



**SCIENCE EDUCATION AND  
COMMUNICATION**

**TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT**

Qanu  
Catharijnesingel 56  
PO Box 8035  
3503 RA Utrecht  
The Netherlands

Telefoon: +31 (0) 30 230 3100  
E-mail: [support@qanu.nl](mailto:support@qanu.nl)  
Internet: [www.qanu.nl](http://www.qanu.nl)

Projectnummer: Q0773

© 2021 Qanu

Tekst en cijfermateriaal uit deze uitgave mogen, na toestemming van Qanu en voorzien van bronvermelding, door middel van druk, fotokopie, of op welke andere wijze dan ook, worden overgenomen.



# INHOUDSOPGAVE

<b>RAPPORT OVER MASTEROPLEIDING SCIENCE EDUCATION AND COMMUNICATION EN DE EDUCATIEVE MINOREN VAN DE TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT .....</b>	<b>5</b>
ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN DE OPLEIDING .....	5
ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN DE INSTELLING .....	6
SAMENSTELLING VAN HET PANEL .....	6
WERKWIJZE VAN HET PANEL .....	6
SAMENVATTEND OORDEEL VAN HET PANEL .....	10
BEHANDELING VAN DE STANDAARDEN UIT HET BEOORDELINGSKADER VOOR DE BEPERKTE OPLEIDINGSBEOORDELING VAN DE MASTEROPLEIDING EN DE EDUCATIEVE MINOR.....	14
<b>BIJLAGEN .....</b>	<b>33</b>
BIJLAGE 1: DOMEINSPECIFIEK REFERENTIEKADER .....	35
BIJLAGE 2: BEOOGDE LEERRESULTATEN .....	40
BIJLAGE 3: OVERZICHT VAN DE PROGRAMMA'S .....	42
BIJLAGE 4: BEZOEKPROGRAMMA .....	47
BIJLAGE 5: BESTUDEERDE EINDWERKEN EN DOCUMENTEN .....	48

Dit rapport is vastgesteld op 12 juli 2021





# RAPPORT OVER MASTEROPLEIDING SCIENCE EDUCATION AND COMMUNICATION EN DE EDUCATIEVE MINOREN VAN DE TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT

Dit rapport volgt het Beoordelingskader Accreditatiestelsel Hoger Onderwijs Nederland voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO (d.d. september 2018).

## ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN DE OPLEIDING

### M - Science Education and Communication

Naam van de opleiding:	Science Education and Communication
CROHO-nummer:	68404
Niveau van de opleiding:	master
Oriëntatie van de opleiding:	academisch
Aantal studiepunten:	120 EC
Afstudeerrichtingen:	Science Education (lerarenopleiding, SE) Science Communication (SC)
Locatie:	Delft
Variant(en):	voltijd
Onderwijstaal:	Nederlands, Engels
Inleverdatum NVAO:	01/11/2020, verlenging termijn verleend tot 31/10/2021 vanwege WHW art. 5.16 lid 4

De sectie Science Education and Communication (Faculteit Technische Natuurwetenschappen) verzorgt naast de masteropleiding ook de educatieve module (bekwaamheidscertificaat met beperkte tweedegraads bevoegdheid), de minor Educatie (beperkte tweedegraads bevoegdheid die wordt vermeld op bachelordiploma) en de minor Communication Design for Innovation. Het programma van de minor Educatie is toegespitst op het "tweedegraads gebied" waar studenten die de minor Educatie en hun bacheloropleiding succesvol afronden een beperkte bevoegdheid voor ontvangen, namelijk het vmbo-tl en de eerste drie leerjaren havo/vwo. De minor is in 2016 opengesteld voor educatieve modulestudenten die na het afronden van hun bachelor of vergelijkbare vooropleiding een beperkte tweedegraads bevoegdheid willen halen.

Een educatieve minor is geen opleiding en wordt dan ook niet als zodanig geaccrediteerd. Het is echter wel noodzakelijk dat de educatieve minoren door een deskundig panel besproken en geëvalueerd worden, omdat een afgeronde educatieve minor leidt tot een beperkte tweedegraads bevoegdheid en een mogelijke vrijstelling in het masterprogramma. In dit rapport geeft het panel daarom geen officieel oordeel, maar bespreekt het de minoren per standaard en doet het bijbehorende aanbevelingen.

Op verzoek van het ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschap worden de minoren elke zes jaar meegenomen met de reguliere accreditatie van de academische lerarenopleidingen. Educatieve minoren maken geen onderdeel uit van de academische lerarenopleidingen; studenten volgen de minor binnen hun aan het schoolvak gerelateerde bacheloropleiding. Er is echter voor gekozen om de beoordeling van de minoren bij de academische lerarenopleidingen onder te brengen, omdat deze opleidingen de programma's van de educatieve minoren vormgeven en docenten van de academische lerarenopleidingen doorgaans het onderwijs verzorgen.

## ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN DE INSTELLING

Naam van de instelling:	Technische Universiteit Delft
Status van de instelling:	bekostigde instelling
Resultaat instellingstoets:	positief

## SAMENSTELLING VAN HET PANEL

De NVAO heeft op 29 september 2020 (en op 10 februari 2021 met een wijziging van het student-lid) ingestemd met de samenstelling van het panel. Het panel dat de masteropleiding Science Education en Communication en de educatieve minor beoordeelde bestond uit:

- Prof. dr. K. (Katrien) Struyven, professor verbonden aan de School voor Educatieve Studies van de Universiteit Hasselt en de Vrije Universiteit Brussel (België) [voorzitter];
- Drs. H.M. (Harry) Claessen MME, zelfstandig onderwijsadviseur bij Harry Claessen Onderwijs Advies & Support en voormalig rector van het Twents Carmel College;
- Prof. dr. M (Mieke) de Cock, hoogleraar in het departement Natuurkunde en Sterrenkunde aan de KU Leuven (België);
- Dr. J.F.H. (Frank) Kupper, universitair docent Science Communication aan de Vrije Universiteit Amsterdam;
- B. (Bernadette) de Heer MA, alumna masteropleiding Kunstgeschiedenis: Educatie & Communicatie aan de Universiteit Utrecht [student-lid].

Het panel werd ondersteund door P. (Peter) Hildering MSc., die optrad als secretaris. Vanwege de maatregelen rondom het coronavirus kon het geplande locatiebezoek niet doorgaan. Coördinator, panelvoorzitter en contactpersoon van de opleidingen hebben daarom besloten tot een digitaal bezoek, waarbij de gesprekken online werden gevoerd. Het digitale bezoek van het visitatiepanel Universitaire Lerarenopleidingen aan de Technische Universiteit Delft vond plaats op 10 en 11 februari 2021.

## WERKWIJZE VAN HET PANEL

De beoordeling van de masteropleiding Science Education en Communication en de educatieve minor van de Technische Universiteit Delft was onderdeel van de visitatiegroep Universitaire Lerarenopleidingen. Van maart 2020 tot en met juni 2021 beoordeelde het panel in totaal 33 opleidingen en 11 educatieve minoren/modules aan 11 universiteiten. Het cluster bestond uit de volgende deelnemende instellingen: Tilburg University, Radboud Universiteit, Universiteit Leiden, Wageningen University, Vrije Universiteit Amsterdam, Universiteit van Amsterdam, Universiteit Utrecht, Technische Universiteit Eindhoven, Rijksuniversiteit Groningen, Universiteit Twente en Technische Universiteit Delft.

Het cluster Universitaire Lerarenopleidingen heeft de logistieke en praktische begeleiding van de visitatie en de rapportage uitbesteed aan evaluatiebureau Qanu. Petra van den Hoorn MSc. begeleidde het cluster als eerste coördinator (hierna aangeduid als de coördinator). Zij werd daarin bijgestaan door dr. Fiona Schouten als tweede coördinator. Samen met Peter Hildering MSc. en dr. Marijn Hollestelle traden zij tevens op als secretaris in het cluster. Allen zijn werkzaam bij Qanu en zijn door de NVAO als secretaris gecertificeerd.

### *Het visitatiepanel*

Bij de samenstelling van het visitatiepanel werd rekening gehouden met de expertise, beschikbaarheid en onafhankelijkheid van de panelleden. Het visitatiepanel bestond uit de volgende leden:

- Prof. dr. K. (Katrien) Struyven (voorzitter);



- Dr. C.M. (Chiel) van den Akker (referent);
- Dr. P.A. (Sander) Bax (panellid/referent);
- Dr. M. (Mathijs) Booden (referent);
- Drs. L.J.M. (Liliane) Bouma-Ploumen (panellid);
- Em. prof. dr. D.D. (Douwe) Breimer (panellid/referent);
- Em. prof. dr. J. (Jos) van den Broek (panellid/referent);
- Dr. P.A.C. (Pieter) de Bruijn (panellid);
- E.L. (Erik) Cats MA (panellid);
- Drs. H.M. (Harry) Claessen MME (panellid);
- Prof. dr. M (Mieke) de Cock (panellid/referent);
- M.A.P. (Marije) Derksen MA (student-lid)
- Em. prof. dr. H.M.C. (Harrie) Eijkelhof (panellid);
- Prof. dr. N. (Nadine) Engels (panellid);
- Drs. I.E. (Ingrid) Faas (panellid);
- Dr. J. (Johan) Graus (panellid);
- Dr. D. (Deniz) Haydar (referent);
- B. (Bernadette) de Heer MA (student-lid)
- Drs. M.M.G.M. (Marcelle) Hobma (panellid);
- Prof. dr. E.M.H. (Helena) Houvenaghel (referent);
- Em. prof. dr. C. (Carel) Jansen (panellid);
- Dr. J.F.H. (Frank) Kupper (panellid);
- Em. prof. dr. W.A.H.J.M. (Wilmad) Kuiper (panellid);
- Dr. E.J. (Erik) Kwakernaak (referent);
- Prof. dr. W.M. (Wander) Lowie (referent);
- Drs. C.L.C.M. (Lieke) Meijs (panellid);
- Prof. dr. A. (André) Mottart (panellid/referent);
- Drs. A. (Anita) Oosterloo (referent);
- Drs. D.H. (Dirk) Oosthoek (panellid/referent);
- J.G.M. (Hans) Palings MSc. (referent);
- B. (Britt) Pertijs MA (student-lid)
- Em. prof. dr. A. (Albert) Pilot (referent);
- B. (Basilía) Pires MSc (student-lid)
- J. (Joke) Rentrop MEd (referent);
- Drs. J. (Joost) van Rijn (panellid);
- Drs. A.P.F.M. (Ton) Roelofs (panellid);
- Em. prof. dr. J.A. (Joop) van der Schee (panellid/referent);
- Dr. J.M.L. (Jeanette) den Toonder (referent);
- Dr. B. Th.J. (Bart) Vieveen (panellid);
- Drs. H.E.E. (Evelyne) Vos (referent).

### *Consistentie en ijking*

De consistentie in de beoordeling werd op diverse manieren geborgd:

1. Het panel werd zodanig samengesteld dat de voorzitter aanwezig was bij alle visitaties, en diverse panelleden bij meerdere visitaties aanwezig waren.
2. De coördinator was aanwezig bij het opstellen van de voorlopige bevindingen aan het eind van elke visitatie.
3. De coördinator had regelmatig contact met de penvoerder van de Interuniversitaire Commissie Lerarenopleidingen (ICL) om afspraken te maken over de te volgen werkwijze van de opleidingen en het panel.

### *Vorbereiding*

Op 10 januari 2020 vond de voorzitterstraining plaats. Daarbij informeerde de coördinator de panelvoorzitter over haar rol tijdens de visitaties. Ook werd zij geïnformeerd over de van toepassing zijnde beoordelingskaders, de werkwijze en de planning van visitaties en rapportage. Het panel kwam voor de eerste keer bijeen in een startvergadering op 21 februari 2020, waarin de beoordelingskaders, het visitatieproces en de planning aan bod kwamen.

De coördinator stelde voor elke visitatie steeds een bezoekprogramma op in overleg met de contactpersonen van de faculteit. De faculteit selecteerde vervolgens voor elke gespreksronde representatieve gesprekspartners. Daarbij werd ook het moment van het ontwikkelgesprek bepaald, dat de opleidingen na afloop van de visitatie met het panel voeren omtrent mogelijke verbeteringen vanuit een ontwikkelperspectief. Het ontwikkelgesprek maakt geen onderdeel uit van de beoordeling, en kan dus direct na de visitatie plaatsvinden, maar ook op een later moment. Op basis van dit gesprek wordt een apart ontwikkelverslag gemaakt. Het bezoekprogramma is in dit rapport opgenomen als bijlage 4.

In de aanloop naar de visitatie van de Technische Universiteit Delft ontving Qanu het zelfevaluatie-rapport van de opleidingen en stuurde dit door aan de panelleden. De coördinator en panelvoorzitter maakten een selectie van 18 eindwerken, verspreid over de twee tracks, met voor de Science Education-track minimaal twee eindwerken per schoolvak. Voor de educatieve minoren werden steeds twee eindwerken per schoolvak door het panel bestudeerd. De eindwerken van de opleidingen en de minoren werden geselecteerd uit een lijst van afgestudeerden over de periode 2014 tot en met 2020. Daarbij hielden de coördinator en voorzitter rekening met variatie in de betrokken stageschool, begeleider en het gegeven eindcijfer.

De panelleden bestudeerden het zelfevaluatie-rapport, de eindwerken met de bijbehorende beoordelingsformulieren en de aanvullende documentatie 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.

Voorafgaand aan de visitatie hield het panel een vooroverleg waarin de voorlopige bevindingen naar aanleiding van het zelfevaluatie-rapport, de gelezen eindwerken en de taakverdeling ter sprake kwamen.

### *Bezoek*

Voorafgaand aan en tijdens de visitatie bestudeerde het panel aanvullend materiaal. Een volledig overzicht van het bestudeerde materiaal is te vinden in bijlage 5. Het panel sprak met studenten en docenten, het management en verantwoordelijken van de opleiding, werkplekbegeleiders, alumni en vertegenwoordigers van de examencommissie. Tevens bood het panel studenten en docenten de gelegenheid om informeel met het panel te spreken tijdens een inloopsprek. Van deze gelegenheid heeft niemand 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 zij de voorlopige indrukken en algemene observaties van het panel presenteerde.

### *Rapportage*

De secretaris schreef een conceptrapport op basis van de bevindingen van het panel en legde dat vervolgens voor aan de tweede coördinator omwille van 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 Faculteit Technische Natuurwetenschappen met het verzoek om feitelijke onjuistheden te melden. De feitelijke onjuistheden werden na overleg tussen de secretaris en de voorzitter gecorrigeerd. Vervolgens werd het rapport door het panel vastgesteld en toegestuurd aan de Faculteit Technische Natuurwetenschappen en aan het College van Bestuur van de universiteit.





### *Definitie oordelen*

In overeenstemming met het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO heeft het panel de volgende definities voor de beoordeling van de afzonderlijke standaarden gehanteerd:

#### **Basiskwaliteit**

De kwaliteit die in internationaal perspectief redelijkerwijs mag worden verwacht van een associate degree-, bachelor- of masteropleiding binnen het hoger onderwijs.

#### **Voldoet**

De opleiding voldoet op de standaard aan basiskwaliteit.

#### **Voldoet ten dele**

De opleiding voldoet in belangrijke mate aan basiskwaliteit op de standaard maar er zijn verbeteringen nodig om volledig aan de standaard te voldoen.

#### **Voldoet niet**

De opleiding voldoet niet aan basiskwaliteit op de standaard.

In overeenstemming met het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO heeft het panel de volgende definities gehanteerd voor de beoordeling van de opleiding als geheel:

#### **Positief**

Op alle standaarden 'voldoet'.

#### **Positief onder voorwaarden**

Standaard 1 'voldoet' en maximaal op twee standaarden een 'voldoet ten dele' waarbij het panel het opleggen van voorwaarden adviseert.

#### **Negatief**

In de volgende situaties:

- 'voldoet niet' op een of meer standaarden;
- 'voldoet ten dele' op standaard 1;
- 'voldoet ten dele' op een of twee standaarden waarbij het panel niet adviseert om voorwaarden op te leggen;
- op drie of meer standaarden 'voldoet ten dele'.



# SAMENVATTEND OORDEEL VAN HET PANEL

## Masteropleiding Science Education and Communication

### *Beoogde leerresultaten*

De opleiding Science Education and Communication (SEC) heeft twee doelen: het opleiden van technisch geschoolde VO-docenten voor de bètawetenschappelijke vakken (SE-track) en van experts in communicatie rondom technische innovaties (CDI-track). Het panel waardeert het streven van de opleiding om professionals op te leiden die hun ingenieursachtergrond inzetten om meerwaarde te creëren in hun rol als leraar of communicatiespecialist. De kruisbestuiving tussen beide tracks is volgens het panel op dit moment vooral conceptueel, waarbij het einddoel niet helder is. Het adviseert de opleiding de visie hierop te verduidelijken, en een keuze te maken tussen ofwel streven naar nauwere samenwerking binnen het programma zodat beide expertises ontwikkeld worden bij het volgen van deze master. De andere optie is om de curricula gescheiden te houden, te blijven bij samenwerking achter de schermen, en duidelijk te communiceren dat de afgestudeerden van de opleiding slechts in één van beide domeinen expertise opdoen.

De beoogde leerresultaten zijn passend voor een academische masteropleiding, en passen bij het accent dat de opleiding op ontwerp en innovatie legt. Omdat de beoogde leerresultaten generiek en abstract zijn beschreven, zijn de specifieke bekwaamheden voor een leraar of communicatie-expert niet expliciet terug te vinden. Het panel beveelt aan dit voor beide tracks in samenspraak met het werkveld verder uit te werken. Een dergelijke uitwerking is volgens het panel nuttig voor kwaliteitszorgdoeleinden, zoals het snel kunnen verifiëren waar de competenties in het curriculum worden onderwezen en getoetst. Dit geldt met name voor de SE-track, waarvoor de bekwaamheidseisen voor het leraarschap verspreid werden over de leerdoelen van verschillende vakken. Het nauwkeuriger beschrijven van de competenties van de startende leraar zal ook de verschillen zichtbaar maken tussen eerstegraads en tweedegraads bevoegde leraren, en biedt daarmee een kans voor meer differentiatie tussen de eindtermen van de masteropleiding en de educatieve minor.

### *Onderwijsleeromgeving*

De onderwijsleeromgeving van de lerarenopleidingen is zo ingericht dat ze studenten in staat stelt de beoogde leerresultaten te behalen. Beide tracks bieden een doordacht en samenhangend curriculum, met aandacht voor elementen waar de opleiding zich mee profileert, zoals innovatie en ontwerpen. De SE-track bevat alle elementen die nodig zijn voor een startende leraar met een eerstegraadsbevoegdheid, met een speciale gerichtheid op het ontwerpen en begeleiden van vernieuwingen. De CDI-track maakt een duidelijke keuze voor innovatieprocessen en business-to-business communicatie, en werkt dit consequent uit in het curriculum. De aandacht voor academische oriëntatie en beroepsgerichte vaardigheden is gebalanceerd, met voldoende aandacht voor onderzoeksvaardigheden op masterniveau. De professionele leergemeenschappen (PLG's) als onderwijsfilosofie passen bij de profilering van de opleiding, en geeft studenten de mogelijkheid samen aan opdrachten te werken en hun eigen leervragen te bespreken. De aanpak van de PLG's varieert nog sterk binnen de opleiding. Het panel beveelt daarom aan de PLG's verder door te ontwikkelen en een eenduidige aanpak op te stellen.

