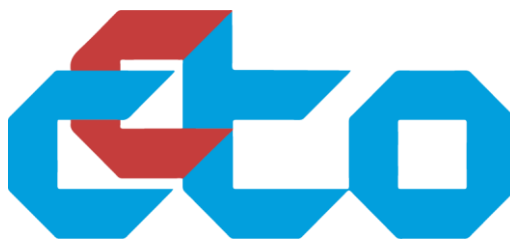


Jaarverslag 2019



## ***Jaarverslag 2019***

**Nederlandse Certificatie Commissie voor Opleidingen tot Technologisch Ontwerper**

waarin vertegenwoordigd:

Technische Universiteit Delft

TUD

Technische Universiteit Eindhoven

TUE

Universiteit Twente

UT

Commissie Hoger Onderwijs van VNO-NCW / MKB Nederland

VNO-NCW / MKB NL

Koninklijk Instituut Van Ingenieurs

KIVI

---

<b>Inhoudsopgave</b>	<b>Pagina</b>	
1. Inleiding	4	
2. CCTO aandachtspunten in 2019	5	
3. Beoordelingsactiviteiten en certificaties	6	
4. Overzicht van de opleidingen	8	
5. Gediplomeerde technologisch ontwerpers	9	
6. Samenstelling van de CCTO	10	
7. Financiën CCTO	11	
<i>Bijlage I</i>	<i>Informatie over de ontwerpersopleidingen</i>	
	<i>Deel 1 Certificatieoverzicht van de opleidingen actief in 2019</i>	12
	<i>Deel 2 Beschrijvingen van de opleidingen actief in 2019</i>	14
<i>Bijlage II</i>	<i>Informatie over de gediplomeerde technologisch ontwerpers</i>	
	<i>Deel 1 Gediplomeerden per jaar naar herkomst vooropleiding</i>	19
	<i>Deel 2 Gediplomeerden per opleiding per jaar</i>	20
	<i>Deel 3 Verloop aantal gediplomeerden</i>	21

# 1. Inleiding

In mei 1988 hebben de Colleges van Bestuur van de drie technische universiteiten besloten regels vast te stellen voor een adequate certificatie van de postmaster opleidingen tot technologisch ontwerper. Hiertoe is een gezamenlijke commissie ingesteld van de drie technische universiteiten (TU-Delft, TU-Eindhoven en U-Twente), de Commissie Hoger Onderwijs van VNO-NCW / MKB Nederland (VNO-NCW / MKB NL) en het Koninklijk Instituut Van Ingenieurs (KIVI), te weten de "Nederlandse Certificatie Commissie voor Opleidingen tot Technologisch Ontwerper" (CCTO), die bevoegd is tot certificatie van opleidingen volgens de hiervoor gestelde normen.

De CCTO is in de zomer van 1988 samengesteld en heeft via jaarverslagen over 1988 t/m 2018 verantwoording over haar werkzaamheden afgelegd aan de Colleges van Bestuur van de TU's, alsmede aan het Bestuur van de commissie Hoger onderwijs VNO-NCW / MKB-Nederland en het Hoofdbestuur van het KIVI. Als volgende in de reeks presenteert de CCTO nu haar jaarverslag 2019.

Ieder verslag is min of meer zelfstandig, zodat een buitenstaander zich daarmee een redelijk beeld kan vormen van de omvang en werkwijze van het certificatieproces. De paragraaf CCTO aandachtspunten belicht steeds wisselende facetten waardoor uit de opvolgende serie van dit onderdeel een beeld ontstaat van de wijze waarop de CCTO de certificatieprocedure uitvoert en van verschillende aspecten betreffende de opleidingen, die de CCTO bij het uitvoeren van haar werkzaamheden ontmoet.

## 2. CCTO aandachtspunten in 2019

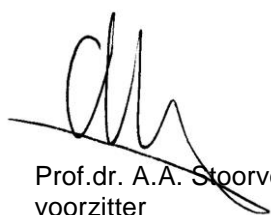
In 2019 werd verder gewerkt aan het reeds eerder opgevatte plan de wijze van certificatie te herzien naar de (gedeeltelijke) instellingscertificatie. Hiertoe was een in 2018 reeds een pilot gestart, met de nieuw op te zetten opleiding “*Business and Information Technology (BIT)*” aan de UTwente. Gedurende de voorbereidingen bleek deze opleiding, die gepresenteerd werd als *free format*-opleiding, voor deze pilot geen geschikte keuze te zijn. De flexibele vorm PDEng-opleiding stond pas later in het proces tot modernisering van het systeem van kwaliteitszorg gepland. Daarom werd gezocht naar een andere mogelijkheid om tot een gemeenschappelijke basis voor de instellingscertificatie te komen, uitgaande van bestaande opleidingen. De in 2018 reeds opgestarte beoordelingen van de opleidingen *Maintenance* en *Civil Engineering* aan de UTwente kwamen daarvoor in aanmerking. Beide beoordelingen werden in 2019 (min of meer parallel) uitgevoerd. Dat leverde inzichten op ten aanzien van een mogelijke overgang naar instellingscertificatie.

