
3. is in staat om de complexiteit en de mogelijkheden van operational-technische processen in een militaire omgeving te beschrijven en te verklaren;
4. is in staat om modellerings-, simulatie-, en beslissingsondersteunende technieken toe te passen die worden gebruikt om problemen in het werkveld te begrijpen en op te lossen;
5. is in staat om de complexiteit en de mogelijkheden van system engineering in het werkveld te beschrijven en uit te leggen;
6. is in staat om de complexiteit en de mogelijkheden van optimalisatie technieken voor onderhoud en logistiek van militaire systemen te beschrijven en uit te leggen;
7. is in staat om systematisch data te analyseren en kritisch te beschouwen;
8. communiceert effectief over het eigen academische werk in de Engelse taal met zowel professionals en liken, inclusief presentaties en rapportage;
9. is in staat om zowel onafhankelijk als in multidisciplinaire teams te opereren, waarbij de interactie met specialisten effectief is en de afgestudeerde initiatief neemt waar noodzakelijk;
10. demonstreert een professionele houding ten opzichte van de evaluatie van bestaande kennis, het verkrijgen en integreren van nieuwe expertise, onderzoek en veranderende omstandigheden met een begrip voor haar onvolledigheid, meerduidigheid, beperkingen en ethische implicaties;
11. is zich bewust van het belang van levenslang leren om de recent verkregen professionele kwalificaties te onderhouden en te handhaven.

Verder geldt dat na het volgen van het **Proces profiel**, de MTPS afgestudeerde:

- 12a. de technische kennis en het vermogen heeft om nieuwe modellen te bouwen, bestaande modellen uit te breiden voor het oplossen van problemen in het veld van operationele analyse, logistiek en onderhoud;
- 13a. in staat is om onderzoek uit te voeren gerelateerd aan militair operationeel-technische processen;
- 14a. in staat is om de invloed van veranderende parameters op de modelresultaten uit te leggen in de studierichting;
- 15a. in staat is om management posities in te vullen gerelateerd aan materieel logistieke ondersteuning van militaire systemen.

Verder geldt dat na het volgen van het **Systeem profiel**, de MTPS afgestudeerde:

- 12b. de technische kennis en het vermogen heeft om geïntegreerde simulaties uit te voeren aan platform, sensor, wapen, C2 en communicatie systemen;
- 13b. in staat is om onderzoek uit te voeren gerelateerd aan de integratie van militaire systemen;
- 14b. in staat is om de invloed van veranderende omstandigheden en cyber bedreigingen op de systeem prestaties en effectiviteit uit te leggen;
- 15b. in staat is om management posities in te vullen gerelateerd aan technische integratie voor nieuw en bestaand militair materieel.

Bijlage 2. Opleidingscurriculum

Curriculum Military Technology, Processes & Systems		
EC	Proces profiel	System profiel
5	Advanced Technologies in Warfare (ATW)	
5	System Engineering Principles (SEP)	
5	Life Cycle Management (LCM)	
5	Modelling & Simulation (M&S)	
5	Command & Control (C&C)	
5	Optimal Deployment (ODT)	System Modelling and Integration (SMI)
5	Sustainment of Military Systems (SMS)	Military System Specialisation (MSS)
5	Topics in Logistics, Maintenance and Operations Research (TLMOR)	System In Context (SIC)
20	Thesis (TSS)	
60		

Bijlage 3. Bezoekprogramma

Dag 1: 30 november 2022

13.00 - 13.15	Ontvangst & welkom
13.15 - 14.45	Vooroverleg panel (intern) & inloopspreekuur
14.45 - 15.30	Gesprek inhoudelijk verantwoordelijken (opleidingsmanagement)
15.30 - 16.00	Intern overleg panel
16.00 - 16.45	Gesprek studenten & recente alumni
16.45 - 17.30	Rondleiding

Dag 2: 1 december 2022

09.00 - 09.15	Ontvangst
09.15 - 09.45	Intern overleg panel
09.45 - 10.30	Gesprek docenten
10.30 - 11.15	Gesprek vertegenwoordigers werkveld & alumni
11.15 - 11.45	Intern overleg panel
11.45 - 12.15	Gesprek opleidingscommissie
12.15 - 12.45	Gesprek examencommissie
12.45 - 13.30	Lunch
13.30 - 14.00	Intern overleg panel/pauze
14.00 - 14.45	Eindgesprek formeel verantwoordelijken
14.45 - 16.30	Opstellen voorlopige bevindingen
16.30 - 17.00	Mondelinge terugkoppeling voorlopig oordeel
17.00 - 17.45	Ontwikkelgesprek

Bijlage 4. Geraadpleegde materialen

Het panel heeft voorafgaand aan het bezoek 14 eindwerken bestudeerd (alle op dat moment beschikbare eindwerken). De gegevens van de eindwerken zijn op aanvraag beschikbaar bij Academion. Daarnaast heeft het panel voor en tijdens het bezoek onder andere de volgende materialen geraadpleegd:

- Panelrapporten Toets Nieuwe Opleiding en aanvullende toets na drie jaar
- MTPS Study Guide 2021-2023
- Defensievisie 2035 (2020)
- Professioneel Profiel MTPS afgestudeerde
- Personeel MTPS
- Loket studentenbegeleiding
- Education Quality Manual
- TER MTPS 2021-2022
- Rubrics MTPS 2020
- MTPS Thesis Guide 2020-2021
- MTPS 2021 planning
- Gedragscode Taalbeleid FMW
- Vakinformatie via digitale leeromgeving Moodle
- Cursusdossiers van alle vakken
- Toetsevaluaties
- Jaarverslagen examencommissie en opleidingscommissie
- Verslagen toetsevaluatiesessies