De SE-track heeft voldoende aandacht voor schoolvakspecifieke literatuur en didactiek. Door schoolvakspecifieke eisen te stellen aan het vakinhoudelijke deel garandeert de SE-track samenhang tussen het bètawetenschappelijke en beroepsgerichte deel van de opleiding. Het panel beveelt aan in het vak STEM-didactiek meer aandacht te besteden aan integratie van de bètaschoolvakken, en de aandacht voor diverse achtergronden van leerlingen in de grootstedelijke context uit te breiden. Voor de stages werkt de TU Delft samen met een aantal opleidingsscholen. De opleiding besteedt daarbij voldoende aandacht aan de kwaliteit van de begeleiding, ook bij stages buiten de opleidingsscholen. De opleiding zou de samenhang tussen didactisch onderwijs en stage nog verder kunnen versterken door bijvoorbeeld met casusgestuurde opdrachten te werken. Het panel prijst de inspanning van de opleiding om voor iedere student een stageplek te garanderen. Dit is een blijvende uitdaging, zeker gezien de groeiambities van de opleiding.



De opleiding is goed studeerbaar. In 2020 hebben beide tracks een goede switch naar afstandsonderwijs kunnen maken onder de coronabeperkingen, en ze zijn erin geslaagd de studievertraging voor studenten op dit punt tot een minimum te beperken. De opleiding biedt maatwerk aan studenten die de opleiding combineren met een baan of een andere masteropleiding. Hiermee is de opleiding in sterke mate studentgericht. De keuze om de CDI-track in het Engels te verzorgen en een Engelstalige opleidingsnaam te gebruiken is goed onderbouwd, en de kwaliteit van het Engelstalige onderwijs is afdoende geborgd. De docenten van de opleiding zijn deskundig, didactisch bekwaam en zijn benaderbaar voor studenten en flexibel. De werkdruk binnen het team is zeer hoog. Het panel is van oordeel dat een stevigere, structurele basis in de sectie SEC nodig is om de situatie blijvend te verbeteren. Dit geldt zowel voor de communicatietrack, waar structurele ondercapaciteit is, als in de lerarenopleiding, waar de versnippering over vele kleine, tijdelijke contracten het lastig maakt te investeren in kennis en competenties van de staf.

### *Toetsing*

De masteropleiding SEC heeft een solide systeem van toetsing waarin studenten in voldoende mate op alle beoogde leerresultaten worden getoetst. De ruime variatie in toetsvormen is passend bij de focus op ontwerp en innovatie dat de opleiding heeft, waarbij veel aandacht is voor projecten en ontwerp opdrachten. De groepsopdrachten, waaronder het ontwerp- en onderzoekseindwerk, bieden ruimte voor differentiatie tussen individuele studenten. Het panel beveelt aan om een overkoepelend toetsplan voor de bekwaamheidseisen voor leraren op te stellen, en dit te gebruiken om de toetsing hiervan inzichtelijker te maken.

De beoordeling van de schoolpractica in de SE-track is valide en betrouwbaar, waarbij de beoordelaar een variatie aan bronnen gebruikt om het functioneren van de student als leraar te beoordelen. Om de vastlegging van dit oordeel verder te verbeteren, beveelt het panel aan de opbouw van het eindcijfer uit de deelcriteria verder te verduidelijken. De mastertheses van beide tracks gebruiken een uitgebreid onderbouwde rubric om op een inzichtelijke en valide wijze de studenten te beoordelen. Ook bij de mastertheses kan de opbouw van het eindcijfer uit de deelcriteria beter worden gespecificeerd. Het gebruik van een multidisciplinaire afstudeercommissie bevordert dat de eindwerken vanuit meerdere perspectieven beoordeeld worden. Dit is met name relevant omdat de vakinhoud waarmee studenten hun SEC-eindwerk combineren sterk kan verschillen. Voor het ontwerpeindwerk beveelt het panel aan de onafhankelijke beoordeling van de tweede beoordelaar inzichtelijker te maken.

De examencommissie vervult haar wettelijke taak op adequate wijze, en houdt via steekproeven en evaluaties zicht op de kwaliteit van de toetsing binnen de opleiding. De borging van onderwijselementen die de opleiding van andere opleidingen afneemt, en de onderwijselementen die de opleiding voor andere opleidingen verzorgen, zijn op een passende wijze belegd. Het panel beveelt de examencommissie aan een extern werkveldperspectief aan te brengen in haar werking, en toe te zien op het opvolgen van de bovengenoemde verbeteringen voor de beoordelingssystematiek van de eindwerken.

### *Gerealiseerde leerresultaten*

Het panel stelt vast dat de eindwerken van de masteropleiding SEC een goede kwaliteit hebben, en laten zien dat studenten de beoogde leerresultaten van de opleidingen realiseren. In beide tracks laten de studenten zien dat zij over voldoende academische capaciteiten bezitten, en in staat zijn ontwerp- en innovatieprocessen te realiseren en te coördineren. Studenten in de SE-track laten zien dat zij over de capaciteiten beschikken die passend zijn bij een eerstegraads lesbevoegdheid. De alumni van de SE-track gaan voor het grootste deel als leraar aan het werk. De scholen waar zij werken waarderen hun competenties, en zetten hen vaak in bij het realiseren van onderwijsinnovaties. Afgestudeerden van de CDI-track vinden in een breed werkveld een passende baan waarin zij als communicatie-expert innovaties begeleiden, of als onderzoeker aan communicatievraagstukken werken.



Het panel beoordeelt de Standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling als volgt:

Standaard 1: Beoogde leerresultaten	voldoet
Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	voldoet
Standaard 3: Toetsing	voldoet
Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten	voldoet
Algemeen eindoordeel	positief

### **Educatieve minor en module**

Studenten van een groot aantal bacheloropleidingen aan de TU Delft kunnen in hun vrije ruimte in het derde bachelorjaar een educatieve minor van 30 EC volgen. Zij volgen hierin het basisdeel (30 EC) van de SE-track. Na afronding van deze minor en hun bacheloropleiding krijgen studenten een beperkte tweedegraads lesbevoegdheid in een aan hun opleiding gerelateerd schoolvak, waarmee ze in het vmbo-t en de onderbouw van havo en vwo mogen lesgeven. Studenten kunnen hetzelfde programma ook na afronding van hun bachelordiploma volgen. Dan heet dit programma een educatieve module, dat in alle aspecten verder identiek is aan de educatieve minor.

#### *Beoogde leerresultaten*

De educatieve minor hanteert een set eindtermen die is afgeleid van die van de masteropleiding. De twee sets eindtermen zijn grotendeels hetzelfde, met als belangrijkste verschil dat de eindterm rondom onderzoeksvaardigheden alleen op de masteropleiding van toepassing is. Het panel concludeert dat de beoogde leerresultaten van de educatieve minor passend zijn voor een beperkte tweedegraads lesbevoegdheid. Wel zou de opleiding een sterkere differentiatie met de eindtermen van de masteropleiding kunnen aanbrengen. Omdat de beoogde leerresultaten generiek en abstract zijn beschreven, zijn de specifieke bekwaamheden voor een leraar niet expliciet terug te vinden. Het panel beveelt aan dit in samenspraak met het werkveld verder uit te werken. Een dergelijke uitwerking is volgens het panel nuttig voor kwaliteitszorgdoeleinden, zoals het snel kunnen verifiëren waar de bekwaamheidseisen voor het leraarschap in het curriculum worden onderwezen en getoetst. Het nauwkeuriger beschrijven van de competenties van de startende leraar zal de verschillen tussen een eerstegraads en tweedegraads bevoegd leraar aan het licht brengen, en biedt daarmee een kans voor differentiatie.

#### *Onderwijsleeromgeving*

De onderwijsleeromgeving van de educatieve minor is zo ingericht dat ze studenten in staat stelt de beoogde leerresultaten te behalen. Het vormt een samenhangend geheel van 30 EC, dat bestaat uit het basisdeel dat studenten samen met de masterstudenten volgen. Het bevat alle elementen die een startende leraar met een beperkte tweedegraads bevoegdheid nodig heeft., met een speciale gerichtheid op het ontwerpen en begeleiden van vernieuwingen. De professionele leergemeenschappen (PLG's) als onderwijsfilosofie passen bij de profilering van de opleiding, en geeft studenten de mogelijkheid samen aan opdrachten te werken en hun eigen leervragen te bespreken. De aanpak van de PLG's varieert nog sterk binnen de opleiding. Het panel beveelt daarom aan de PLG's verder door te ontwikkelen en een eenduidige aanpak op te stellen.

De minor heeft voldoende aandacht voor schoolvakspecifieke literatuur en didactiek. Het panel beveelt aan in het vak STEM-didactiek meer aandacht te besteden aan integratie van de bètaschoolvakken, en de aandacht voor diverse achtergronden van leerlingen in de grootstedelijke context uit te breiden. Voor de stages werkt de TU Delft samen met een aantal opleidingsscholen. De opleiding besteedt daarbij voldoende aandacht aan de kwaliteit van de begeleiding, ook bij stages buiten de opleidingsscholen. De opleiding zou de samenhang tussen didactisch onderwijs en stage nog verder kunnen versterken door bijvoorbeeld met casusgestuurde opdrachten te werken. Het panel prijst de inspanning van de opleiding om voor iedere student een stageplek te garanderen. Dit is een blijvende uitdaging, zeker gezien de groeiambities van de sectie.



De vakken kunnen vanwege het masterniveau uitdagend zijn voor studenten, maar de minor is als geheel goed studeerbaar. In 2020 heeft de minor een goede switch naar afstandsonderwijs kunnen maken onder de coronabeperkingen, en is erin geslaagd de studievertraging voor studenten op dit punt tot een minimum te beperken. De docenten van de educatieve minor zijn deskundig, didactisch bekwaam en zijn benaderbaar voor studenten en flexibel. De werkdruk binnen het team is zeer hoog. Het panel is van oordeel dat een stevigere, structurele basis in de sectie SEC nodig is om de situatie blijvend te verbeteren.

#### *Toetsing*

De educatieve minor heeft een solide systeem van toetsing waarin studenten in voldoende mate op alle beoogde leerresultaten worden getoetst. De ruime variatie in toetsvormen is passend bij de focus op ontwerp en innovatie dat de opleiding heeft, waarbij veel aandacht is voor projecten en ontwerp opdrachten. De groepsopdrachten bieden ruimte voor differentiatie tussen individuele studenten. Het panel beveelt aan om een overkoepelend toetsplan voor de bekwaamheidseisen voor leraren op te stellen, en dit te gebruiken om de toetsing hiervan inzichtelijker te maken. De beoordeling van het schoolpracticum is valide en betrouwbaar, waarbij de beoordelaar een variatie aan bronnen gebruikt om het functioneren van de student als leraar te beoordelen. Om de vastlegging van dit oordeel verder te verbeteren, beveelt het panel aan de opbouw van het eindcijfer uit de deelcriteria verder te verduidelijken.

De examencommissie vervult haar wettelijke taak op adequate wijze, en houdt via steekproeven en evaluaties zicht op de kwaliteit van de toetsing binnen de opleiding. De kwaliteitszorg van de educatieve minor is in overleg met de betrokken bacheloropleidingen op passende wijze belegd. Het panel beveelt de examencommissie aan een extern werkveldperspectief aan te brengen in haar werking, en toe te zien op het opvolgen van de verbeteringen voor de beoordelingssystematiek van het eindwerk.

#### *Gerealiseerde leerresultaten*

De eindwerken van de educatieve minor laten zien dat studenten over de breedte van alle schoolvakken de kwaliteiten bezitten die van een tweedegraads bevoegd docent verwacht mogen worden, en geven vertrouwen dat studenten toegerust zijn om als leraar te kunnen functioneren. De taalverzorging en het reflectieve vermogen waren soms voor verbetering vatbaar. Het viel het panel op dat uit de beoordelingen blijkt dat de opleiding kritisch kijkt naar de startbekwaamheid van de student, en studenten pas een lesbevoegdheid verstrekt als zij ervan overtuigd is dat de student zelfstandig als leraar kan functioneren. Alumni van de minor stromen soms door naar de SE-track, of behalen een eerstegraadsbevoegdheid via een Oriëntatie Educatie in een andere masteropleiding aan de TU Delft. Een deel gaat ook direct aan het werk als leraar in een deeltijd- of soms voltijd baan.

De voorzitter, prof. dr. Katrien Struyven, en de secretaris, Peter Hildering MSc., van het panel verklaren hierbij dat alle panelleden kennis hebben genomen van dit rapport en instemmen met de hierin vastgestelde oordelen. Zij verklaren ook dat de beoordeling in onafhankelijkheid heeft plaatsgevonden.

Datum: 12 juli 2021

# BEHANDELING VAN DE STANDAARDEN UIT HET BEOORDELINGSKADER VOOR DE BEPERKTE OPLEIDINGSBEOORDELING VAN DE MASTEROPLEIDING EN DE EDUCATIEVE MINOR

## Organisatie

De opleiding Science Education & Communication (hierna: SEC) is een tweejarige opleiding (120 EC) aan de TU Delft die bestaat uit twee tracks: Science Education (SE) en Communication Design for Innovation (CDI). Beide tracks leiden tot hetzelfde masterdiploma SEC, waarbij de SE-track eveneens recht geeft op een eerstegraads lesbevoegdheid in één van de schoolvakken natuurkunde, scheikunde, wiskunde, informatica of onderzoek & ontwerpen. De opleiding SEC wordt verzorgd door de sectie Science Education and Communication, een zelfstandige unit binnen de faculteit Technische Natuurwetenschappen (TNW). De opleidingsdirecteur is verantwoordelijk voor de kwaliteit en organisatie van de opleiding SEC, en krijgt daarin ondersteuning van een opleidingscoördinator en een studieadviseur. De opleidingsdirecteuren binnen TNW vormen samen het opleidingsdirecteurenoverleg, dat de directeur onderwijs ondersteunt bij het vormgeven van het facultaire onderwijsbeleid.

Beide tracks binnen de opleiding SEC nemen een deel van de opleiding af van andere masteropleidingen binnen de universiteit. Studenten volgen ongeveer 60 EC in een andere vakmaster. Bij de CDI-track is dit een masteropleiding naar keuze, bij de SE-track zijn dit vakken gerelateerd aan het schoolvak waarvoor de student zijn/haar bevoegdheid behaalt. Voor de kwaliteitszorg van deze inhoudelijke vakken steunt de sectie op de kwaliteitszorgsystemen en accreditatie van de betreffende opleidingen. Naast de eigen masteropleiding verzorgt de sectie ook onderwijs voor educatieve specialisaties in andere bachelor- en masteropleidingen. Dit zijn de educatieve minor, de educatieve module, en de Oriëntatie Educatie, die hieronder verder worden toegelicht.

De masteropleiding SEC maakt deel uit van een samenwerkende 3TU-masteropleiding met de TU Eindhoven en de Universiteit Twente. De onderlinge samenwerking is vastgelegd in een convenant en betreft bijvoorbeeld gezamenlijke studiedagen, afstemming tussen opleidings- en examencommissies en afstemming bij onderwijsinnovaties. In de vorige beoordeling werd de samenwerking als één opleiding opgevat, maar in de huidige opzet is hiervan geen sprake meer en lopen de opleidingen als zelfstandige eenheden meer uiteen. Daarmee worden enkele aanbevelingen van het vorige visitatiepanel rondom geïntensiveerde samenwerking door het huidige visitatiepanel niet meegenomen in de beoordeling.

### *Educatieve minor en module*

Studenten van een groot aantal bacheloropleidingen aan de TU Delft kunnen in hun vrije ruimte in het derde bachelorjaar een educatieve minor van 30 EC volgen. Zij volgen hierin het basisdeel van de SE-track. Na afronding van deze minor en hun bacheloropleiding krijgen studenten een beperkte tweedegraads lesbevoegdheid in een aan hun opleiding gerelateerd schoolvak, waarmee ze in het vmbo-t en de onderbouw van havo en vwo mogen lesgeven. Studenten kunnen hetzelfde programma ook na afronding van hun bachelordiploma volgen. Dan heet dit programma een educatieve module, dat in alle aspecten verder identiek is aan de educatieve minor. In dit rapport wordt met *educatieve minor* steeds zowel de minor als de module bedoeld.

De TU Delft biedt daarnaast de mogelijkheid om 30 EC van de SE-track in de vrije ruimte van een andere masteropleiding te volgen, de zogenaamde *Oriëntatie Educatie*. Studenten die de educatieve minor (het basisdeel) hebben gevolgd tijdens hun bacheloropleiding kunnen op deze manier de resterende 30 EC (het verdiepingsdeel) voor hun eerstegraadsbevoegdheid behalen, zonder zich voor de SEC-master in te hoeven schrijven. Ook kiezen studenten er soms voor om tijdens hun masteropleiding het basisdeel te volgen, en het verdiepingsdeel als post-masteropleiding van 30 EC te voltooien. In dit laatste geval krijgen zij slechts na voltooiing van het verdiepingsdeel hun (eerstegraads) lesbevoegdheid: de beperkte tweedegraads lesbevoegdheid is exclusief gekoppeld aan de educatieve minor tijdens een bacheloropleiding, en kan niet als onderdeel van een masterdiploma worden verstrekt.



De kwaliteitszorg van de educatieve minor en de Oriëntatie Educatie is door de verschillende bachelor- en masteropleidingen gemandateerd aan de sectie SEC. Dat betekent dat dit onderwijs valt onder de kwaliteitszorgsystemen van de opleiding SEC, en daarmee onderdeel uitmaakt van deze accreditatie.

#### *Dubbele master en eenjarige variant*

SEC faciliteert een aantal opties om de opleiding te combineren met een andere masteropleiding. Het is bijvoorbeeld mogelijk de opleiding te volgen als onderdeel van een dubbele master binnen de TU Delft. Hierbij voltooien studenten twee masteropleidingen in drie jaar door de 60 EC uit het vakinhoudelijke deel van de SEC-opleiding met vakinhoud van een tweede masteropleiding te vullen. Dit is met name onder CDI-studenten een populaire optie. Daarnaast is het mogelijk een track binnen één jaar af te ronden als een student al over een relevant masterdiploma beschikt. In deze 1-jarige variant krijgen studenten vrijstelling voor de 60 EC uit het vakinhoudelijk deel van de opleiding, zodat zij de rest van de opleiding binnen één studiejaar kunnen voltooien. De optie is vooral populair onder SE-studenten.

#### *De lerarenopleiding*

Studenten in de educatieve vakken volgen gezamenlijk hetzelfde onderwijs, ongeacht de route waarlangs zij hier terecht zijn gekomen. Het vervolg van dit rapport maakt daarom alleen onderscheid tussen de verschillende routes als er verschillen optreden. Het volledige educatieve onderwijsaanbod (mastertrack SE, educatieve minor en module, en Oriëntatie Educatie) zal worden aangeduid met *de lerarenopleiding*.

#### **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, visie en profiel*

De masteropleiding SEC bestaat uit twee tracks die elk op een eigen beroepenveld zijn gericht. De SE-track leidt docenten op voor de bètaschoolvakken natuurkunde, scheikunde, wiskunde, informatica en onderzoek & ontwerpen (O&O), terwijl de CDI-track zich richt op het opleiden van ingenieurs met een specialisatie in strategische communicatie voor technologische innovaties (business-to-business communicatie). In de opleiding staat innovatievermogen en ontwerpgericht onderzoek centraal. Volgens de opleiding hebben leraren en communicatiespecialisten met een achtergrond als ingenieur, die vernieuwingen ontwerpen en begeleiden, een duidelijke meerwaarde voor de organisaties waar zij komen te werken. Zo leren studenten om hun leerlingen ontwerp opdrachten voor te zetten, laten ze leerlingen de toepasbaarheid van de bètavakken zien, en leren zij als professional effectief communiceren tijdens het ontwerpen van innovatieve, nieuwe producten. Het panel heeft waardering voor het profiel van de opleiding, en kan zich vinden in het streven om professionals op te leiden die hun ingenieursachtergrond inzetten om meerwaarde te creëren in hun rol als leraar of communicatiespecialist.