Gedurende het traject werd duidelijk dat de CCTO bij de beoordeling van de PDEng-opleidingen regelmatig aanloopt tegen de grenzen van het vigerende kader waarbinnen de certificatie plaatsvindt en dat behoefte is aan een herijking van dat kader. De CCTO heeft daarover intensief overleg gehad met haar ‘opdrachtgever’ 4TU, die daarop besloot een commissie in te stellen onder leiding van prof. dr. P.K. Koenraad (directeur 4TU.SAI), om zich te buigen over een nieuwe kaderstelling voor de PDEng-opleidingen. Eind 2019 werd daar nog aan gewerkt. Aan de opleiding *Business & IT* (UTwente) werd een voorwaardelijke certificatie verleend als experimentele opleiding, voor een periode van drie jaar.

Door de ontwikkelingen rondom de nieuwe kaderstelling voor de PDEng-opleidingen werd in het verslagjaar slechts één nieuwe beoordeling opgestart. Van de bestaande opleidingen werden drie beoordelingen afgerond, twee opleidingen ontvingen certificatie voor een periode van vijf jaar, de andere een voorwaardelijke certificatie voor drie jaar.

Binnen de CCTO vonden wat wisselingen plaats. In januari werd prof.dr.ir. I. Horvath (TUD) opgevolgd door prof.dr.ir. L.C. Rietveld en benoemde KIVI ir. J.A. Amesz als opvolger van ir. J.H. Croockewit. In de laatste CCTO vergadering van 2019 legde prof.dr.ir. A.C. Brombacher zijn functie als voorzitter en lid van de CCTO neer en eindigde het CCTO-lidmaatschap van prof.dr.ir. M.T. Kreutzer wegens het aanvaarden van een nieuwe functie aan de Universiteit Leiden. Beide vacatures werden begin 2020 ingevuld.

Juni 2020



Prof.dr. A.A. Stoorvogel,  
voorzitter



drs. P.N. Bos,  
secretaris

## 3. Beoordelingsactiviteiten en certificaties

### 3.1. Certificatie na beoordeling

In 2019 hebben drie beoordelingscommissies advies uitgebracht aan de CCTO.

#### Smart Buildings and Cities (TUE/041)

De beoordeling van de opleiding *Smart Buildings and Cities (TUE/041)* werd op 15 maart 2018 aangekondigd bij het College van Bestuur van de TU-Eindhoven. De beoordelingscommissie werd benoemd op 7 juni 2018 en had haar installatiebijeenkomst op 12 juli 2018. Het beoordelingsrapport werd uitgebracht op 20 februari 2019. De beoordelingscommissie bestond uit de volgende leden:

ir. G.W. (Gijs) van den Boomen	KuiperCompagnons
prof. dr. A.H.M.E. (Angèle) Reinders	Universiteit Twente
prof. dr. ir. arch. I.S. (Sevil) Sariyildiz	Technische Universiteit Delft
ir. D. (David) Wesdorp (voorzitter)	Deerns Nederland BV

Mentor van de beoordeling namens de CCTO was prof.dr. I. Horváth.

De opleiding was voorwaardelijk gecertificeerd. De opleiding heeft de beoordelingscommissie ervan kunnen overtuigen aan alle voorwaarden van de voorgaande certificering te hebben voldaan. De commissie was erg positief over de koers die de opleiding had ingezet en van grote waarde is voor het bedrijfsleven en de maatschappij. De CCTO besloot de opleiding conform het advies van de commissie te certificeren voor een periode van vijf jaar.