Beide tracks hebben een verschillende focus en een eigen curriculum. Tijdens de visitatie heeft het panel gesproken met vertegenwoordigers van de opleiding over de meerwaarde van een educatie- én communicatietrack binnen één masteropleiding in deze vorm. De opleiding verklaart vooral meerwaarde te zien in de gelijksoortige aanpak die beide tracks hanteren. Zowel de leraren als communicatiespecialisten hebben in de visie van de opleiding een leidende rol in een complexe dynamische omgeving waarin innovaties plaatsvinden. Dit vereist vergelijkbare kennis en expertise. Dit uit zich ook in de kruisbestuiving tussen het educatie- en communicatieonderzoek binnen de sectie SEC. Wat betreft het vinden van kruisbestuiving tussen de curricula van beide tracks is de opleiding zoekende. Pogingen om gemeenschappelijke vakken aan te bieden zijn weinig succesvol geweest, waardoor studenten van de twee tracks elkaar niet of nauwelijks ontmoeten.

Volgens het panel zou de opleiding gebaat zijn bij een heldere visie op de samenwerking tussen de twee tracks. Het panel ziet de overlap tussen de twee tracks, maar concludeert tegelijkertijd dat deze op hoog abstractieniveau is geformuleerd. Als de opleiding van mening is dat de mastertitel de finaliteit omvat van expertise in communicatie én educatie, adviseert het panel om de gemeenschappelijkheden tussen de tracks in het curriculum actief op te zoeken, en deze te benutten. Dit zou bijvoorbeeld kunnen door studenten gezamenlijk projecten te laten uitvoeren, of hen waar mogelijk in de professionele leergemeenschappen samen te zetten. De recent gestarte PLG's bieden hiertoe voldoende mogelijkheden. Als de opleiding van oordeel is dat kruisbestuiving tussen de curricula van beide tracks geen meerwaarde biedt, beveelt het panel aan om dit eenduidig uit te spreken en tevreden te zijn met de samenwerking die achter de schermen binnen de sectie plaatsvindt. Ook zal in dat geval de opleiding naar aankomende studenten en het werkveld duidelijk moeten maken dat de opleidingsnaam niet betekent dat studenten in beide domeinen expertise opdoen, maar in communicatie óf educatie."

### *Beoogde leerresultaten*

Het domeinspecifiek referentiekader voor universitaire lerarenopleidingen, dat als uitgangspunt dient voor de eindtermen van de SE-track, is in 2019 ten behoeve van de visitatie opgesteld door de Interdisciplinaire Commissie Lerarenopleidingen (ICL). In dit kader (zie Bijlage 1) zijn onder andere de bekwaamheidseisen voor leraren in het voorbereidend hoger onderwijs opgenomen die kaderstellend zijn voor de doelstellingen en eindtermen van de universitaire lerarenopleidingen. De wettelijk vastgestelde bekwaamheidseisen (vastgelegd in de Wet op het Voortgezet Onderwijs en het Besluit Bekwaamheidseisen Onderwijspersoneel (Bbo)) vormen daarvoor het uitgangspunt. Sinds 1 augustus 2017 zijn deze ondergebracht in drie clusters van bekwaamheden: vakinhoudelijke bekwaamheid, vakdidactische bekwaamheid en pedagogische bekwaamheid. De ICL heeft daar nog twee bekwaamheidseisen aan toegevoegd, te weten onderzoeksmatige bekwaamheid en professionaliteit.

De beoogde leerresultaten van de opleiding SEC bestaan uit een gedeelde set van zeven eindkwalificaties voor beide tracks. Deze beschrijven de kennis, vaardigheden en attitudes van studenten met betrekking tot vakinhoud, ontwerpen, communicatie, academische houding en vaardigheden en sociale context. Speciaal voor de SE-track is een achtste eindkwalificatie toegevoegd, die beschrijft dat afgestudeerden aan de wettelijke bekwaamheidseisen voor de lerarenopleidingen dienen te voldoen. De eindtermen zijn ontworpen in termen van de Meijers-criteria voor masteropleidingen. Dit is een set criteria voor academische opleidingen die, analoog aan de Dublin-descriptoren, de kennis, vaardigheden en houding van studenten beschrijft, en vaak gebruikt wordt door technische universiteiten bij het ontwerp van hun beoogde leerresultaten.

Het panel heeft de beoogde leerresultaten van SEC bestudeerd, en concludeert dat deze passend zijn voor een academische masteropleiding. De koppeling aan de Meijers-criteria garandeert het niveau en de oriëntatie van de beoogde leerresultaten, en de aandacht voor ontwerpvaardigheden is passend bij het accent op een ontwerpgerichte aanpak dat de opleiding legt. Door de wettelijke bekwaamheidseisen expliciet op te nemen, verankert de opleiding deze in de eindtermen van de SE-track. Tegelijkertijd stelt het panel vast dat de opleiding naast deze bekwaamheidseisen geen verdere uitwerking van het leraarschap en de daarbij behorende vaardigheden heeft opgenomen. De eindtermen gelden zowel voor de SE- als voor de CDI-track, en zijn als gevolg daarvan op generiek en abstract niveau geformuleerd, zonder toespitsing op vakspecifieke kennis en vaardigheden. Specifieke bekwaamheden voor het leraarschap of een communicatie-expert zijn hierdoor niet expliciet terug te vinden in de eindtermen.

Het panel heeft tijdens de visitatie verder gesproken met de opleiding over de eindtermen, en in het bijzonder hoe zij de bekwaamheidseisen voor leraren borgt als deze in de beoogde leerresultaten niet nader zijn uitgewerkt. De opleiding verklaarde hierbij ervoor gekozen te hebben de eindtermen generiek te formuleren, en de vakinhoudelijke competenties en bekwaamheden in de leerdoelen van de basisvakken binnen de tracks te verwerken. Het panel heeft de leerdoelen van de basisvakken voor de SE-track bekeken, en zich ervan verzekerd dat over alle vakken heen de bekwaamheidseisen voor leraren zijn terug te vinden. Tegelijkertijd zijn deze zo verspreid en soms in groot





detailniveau opgenomen, dat het naar het oordeel van het panel lastig is om hier een eenduidig overzicht van te krijgen. Een dergelijk overzicht is volgens het panel nuttig voor kwaliteitszorgdoeleinden, zoals het snel kunnen verifiëren waar de competenties in het curriculum worden onderwezen en getoetst.

Het panel beveelt daarom aan om de eindtermen voor de SE-track verder uit te werken richting specifieke competenties voor het leraarschap. Dit zou de opleiding bijvoorbeeld kunnen doen door het profiel van een afgestudeerde leraar van de TU Delft te omschrijven, en de gewenste kennis, competenties en vaardigheden beschreven aan de hand van de wettelijke bekwaamheidseisen op te nemen in de beoogde leerresultaten. Het panel adviseert dit in samenspraak met het werkveld te doen, bijvoorbeeld via de veldadviescommissie. Parallel hieraan kan de opleiding dit ook verder uitwerken voor de CDI-track, door met de werkveldadviesraad de specifieke competenties van een communicatie-expert van de TU Delft te omschrijven. Op deze manier kan de opleiding voor beide tracks relevante, door het werkveld gedragen eindtermen uitwerken.

#### *Educatieve minor*

De educatieve minor hanteert een set eindtermen die is afgeleid van die van de masteropleiding. De twee sets eindtermen zijn grotendeels hetzelfde, met als belangrijkste verschil dat eindterm 2, de onderzoeksvaardigheden op masterniveau, ontbreekt. Het panel heeft de lijst eindtermen voor de educatieve minor bestudeerd, en concludeert dat deze passend zijn voor een beperkte tweedegraads lesbevoegdheid. Wel zou de opleiding een sterkere differentiatie met de eindtermen van de masteropleiding kunnen aanbrengen. De educatieve minor bereikt immers niet het niveau van verdieping dat de masteropleiding in de tweede helft van het curriculum aanbrengt. Het nauwkeuriger omschrijven van de competenties voor het leraarschap in de eindtermen, zoals hierboven aanbevolen voor de masteropleiding, zal volgens het panel de verschillen tussen een eerstegraads en tweedegraads bevoegd leraar aan het licht brengen. Het panel beveelt aan om dit te gebruiken om een meer gedifferentieerde set eindtermen voor de educatieve minor op te stellen.

#### **Overwegingen**

De opleiding SEC heeft twee doelen: het opleiden van technisch geschoolde VO-docenten voor de bètawetenschappelijke vakken (SE-track) en van experts in communicatie rondom technische innovaties (CDI-track). Het panel waardeert het streven van de opleiding om professionals op te leiden die hun ingenieursachtergrond inzetten om meerwaarde te creëren in hun rol als leraar of communicatiespecialist. De kruisbestuiving tussen beide tracks is volgens het panel op dit moment vooral conceptueel, waarbij het einddoel niet helder is. Het adviseert de opleiding de visie hierop te verduidelijken, en een keuze te maken tussen ofwel streven naar nauwere samenwerking binnen het programma zodat beide expertises ontwikkeld worden bij het volgen van deze master. De andere optie is om de curricula gescheiden te houden, te blijven bij samenwerking achter de schermen, en duidelijk te communiceren dat de afgestudeerden van de opleiding slechts in één van beide domeinen expertise opdoen.

De beoogde leerresultaten zijn passend voor een academische masteropleiding, en passen bij het accent dat de opleiding op ontwerp en innovatie legt. Omdat de beoogde leerresultaten generiek en abstract zijn beschreven, zijn de specifieke bekwaamheden voor een leraar of communicatie-expert niet expliciet terug te vinden. Het panel beveelt aan dit voor beide tracks in samenspraak met het werkveld verder uit te werken. Een dergelijke uitwerking is volgens het panel nuttig voor kwaliteitszorgdoeleinden, zoals het snel kunnen verifiëren waar de competenties in het curriculum worden onderwezen en getoetst. Dit geldt met name voor de SE-track, waarvoor de bekwaamheidseisen voor het leraarschap verspreid werden over de leerdoelen van verschillende vakken. Het nauwkeuriger beschrijven van de competenties van de startende leraar zal ook de verschillen zichtbaar maken tussen eerstegraads en tweedegraads bevoegde leraren, en biedt daarmee een kans voor meer differentiatie tussen de eindtermen van de masteropleiding en de educatieve minor.

#### **Conclusie**

*Masteropleiding Science Education & Communication:* het panel beoordeelt Standaard 1 als 'voldoet'.

## Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

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

### Bevindingen

Beide tracks binnen de opleiding SEC hanteren dezelfde structuur: een bètawetenschappelijk deel (60 EC) binnen één van de vakmasters aan de TU Delft, en een beroepsgericht deel (60 EC) georganiseerd door de sectie SEC. In het curriculum staat het bètawetenschappelijk deel in het eerste studiejaar ingepland, en het beroepsgerichte deel in het tweede, maar het staat studenten vrij hiervan af te wijken. Voor het beroepsgerichte deel hanteren beide tracks een eigen curriculum.

Studenten hebben veel vrijheid in het inrichten van het *bètawetenschappelijk deel*, maar moeten zich daarbij wel aan de randvoorwaarden houden die de opleiding daaraan stelt. Zo moeten de vakken binnen de SE-track relevant zijn voor het gekozen schoolvak. De opleiding heeft daartoe voor elk van de vijf schoolvakken een lijst goedgekeurde mastervakken opgesteld waaruit studenten in overleg met de studieadviseur voor 30 EC kunnen kiezen, en ter goedkeuring aan de examencommissie voorleggen. De overige 30 EC is bestemd voor onderzoeksvakken en een onderzoeksproject. In de CDI-track moeten studenten 20-30 EC besteden aan bèta-mastervakken, 5-10 EC aan verbredende vakken, 5-10 EC aan ontwerpvakken en 20 EC aan onderzoek. Zij stellen in overleg met de studieadviseur een coherent pakket samen en leggen dit voor aan de examencommissie. Het eindproduct van het onderzoeksdeel, de masterthesis, geldt als één van de eindwerken van de opleiding SEC. Studenten kunnen in beide tracks zelf kiezen of zij een vakinhoudelijk onderzoeksproject uitvoeren, of een sociaalwetenschappelijk/onderwijskundig onderzoek.

Het *beroepsgerichte deel in de SE-track* valt uiteen in een basisdeel en een verdiepingsdeel van elk 30 EC.

- In het *basisdeel* volgen studenten 14 EC aan funderende vakken Onderwijskunde, Inleiding STEM-didactiek en Vakdidactiek Basis, nemen ze deel aan een professionele leergemeenschap (1 EC - zie 'Werkvormen') en volgen zij hun eerste stage op een VO-school in Schoolpracticum Basis (15 EC). Dit basisdeel komt overeen met de educatieve minor waarbij minor- en masterstudenten samen hetzelfde onderwijs volgen. Studenten die de minor al gevolgd hebben als onderdeel van hun bacheloropleiding krijgen vrijstelling voor het basisdeel. Inleiding STEM-didactiek is een gezamenlijke vakdidactiek, waarin studenten van alle schoolvakken didactische principes krijgen aangeleerd die gemeenschappelijk zijn voor alle bètavakken. Vakdidactiek Basis volgen studenten in aparte groepen per schoolvak, en richt zich op de specifieke didactiek van ieder schoolvak.
- In het *verdiepingsdeel* krijgen studenten het vak Ontwerp en Onderzoek in Onderwijs (O3 -10 EC) gericht op onderzoeks- en ontwerpvaardigheden, Vakdidactiek Verdieping (5 EC), het vak Personal Professional Development (3 EC) gericht op professionele vaardigheden, en de tweede stage in Schoolpracticum Verdieping (12 EC). De vakken Vakdidactiek en Schoolpracticum brengen verdieping aan ten opzichte van het basisdeel. Zo leren studenten rekening te houden met verschillende doelgroepen (differentiatie), en ontwerpen zij een samenhangende lessenserie in plaats van een enkele les. Het portfolio van het Schoolpracticum Verdieping is één van de eindwerken van de SE-track. In het vak O3 leren studenten onderzoeks- en ontwerpmethodes, en voeren zij in duo's een klein onderwijskundig of ontwerpgericht onderzoek uit, dat geldt als eindwerk voor de opleiding.

Het *beroepsgerichte deel in de CDI-track* bestaat uit kernvakken (18 EC), ontwerpvakken (12 EC), een stage (9 EC) onderzoeksmethoden (6 EC), en een thesis (15 EC).

- De *kernvakken* bestaan uit vier vakken op het gebied van (wetenschaps)communicatie, communicatiewetenschappen en innovatie (11 EC), een vaardighedenvak Science Journalism (4 EC) en het vak Personal Professional Development (3 EC). Studenten maken hier kennis met de basisbegrippen en vaardigheden uit de vakgebieden die relevant zijn voor een communicatie-expert.



- De twee *ontwerpvakken* zijn Communication Policy & Strategy en het C-Lab (elk 6 EC). In beide vakken leren studenten om concrete oplossingen te ontwerpen voor communicatieproblemen in technologische innovaties. In het C-Lab verstrekken externe opdrachtgevers de vraagstukken (zie 'Werkvormen').
- In de *stage* lopen studenten twee maanden mee in een bedrijf of organisatie die aan technologische innovaties werkt. Zij maken hier kennis met de professionele omgeving van een communicatie-expert, en ontdekken welke kennis en vaardigheden hiervoor nodig zijn. Hoewel studenten vaak een onderzoek of adviestraject uitvoeren binnen de organisatie, heeft de stage geen onderzoeksdoel: ervaring opdoen in een professionele context is het belangrijkste. Studenten zoeken in principe zelf een stageplek, de opleiding kan hierin wel helpen.
- In de twee vakken *onderzoeksmethoden* van 3 EC leren studenten de beginselen van sociaal-wetenschappelijk onderzoek. Studenten met een technisch-wetenschappelijke achtergrond hebben in hun bacheloropleiding doorgaans nog geen kennis gemaakt met deze onderzoeksmethoden, en leren hier wat ze nodig hebben om hun masterthesis te schrijven.
- De *thesis* is een zelfstandig onderzoek van 15 EC, waarin studenten sociaalwetenschappelijk onderzoek doen naar een vraagstuk op het gebied van communicatie in technische innovatie. Studenten kiezen er vaak voor deze thesis te combineren met die uit het bètawetenschappelijk deel voor een grotere sociaalwetenschappelijke thesis van 35 EC.

Het panel heeft voor beide tracks de curricula en de inhoud van een aantal vakken bestudeerd. Het is daarbij van oordeel dat *beide tracks* een goed doordacht en samenhangend curriculum hanteren bij elke finaliteit, dat aansluit bij de beoogde leerresultaten en de visie van de opleiding SEC. Zo is in beide curricula ruimte voor ontwerpvakken, en besteden meerdere vakken expliciet aandacht aan innovatie en het effect hiervan binnen een organisatie of een school. Het panel ziet hierin samenhang in visie en aanpak tussen beide tracks, ook al kennen de tracks geen gemeenschappelijke vakken. Beide tracks bieden een goede balans tussen academische oriëntatie en de beroepsgerichte vaardigheden. Studenten leren hun onderzoek en ontwerp te baseren op wetenschappelijke inzichten, en tegelijkertijd de praktische effecten niet uit het oog te verliezen. Dit komt bijvoorbeeld terug in de professionele leergemeenschappen (zie 'Werkvormen'), de onderzoeks- en ontwerpvakken en de thesis. Beide tracks besteden volgens het panel voldoende aandacht aan onderzoeksmethoden, en bereiden studenten met een bèta-technisch bachelordiploma goed voor op het doen van sociaalwetenschappelijk/onderwijskundig onderzoek. Het aandeel onderzoek is in beide tracks significant, en stelt studenten in staat om voldoende academische competenties als onderzoeker op masterniveau te verwerven.

De opleiding draagt zorg voor de samenhang van het bètawetenschappelijk en het beroepsgerichte deel van de opleiding. De eisen voor invulling van het bètawetenschappelijk deel, en de check hierop door de studieadviseur en de examencommissie, zorgt voor een samenhangend geheel. In het geval van de SE-track verzekert de opleiding zich er hierdoor van dat studenten voldoende bekwaam zijn op masterniveau binnen het domein van het schoolvak. De mogelijkheid om de opleiding met een grotere masterthesis af te sluiten die aan de eisen van beide delen van de opleiding voldoet vergroot de flexibiliteit voor studenten, met name als zij de opleiding als onderdeel van een dubbele masteropleiding volgen.

De *SE-track* biedt volgens het panel een goede mix tussen pedagogische, onderwijskundige en didactische elementen, en sluit daarmee goed aan bij de competenties van een leraar. De vakdidactische vakken binnen de SE-track hebben voldoende aandacht voor zowel de specificiteit van ieder schoolvak, als de overlap in didactiek tussen de schoolvakken. Studenten volgen het curriculum deels gemeenschappelijk met alle schoolvakken (Onderwijskunde, STEM-didactiek, O3), en deels alleen met hun vakgenoten (Vakdidactiek, PLG). Het panel merkt op dat de invulling van het vak Inleiding STEM-didactiek niet volledig in lijn is met de gangbare interpretatie van deze term. Dit vak wordt door de opleiding ingevuld als een algemeen didactiekvak, gericht op overeenkomsten in didactiek tussen de verschillende bètaschoolvakken. In de vakliteratuur wordt echter met STEM-didactiek vaak eerder het daadwerkelijk geïntegreerd aanbieden van de bètaschoolvakken binnen een projectmatige aanpak bedoeld. Het panel denkt dat de opleiding hiermee een kans laat liggen. De sectie SEC heeft ruime expertise op het

gebied van vakintegratie en projectgericht werken, en heeft daarmee de potentie om voorloper te zijn op het gebied van STEM-didactiek voor scholen in de regio. Het panel moedigt de opleiding aan deze rol verder uit te bouwen. Verder is het panel van oordeel dat de aandacht voor diverse achtergronden van leerlingen in de grootstedelijke context sterker uitgewerkt kan worden in het curriculum. Dit komt in beperkte mate terug binnen het vak Onderwijskunde, maar zou vanwege de positionering van de opleiding in de Randstad verder uitgebreid kunnen worden. Het panel beveelt de opleiding aan de mogelijkheden hiervoor te onderzoeken.

De *CDI-track* maakt volgens het panel in het curriculum een duidelijke keuze voor innovatieprocessen en business-to-business communicatie. Het onderscheidt zich hierin duidelijk van andere opleidingen wetenschapscommunicatie, die vaker aandacht besteden aan publiekscommunicatie en interactie tussen wetenschap en maatschappij. Deze keuze is consequent uitgewerkt in het curriculum. Studenten krijgen een breed spectrum aan kennis en vaardigheden aangereikt in bijvoorbeeld psychologie, sociologie, journalistiek en marketing, waarmee zij *interactional expertise* verkrijgen in deze gebieden, en gestimuleerd worden deze op een geïntegreerde manier toe te passen. Het C-Lab en de stage bieden de mogelijkheid om te werken met stakeholders en professionals die direct betrokken zijn bij technologische innovaties, wat studenten de kans geeft hun kennis en vaardigheden in de praktijk te ontwikkelen.

#### *Onderwijsmethode*

De opleiding SEC werkt in toenemende mate met professionele leergemeenschappen (PLG's) als onderwijsmethode. Een PLG bestaat uit een groep studenten onder leiding van een docent uit de opleiding die een langere periode bij elkaar blijft, en samenwerkt aan het vertalen van theorie naar praktijk. Studenten kunnen hier binnen een veilige omgeving hun eigen leervragen inbrengen, of samen werken aan opdrachten uit de praktijk. De docent vervult hierin vooral de rol van coach. De invulling van de PLG's verschilt tussen beide tracks. In de SE-track bespreken studenten leervragen die zich vanuit de stages aandienen, of werken samen aan opdrachten vanuit de vakken. De PLG's zijn meestal ingedeeld langs de lijnen van de schoolvakken, waarbij de opleiding niet alleen de stages maar ook de vakdidactische vakken in toenemende mate binnen de kaders van een PLG organiseert. Voor het vak O3 heeft de opleiding multidisciplinaire PLG's ingericht, waarin studenten over de schoolvakken heen samenwerken aan onderzoek- en ontwerp opdrachten. In de CDI-track werken studententeams samen aan opdrachten voor externe partijen onder de naam C-Lab. Zij analyseren hier hoe professionals omgaan met communicatie binnen besluitvormingsprocessen, en ontwerpen op basis hiervan een besluitvormingsstrategie en hulpmiddelen hierbij. Hierbij komen veel verschillende perspectieven kijken, van wetenschapscommunicatie tot marketing en van corporate communicatie tot maatschappelijke verantwoordelijkheid. Hier vallen onderwijs en onderzoek samen: studenten, docenten en professionals werken samen, waarbij studenten de gelegenheid hebben om te werken aan hun eigen rol als professional.

Het panel stelde in de interviews vast dat studenten de mogelijkheid waarderen die zij hebben om in een veilige omgeving samen aan opdrachten te werken en hun eigen leervragen te bespreken. Het panel zag nog wel veel verschillen tussen de invulling van de PLG's, zowel tussen de tracks als in vakken binnen de tracks. Dit varieert van intervisie en samen leren naar een *community of practice* in het C-Lab. Het panel beveelt de opleiding aan deze pilotfase te gebruiken om een meer eenduidige aanpak door de opleiding heen te ontwikkelen, zodat het voor studenten duidelijk is wat zijn van een PLG kunnen verwachten. Volgens het panel hebben PLG's veel potentie en passen deze goed als onderwijsfilosofie bij de focus op innovatie en ontwerpen van de opleiding SEC. Als bepaalde elementen minder goed bij de gekozen PLG-aanpak passen, zou de opleiding kunnen overwegen dit los te koppelen van de PLG's en onder een andere naam in het curriculum op te nemen. Dit geldt bijvoorbeeld voor het intervisie-gedeelte van het Schoolpracticum, dat minder op onderzoek en ontwerpen is gericht.

Naast de PLG's zijn ook de andere werkvormen binnen de opleiding sterk gericht op interactie en samenwerking. De hoor- en werkcolleges hebben een interactief en activerend karakter, en studenten werken regelmatig samen aan projecten. Sinds de coronabeperkingen begin 2020 zet de opleiding sterk in op *blended learning* en digitale samenwerkingstools om de interactiviteit van de opleiding te behouden. Zo gebruikt de opleiding virtuele



whiteboards, en spreken docenten regelmatig met kleinere groepen online af. Studenten en docenten geven beiden aan dat zij het afgelopen jaar veel expertise in deze werkvormen hebben opgebouwd. In de SE-track hebben studenten ook zelf veel online onderwijs moeten verzorgen tijdens hun stages, wat een onverwachte extra ontwikkelingsmogelijkheid heeft opgeleverd. Tegelijkertijd noemen zij het online samenwerken nog altijd suboptimaal in vergelijking met werken op locatie. Dit is deels onvermijdelijk door de aard van online werken, maar docenten denken dat er met extra middelen en ondersteuning meer gerealiseerd kan worden. Daarbij denken zij aan personele ondersteuning voor het ontwikkelen van kwalitatief goede materialen, en bijvoorbeeld differentiatie van materialen naar de verschillende doelgroepen binnen de opleiding, zoals zij-instromers. Het panel is positief over de variatie in werkvormen binnen de opleiding en concludeert op basis van de interviews dat ook studenten dit waarderen. Het panel sluit zich aan bij de wens van de docenten voor extra ondersteuning voor online onderwijs. Het geeft hierbij nog als suggestie mee dat de opleiding kan denken aan combinaties tussen de SE- en de CDI-track voor geïnteresseerde studenten. Online zijn gezamenlijke onderwijselementen of projecten eenvoudiger te realiseren en is de drempel voor samenwerking lager.

#### *Stages en opleidingsscholen (SE-track)*

Het Schoolpracticum is een groot onderdeel van de lerarenopleidingen. Studenten volgen één stage van 15 EC (minor) of twee verschillende stages van in totaal 27 EC (masteropleiding). Een deel van de studenten voert hun stage uit op één van de negen opleidingsscholen in de regio waarmee de TU Delft samenwerkt. Het is de bedoeling dat masterstudenten hun twee stages op verschillende scholen uitvoeren. Alleen in het geval van studenten die al een baan in het onderwijs hebben, maakt de opleiding hier een uitzondering op: zij lopen doorgaans stage op de eigen school.

Een stage is doorgaans 16 weken lang, waarbij een student gemiddeld drie dagen per week op de stageschool aanwezig is. Studenten beginnen vaak met het observeren en assisteren bij lessen, en nemen geleidelijk aan meer zelfstandige lestaakjes op zich. Tijdens de eerste stage (het basisdeel) geven studenten minimaal 55 uren zelfstandig les, waarbij de focus op vmbo-t en onderbouw havo/vwo ligt. In de tweede stage (het verdiepingsdeel) is dit 92 uren, waarbij de focus op de bovenbouw havo/vwo ligt. Voor het schoolvak informatica geldt een uitzondering. Omdat veel scholen dit vak in de onderbouw niet aanbieden, mogen studenten in het basisdeel in de bovenbouw lesgeven. Studenten die al een onderwijsbaan hebben geven in het basisdeel al direct zelfstandig les, waarbij de werkplekbegeleider minimaal 40% van de lessen bijwoont en achteraf met de student bespreekt. Besprekingen binnen de PLG van de student en regelmatige gesprekken met de werkplekbegeleider bieden inhoudelijke feedback. Tijdens de stage reflecteert de student regelmatig op het behalen van zijn of haar leerdoelen, en stelt hier een verslag over op. Aan het einde van de stage levert de student een portfolio van reflectieverslagen in, die samen met de observaties door de begeleider vanuit SEC in één of twee lesbezoeken en een eindgesprek met de werkplekbegeleider en begeleider vanuit de opleiding de toetsing van de stage vormt.

Tijdens hun stage worden studenten begeleid door een werkplekbegeleider (een eerstegraads opgeleide leraar in het schoolvak van de student) en een docent van de sectie SEC. Werkplekbegeleiders volgen via hun opleidingsschool een interne opleiding tot werkplekbegeleider. Iedere opleidingsschool heeft daarnaast een coördinator aangesteld, die het stagetraject binnen de school coördineert, en toeziet op de kwaliteit van de werkplekbegeleiders. De werkplekbegeleider en de begeleider vanuit de opleiding hebben regelmatig contact over het functioneren van de student. De opleidingsbegeleider woont daarnaast minstens één keer per stage een les bij van de betreffende student om een beeld te krijgen van het functioneren van de student op de stageschool. De opleiding organiseert regelmatig bijeenkomsten met alle werkplekbegeleiders om te bevorderen dat scholen en opleiding dezelfde visie rondom begeleiding hanteren. Bij studenten die stagelopen buiten één van de opleidingsscholen besteedt de opleiding extra zorg aan de kwaliteit van begeleiders, en heeft intensiever contact met de werkplekbegeleider. Op de meeste niet-opleidingsscholen in de regio heeft de opleiding goed contact met een aantal ervaren werkplekbegeleiders waar zij al jarenlang mee werken, en waarbij de opleiding op een kwalitatief goede begeleiding kan rekenen. Deze stages verlopen dus in de praktijk vrijwel altijd goed. Studenten binnen en



buiten opleidingsscholen gaven tijdens de interviews aan regelmatig contact met beide begeleiders te hebben, en tevreden te zijn over de kwaliteit van de stage en de begeleiding.

Het panel oordeelt positief over de inrichting van de stages en de begeleiding daarvan. Gebaseerd op gesprekken met werkplekbegeleiders, docenten en studenten zijn de relaties tussen de lerarenopleiding en de opleidingsscholen over het algemeen goed. De begeleiders vanuit de opleiding en de stageschool hebben regelmatig contact, en zorgen er samen voor dat de stages aan de kwaliteitsnormen van de opleiding voldoen. De intensievere begeleiding van studenten die buiten de opleidingsscholen stage lopen is passend, en geeft de lerarenopleidingen inzicht in de kwaliteit van deze stages.

Tijdens hun stageperiode blijven studenten één of twee dagen per week onderwijs volgen aan de opleiding. De opleiding geeft studenten tijdens de vakken opdrachten mee om tijdens hun stage uit te voeren, zoals het ontwerpen van een les of het toepassen van een bepaald didactisch principe. Ook nemen ze deel aan een PLG, waar ze met medestudenten ervaringen kunnen uitwisselen en persoonlijke ontwikkelpunten bespreken. Het panel waardeert de verbinding tussen theorie en praktijk die de opleiding hiermee legt. Volgens het studentenhoofdstuk van de ZER kan de afstemming tussen de vakken en de stage soms beter. Opdrachten komen niet altijd op het juiste moment tijdens hun stage, of studenten hebben behoefte aan bepaalde theorie die nog niet in de vakken aan de orde is geweest. Het panel heeft dit met verschillende groepen besproken tijdens de visitatie. Hoewel dit punt deels inherent is aan het parallel lopen van vakken en stage, ziet het panel ook verbetermogelijkheden in de samenwerking tussen opleiding en opleidingsscholen op dit punt. De opleiding kan bijvoorbeeld overwegen opdrachten (deels) te vervangen door concrete casussen vanuit de stagepraktijk, ingebracht door de opleidingsschool of de student zelf. De PLG als onderwijsmethode biedt de mogelijkheid om casusgestuurd te werken, en onder begeleiding van een docent hierbij de benodigde theorie te zoeken. Het panel beveelt de opleiding aan mogelijkheden hiertoe te onderzoeken.

De opleiding zoekt een stageplek voor iedere student binnen één van de opleidingsscholen. Als hij of zij dat wil kan een student ook zelf een plek zoeken, buiten een opleidingsschool, bijvoorbeeld als de student buiten de regio woont. Als er meerdere kandidaten voor één positie zijn, organiseert de opleidingsschool kennismakingsgesprekken en selecteert op basis daarvan een kandidaat. Vanwege schaarste van stageplekken komt dit incidenteel voor, met name in het kwartaal dat minorstudenten stagelopen. Navraag bij de opleiding leerde dat de opleiding er tot nu toe altijd in geslaagd is voor iedere student een stageplek te vinden. Hiervoor wordt structureel samengewerkt met de opleidingsscholen in de regio via de lerarenopleiding aan de Universiteit Leiden (ICLON). Als ook binnen deze samenwerking niet alle studenten geplaatst kunnen worden, zoekt de opleiding zelf de laatste extra plaatsen. Het panel prijst de inspanningen op dit gebied, en moedigt de opleiding aan hiermee door te gaan. Het beveelt de opleiding bovendien aan het aantal beschikbare stageplaatsen mee te nemen in het uitwerken van de groeiambities in de komende jaren. Ten slotte kreeg het panel van een aantal studenten het signaal dat de aanmeldingsprocedure voor stages buiten de opleidingsscholen niet altijd soepel loopt. Het geeft de opleiding mee om deze signalen te onderzoeken, en deze procedure in toenemende mate te uniformiseren.

#### *Communicatiestage (CDI-track)*

In de CDI-track lopen studenten anderhalf tot twee maanden (9 EC) stage in een bedrijf of organisatie. Studenten kunnen zelf kiezen tussen een ervaringsstage (meewerken met de dagelijkse werkzaamheden in een relevante functie op academisch niveau in een bedrijf), een onderzoeksstage (onderzoekproject bij de TU Delft of een andere onderzoeksorganisatie) of een adviseringsstage (uitvoeren van een adviesopdracht bij een organisatie). Zij richten zich hierbij typisch op werkzaamheden of een vraagstuk rond communicatie in een technische setting. Het doel van de stage is om de kennis en vaardigheden uit de vakken toe te passen in de praktijk. Studenten formuleren hun eigen leerdoelen, en zoeken met hulp van de stagecoördinator van de opleiding een stageorganisatie die bij deze doelen aansluit. Ze krijgen tijdens hun stage een begeleider bij de stageorganisatie en een begeleider vanuit SEC. Omdat persoonlijke ontwikkeling het belangrijkste doel is, bestaat een groot deel van deze begeleiding uit reflectie en feedback. Aan het einde van hun stage schrijven studenten een reflectierapport, en voeren een gesprek met hun



begeleiders waarin zij hun leerproces verder toelichten. Het panel is positief over de opzet van de communicatiestage. Deze biedt studenten de mogelijkheid zich te oriënteren op een mogelijke vervolgcarière, en verder aan de eigen ontwikkelpunten te werken. De supervisie, waarbij begeleiders zich vooral richten op het geven van feedback op de persoonlijke leerdoelen, is passend hierbij.

#### *Studeerbaarheid en studentgerichtheid*

Van de instromende studenten in de opleiding behaalt zo'n 75% een diploma. Tweederde daarvan doet dit met een jaar of minder uitloop. Het is lastig te bepalen hoe dit zich vertaalt in studievertraging vanwege de vele varianten, maatwerkprogramma's en mogelijkheden tot vrijstelling die de opleiding biedt. De opleiding schat zelf dat studenten gemiddeld iets langer studeren dan bij andere opleidingen aan de TU Delft, en dat dit vergelijkbaar is met andere (leraren)opleidingen in Nederland.

De gesprekken van het panel met studenten bevestigen dit beeld. Studenten vinden de belasting tijdens hun vakken en de stages werkbaar: eventuele vertragingen komen vaak door externe factoren. Net als bij andere bètalararenopleidingen hebben veel studenten in de SE-track al een baan in het onderwijs als zij beginnen met studeren, of krijgen ze tijdens hun opleiding aangeboden vanwege de tekorten aan leraren bij deze vakken. Hierdoor doen zij vaak langer over hun opleiding, of ervaren zij een hoge belasting door het combineren van studie en werk. Het opleidingsmanagement moedigt het accepteren van betaald werk tijdens of na de stages niet aan, maar begrijpt wel dat studenten een aanbod soms accepteren. In de CDI-track komt de combinatie werk en studie minder vaak voor, maar is het gebruikelijker dat studenten de opleiding combineren met een tweede masteropleiding, wat voor een langere studieduur of hogere werkbelasting kan zorgen. In beide tracks melden studenten dat de opleiding veel oog heeft voor persoonlijke omstandigheden, en alle ruimte biedt voor maatwerk en flexibiliteit om tegemoet te komen aan combinaties met een baan of een tweede studie. Studenten die de lerarenopleiding met een baan in het onderwijs of andersoortige werkervaring combineren kunnen een tailor-made programma krijgen dat rekening houdt met eerder verworven competenties. Studenten in de communicatietrack die een dubbele master volgen kunnen met de studieadviseur een eigen programma samenstellen dat beide opleidingen optimaal combineert.

Zowel het opleidingsmanagement als de studenten melden dat de coronabeperkingen uiteindelijk tot weinig studievertraging geleid hebben. Colleges en projecten zijn online doorgegaan, en studenten in de lerarenopleidingen hebben tijdens hun stage kunnen meedraaien in het online onderwijs van de scholen. De CDI-track heeft veel gebruik gemaakt van online samenwerkingstools om het projectwerk digitaal te kunnen laten doorgaan. Studenten zijn tevreden over de manier waarop de opleiding heeft ingespeeld op het afstandsonderwijs, al kunnen zij niet wachten om weer op de campus en op de scholen samen te komen.

Hoewel beide tracks geen vrije keuzeruimte in het beroepsgerichte curriculum hebben opgenomen, is er met name in de CDI-track veel ruimte om de opleiding naar eigen voorkeuren in te vullen. Studenten kunnen werken aan hun eigen leervragen binnen de PLG's, de vakken en de stage. Zij worden daarin begeleid door hun docenten, die daarbij letten op de persoonlijke ontwikkeling van de studenten. Daarnaast hebben studenten in beide tracks vrijheid bij de inrichting van hun eindwerk, en kunnen zij zelf kiezen of ze dit als een vakinhoudelijk of sociaalwetenschappelijk onderzoek inrichten, zolang zij de vereiste onderzoekskompetenties laten zien, en kunnen zij in het vakinhoudelijke deel van hun opleiding grotendeels zelf hun vakken selecteren.

Het panel concludeert dat de opleiding goed studeerbaar is. De lagere rendementen die de opleiding op papier heeft, zijn volgens het panel goed verklaarbaar vanuit de context waarin studenten de opleiding volgen, en staan niet voor structurele studeerbaarheidsproblemen. De opleiding heeft een goede omschakeling naar afstandsonderwijs kunnen maken onder de coronabeperkingen, en is erin geslaagd de studievertraging voor studenten op dit punt tot een minimum te beperken. De opleiding biedt maatwerk aan studenten die de opleiding combineren met een baan of een andere masteropleiding. Hiermee is de opleiding in sterke mate studentgericht. Dit blijkt ook uit de focus op persoonlijke ontwikkeling in de PLG's, en de grote vrijheid die studenten in met name de CDI-track krijgen om hun eigen leerproces vorm te geven.

### *Onderwijstaal en internationalisering*

Studenten in de communicatietrack krijgen Engelstalig onderwijs. De opleiding heeft hiervoor gekozen om aan te sluiten bij de internationale academische gemeenschap in de wetenschapscommunicatie, en het belang van beheersing van het Engels in de vervolgcarrière van veel afgestudeerden, zoals in de wetenschap of in technologische bedrijven, die veelal internationaal werken. Omdat de communicatietrack ook internationale studenten trekt, is gekozen voor een Engelstalige opleidingsnaam voor de gehele opleiding. In de praktijk hanteert de Nederlandstalige educatietrack meestal de naam 'Lerarenopleiding' in plaats van 'Science Education'.

De opleiding vereist voldoende Engelse taalvaardigheid van docenten in de CDI-track, en biedt extra ondersteuning voor docenten die dit verder willen ontwikkelen. Studenten die het panel heeft gesproken waren tevreden over de kwaliteit van het Engels zoals dat in de opleiding gebruikt werd. Binnen het vakinhoudelijk deel van de opleiding krijgen beide groepen studenten hun vakken grotendeels in het Engels. De kwaliteit hiervan is geborgd binnen de accreditaties van de betreffende masteropleidingen.