#### Civil Engineering (UT/044)

Voor de opleiding *Civil Engineering (UT/044)* werd op 7 juni 2018 een beoordeling aangekondigd bij het College van Bestuur van de U-Twente. De beoordelingscommissie werd benoemd op 1 november 2018 en geïnstalleerd in haar eerste vergadering op 20 november 2018. De beoordelingscommissie bestond uit te volgende leden:

ir. R.J. (Ron) van Beek (voorzitter)	Witteveen+Bos
prof.dr.ir. M.J.G. (Sandra) Erkens	TU Delft
ir. J.M. (Jothijs) van Gaalen	BAM Infraconsult
prof.ir. E.S.M. (Elphi) Nelissen	TU Eindhoven

Mentor namens de CCTO was prof.dr.ir. A.B. Smolders.

De opleiding was voorwaardelijk gecertificeerd. De opleiding heeft goede acties genomen op de bij de vorige beoordeling geformuleerde aandachtspunten voor de certificering. De commissie was van mening dat de opleiding goed in elkaar zit, een toegevoegde waarde biedt voor het PDEng programma en van waarde is voor het bedrijfsleven. Conform het advies van de commissie besloot de CCTO de opleiding te certificeren voor vijf jaar.

#### Maintenance (UT/049)

De beoordeling van de opleiding *Maintenance (UT/049)* werd op 7 juni 2018 aangekondigd. De beoordelingscommissie werd benoemd op 1 november 2018 en geïnstalleerd in haar eerste vergadering op 21 december 2018. De beoordelingscommissie bestond uit te volgende leden:

prof. dr.ir. R. (Rinze) Benedictus	TU Delft
prof.dr.ir. G.J.J.A.N. (Geert-Jan) van Houtum (voorzitter)	TU Eindhoven
ir. B. (Bob) Huisman	Nederlandse Spoorwegen
ir. R. (Ronald) Peters	Hogeschool van Amsterdam

Mentor namens de CCTO was drs. P.N. Bos.



De opleiding was voorwaardelijk (initieel) gecertificeerd.

De beoordelingscommissie was enthousiast over het feit dat de Universiteit Twente een PDEng-opleiding Maintenance aanbiedt en de wijze waarop de opleiding is ingebed in het TIME consortium. De commissie zag echter wel een aantal belangrijke verbeterpunten. Om die reden adviseerde zij de CCTO de opleiding voorwaardelijk te certificeren voor drie jaar. De CCTO heeft dit advies opgevolgd.

De desbetreffende Colleges van Bestuur werden in kennis gesteld van de besluiten van de CCTO, vergezeld van de integrale tekst van de uitgebrachte adviezen waarin de bevindingen en aanbevelingen van de beoordelingscommissies zijn neergelegd.

### 3.2. Nieuwe beoordelingen

In 2019 werd één nieuwe beoordeling opgestart:

#### **Data Science (TUE/050)**

De beoordeling van de opleiding *Data Science (UT/049)* werd op 7 juni 2019 aangekondigd. De beoordelingscommissie is benoemd op 1 november 2019 en geïnstalleerd in haar eerste vergadering op 21 december 2019. De beoordelingscommissie bestaat uit te volgende leden:

Prof.dr. P.A. (Peter) Boncz	Centrum Wiskunde & Informatica
Prof.dr.ir. G.J.P.M. (Geert-Jan) Houben	TU Delft
Dr. W.J. (Wan-Jui) Lee (voorzitter)	Nederlandse Spoorwegen
C. (Cris) van Osch MSc. MA.	Avans Plus

Mentor namens de CCTO is drs. P.N. Bos. De beoordeling was in het verslagjaar nog niet afgerond.

### 3.3. Overige certificatieaangelegenheden in 2019

De door de Universiteit Twente aangemelde nieuwe ontwerpopleiding *Business & IT* werd (op grond van het reeds op 14 november 2017 ingediende en op 6 februari 2018 toegelichte voorstel) voorwaardelijk gecertificeerd als experimentele opleiding voor de periode van drie jaar.

## 4. Overzicht van de opleidingen

Eind 2019 stonden 19 opleidingen tot technologisch ontwerper geregistreerd:

- *Process and Product Design (TUE/002)*
- *Design of Electrical Engineering Systems (TUE/003)*
- *Software Technology (TUE/006)*
- *Proces- en Apparaatontwerpen (TUD/018)*
- *Design and Technology of Instrumentation (TUE/024)*
- *Bioprocestechnologie (TUD/030)*
- *User-System Interaction (TUE/037)*
- *Automotive Systems Design (TUE/040)*
- *Smart Buildings & Cities (TUE/041)*
- *Energy & Process Technology (UT/042)*
- *Robotica (UT/043)*
- *Civil Engineering (UT/044)*
- *Chemical Product Design (TUD/045)*
- *Clinical Informatics (TUE/046)*
- *Qualified Medical Engineers (TUE/047)*
- *Maintenance (UT/049)*
- *Data Science (TUE/050)*
- *Civil and Environmental Engineering (TUD/051)*
- *Business & IT (UT/052)*

In november 2018 werd de beëindiging van de opleiding Industrial Engineering (TUE/004) aangekondigd. De opleiding heeft sinds september 2017 geen nieuwe trainees meer aangenomen en de beëindiging werd in 2019 geëffectueerd, nadat de laatste trainee het certificaat uitgereikt heeft gekregen.