Het panel concludeert dat de keuze van de opleiding om de CDI-track in het Engels aan te bieden en om een Engelstalige opleidingsnaam te gebruiken goed onderbouwd is. Studenten hebben een grote kans terecht te komen in een internationale omgeving, en zijn hier door Engelstalig onderwijs goed op voorbereid. Een Engelstalige opleidingsnaam verwijzend naar Science Communication is passend bij het internationale karakter van de CDI-track. Gebaseerd op de ervaringen van studenten is de kwaliteit van het gebruikte Engels binnen de opleiding op orde.

Tijdens de interviews heeft het panel verder gesproken met studenten en docenten over de rol van internationalisering binnen de opleiding. Waar in de CDI-track het internationale perspectief ruim aan bod komt in de literatuur en door de diverse internationale samenstelling van zowel studenten als docenten in de opleiding, is dit in de lerarenopleidingen veel minder het geval. Omdat de opleiding wel de ambitie uitspreekt om zich internationaal te profileren, beveelt het panel aan om te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn voor het opdoen van internationale ervaring door studenten. De opleiding zou bijvoorbeeld kunnen kijken of er samenwerking of uitwisseling mogelijk is met lerarenopleidingen buiten Nederland voor studenten die daarin geïnteresseerd zijn. Ook in de CDI-track zouden internationale stages breder gefaciliteerd kunnen worden; deze mogelijkheid is vooralsnog lastig te creëren door de positie van de stage in het curriculum, en komt daardoor alleen incidenteel voor. Het panel heeft hierbij begrip voor de werkdruk binnen de sectie: als mogelijkheden voor internationalisering op dit moment lastig te realiseren zijn, zou het wellicht verstandig zijn deze ambities op langere termijn te realiseren.

### *Docenten*

Het docententeam van de opleiding SEC bestaat uit negen vaste stafleden: één hoogleraar (SE), één universitair hoofddocent (CDI) en zeven universitair docenten (vier SE, drie CDI). Acht van de negen vaste stafleden zijn gepromoveerd: drie bij communicatie, en alle vijf vaste stafleden bij de lerarenopleiding. Daarnaast werkt de opleiding met veel deeltijd docenten die alleen onderwijs verzorgen: tussen de 15 en 20 stafleden met een aanstelling van 0,1-0,3 fte. Veel van hen doen dit naast een aanstelling als leraar in het voortgezet onderwijs, en begeleiden op tijdelijke basis voor de SE-track een aantal vakken of stages. Onder de docenten in de lerarenopleidingen met een tijdelijke aanstelling zijn nog vier gepromoveerde docenten. De opleiding besteedt binnen het docententeam aandacht aan het combineren van onderzoek en onderwijs. Voor natuurkunde, scheikunde en wiskunde is tussen de vakdidactici steeds minimaal een docent die vakdidactisch onderzoek in het betreffende schoolvak doet, én een docent met een achtergrond in het voortgezet onderwijs. Voor de schoolvakken O&O en Informatica zou de opleiding dit idealiter ook willen realiseren, maar deze zijn op dit moment in studentenaantallen te klein om een dergelijke combinatie te bekostigen. Wel is er voor beide vakken een vakdidacticus in dienst met een onderwijsaanstelling. De algemene vakken worden verzorgd door docenten met een pedagogisch/onderwijskundige achtergrond. Het grootste deel van de docenten, met uitzondering van degenen met een onderwijsaanstelling kleiner dan 0,4 fte, heeft een VELON-certificaat (SE-track) of een BKO-certificaat (CDI-track).





De totale omvang van de onderwijsaanstelling van het personeel is respectievelijk 5,5 fte (SE-track) en 2,4 fte (CDI-track). Omdat er zich ongeveer 120-140 studenten educatie en 90-100 studenten communicatie (incl. minorstudenten) tegelijkertijd in de opleiding bevinden, is de belasting van docenten behoorlijk hoog. Dit is met name het geval in de CDI-track, die een staf-studentratio van bijna 40 studenten op 1 fte onderwijs heeft. Waar de SE-track de vele docenten met een kleine aanstelling voor enige verlichting zorgen (ongeveer 25 studenten op 1 fte onderwijs), heeft de CDI-track een zware ondercapaciteit: het overgrote deel van het werk komt neer op slechts vijf stafleden. Het panel heeft hierover gesproken met management, docenten en studenten tijdens de visitatie, en heeft daaruit begrepen dat er inderdaad een hoge werkdruk is binnen de afdeling SEC. Zowel docenten en management geven aan dat de grens van wat mogelijk is inmiddels is bereikt. Op het moment is alles in evenwicht, maar tegenslag of uitval zou niet meer op te vangen zijn. Docenten in de CDI-track melden weinig tijd voor reflectie, creativiteit en onderzoek te hebben, waar zij het gevoel hebben dat dit hun functioneren zou verbeteren. Het management van de opleiding is zich zeer bewust van de situatie, en is met de faculteit TNW in gesprek om de situatie te verbeteren. Het panel ondersteunt dit van harte, en is van oordeel dat een stevigere, structurele basis in de sectie SEC nodig is om de situatie blijvend te verbeteren en voldoende tijd voor onderzoek binnen de sectie te garanderen. Dit geldt niet alleen voor de communicatietrack, waar structurele ondercapaciteit is, maar ook in de lerarenopleiding, waar de versnippering over vele kleine, tijdelijke contracten het lastig maakt te investeren in kennis en competenties van de staf.

Het panel is op basis van de gegevens en de gesprekken tijdens de visitatie positief over het docententeam van de opleiding SEC. Studenten zijn zeer tevreden over hun docenten. Ze noemen hen deskundig, betrokken en benaderbaar, en ervaren korte lijnen in de opleiding. Docenten staan open voor maatwerk en flexibiliteit in het belang van de student. Wel merken ook zij de werkdruk onder hun docenten, en delen het standpunt dat hier verdere actie nodig is. Het panel prijst de kwalificaties van het docententeam: het grote aantal gepromoveerde docenten onder de vaste stafleden en de investering in didactische bekwaamheid (BKO/VELON). Het team in de lerarenopleidingen heeft een mooie balans van onderzoek, onderwijs en lesgevende ervaring, en voor ieder schoolvak is er vakdidactische expertise in huis, naast algemene didactische en pedagogische expertise binnen de staf.

#### *Educatieve minor*

Studenten in de educatieve minor volgen hun vakken samen met studenten van de masteropleidingen. Zij nemen deel aan het basisdeel van de masteropleiding: Onderwijskunde (6 EC), Schoolpracticum Basis (15 EC), Inleiding STEM-didactiek (4 EC), Vakdidactiek Basis (4 EC) en een PLG (1 EC). Na het succesvol afronden daarvan en het afronden van hun bacheloropleiding ontvangen zij een beperkte tweedegraads lesbevoegdheid. Het basisdeel is zo ingericht dat dit haalbaar is voor studenten die nog geen volledige bacheloropleiding afgerond hebben. De onderzoeksvaardigheden op masterniveau zijn bijvoorbeeld in het verdiepingsdeel ondergebracht, en niet in het basisdeel. Desondanks erkent de opleiding dat het niveau voor minorstudenten hoog kan liggen: vakken als Onderwijskunde en Vakdidactiek gebruiken vaak wetenschappelijke literatuur als uitgangspunt. De studenten die het panel gesproken heeft beamen dat de theorievakken van de minor soms uitdagend zijn, maar noemen het curriculum desondanks studeerbaar en ervaren geen onoverbrugbare verschillen met hun collega-studenten in de masteropleiding.

Het panel oordeelt dat het curriculum van de educatieve minor solide in elkaar zit. Het basisdeel van de masteropleiding vormt een coherent geheel dat alle basiselementen bevat die een beginnend leraar met een tweedegraads bevoegdheid nodig heeft. Het panel complimenteert de opleiding hiermee. Het opstellen van een compact, studeerbaar programma van 30 EC waarin studenten voldoende voorbereid worden voor een baan als leraar in het voortgezet onderwijs is niet eenvoudig, maar de lerarenopleiding is hierin geslaagd.

#### **Overwegingen**

De onderwijsleeromgeving van de lerarenopleidingen is zo ingericht dat ze studenten in staat stelt de beoogde leerresultaten te behalen. Beide tracks bieden een doordacht en samenhangend curriculum, met aandacht voor

elementen waar de opleiding zich mee profileert, zoals innovatie en ontwerp. De SE-track bevat alle elementen die nodig zijn voor een startende leraar met een eerstegraadsbevoegdheid, met een speciale gerichtheid op het ontwerpen en begeleiden van vernieuwingen. De CDI-track maakt een duidelijke keuze voor innovatieprocessen en business-to-business communicatie, en werkt dit consequent uit in het curriculum. De aandacht voor academische oriëntatie en beroepsgerichte vaardigheden is gebalanceerd, met voldoende aandacht voor onderzoeksvaardigheden op masterniveau. De professionele leergemeenschappen (PLG's) als onderwijsfilosofie passen bij de profilering van de opleiding, en geeft studenten de mogelijkheid samen aan opdrachten te werken en hun eigen leervragen te bespreken. De aanpak van de PLG's varieert nog sterk binnen de opleiding. Het panel beveelt daarom aan de PLG's verder door te ontwikkelen en een eenduidige aanpak op te stellen.

De SE-track heeft voldoende aandacht voor schoolvakspecifieke literatuur en didactiek. Door schoolvakspecifieke eisen te stellen aan het vakinhoudelijke deel garandeert de SE-track samenhang tussen het bètawetenschappelijke en beroepsgerichte deel van de opleiding. Het panel beveelt aan in het vak STEM-didactiek meer aandacht te besteden aan integratie van de bètaschoolvakken, en de aandacht voor diverse achtergronden van leerlingen in de grootstedelijke context uit te breiden. Voor de stages werkt de TU Delft samen met een aantal opleidingsscholen. De opleiding besteedt daarbij voldoende aandacht aan de kwaliteit van de begeleiding, ook bij stages buiten de opleidingsscholen. De opleiding zou de samenhang tussen didactisch onderwijs en stage nog verder kunnen versterken door bijvoorbeeld met casusgestuurde opdrachten te werken. Het panel prijst de inspanning van de opleiding om voor iedere student een stageplek te garanderen. Dit is een blijvende uitdaging, zeker gezien de groeiambities van de opleiding.

De opleiding is goed studeerbaar. In 2020 hebben beide tracks een goede switch naar afstandsonderwijs kunnen maken onder de coronabeperkingen, en ze zijn erin geslaagd de studievertraging voor studenten op dit punt tot een minimum te beperken. De opleiding biedt maatwerk aan studenten die de opleiding combineren met een baan of een andere masteropleiding. Hiermee is de opleiding in sterke mate studentgericht. De keuze om de CDI-track in het Engels te verzorgen en een Engelstalige opleidingsnaam te gebruiken is goed onderbouwd, en de kwaliteit van het Engelstalige onderwijs is afdoende geborgd. De docenten van de opleiding zijn deskundig, didactisch bekwaam en zijn benaderbaar voor studenten en flexibel. De werkdruk binnen het team is zeer hoog. Het panel is van oordeel dat een stevigere, structurele basis in de sectie SEC nodig is om de situatie blijvend te verbeteren. Dit geldt zowel voor de communicatietrack, waar structurele ondercapaciteit is, als in de lerarenopleiding, waar de versnippering over vele kleine, tijdelijke contracten het lastig maakt te investeren in kennis en competenties van de staf.

Het curriculum van de educatieve minor vormt een samenhangend geheel van 30 EC, dat bestaat uit het basisdeel dat studenten samen met de masterstudenten volgen. Het bevat alle elementen die een startende leraar met een beperkte tweedegraads bevoegdheid nodig heeft. De vakken kunnen vanwege het masterniveau uitdagend zijn voor studenten, maar de minor is als geheel studeerbaar.

### **Conclusie**

*Masteropleiding Science Education & Communication:* het panel beoordeelt Standaard 2 als 'voldoet'.

### **Standaard 3: Toetsing**

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

### **Bevindingen**

#### *Systeem van toetsing*

De invulling van de toetsing binnen de masteropleiding SEC sluit aan bij de nadruk die de opleiding legt op ontwerp en innovatie. Dat betekent dat beide tracks vooral toetsvormen gebruiken waarbij studenten een product opleveren,



zoals een verslag, portfolio of het resultaat van een ontwerpopdracht. Dat kan een innovatief idee voor een lessenserie zijn, een adviesrapport of een communicatiestrategie. Dit zijn regelmatig authentieke cases die geïnspireerd of direct aangeleverd zijn door het werkveld. Voor elk vak is een toetsmatrijs opgesteld waarbij de leerdoelen en toetsvormen vermeld staan, en een rubric op basis waarvan de docenten de toetsen zullen beoordelen. Studenten krijgen deze rubric en de weging van de verschillende onderdelen van tevoren, zodat zij hier in hun leerproces rekening mee kunnen houden. Bij het ontwerp van iedere toets zijn ten minste twee docenten betrokken om de validiteit en betrouwbaarheid te bevorderen. Studenten worden voor het vakinhoudelijke deel van hun opleiding getoetst volgens het geldende toetsbeleid van de (geaccrediteerde) opleiding die de vakken aanbiedt. Deze vallen voor een deel onder dezelfde faculteit en daarmee onder hetzelfde toetsbeleid, maar ook het systeem van toetsing van de andere faculteiten kent grote onderlinge overlap.

Bij veel vakken werken studenten in groepen aan projecten of opdrachten. Om te garanderen dat studenten ook individueel de leerdoelen van deze vakken behalen hebben groepsopdrachten in de regel een individuele component. Dit heeft vaak de vorm van een zelfreflectie of een individuele beoordeling van het functioneren van de student door de begeleider. De rubrics dwingen af dat studenten dit element van de beoordeling voldoende afrondt voor hij of zij voor het vak kan slagen. Door de intensieve begeleiding die studenten bij hun projecten en binnen de PLG's krijgen, heeft de begeleider doorgaans voldoende zicht op het functioneren van iedere student. Daarnaast hebben ook groepsleden de mogelijkheid het niet-functioneren van een groepslid aan te kaarten bij de begeleider.

Het panel heeft het toetsbeleid en de opzet en inhoud van de toetsing van de opleiding SEC bestudeerd, en tijdens de interviews met verschillende groepen hierover gesproken. Het concludeert op basis daarvan dat de opleiding een solide systeem van toetsing heeft opgezet, dat de beoogde leerresultaten van de opleiding afdekt. De opleiding hanteert een ruime variatie aan toetsvormen, die aansluiten bij de doelen en opzet van de opleiding, en studenten ruimschoots de mogelijkheid geven zich te ontwikkelen tot leraren of communicatie-experts met specifieke bekwaamheid in ontwerp en innovatie. De authentieke projecten bieden studenten een inspirerend en leerzame ervaring waarin zij kunnen laten zien dat zij hun kennis en vaardigheden in de praktijk kunnen inzetten. De rubrics van de groepswerken bieden mogelijkheid voor individuele bijstelling, wat de betrouwbaarheid en validiteit van deze toetsvorm vergroot.

Zoals besproken onder standaard 1 zijn de bekwaamheidseisen voor leraren verwerkt in de leerdoelen van de vakken van de SE-track. De toetsmatrijzen en rubrics van de vakken borgen dat deze eisen afdoende getoetst worden. Tegelijkertijd is het panel van oordeel dat de lerarenopleiding baat zou hebben bij een overkoepelend toetsplan voor de bekwaamheidseisen, zodat de toetsing hiervan explicieter en inzichtelijker wordt. Het beveelt aan om een dergelijk overzicht aan te leggen, en dit te gebruiken om te borgen dat alle bekwaamheidseisen voor leraren ook in de toekomst in voldoende mate getoetst blijven worden.

#### *Beoordeling eindwerken*

Studenten in de SE-track ronden hun opleiding af met het Schoolpracticum Verdieping, een masterthesis en een onderzoeks- en ontwerpproject in het kader van het vak O3. Studenten kiezen zelf of zij hun masterthesis op het terrein van hun vakinhoudelijke vakken schrijven, of een onderwijskundig/vakdidactisch (SE) of sociaalwetenschappelijk (CDI) onderzoek op het terrein van de opleiding SEC. Studenten in de verkorte eenjarige opleiding hoeven geen thesis te schrijven, maar voeren alleen het kleinere 10 EC onderzoeks- en ontwerpproject uit. In de CDI-track is de stage geen eindwerk, maar ronden hun studenten de opleiding af met een sociaalwetenschappelijke masterthesis waarin zij ook vakinhoud betrekken.

Voor het *Schoolpracticum* is de interne begeleider vanuit de sectie SEC eindverantwoordelijk voor de beoordeling. Deze gebruikt hiervoor een rubric met criteria die vooraf met studenten zijn gedeeld, en verschillende competenties beschrijven waaraan een startend leraar moet voldoen. Om het functioneren van de student tijdens de stage te beoordelen gebruikt deze de tussentijdse verslaglegging van de student, de input van de werkplekbegeleider, de



eigen observaties tijdens lesbezoeken en een portfolio dat de student aan het eind van de stage opstelt. In dit portfolio reflecteert de student over zijn of haar verworven competenties en het functioneren tijdens de stage. Deze bevindingen komen samen in een beoordelingsformulier, waarop de begeleider op basis van de rubric per competentie noteert of de student onvoldoende, voldoende of goed scoort.

Het panel heeft de beoordelingen van in totaal 10 Schoolpractica Basis (educatieve minor) en 14 Schoolpractica Verdieping (SE) bekeken. Het is van oordeel dat de opleiding het Schoolpracticum op een valide en betrouwbare wijze beoordeelt. De *rubrics* bevatten een goede vertaling van competenties die een startende leraar dient te bezitten, en de begeleider heeft voldoende bronnen ter beschikking om te gebruiken in de beoordeling. Wat betreft de navolgbaarheid en transparantie is de beoordeling van het Schoolpracticum voor verbetering vatbaar. Hoewel het panel er op basis van de documentatie en de interviews van overtuigd is dat de eindcijfers op een valide manier tot stand komen, kan de vastlegging ervan transparanter. De vertaling van de score op de individuele competenties naar het eindcijfer is niet eenduidig vastgelegd. Ook is op veel beoordelingsformulieren de onderbouwing bij de beoordeling zeer beknopt. Het panel beveelt aan om de weging van de verschillende elementen in het eindcijfer vast te leggen, en een uitgebreidere toelichting toe te voegen, zowel bij de score op de individuele competenties als bij de vaststelling van het eindcijfer.

De *theses* in de SE en CDI-track gebruiken beide dezelfde rubric en hetzelfde beoordelingsformulier dat op facultair niveau is vastgesteld. Hierop geeft de beoordelaar een deelcijfer op zes verschillende criteria met behulp van de rubric en formuleert op basis hiervan een eindcijfer. Dit hoeft niet het gemiddelde van de deelcijfers te zijn: een beoordelaar kan ervoor kiezen een criterium meer of minder zwaar te laten meewegen. Voor de theses maakt de opleiding gebruik van een afstudeercommissie met tenminste drie beoordelaars, waaronder in ieder geval een begeleider vanuit SEC en een extern lid, en in het geval van een vakinhoudelijk eindwerk ook een begeleider met vakinhoudelijke expertise. In het geval van studenten die een dubbele masteropleiding volgen, is er voor beide opleidingen een aparte afstudeercommissie, die onafhankelijk van elkaar het eindwerk beoordelen op basis van criteria voor de individuele opleidingen. De student presenteert zijn of haar werk aan de afstudeercommissie, die direct daarna de beoordeling vaststelt en registreert.

Het panel heeft de beoordeling van 5 SE-theses (2-jarige variant) en 4 CDI-theses bekeken. De beoordeling van deze eindwerken is volgens het panel valide en betrouwbaar. De *rubrics* bieden een uitgebreide onderbouwing van de vaardigheden die passen bij de verschillende cijfers, en de deelcriteria laten zien uit welke elementen het functioneren binnen een criterium is opgebouwd. Net als bij het Schoolpracticum zou ook bij de theses de onderbouwing op het beoordelingsformulier uitgebreider kunnen. Dit geldt met name voor het vaststellen van het eindcijfer. Omdat dit niet noodzakelijk het gemiddelde van de deelcijfers is, zou deze volgens het panel altijd schriftelijk toegelicht moeten worden, maar dit was lang niet in alle door het panel bekeken beoordelingsformulieren het geval. Het panel beveelt de opleiding aan om erop toe te zien dat beoordelaars deze toelichting bij het eindcijfer altijd in het formulier opnemen. Het panel is verder positief over de betrokkenheid van meerdere beoordelaars bij de theses. De afstudeercommissie is volgens het panel een passend middel om deze eindwerken te beoordelen, en hier meerdere perspectieven bij te betrekken. De theses die het panel heeft bekeken kenden veel variatie in vorm en inhoud door de verschillende vakinhoudelijke opleidingen waar studenten de opleiding mee combineerden. Een multidisciplinaire afstudeercommissie doet recht aan deze variëteit in invalshoeken, en bevordert een passende beoordeling voor iedere eindwerk.

De SE-track heeft als derde eindwerk een project dat studenten binnen het vak O3 uitvoeren. Dit is een onderzoeks- en ontwerpopdracht in een PLG-setting met een groep van gemiddeld drie studenten, waarin zij bijvoorbeeld een innovatieve lessenserie of onderwijsconcept onderzoeken en ontwerpen. Het vak O3 is recent ingevoerd: tot 2020 volgden studenten het 6 EC-vak Onderzoek van Onderwijs, waarin zij in duo's een onderwijskundig onderzoek uitvoerden. De negen eindwerken die het panel heeft bekeken hadden betrekking op dit vak, en werden door de begeleider beoordeeld aan de hand van een beoordelingsformulier met rubric. Een tweede beoordelaar vanuit de



opleiding functioneert als tegenlezer, en noteert op het beoordelingsformulier of hij of zij het met de beoordeling van de eerste beoordelaar eens is.

Het panel oordeelt positief over deze beoordelingswijze: de rubric geeft heldere eisen voor het behalen van een onvoldoende, voldoende of goede score per onderdeel. De weging van de verschillende hoofdcriteria tot een eindcijfer is eenduidig vastgelegd, al was niet altijd navolgbaar hoe de cijfers op de subcriteria opbouwden tot een cijfer op het bovenliggende hoofdcriterium. Ook zag het panel op het beoordelingformulier weinig ruimte voor het maken van onderscheid tussen de individuele studenten. De beoordelaar kon slechts de vrije ruimte gebruiken om zo nodig differentiatie tussen de beoordeling in de projectgroep aan te brengen. Tijdens de visitatie heeft het panel het nieuwe beoordelingsformulier voor het vak O3 ingezien, en kunnen vaststellen dat beide kritiekpunten in de nieuwe beoordelingsmethodiek zijn opgelost. Het eindcijfer voor het vak volgt nu direct uit de scores van de subcriteria. Ook is in het nieuwe beoordelingsformulier ruimte ingebouwd voor een beoordeling van het functioneren van de individuele student binnen het project. De opleiding verklaart daarbij dat door het nauwe contact tussen begeleider en projectgroep de beoordelaar op meerdere momenten inzicht krijgt in het functioneren en de vaardigheden van de projectgroepleden. Het panel is akkoord met deze beoordelingswijze, en stelt vast dat dit de opleiding voldoende zicht geeft op het individueel behalen van de aan het vak gekoppelde leerdoelen.

Daarnaast kan de opleiding de rol van de tweede beoordelaar in het beoordelingsproces zichtbaarder maken. Deze voert een onafhankelijke beoordeling op basis van het verslag uit, maar laat daarvan alleen vastleggen dat hij of zij het eens is met de eerste beoordelaar. Het panel beveelt aan de rol van de tweede beoordelaar helder te omschrijven en vast te leggen in de procedures, en daarmee vast te leggen hoe zijn of haar oordeel meeweegt in het uiteindelijke eindoordeel.

#### *Functioneren examencommissie*

De masteropleiding SEC valt onder de centrale examencommissie van de Faculteit TNW. Deze examencommissie bestaat uit de voorzitters van subcommissies op opleidingsniveau en een extern lid. De subexamencommissie SEC bestaat naast de voorzitter uit twee leden en een ambtelijk secretaris. De centrale examencommissie monitort de kwaliteitscyclus van het toetsbeleid en het functioneren van de subcommissies. Deze subcommissies evalueren de toetsing en het niveau van de eindwerken binnen de opleiding, door de inzichtelijkheid van de toetsing van de individuele vakken te controleren, en een jaarlijkse steekproef uit de eindwerken te nemen. Ook handelen zij individuele verzoeken en issues af. Naast de masteropleiding SEC borgt de subcommissie op dezelfde wijze ook de kwaliteit van de educatieve minor, en rapporteert hierover aan de verantwoordelijke examencommissies van de opleidingen die de educatieve minor aanbieden. Andersom betreft de commissie advies van de examencommissies van de samenwerkende faculteiten over het vakinhoudelijke deel van de masteropleiding. Voor deze samenwerkingen tussen de verschillende examencommissies zijn over en weer afspraken vastgelegd, waarbij de commissies in principe elkaars adviezen en kwaliteitschecks overnemen.

Het panel heeft gesproken met de examencommissie en een aantal verslagen van haar activiteiten bekeken. Op basis hiervan concludeert het panel dat de examencommissie via de subcommissie SEC de kwaliteit van de toetsing en het eindniveau van de opleiding voldoende borgt. Het adviseert om voldoende aandacht te houden voor het externe perspectief, bij voorkeur een werkveldperspectief, binnen de subcommissie. Omdat het externe lid op het niveau van de centrale commissie is toegevoegd, neemt deze niet deel aan de checks en steekproeven van de toetsing binnen de opleiding. Volgens het panel kan een externe werkveldblik op dit niveau nuttig zijn, en het adviseert de opleiding om te onderzoeken of dit op een andere manier ingevuld kan worden. Eén manier is het uitwisselen van steekproeven van eindwerken met opleidingen aan andere universiteiten. Het panel heeft begrepen dat dit in het verleden tussen de drie lerarenopleidingen van de technische universiteiten gebeurde, en geeft de opleiding als suggestie mee dergelijke initiatieven nieuw leven in te blazen.

Tijdens de visitatie heeft het panel met de examencommissie van gedachten gewisseld over de eerder genoemde verbeterpunten op het punt van toetsing binnen de opleiding, met name het expliciteren van de rol van de tweede



beoordelaar en de herleidbaarheid van de eindcijfers op basis van de subonderdelen. De examencommissie erkent dat hier aanscherping nodig is. Na optimalisering van de beoordeling van de mastertheses in het afgelopen jaar wil de subcommissie nu haar focus richten op de stages. Het panel moedigt dit aan, en beveelt de examencommissie aan erop toe te zien dat de opleiding de gesignaleerde aandachtspunten voor zowel het Schoolpracticum als de mastertheses oppakt.

#### *Educatieve minor*

Studenten in de educatieve minor volgen dezelfde toetsen en beoordelingen als studenten in het basisdeel van de masteropleidingen. Hierbij geldt het Schoolpracticum Basis als eindwerk. De beoordelingswijze hiervan is vergelijkbaar met die van het Schoolpracticum Verdieping, en bestaat eveneens uit de observaties van de werkplekbegeleider en de beoordelaar tijdens een lesbezoek, tussentijdse gesprekken en een portfolio waarin de student reflecteert op zijn of haar visie op het vak, de ontwikkeling en het behalen van de leerdoelen van de basisstage.

Op basis van het systeem van toetsing, de beoordelingsformulieren van de tien eindwerken (twee voor ieder schoolvak) die het panel heeft bekeken en het functioneren van de examencommissie concludeert het panel dat de toetsing binnen de educatieve minor valide, betrouwbaar en transparant is. De aanbevelingen voor verdere verbeteringen de beoordelingssystematiek van het Schoolpracticum zoals besproken voor de masteropleiding gelden eveneens voor de educatieve minor.

#### **Overwegingen**

De masteropleiding SEC heeft een solide systeem van toetsing waarin studenten in voldoende mate op alle beoogde leerresultaten worden getoetst. De ruime variatie in toetsvormen is passend bij de focus op ontwerp en innovatie dat de opleiding heeft, waarbij veel aandacht is voor projecten en ontwerp opdrachten. De groepsopdrachten, waaronder het ontwerp- en onderzoekseindwerk, bieden ruimte voor differentiatie tussen individuele studenten. Het panel beveelt aan om een overkoepelend toetsplan voor de bekwaamheidseisen voor leraren op te stellen, en dit te gebruiken om de toetsing hiervan inzichtelijker te maken.

De beoordeling van de schoolpractica in de SE-track en de educatieve minor is valide en betrouwbaar, waarbij de beoordelaar een variatie aan bronnen gebruikt om het functioneren van de student als leraar te beoordelen. Om de vastlegging van dit oordeel verder te verbeteren, beveelt het panel aan de opbouw van het eindcijfer uit de deelcriteria verder te verduidelijken. De mastertheses van beide tracks gebruiken een uitgebreid onderbouwde rubric om op een inzichtelijke en valide wijze de studenten te beoordelen. Ook bij de mastertheses kan de opbouw van het eindcijfer uit de deelcriteria beter worden gespecificeerd. Het gebruik van een multidisciplinaire afstudeercommissie bevordert dat de eindwerken vanuit meerdere perspectieven beoordeeld worden. Dit is met name relevant omdat de vakinhoud waarmee studenten hun SEC-eindwerk combineren sterk kan verschillen. Voor het ontwerpeindwerk beveelt het panel aan de onafhankelijke beoordeling van de tweede beoordelaar inzichtelijker te maken.

De examencommissie vervult haar wettelijke taak op adequate wijze, en houdt via steekproeven en evaluaties zicht op de kwaliteit van de toetsing binnen de opleiding. De borging van onderwijselementen die de opleiding van andere opleidingen afneemt, en de onderwijselementen die de opleiding voor andere opleidingen verzorgen, zijn op een passende wijze belegd. Het panel beveelt de examencommissie aan een extern werkveldperspectief aan te brengen in haar werking, en toe te zien op het opvolgen van de bovengenoemde verbeteringen voor de beoordelingssystematiek van de eindwerken.

#### **Conclusie**

*Masteropleiding Science Education & Communication:* het panel beoordeelt Standaard 3 als 'voldoet'.



#### **Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten**

De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.

#### **Bevindingen**

##### *Niveau eindwerken*

Het panel heeft voorafgaand aan het bezoek achttien sets eindwerken van de opleiding bekeken; veertien sets van de SE-track en vier van de CDI-track. Deze verdeling is gebaseerd op de grote variatie van richtingen en varianten in de SE-track. Van ieder schoolvak uit de SE-track bekeek het panel minimaal twee en maximaal vier dossiers van alumni. Hiertussen zaten zeven studenten uit de verkorte, 1-jarige variant, en twee studenten die de track als onderdeel van een Oriëntatie Educatie binnen aan andere masteropleiding volgden. De eindwerken hadden over de hele breedte een redelijke tot goede kwaliteit en gaven blijk van het realiseren van de beoogde leerresultaten van de opleiding. De portfolio's van de SE-track gaven voor alle schoolvakken voldoende vertrouwen dat de studenten in staat zijn als leraar op eerstegraads niveau te functioneren. De onderzoeksproducten en de theses toonden aan dat de studenten onderzoeksvaardigheden op academisch niveau bezitten, en in staat zijn te werken aan ontwerp van onderwijsinnovaties. Zij gebruikten daarbij op passende wijze algemene en vakspecifieke literatuur om hun conclusies te onderbouwen. Zowel de taalverzorging als het reflectieve vermogen van studenten in de portfolio's was soms voor verbetering vatbaar. Het panel beveelt de opleidingen aan dit als aandachtspunt aan hun studenten mee te geven, en waar nodig extra ondersteuning hiervoor aan te bieden. De theses in de CDI-track tonen aan dat afgestudeerden van de opleiding zich ontwikkeld hebben tot kundige, zelfstandige en academisch geschoolde communicatieprofessionals. Zij laten zien communicatie te kunnen inzetten binnen een innovatietraject. Dit doen zij op een breed aantal terreinen, corresponderend met de wijde variatie in disciplinaire achtergronden van waaruit de studenten deelnemen aan de opleiding.

##### *Eindwerken educatieve minor*

Voorafgaand aan het bezoek heeft het panel tien dossiers van de educatieve minor bekeken, twee voor ieder schoolvak waarvoor studenten in de minor een beperkte tweedegraads bevoegdheid kunnen behalen. Twee van deze studenten volgden het programma als educatieve module in plaats van als minor. De eindwerken hadden over de breedte van alle schoolvakken de kwaliteit die van een tweedegraads bevoegd docent verwacht mag worden, en gaven vertrouwen dat studenten toegerust zijn om als leraar te kunnen functioneren. Ook hier was de taalverzorging en het reflectieve vermogen soms voor verbetering vatbaar. Het viel het panel op dat uit de beoordelingen blijkt dat de opleiding kritisch kijkt naar de startbekwaamheid van de student, en studenten pas een lesbevoegdheid verstrekt als zij ervan overtuigd is dat de student zelfstandig als leraar kan functioneren.

##### *Functioneren alumni*

De meeste alumni van de opleiding vinden snel een passende baan: volgens een alumni-enquête uit 2019 heeft een half jaar na afstuderen slechts 2% nog geen passende baan. In de SE-track gaat het overgrote deel van de studenten aan het werk als leraar in het voortgezet onderwijs. Hierbij valt op dat zij vaak betrokken raken bij onderwijsinnovaties. Afgestudeerde leraren in het schoolvak O&O wordt vaak gevraagd het vak binnen hun school te gaan vormgeven, en alumni van de opleiding dragen ook bij aan de ontwikkeling van het schoolvak NLT. De alumni zijn tevreden over de vaardigheden die ze hebben verworven, net als de scholen waar zij als leraar werken. Uit de interviews met alumni en opleidingsscholen tijdens de visitatie maakte het panel op dat afgestudeerden van de Delftse lerarenopleiding zich kenmerkten door hun aandacht voor onderwijsinnovaties, en het toevoegen van extra betekenis aan de lessen door voorbeelden uit hun technische vooropleiding te gebruiken. Hiermee laten zij volgens het panel zien de doelen van de opleiding te realiseren. Voor de educatieve minor ziet de opleiding dat een aantal studenten doorstroomt vanuit de educatieve minor naar de SE-track, of een eerstegraadsbevoegdheid behaalt via een Oriëntatie Educatie in een andere masteropleiding aan de TU Delft. Een deel gaat ook direct aan het werk als leraar in een deeltijd- of soms voltijdbaan.

De afgestudeerden van de CDI-track vinden werk op zeer verschillende terreinen. Zij gaan bijvoorbeeld verder bij grote technische bedrijven, in de creatieve industrie of als trainee in het rijkstraineeship. Ongeveer 10% gaat verder in de academische wereld als onderzoeker. In sommige gevallen komen de onderzoeksprojecten voort uit samenwerkingen met opdrachtgevers van het C-Lab, wat onderstreept dat zij erg tevreden zijn over de studenten van de opleiding. Het panel concludeert dat de alumni van de CDI-track passend werk vinden en breed inzetbaar zijn, wat het positieve beeld van het niveau van de afgestudeerden verder versterkt.

### **Overwegingen**

Het panel stelt vast dat de eindwerken van de masteropleiding SEC een goede kwaliteit hebben, en laten zien dat studenten de beoogde leerresultaten van de opleidingen realiseren. In beide tracks laten de studenten zien dat zij over voldoende academische capaciteiten bezitten, en in staat zijn ontwerp- en innovatieprocessen te realiseren en te coördineren. Studenten in de SE-track en de educatieve minor laten zien dat zij over de capaciteiten beschikken die passend zijn bij respectievelijk een eerstegraads en beperkte tweedegraads lesbevoegdheid. De alumni van de SE-track gaan voor het grootste deel als leraar aan het werk. De scholen waar zij werken waarderen hun competenties, en zetten hen vaak in bij het realiseren van onderwijsinnovaties. Afgestudeerden van de CDI-track vinden in een breed werkveld een passende baan waarin zij als communicatie-expert innovaties begeleiden, of als onderzoeker aan communicatievraagstukken werken.

### **Conclusie**

*Masteropleiding Science Education & Communication:* Het panel beoordeelt Standaard 4 als 'voldoet'.

## ALGEMEEN EINDOORDEEL

### **Conclusie**

Het panel beoordeelt de *masteropleiding Science Education and Communication* als 'positief'.





## BIJLAGEN





# BIJLAGE 1: DOMEINSPECIFIEK REFERENTIEKADER

## INLEIDING

Dit domeinspecifiek referentiekader voor de universitaire lerarenopleidingen bevat een beschrijving van de ontwikkelingen in het domein van de universitaire lerarenopleidingen sinds de laatste visitatie, de beleidsagenda voor het komende jaar en de bekwaamheidseisen leraar voorbereidend hoger onderwijs die kaderstellend zijn voor de doelstellingen en eindtermen van de universitaire lerarenopleidingen. Het betreft een kader voor:

- de éénjarige wo-masteropleidingen tot leraar voorbereidend hoger onderwijs (VHO) (60 EC) in het domein van Taal en Cultuurwetenschappen, de Bètawetenschappen of de Mens- en Maatschappijwetenschappen, volgend op een verwante disciplinaire wo-master;
- de twééjarige wo-masteropleidingen in de Educatie (en Communicatie) in het domein van Taal en Cultuurwetenschappen, de Bètawetenschappen of de Mens- en Maatschappijwetenschappen
- de educatieve minoren (30 EC) en de educatieve modules (30 EC), die sinds respectievelijk 2009 en 2017 opleiden tot een tweedegraads bevoegdheid voor vmbo-t en de onderbouw van de havo en het vwo. Een educatieve minor of module maakt deel uit van of bouwt voort op een aan het schoolvak verwante bacheloropleiding.

## De universitaire lerarenopleidingen in context

De Nederlandse universiteiten hebben als gezamenlijke missie en ambitie om goede en bekwaame academische leraren op te leiden, die zowel sterk zijn in vakinhoud, als op binnen de gebieden van pedagogiek en didactiek. Deze taak is primair belegd bij universitaire lerarenopleidingen (ulo's), die deze taak in toenemende mate uitvoeren in nauwe samenwerking met faculteiten en vo-scholen. De ulo's bieden opleidingen tot eerstegraads en (beperkt) tweedegraads bevoegd docent aan.<sup>1</sup>

De manier waarop de ulo's aan hun gezamenlijke ambitie werken verschilt. De ulo's zijn op verschillende manieren georganiseerd en ingebed in hun universiteit. Daarnaast heeft elke ulo een eigen opleidingsvisie, mede gebaseerd op de eigen universitaire context en ontwikkelingen in de verschillende regio's.

Sinds de vorige visitatieronde is er landelijk, regionaal en op iedere universiteit veel gebeurd. Een belangrijk aanhoudend en gezamenlijk punt van zorg is het lerarentekort dat in een aantal schoolvakken en regio's zeer groot is. Andere regio's zijn juist krimpregio waardoor, zeker voor een aantal vakken, minder docenten nodig zijn.

Een tweede ontwikkeling is de roep uit de samenleving om meer aandacht voor diversiteit, verschillen tussen leerlingen, nieuwe technologieën en vernieuwende didactieken. Dat maakt dat scholen steeds meer op zoek zijn naar een eigen invulling van hun opdracht en dit op heel verschillende manieren doen. Zij kiezen bijvoorbeeld voor andere onderwijsconcepten of herordenen de schoolvakken tot domeinen. Van ulo's wordt verwacht dat zij, op z'n minst, bij deze ontwikkelingen aansluiten om studenten op te leiden die gedijen in deze variëteit aan professionele contexten. Hier sluit de landelijke wens en ambitie om meer samen met scholen op te leiden op aan.

Een andere relevante ontwikkeling is dat universiteiten hun bachelor- en masteropleidingen, en de daarmee samenhangende wetenschapsdomeinen aan het ontwikkelen zijn, met als consequentie dat de vooropleidingen van potentiële ulo-studenten niet altijd zonder meer aansluiten, bijvoorbeeld als studenten een brede bachelor hebben gevolgd.