## 5. Gediplomeerde technologisch ontwerpers

In 2019 werden 158 diploma's ingeschreven in het register. Dit is een lichte afname ten opzichte van het aantal diploma's in 2018 (181).

De verdeling van de gediplomeerde ontwerpers over de instellingen was in 2019 als volgt:

<i>Instelling</i>	<i>TU-Eindhoven</i>	<i>TU-Delft</i>	<i>U-Twente</i>
Aantal ingeschreven diploma's 2019	117	25	16
% van het totaal in 2019	74%	16%	10%

Achtergrondinformatie over de vooropleiding van de gediplomeerden uit 2019 en een meerjarenoverzicht van de aantallen gediplomeerde ontwerpers zijn te vinden in bijlage II.

In verband met de Algemene Verordening Gegevensbescherming neemt de CCTO niet langer de lijst van gediplomeerde ontwerpers in het jaarverslag op, doch slechts het aantal diploma's dat in het verslagjaar werd uitgereikt, gerangschikt naar opleiding.

### TU-Eindhoven

Process and Product Design (TUE/002)	26
Design of Electrical Engineering Systems (TUE/003)	8
Industrial Engineering (TUE/004)	1
Software Technology (TUE/006)	15
Design and Technology of Instrumentation (TUE/024)	6
User-System Interaction (TUE/037)	2
Smart Energy Buildings and Cities (TUE/041)	13
Automotive Systems Design (TUE/040)	15
Clinical Informatics (TUE/046)	10
Qualified Medical Engineer (TUE/047)	5
Data Science (TUE/050)	16

### TU-Delft

Proces- en Apparaatontwerpen (TUD/018)	12
Bioprocestechnologie (TUD/030)	7
Chemical Product Design (TUD/045)	6
Civil & Environmental Engineering (TUD/051)	0

### U-Twente

Energy and Process Technology (UT/042)	6
Robotica (UT/043)	2
Civil Engineering (UT/044)	6
Maintenance (UT/049)	2
Business Information Technology (UT/052)	0

## 6. Samenstelling van de CCTO

In 2019 was de samenstelling van de CCTO als volgt:

- Namens de Technische Universiteit Delft
  - prof.dr.ir. M.T. Kreutzer (vanaf 1 april 2014 tm 31 december 2019)
  - prof.dr.ir. L.C. Rietveld (vanaf 1 november 2019)
- Namens de Technische Universiteit Eindhoven
  - prof.dr.ir. A.C. Brombacher (van 1 september 2010 t.m. 28 november 2019)
  - prof.dr.ir. A.B. Smolders (vanaf 1 oktober 2016)
- Namens de Universiteit Twente
  - prof.dr.ir. G. Brem (vanaf 1 september 2011)
  - prof.dr. A.A. Stoorvogel (vanaf 1 september 2011)
- Namens het Koninklijk Instituut Van Ingenieurs KIVI
  - ir. P.W.M. Merkus (vanaf 19 april 2012)
  - ir. J.A. Amesz (vanaf 1 januari 2019)
- Namens de Commissie Hoger onderwijs van VNO-NCW / MKB Nederland
  - drs. P.N. Bos (vanaf 1 april 2011)
- Uitvoerend secretaris: mw. ir. L Blik (vanaf 1 februari 2018)

De CCTO is in 2019 vier keer bijeen gekomen. Het Dagelijks Bestuur verzorgde tussentijds de afhandeling van lopende zaken. Een afvaardiging van de CCTO, bestaande uit het Dagelijks Bestuur, aangevuld met prof.dr.ir. A.B. Smolders, heeft zich specifiek beziggehouden met de op te zetten pilot instellingscertificatie..