Tot slot is in het kader van levenlang leren het bieden van opleidingen aan mensen die op latere leeftijd besluiten om zich via studie verder te ontwikkelen, een vanzelfsprekende taak. Dit heeft als consequentie dat ulo's zich geroepen voelen om trajecten te ontwikkelen die recht doen aan deze specifieke doelgroep, bijvoorbeeld door de ontwikkeling van zij-instroom trajecten.

Al deze ontwikkelingen maken dat de ulo's hun taak uitvoeren in een zeer dynamische context, waarin zij afstemmen binnen de universiteit, met hun opleidingsscholen en met elkaar. De roep om flexibiliteit wordt overal gevoeld, en vanwege de regionale verschillen ook regionaal uitgewerkt. Dit heeft geleid tot de ontwikkeling van de educatieve

---

<sup>1</sup> Sinds de invoering van de wet beroepen in het onderwijs wordt juridisch enkel het onderscheid gemaakt tussen leraar voortgezet onderwijs en leraar voorbereidende hoger onderwijs. In het dagelijks spraakgebruik wordt leraar voortgezet onderwijs aangeduid als tweedegraads bevoegd leraar en leraar voorbereidend hoger onderwijs als eerstegraads bevoegd leraar.

module, tweejarige educatieve masteropleidingen, en innovatieve trajecten in het kader van het samen opleiden met scholen. Het samen opleiden met scholen wordt op alle ulo's in partnerschappen vormgegeven, en de gezamenlijke verantwoordelijkheid voor de begeleiding van startende leraren (in de 'inductiefase') krijgt steeds meer handen en voeten. Wat de ulo's bindt is de gezamenlijke ambitie, en het bewaken van de kwaliteit van het eindniveau van academisch opgeleide docenten.

### **VSNU-LERARENAGENDA 2013-2017**

Met de VSNU-Lerarenagenda 2013-2017 hebben de universiteiten de afgelopen jaren stappen gezet op weg naar meer universitair opgeleide leraren in het voortgezet en primair onderwijs.

#### *Meer en flexibeler routes naar het leraarschap*

Een belangrijke stap richting het verhogen van de instroom in de universitaire lerarenopleidingen voor het voortgezet onderwijs, is dat de ulo's meer en flexibeler routes naar het leraarschap in het voortgezet onderwijs hebben gecreëerd.

Een eerste voorbeeld is de inrichting van een pilot met de zogenaamde educatieve module. Net als de educatieve minor, die al langer bestaat, heeft deze module een omvang van 30 EC. Studenten kunnen de minor tijdens hun bacheloropleiding volgen, terwijl de educatieve module openstaat voor studenten die al een bachelor hebben afgerond. In combinatie met een aan het schoolvak verwante bachelor leidt zowel de educatieve minor als de educatieve module tot een tweedegraads bevoegdheid voor het onderwijzen van het schoolvak op het vmbo-t en in de onderbouw van de havo en het vwo. Op veel plekken geeft de minor of module tevens een vrijstelling van 10-30 EC voor de masteropleiding Leraar VHO (met een omvang van 60 EC) of voor een tweejarige wo-masteropleidingen in de Educatie (en Communicatie). Beide masters leiden tot een eerstegraads bevoegdheid. Door de educatieve minor of module te volgen hebben studenten nu de mogelijkheid al tijdens hun vakinhoudelijke studie met een lerarenopleiding te beginnen. Na hun bachelor of eerste master hebben ze de mogelijkheid bevoegd les te gaan geven, en als dat beter past in hun ontwikkeling of persoonlijke situatie later verder te studeren.

Een tweede voorbeeld van een alternatieve route is de invoering van educatie- en communicatiemasters binnen een aantal universitaire lerarenopleidingen. Deze tweejarige masters werden al langer door de technische universiteiten, de Universiteit Utrecht en, voor het bèta-domein, door de Rijksuniversiteit Groningen aangeboden. In deze opleiding volgen studenten een lerarenopleiding voor het schoolvak en vakmaster waarin het leren begrijpen, communiceren en onderwijzen van de discipline centraal staat.

Een laatste voorbeeld is het programma 'Trainees in Onderwijs', dat is gericht op ambitieuze en getalenteerde afgestudeerden die de lerarenopleiding combineren met een baan en tijdens het programma projecten in de richting van leiderschap, ondernemerschap, ontwerp en/of onderzoek uitvoeren. Trainees in Onderwijs is de opvolger van Eerst De Klas en het OnderwijsTraineeship.

#### *Begeleiding beginnende leraren*

Een stap die erop is gericht om meer beginnende leraren voor het voortgezet onderwijs te behouden, is het in samenwerking met vo-scholen en de hogescholen intensiveren van hun begeleiding in de eerste jaren van hun loopbaan. Door hen te helpen bij het overwinnen van veelvoorkomende problemen met bijvoorbeeld klassenmanagement, wordt voorkomen dat zij voortijdig het beroep verlaten. De aansluiting tussen de lerarenopleiding en de eerste fase van de loopbaan wordt daardoor verbeterd. Hierbij is goed samengewerkt met de hogescholen en de scholen. Inmiddels kent 50% van de scholen een begeleidingstraject voor beginnende leraren.

### **Actieplan Academische Leraren 2019-2021**

Op dit moment is er sprake van oplopende tekorten aan goed opgeleide, bevoegde leraren in het Nederlandse initiële onderwijs. Bij ongewijzigd beleid zullen de tekorten aan leraren en directeurs in het voortgezet onderwijs oplopen van circa 400 op dit moment naar ruim 1200 over circa tien jaar.<sup>2</sup> Het gaat daarbij om het totale tekort waarbij dus geen onderscheid wordt gemaakt tussen leraren met een universitaire of hbo lerarenopleiding. De

---

<sup>2</sup> Opgehaald op 2018-07-08 bij <https://www.onderwijsincijfers.nl/kengetallen/sectoroverstijgend/personeel/lerarenopleiding>. In deze cijfers wordt geen onderscheid gemaakt tussen leraren met een opleiding op hbo- of wo-niveau.



tekorten zullen zich concentreren bij specifieke schoolvakken in het bèta-domein (wiskunde, natuurkunde, scheikunde, informatica), en in het domein van de taal en cultuurvakken (Duits, Frans, en de Klassieke Talen)<sup>3</sup>. Daarenboven bestaat de wens om het aantal universitair opgeleide leraren fors te verhogen. Zo is in het sectorakkoord voor het voortgezet onderwijs<sup>4</sup> afgesproken te streven naar een percentage van ten minste 80% universitair masteropgeleide leraren in de bovenbouw van het vwo in 2020. Dit percentage ligt in de meeste recente cijfers echter nog op 63%. Het verhogen van het aantal academische leraren in de bovenbouw van het vwo is in lijn met een Kamerbreed aangenomen motie.<sup>5</sup>

#### *Vergroten van de toegankelijkheid van de universitaire lerarenopleidingen*

Onder meer door de ontwikkeling naar brede, vaak interdisciplinaire bachelors en specialistische masters binnen veel universiteiten, is de in- en uitstroom van universitaire bachelor- en masteropleidingen veranderd. De bredere universitaire bachelor- en masteropleidingen sluiten daardoor onvoldoende aan op de huidige schoolvakken die inhoudelijk juist een overwegend disciplinair karakter hebben.<sup>6</sup> Dit leidt ertoe dat veel universitair afgestudeerden op dit moment niet aan de vakinhoudelijke ingangseisen voldoen zoals die nu worden gehanteerd voor toelating tot de lerarenopleidingen in specifieke schoolvakken. Een hieraan verwant knelpunt is dat professionals met een universitaire opleiding die na een loopbaan elders een overstap naar het onderwijs overwegen, deze stap te vaak niet kunnen zetten omdat hun vooropleiding onvoldoende aansluit op de inhoudelijke toelatingseisen voor de universitaire lerarenopleiding. Ook vanuit het scholenveld is dit een veelgehoord knelpunt in het opleidingsaanbod voor het voortgezet onderwijs. Om de toegankelijkheid te vergroten en het toelatingsbeleid tussen ulo's consistent te laten zijn, worden initiatieven ondernomen:

- Ontwikkelen van een herzien en consistent toelatingsbeleid dat de toegankelijkheid van de universitaire lerarenopleidingen voor het voortgezet onderwijs vergroot;
- Oprichten van een landelijk regiepunt voor toelatingsassessments, en
- Versterken van de educatieve module.

#### *Innovatie in de universitaire lerarenopleidingen*

In de afgelopen decennia is de diversiteit in de vooropleiding en de leeftijd van studenten die zich aanmelden voor de lerarenopleiding sterk toegenomen. Studenten starten op verschillende momenten tijdens of na hun bachelor of master met de lerarenopleiding of zij doen dat na een loopbaan elders. Om beter in te kunnen spelen op die verschillen, is inmiddels een aantal nieuwe opleidingsroutes naar het leraarschap gerealiseerd. De opleiding wordt bovendien vaak gecombineerd met een baan als leraar, zeker door leraren in een opleiding voor een van de tekortvakken.

In het totale stelsel van lerarenopleidingen wordt op dit moment een beweging gemaakt richting opleiden in partnerschap met de scholen onder de noemer 'samen opleiden en professionaliseren'. De lerarenopleidingen raken daarbij vervlochten met de zogenaamde inductiefase: de eerste jaren van de beroepsloopbaan. Dat heeft opleidings-didactische voordelen: door de koppeling van initiële opleiding aan een driejarige inductieperiode wordt de overgang tussen opleiding en baan minder scherp en krijgt de student meer tijd om routine te ontwikkelen.<sup>7</sup> Plannen daarvoor worden met regionale partners per ULO ontwikkeld.

Een andere manier om de instroom te vergroten is de opleiding aantrekkelijker te maken door meer ruimte voor profilering te bieden.

---

<sup>3</sup> Opgehaald op 2018-07-08 bij <https://www.onderwijsincijfers.nl/kengetallen/sectoroverstijgend/personeel/lerarenopleiding>. De mate waarin deze vakken worden aangemerkt als tekortvak is aan verandering onderhevig en verschilt van jaar tot jaar.

<sup>4</sup> Sectorakkoord VO 2014-2017 'Klaar voor de toekomst! Samenwerken aan onderwijskwaliteit' te raadplegen via <https://www.vo-raad.nl/system/downloads/attachments/000/000/141/original/Sectorakkoord-VO-OCW.pdf?1476109377>

<sup>5</sup> Tweede Kamer, vergaderjaar 2013-2014, 33 750 VIII, nr. 21.

<sup>6</sup> Op dit moment wordt in de context van curriculum.nu gewerkt aan een actualisering van kerndoelen en eindtermen in het primair en voortgezet onderwijs. Mogelijk leidt dit ook tot een beweging naar nieuwe, bredere schoolvakken.

<sup>7</sup> Zie bijvoorbeeld: Maulana, R., Helms-Lorenz, M., & van de Grift, W. (2015). A longitudinal study of induction on the acceleration of growth in teaching quality of beginning teachers through the eyes of their students. *Teaching and Teacher Education*, 51, 225-245, en van Tartwijk, J., Wubbels, T., & Zwart, R. C. (2017). Developing teachers' competences with the focus on adaptive expertise in teaching. In D. J. Clandinin & J. Husu (Eds.), *The SAGE Handbook of Research on Teacher Education* (pp. 820-835). London: Sage.

Initiatieven die worden ondernomen om de universitaire lerarenopleiding verder te vernieuwen hebben betrekking op:

- Ontwikkelen van een gezamenlijk aanbod van 'blended' onderwijsmodulen;
- Versterken van het samen opleiden en professionaliseren;
- Versterken en vergroten van aanvullende opleidingsroutes naar het leraarschap zoals het aanbod voor zij-instromers en voor Onderwijsstrainees, en combinaties van initiële lerarenopleiding met in-service lerarenopleiding.

### **Bekwaamheidseisen**

Kaderstellend voor de doelstellingen en eindtermen van de universitaire lerarenopleidingen VHO zijn de bekwaamheidseisen leraar VHO die zijn vastgelegd in de Wet op het Voortgezet Onderwijs (artikel 36 en verwante artikelen) en het Besluit Bekwaamheidseisen Onderwijspersoneel. In 2017 zijn deze wettelijke bekwaamheidseisen herzien.<sup>8</sup> Dit wettelijk kader organiseert de bekwaamheden van leraren naar de taken die zij in hun beroepspraktijk combineren. Dit is het kader waarbinnen de ICL eigen accenten legt. Deze komen terug in de eigen zelfreflecties.

#### *De wettelijk vastgelegde bekwaamheidseisen*

De actuele wettelijke bekwaamheidseisen aan leraren zijn ingedeeld in drie voor het leraarschap specifieke clusters van bekwaamheden: vakinhoudelijke bekwaamheid, vakdidactische bekwaamheid en pedagogische bekwaamheid. Daarnaast wordt aangegeven dat leraren met de kennis en kunde ten aanzien van de deze drie clusters van bekwaamheden hun werk als leraar op een professioneel doelmatige en verantwoorde wijze kunnen verrichten. Dat doen zij niet alleen zelfstandig, maar ook als lid van de professionele onderwijsgemeenschap die zij samen met zijn collega's vormen. Uit deze bekwaamheidseisen kan worden afgeleid dat de wetgever het combineren van de verschillende clusters van bekwaamheden als de kern van het leraarschap ziet. De ICL benadrukt daarin de gerichtheid op het leren en de vorming van leerlingen als de kern van het leraarschap, en verwacht daarnaast van leraren dat zij met collega's, vanuit een academische en onderzoekende houding, een bijdrage leveren aan de ontwikkeling van onderwijs en het functioneren van de schoolorganisatie.

#### *Vakinhoudelijk bekwaam*

Vakinhoudelijk bekwaam wil zeggen dat leraren de inhoud van hun onderwijs beheersen. Zij 'staan boven' de leerstof en kunnen die zo samenstellen, kiezen en/of bewerken dat hun leerlingen die kunnen leren. Deze leraren kunnen vanuit hun vakinhoudelijke expertise verbanden leggen met het dagelijks leven, met werk en met de wetenschap en bijdragen aan de algemene vorming van hun leerlingen. Zij houden hun vakkennis en -kunde actueel.

#### *Vakdidactisch bekwaam*

Vakdidactisch bekwaam wil zeggen dat de leraren de vakinhoud leerbaar maken voor hun leerlingen, in afstemming met hun collega's en passend bij het onderwijskundige beleid van de school. Zij weten die vakinhoud te vertalen in leerplannen of leertrajecten. Zij doen dit op een professionele, ontwikkelingsgerichte werkwijze, waarin de volgende handelingselementen herkenbaar zijn:

- het aanbrengen van een duidelijke relatie tussen de leerdoelen, het niveau en de kenmerken van hun leerlingen, de vakinhoud en de inzet van de verschillende methodieken en middelen.
- het bij de uitvoering van hun onderwijs volgen van de ontwikkeling van hun leerlingen; zij toetsen en analyseren regelmatig en adequaat of de leerdoelen gerealiseerd worden en hoe dat gebeurt; op basis van deze analyse stellen zij zo nodig zijn onderwijs didactisch bij.
- het samen met (vak)collega's bijdragen aan de ontwikkeling van het onderwijs zodat dit aansluit bij maatschappelijke en wetenschappelijke ontwikkelingen.

---

<sup>8</sup> Ministerie van Onderwijs Cultuur en Wetenschap. (2017). Wijziging van het besluit bekwaamheidseisen onderwijspersoneel. Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, 2017(148).



### *Pedagogisch bekwaam*

Pedagogische bekwaamheid wil zeggen dat leraren op een professionele, ontwikkelingsgerichte en wetenschappelijk onderbouwde werkwijze en in samenwerking met zijn collega's een veilig, ondersteunend en stimulerend leerklimaat voor hun leerlingen kunnen realiseren. Zij volgen de ontwikkeling van hun leerlingen in hun leren en gedrag en stemmen daarop hun handelen af. Zij dragen bij aan de sociaal-emotionele en morele ontwikkeling van hun leerlingen. Zij stemmen hun pedagogisch handelen af met hun collega's en met anderen binnen en buiten de school die voor de ontwikkeling van de leerling verantwoordelijk zijn. Deze uitspraak heeft een brede betekenis en impliceert ook de bijdrage van de leraar aan burgerschapsvorming en de ontwikkeling van de leerling tot een zelfstandige en verantwoordelijke volwassene. In de context van het beroepsgerichte onderwijs gaat het hier ook om de begeleiding van de leerling bij zijn oriëntatie op beroepen en het ontwikkelen van beroepsidentiteit. Ook in pedagogische zin blijven zij hun onderwijs ontwikkelen dragen zij, samen met collega's, bij aan de ontwikkeling van het onderwijs zodat dit aansluit bij maatschappelijke en wetenschappelijke ontwikkelingen.

### *Wetenschappelijk oriëntatie*

Een wetenschappelijk oriëntatie houdt in dat leraren zich een academisch denk- en werkniveau hebben eigen gemaakt. Dat betekent dat zij in staat zijn op een wetenschappelijk wijze hun schoolvak, hun lesgeven en de professie in het algemeen te analyseren, en hun onderwijs te schoeien op een wetenschappelijk leest.

### *De leraar als professional*

Van leraren wordt verwacht dat zij een positieve bijdrage kunnen leveren als lid van een professionele onderwijsgemeenschap. Dat betekent dat zij een bijdrage leveren aan een goed pedagogisch en didactisch klimaat in hun school, aan goede werkverhoudingen en aan de schoolorganisatie als geheel. Tevens zijn zij in staat en bereid hun bekwaamheden voortdurend verder te ontwikkelen in lijn met maatschappelijke en wetenschappelijke ontwikkelingen.



## BIJLAGE 2: BEOOGDE LEERRESULTATEN

### Masteropleiding Science Education & Communication

#### *1 Is competent in een of meer bèta-disciplines en in onderwijs- of communicatiewetenschappen*

1a Een SEC afgestudeerde toont begrip van theorieën in een of meer bèta- (STEM) disciplines.

1b Een SEC afgestudeerde toont beheersing van educatie- en communicatiewetenschappelijke theorieën, begrip van de bouwstenen en grondslagen van deze wetenschappelijke theorieën en hun onderlinge relaties.

#### *2 Is competent in het doen van onderzoek*

2a Een SEC afgestudeerde is in staat onderwijs- of communicatiegerelateerde onderzoeksvragen te formuleren binnen de complexe context van innovatie.

2b Een SEC afgestudeerde heeft begrip van de onderlinge relaties tussen theorieën en is in staat om zelf een theoretisch raamwerk te ontwikkelen.

2c Een SEC afgestudeerde heeft kennis van sociaal-wetenschappelijke onderzoeksmethoden en kan een onderzoek opzetten.

2d Een SEC afgestudeerde kan een onderzoek uitvoeren, gebruik makend van diverse relevante methoden.

2e Een SEC afgestudeerde is in staat een bijdrage op MSc-niveau te leveren aan de 'body of scientific knowledge' met zelfstandig werk dat potentie tot publicatie heeft.

#### *3 Is competent in ontwerpen*

3a De SEC afgestudeerde is in staat een ontwerpvraag te formuleren binnen de complexe context van innovatie.

3b De SEC afgestudeerde heeft kennis van ontwerpmethoden.

3c Een SEC afgestudeerde is in staat om educatieve en/of communicatieve innovaties, of onderdelen daarvan, te ontwerpen op basis van systematische analyse van een probleem in zijn dynamische context.

3d De SEC afgestudeerde kan op basis van systematische analyse integratieve en adaptieve strategieën ontwerpen die bètawetenschap en maatschappij verbinden.

#### *4 Heeft een academische houding*

4a Een SEC afgestudeerde is in staat om adequate vragen te stellen en een open kritischopbouwende houding aan te nemen wanneer geconfronteerd met complexe problemen in een onderwijs- en/of socio-technische context.

4b Een SEC afgestudeerde is in staat om kennis uit verschillende tradities en bronnen te verwerken (inclusief ervaring, creativiteit en intuïtie) en keuzes te expliciteren met verwijzing naar de betreffende bron.

#### *5 Beschikt over academische intellectuele basisvaardigheden*

5a Een SEC afgestudeerde is in staat om onderwijs - en/of socio-technische praktijken te analyseren en middels ontwerpen te verbeteren, gebruik makend van de uitkomsten van wetenschappelijk onderzoek van anderen of eigen onderzoek.

5b Een SEC afgestudeerde is in staat tot kritische zelfreflectie, het ontwikkelen van een professionele identiteit en een actiegericht persoonlijk ontwikkelingsplan.

5c Een SEC afgestudeerde is in staat om de morele en sociale consequenties van wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen te analyseren en deze kennis in het eigen werk te gebruiken.

#### *6 Is competent in samenwerking en communicatie*

6a Een SEC afgestudeerde is in staat om in een (interculturele en) interdisciplinaire omgeving te werken en samen te werken.

6b Een SEC afgestudeerde is in staat een katalysator van verandering te zijn, commitment voor handelen te creëren, en verantwoordelijkheid te nemen.

6c Een SEC afgestudeerde is in staat om de uitkomsten van eigen wetenschappelijk onderzoek te presenteren in academische, institutionele en/of publieke context.

6d Een SEC afgestudeerde is in staat om bij te dragen aan de vertaling van bètawetenschappelijke kennis naar actiegerichte uitkomsten, praktische beleidsadviezen en maatschappelijk begrip.





*7 Heeft begrip voor de huidige sociale context*

7a Een SEC afgestudeerde is bekend met de uitdagingen voor de toekomst van onze samenleving

7b Een SEC afgestudeerde is bekend met de contextuele, culturele en institutionele factoren die wetenschap, technologie en onderwijsbeleid bepalen

7c Een SEC afgestudeerde interpreteert deze uitdagingen en factoren vanuit een educatie- dan wel communicatieperspectief.

*Voldoet aan de wettelijke bekwaamheidseisen voor de lerarenopleiding (alleen voor SE)*

De bekwaamheid tot het geven van onderwijs omvat de volgende bekwaamheden:

a de vakinhoudelijke bekwaamheid;

b de vakdidactische bekwaamheid;

c. de pedagogische bekwaamheid.

Met de kennis en kunde ten aanzien van de bekwaamheden, toont de leraar aan dat hij of zij het werk als leraar en als deelnemer aan de professionele onderwijsgemeenschap die hij of zij samen met collega's vormt, kan verrichten op een professioneel doelmatige en verantwoorde wijze.

**Educatieve module en minor**

De Minor Educatie en de Educatieve Module van de TU Delft zijn gericht op het realiseren van de doelstellingen zoals die voortvloeien uit de bekwaamheidseisen die in de Wet Educatie en Beroepsonderwijs zijn opgenomen. De bekwaamheid om les te geven gebaseerd op drie competenties:

a. pedagogische competentie;

b. vakinhoudelijke competentie.

c. vakdidactische competentie.



## BIJLAGE 3: OVERZICHT VAN DE PROGRAMMA'S

### Masteropleiding Science Education & Communication : track Science Education (SE)

#### 1<sup>e</sup> studiejaar vakwetenschappelijke component (60 EC)

maand	1 <sup>e</sup> PERIODE			2 <sup>e</sup> PERIODE			3 <sup>e</sup> PERIODE			4 <sup>e</sup> PERIODE			5 <sup>e</sup> PERIODE																
	Sept	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul / Aug	...	...	...															
week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	...	...	6	7	8
EC 1	master (keuze) vakken						ww / (in)haal / onderwijs / tentamen	master (keuze) vakken			Kerntentamen	ww / (in)haal / onderwijs / tentamen	master (keuze) vakken en afstudeeronderzoek Educatie SL3502			ww / (in)haal / onderwijs / tentamen	master (keuze)vakken en afstudeeronderzoek Educatie SL3502			ww / (in)haal / onderwijs / tentamen	Zomervakantie	Hertentamen 4 <sup>e</sup> periode	Zomervakantie						
6																													
10																													
16																													

#### 2<sup>e</sup> studiejaar beroepsgerichte component (60 EC)

##### Basisdeel (start in september 2019)

week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
EC 1	Onderwijskunde																						
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8	Oriënterende stage							SPA															
9																							
10	VD1																						
11	DiVa																						
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17								VD2															
18																							
19																							
20																							
21																							
22								MvO															

##### Verdiepingsdeel (start in februari 2020)

week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
EC 1	VD3																						
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							
28																							
29																							
30																							

Zie achterzijde voor de volledige namen van de vakken.

##### Basisdeel (start in februari 2020)

week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
EC 1	Onderwijskunde																						
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8	Oriënterende stage							SPA															
9																							
10	VD1 PLG																						
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							

##### Verdiepingsdeel (start in september 2019)

week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
EC 1	MvO																						
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							
27																							
28																							
29																							
30																							
31																							
32																							
33																							

De beroepsgerichte component van de opleiding bestaat uit een basisdeel en verdiepingsdeel. Beide delen zijn te volgen in zowel semester 1 als semester 2. In het academisch jaar 2019-2020 lopen de vakken gelijk met de academische jaarkalender van de TU Delft, met uitzondering van de schoolvakanties in regio midden. Deadlines van de vakken kunnen afwijken van de weken zoals hier aangegeven. Roosters zoals gecommuniceerd door SEC zijn leidend.



## Vakwetenschappelijke component

### Natuurkunde Totaal 60 EC

#### Verdiepingsvakken Applied Physics (30 EC)

- 18 EC vakken (van de MSc AP) met een vakcode die met AP3 begint, met uitzondering van AP3001, AP3461 en AP3691.

- Vakken naar keuze van natk4all (12 EC).

Wetenschappelijk Onderzoek (SL3502 - 30 EC)

### Scheikunde Totaal 60 EC

#### Verdiepingsvakken Chemical Engineering (30 EC)

- Vakken van de track Chemical Product Engineering (9 – 15 EC).
- Vakken naar keuze van de Delftse MSc opleidingen Chemical Engineering en Life Science and Technology (3 – 9 EC).
- Vakken naar keuze van chem4all (12 EC).

Wetenschappelijk Onderzoek (SL3502 - 30 EC)

### Wiskunde Totaal 60 EC

#### Verdiepingsvakken Applied Mathematics (30 EC)

- Vakken te kiezen van de master MSc AM (18 EC).
- Vakken naar keuze van mastermath-lerarenavakken (12 EC).

Wetenschappelijk Onderzoek (SL3502 - 30 EC)

### Informatica Totaal 60 EC

#### Verdiepingsvakken Computer Science (30 EC)

18-20 EC naar keuze uit de volgende vakken:

- IN4191 Security and Cryptography (5 EC)
- IN4252 Web Science & Engineering (5 EC)
- IN4301 Advanced Algorithms (5 EC)
- CS4200-A Compiler Construction (5 EC)
- CS4220 Machine Learning 1 (5 EC)
- CS4015 Behaviour Change Support Systems (5 EC)
- IN4150 Distributed Algorithms (6 EC)
- IN4343 Real-time Systems (5 EC)
- IN4315 Software Architecture (5 EC)
- IN4152 3D Computer Graphics and Animation (5 EC)
- CS4065 Multimedia Search and Recommendation (5 EC)

- IN4010(-12) Artificial Intelligence Techniques (6 EC)
- IN4086-14 Data Visualization (6 EC)
- IN4391 Distributed Systems (5 EC)
- CS4035 Cyber data analytics (5 EC)

10-12 EC van inf4all of vergelijkbare vakken uit een bacheloropleiding aan de TU Delft. Studenten met een afgeronde bachelor Computer Science kunnen er ook voor kiezen om bovenstaande aan te vullen met 10-12 EC aan specialisation courses in beide tracks van de master Computer Science.

Wetenschappelijk Onderzoek (SL3502 - 30 EC)

### Onderzoek en Ontwerp Totaal 60 EC

#### Verdiepingsvakken Industrieel ontwerpen (30 EC)

Dfi:

- ID4210 Product Understanding, Use & Experience (6 EC)
- ID4216 Context & Conceptualisation (6 EC)
- ID4250-16 Project Exploring Interactions (12 EC)
- ID4010 Design Theory & Methodology (3 EC)
- ID4235 Reflection on Designing (3 EC)

IPD:

- ID4010 Design Theory & Methodology (3 EC)
- ID4170 Advanced Concept Design (21 EC)
- ID4180-16 MPI Leading Entrepreneurial Design (3 EC)
- ID4185 Strategic & Sustainable design (3 EC)

Wetenschappelijk Onderzoek/Ontwerp

(SL3502 - 30 EC)

Programma in overleg

#### Verdiepingsvakken Bouwkunde (30 EC)

De student kiest één van de Master 1 programma van de track Architectuur of voor het Master 1 programma van de track Urbanism.

Wetenschappelijk Onderzoek/Ontwerp

(SL3502 - 30 EC)

- AR0896 Van Gezel tot Meester (21 EC)
- Electives (9 EC)

---

Het onderzoek kan op twee manieren ingevuld worden: vakdidactisch of schoolvakinhoudelijk.

## Basisdeel (start in september 2019)

vak code	vak titel	ECTS
SL3462	Onderwijskunde	6
SL3041	Oriënterende Stage	3
SL3031	Didactische Vaardigheden	3
SL3122	Vakdidactiek 1 Natuurkunde	2
SL3332	Vakdidactiek 2 Natuurkunde	4
SL3164	School practicum A Natuurkunde	9
SL3116	Methoden van Onderzoek Educatie	3
SL3132	Vakdidactiek 1 Scheikunde	2
SL3342	Vakdidactiek 2 Scheikunde	4
SL3174	School practicum A Scheikunde	9
SL3142	Vakdidactiek 1 Wiskunde	2
SL3352	Vakdidactiek 2 Wiskunde	4
SL3184	School practicum A Wiskunde	9
SL3152	Vakdidactiek 1 Informatica	2
SL3362	Vakdidactiek 2 Informatica	4
SL3194	School practicum A Informatica	9
SL3712	Vakdidactiek 1 Techniek	2
SL3722	Vakdidactiek 2 Techniek	4
SL3732	School practicum A Techniek	9

## Basisdeel (start in februari 2020)

vak code	vak titel	ECTS
SL3462	Onderwijskunde	6
SL3041	Oriënterende Stage	3
SL3781	Vakdidactiek 1 Professionele Leergemeenschap	5
SL3332	Vakdidactiek 2 Natuurkunde	4
SL3164	School practicum A Natuurkunde	9
SL3116	Methoden van Onderzoek Educatie	3
SL3342	Vakdidactiek 2 Scheikunde	4
SL3174	School practicum A Scheikunde	9
SL3352	Vakdidactiek 2 Wiskunde	4
SL3184	School practicum A Wiskunde	9
SL3362	Vakdidactiek 2 Informatica	4
SL3194	School practicum A Informatica	9
SL3722	Vakdidactiek 2 Techniek	4
SL3732	School practicum A Techniek	9

## Verdiepingsdeel (start in september 2019 en februari 2020)

vak code	vak titel	ECTS
SL3012	Personal Professional Development	3
SL3071	Ontwerpen van educatieve producten en processen	5
SL3311	Onderzoek van Onderwijs	6
SL3621	Vakdidactiek natuurkunde 3	4
SL3414	School practicum natuurkunde B	12
SL3631	Vakdidactiek scheikunde 3	4
SL3424	School practicum scheikunde B	12
SL3641	Vakdidactiek wiskunde 3	4
SL3434	School practicum wiskunde B	12
SL3651	Vakdidactiek informatica 3	4
SL3444	School practicum informatica B	12
SL3661	Vakdidactiek Ontwerpen 3	4
SL3751	School practicum Ontwerpen B	12

<b>OK</b> Onderwijskunde
<b>OS</b> Oriënterende stage
<b>VD1</b> Vakdidactiek 1
<b>DiVa</b> Didactische Vaardigheden
<b>SPA</b> School practicum A
<b>VD2</b> Vakdidactiek 2
<b>VD3</b> Vakdidactiek 3
<b>OvE</b> Ontwerpen van educatieve producten en processen
<b>PPD</b> Personal Professional Development
<b>OvO</b> Onderzoek van Onderwijs
<b>SPB</b> School practicum B
<b>VD1 PLG</b> Vakdidactiek 1 Professionele Leergemeenschap

## Masteropleiding Science Education & Communication: track Science Communication (SC)

### 1<sup>st</sup> year

EC	1 <sup>st</sup> PERIOD										2 <sup>nd</sup> PERIOD										3 <sup>rd</sup> PERIOD										4 <sup>th</sup> PERIOD										5 <sup>th</sup> PERIOD									
	Sept		Oct		Nov		Dec		Jan		Feb		Mar		Apr		May		June		July / Aug																													
	Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Introduction to Communication Sciences				Communication Policy and Strategy						C-Lab				C-Lab																																			
2																																																		
3																																																		
4	Introduction to Science Communication				High-Tech Innovation Marketing						Research Methods in Social Sciences 1				Research Methods in Social Sciences 2																																			
5																																																		
6																																																		
7	Science Journalism extensive course						Christmas's Holidays								Personal Professional Development																																			
8																																																		
9																																																		
10																																																		

### 2<sup>nd</sup> year

EC	1 <sup>st</sup> PERIOD										2 <sup>nd</sup> PERIOD										3 <sup>rd</sup> PERIOD										4 <sup>th</sup> PERIOD										5 <sup>th</sup> PERIOD									
	Sept		Oct		Nov		Dec		Jan		Feb		Mar		Apr		May		June		July / Aug																													
	Week	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1	Science Communication Internship				Science Communication Internship						Science Communication Thesis				Science Communication Thesis																																			
2																																																		
3																																																		
4																																																		
5																																																		
6																																																		
7																																																		
8																																																		
9																																																		
10																																																		

Legenda	Introduction	Skills	Core courses	Design courses	Research and Thesis	Internship
---------	--------------	--------	--------------	----------------	---------------------	------------

Course Code	Course Title	ECTS
<b>Introduction</b>		
SL3061	Introduction to Science Communication	3
SL3051	Introduction to Communication Sciences	3
<b>Core courses</b>		
SL3031	High-tech Innovation Marketing	3
SL3281	Personal Professional Development	3
SL3251	Science Communication Colloquium	2
<b>Design courses</b>		
SL3221	Communication Policy and Strategy	6
SL3021	C-Lab	6
<b>Skills</b>		
SL3611	Science Journalism Extensive Course	4
<b>Research and thesis</b>		
SL3111	Research Methods in Social Sciences 1	3
SL3531	Research Methods in Social Sciences 2	3
SL3521	Thesis 1 year programme	15
SL3541	Thesis 2 year programme	35
SL3581	Thesis 3 year programme (DD)	35
<b>Internship</b>		
SL3511	Science Communication Internship	9

### Educatieve minor

Het programma van de Minor Educatie en Educatieve Module is hetzelfde als het basissemester van het beroepsgerichte jaar van de mastertrack Science Education.

In collegejaar 2019-2020:

Onderwijskunde	6 ECTS
Oriënterende Stage	3 ECTS
Didactische Vaardigheden	3 ECTS
Vakdidactiek 1	2 ECTS
Vakdidactiek 2	4 ECTS
Schoolpracticum A	12 ECTS



## BIJLAGE 4: BEZOEKPROGRAMMA

### Woensdag 10 februari 2021

<b>Tijd</b>	<b>Onderdeel</b>
09.00u – 09.15u	Ontvangst
09.15u – 10.15u	Programmanagement
10.15u – 10.45u	<i>korte pauze</i>
10.45u – 11:30u	Examencommissie
11.30u – 12.00u	<i>korte pauze</i>
12.00u – 12.45u	Educatie: studenten en alumni minor/module
12.45u – 13.45u	<i>Lunch</i>
13.45u – 14.30u	Educatie: MSc studenten en alumni
14.30u – 15.00u	<i>korte pauze</i>
15.00u – 16.00u	Educatie: docenten
16.00u – 16.30u	<i>Korte pauze</i>
16.30u – 17.20u	Interview werkplekbegeleiders en schoolopleiders

### Donderdag 11 februari 2021

<b>Tijd</b>	<b>Onderdeel</b>
09.00u – 09.05u	Ontvangst
09.05u – 09.50u	Communicatie: studenten en alumni
09.50u – 10.20u	<i>Korte pauze</i>
10.20u – 11.05u	Communicatie: docenten
11.05u – 11.30u	<i>Korte pauze</i>
11.30u – 12.00u	Intern overleg panel
12.00u – 12.30u	<i>Korte pauze</i>
12.30u – 13.00u	Eindgesprek management
13.00u – 14.00u	<i>Lunch</i>
14:00u – 16:00u	Intern overleg opstellen voorlopige bevindingen
16.00u – 16.30u	<i>Korte pauze</i>
16.30u – 17:00u	Mondelinge rapportage voorlopig oordeel publiek

## BIJLAGE 5: BESTUDEERDE EINDWERKEN EN DOCUMENTEN

Het panel heeft voorafgaand aan het bezoek 18 eindwerken en beoordelingen van de opleiding bestudeerd, waarvan 14 uit de SE-track en 4 uit de CDI-track. Van de SE-track bestond de selectie uit:

- Minimaal 2 en maximaal 4 eindwerken per schoolvak
- 7 afgestudeerden die het verkorte 1-jarige programma gevolgd hebben
- 2 afgestudeerden die het programma als onderdeel van de Oriëntatie Educatie volgden.

Daarnaast bekeek het panel 10 eindwerken van de educatieve minor: twee per schoolvak. Twee afgestudeerden van deze selectie volgden het programma als educatieve module. De gegevens van de eindwerken zijn bekend bij Qanu en zijn op aanvraag beschikbaar.

Het panel heeft voorafgaand en tijdens het bezoek onder meer de volgende documenten bestudeerd:

- Blauwdruk SEC 2018-2025
- Studiegids Science Education & Communication 2020
- Modulekaarten Communicatie en Educatie
- MSc SEC\_Appendix TER - programme specifics 2020-2021
- Vakkenoverzicht - eindtermen onderwijsvormen en toetsvormen
- Track CDI - course overview Communication Policy and Strategy (SL3221)
- Track CDI - course overview Research Methods in Social Sciences 1 (SL3111)
- Track Educatie - Dictaat Inleiding STEM-didactiek (SL4200)
- Track Educatie - Syllabus Onderwijskunde (SL3462)
- Overzicht docenten en docentkwaliteit
- OER MSc SEC (2019-2020)
- Bijlage OER: Uitvoeringsregeling Masterprogramma Science Education and Communication
- Factsheet Instroom en rendementcijfers
- Instroom en rendement (aanvulling i.v.m. COVID-19 op gegevens in zelfstudie)
- Beoordelingsmatrix en beoordelingsformulier MSc thesis
- Regels en Richtlijnen van de examencommissie (2019-2020)
- Histogramm eindcijfers eindwerken MSc SEC (2017-2019)
- Facultair Toetsbeleid
- Informatie Educatieve Module & Minor Educatie
- Informatie Minor Communication Design for Innovation
- Overzicht opleidingsvarianten educatie en lesbevoegdheden
- Jaarverslag subexamencommissie SEC en TNW examencommissie (2018-2019)
- Jaarverslag subexamencommissie MSc SEC\_2019-2020
- Jaarverslag opleidingscommissie (2018) en jaarplan (2019-2020)
- Teaching and Examination Regulations MSc\_AP\_CE\_LST\_NB\_SEC 2020-2021
- TNW examencommissie jaarverslag 2019-2020
- Overzicht masteropleidingen van de schoolvakken en accreditatierapporten: Wiskunde, Informatica, Onderzoek & Ontwerpen, Scheikunde en Natuurkunde.
- Document Aanvulling op de zelfstudie masteropleiding SEC TU Delft in verband met Covid-19
- Alumni Enquete MSc SEC (2019)
- Samenwerkingsconvenant 3TU en gemeenschappelijke deel