## 7. Financiën CCTO

### 7.1. Kosten in 2019

#### Financiën CCTO 2019-2020

	Begroting 2019	Kosten 2019	Begroting 2020
Vergaderingen CCTO			
Zaalhuur	1.950,00	1.878,40	1.950,00
Reiskosten	<u>1.600,00</u>	<u>1.105,82</u>	<u>1.600,00</u>
	3.550,00	2.984,22	3.550,00
Beoordelingscommissies			
Zaalhuur	1.800,00	235,00	2400,00
Reiskosten	<u>1.800,00</u>	<u>533,39</u>	<u>2400,00</u>
	3.600,00	768,39	4.800,00
Ondersteuning KIVI			
Secretariële ondersteuning	53.250,00	50.764,02	53.250,00
Diverse kantoorkosten	500,00	0,00	500,00
Drukkerij	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	<u>0,00</u>
	53.750,00	50.764,02	53.750,00
Onvoorzien (p.m.)	2.000,00	0	2.000,00
<b>Totaal</b>	<b>62.900,00</b>	<b>54.516,63</b>	<b>64.100,00</b>

### 7.2. Toelichting op de kosten 2019 en de begroting 2020

Het boekjaar van de CCTO loopt van december t/m november. De kosten voor de beoordelingscommissies in 2019 waren 2019 lager dan begroot. Dit werd enerzijds veroorzaakt doordat een aantal beoordelingen niet kon worden opgestart, anderzijds doordat bespaard kon worden op reiskosten en kosten voor zaalhuur omdat een aantal keer de beoordelingscommissie gastvrij werd ontvangen op het kantoor van een van de leden van die commissie en een aantal bijeenkomsten online werd gehouden.

Een lager aantal beoordelingen leidde ook tot een lager aantal uren secretariële ondersteuning voor de begeleiding van de beoordelingen. De in 2019 opgestarte pilot instellingscertificatie en de daaruit voortvloeiende ontwikkelingen rondom een nieuwe kaderstelling voor de PDEng-opleidingen vroegen daarentegen extra uren van de uitvoerend secretaris. Ook leidde de invoering van de AVG ertoe dat het bijhouden van het register van PDEng-opleidingen extra tijd vergde. Al met al bleven de bestede uren binnen de begroting voor 2019.

In 2020 worden naar verwachting zes beoordelingen opgestart. Dat is hoger dan gemiddeld (4-5). Daarnaast is rekening gehouden met een aantal extra bijeenkomsten voor de CCTO vanwege de nieuwe kaderstelling voor de PDEng-opleidingen. Hierbij is uitgegaan van een ondersteunende (en dus geen inhoudelijke) rol voor de uitvoerend secretaris. Voor het inwerken van een relatief groot aantal nieuwe leden van de CCTO zijn 2020 ook wat (extra) uren begroot. Dit alles heeft ertoe geleid dat voor 2020 wordt uitgegaan van een begroting die 1200 euro hoger uitvalt dan voor 2019.

## **Bijlage I Informatie over de ontwerpersopleidingen**

### **Deel 1 Certificatieoverzicht van de opleidingen actief in 2019**

Voor de door de CCTO gecertificeerde opleidingen wordt de certificatiehistorie aangegeven, bijgewerkt tot eind 2019. Voor opleidingen waarvoor een beoordeling in gang is gezet, blijft de certificatie geldig tijdens de beoordelingsprocedure.

#### ***Process and Product Design (TUE/002)***

(voorheen: *Proces- en Produktontwerp*)

CCTO-nr: 002. Verzorgende instelling: Technische Universiteit Eindhoven.

Voorwaardelijk gecertificeerd van 01-02-1989 t/m 07-06-1995.

Gecertificeerd van 08-06-1995 t/m 15-03-2023.

#### ***Design of Electrical Engineering Systems (TUE/003)***

(voorheen: *Informatie- en Communicatietechniek*)

CCTO-nr: 003. Verzorgende instelling: Technische Universiteit Eindhoven.

Voorwaardelijk gecertificeerd van 01-02-1988 t/m 13-03-1996.

Gecertificeerd van 14-03-1996 t/m 13-3-2015.

Voorwaardelijk gecertificeerd van 13-3-2015 t/m 13-3-2018.

Gecertificeerd van 15-03-2018 t/m 15-03-2023.

#### ***Industrial Engineering (TUE/004)***

(voorheen: *Logistics Management Systems, Logistieke Besturingssystemen*)

CCTO-nr: 004. Verzorgende instelling: Technische Universiteit Eindhoven.

Voorwaardelijk gecertificeerd van 01-10-1988 t/m 19-02-1992.

Gecertificeerd van 20-02-1992 t/m 19-10-2010.

Voorwaardelijk gecertificeerd van 20-10-2010 t/m 7-6-2016.

Gecertificeerd van 7-6-2016 t/m 7-6-2021. Opleiding is in 2019 beëindigd.

#### ***Software Technology (TUE/006)***

(voorheen: 'Technische Informatica')

CCTO-nr: 006. Verzorgende instelling: Technische Universiteit Eindhoven.

Voorwaardelijk gecertificeerd van 01-07-1990 t/m 09-05-1993.

Gecertificeerd van 10-05-1993 t/m 20-9-2022.

#### ***Proces- en Apparaatontwerpen (TUD/018)***

(Voorheen: *Proces- en Apparaatontwerpen voor chemisch, biotechnologische en milieutechnologische industrie*)

CCTO-nr: 018. Verzorgende instelling: Technische Universiteit Delft.

Voorwaardelijk gecertificeerd van 01-10-1991 t/m 20-09-1995.

Gecertificeerd van 21-09-1995 t/m 30-9-2021.

#### ***Design and Technology of Instrumentation (TUE/024)***

(voorheen: 'Fysische Instrumentatie', daarvoor: 'Fysische Instrumentatie voor de beheersing van geladen en neutrale deeltjes')

CCTO-nr: 024. Penvoerder: TU-Eindhoven, verzorgende instelling: TU-Eindhoven.

Voorwaardelijk gecertificeerd van 01-10-1991 t/m 18-09-1996.

Gecertificeerd van 19-09-1996 t/m 13-03-2020.

#### ***Bioprocestechnologie (TUD/030)***

CCTO-nr: 030. Penvoerder: TU-Delft, verzorgende instelling: TU-Delft.

Voorwaardelijk gecertificeerd van 15-03-1994 t/m 06-06-2002.

Gecertificeerd van 07-06-2002 t/m 06-04-2010.

Voorwaardelijk gecertificeerd van 07-04-2010 t/m 30-3-2017.

Gecertificeerd van 31-3-2017 t/m 31-3-2022.

**User-System Interaction (TUE/037)**

CCTO-nr: 037. Penvoerder: TU-Eindhoven, verzorgende instelling: TU-Eindhoven.  
Voorwaardelijk gecertificeerd van 30-09-1998 t/m 28-09-2001.  
Gecertificeerd van 29-09-2001 t/m 15-01-2019

**BioProduct Design (TUD/038)**

CCTO-nr: 038. Penvoerder: TU-Delft, verzorgende instelling: TU-Delft.  
Voorwaardelijk gecertificeerd van 13-12-2- t/m 31-12-2011.  
Gecertificeerd van 1-1-2012 t/m 13-5-2018. De opleiding is inactief.

**Automotive Systems Design (TUE/040)**

CCTO-nr: 040. Penvoerder: TU-Eindhoven, verzorgende instelling: TU-Eindhoven.  
Voorwaardelijk gecertificeerd van 26-03-2011 t/m 4-6-2015.  
Gecertificeerd van 5-6-2015 t/m 5-6-2020.

**Smart Energy Buildings & Cities (TUE/041)**

CCTO-nr: 041. Penvoerder: TU-Eindhoven, verzorgende instelling: TU-Eindhoven.  
Voorwaardelijk gecertificeerd van 26-03-2011 t/m 18-09-2018.  
Gecertificeerd van 24-06-2019 t/m 24-6-2024

**Energy & Process Technology (UT/042)**

CCTO-nr: 042. Penvoerder: U-Twente, verzorgende instelling: U-Twente.  
Voorwaardelijk gecertificeerd van 26-03-2011 t/m 19-09-2017.  
Gecertificeerd 20-09-2017 t/m 20-09-2022.

**Robotica (UT/043)**

CCTO-nr: 043. Penvoerder: U-Twente, verzorgende instelling: U-Twente.  
Voorwaardelijk gecertificeerd van 26-03-2011 t/m 9-6-2020.

**Civil Engineering (UT/044)**

CCTO-nr: 044. : U-Twente, verzorgende instelling: U-Twente.  
Voorwaardelijk gecertificeerd van 15-03-2016 t/m 15-03-2019  
Gecertificeerd van 24-06-2019 t/m 24-6-2024.

**Chemical Product Design (TUD/045)**

CCTO-nr: 045. Penvoerder: TU-Delft, verzorgende instelling: TU-Delft.  
Voorwaardelijk gecertificeerd van 24-05-2012 t/m 1-12-2020.

**Clinical Informatics (TUE/046)**

CCTO-nr: 046. Penvoerder: TU-Eindhoven, verzorgende instelling: TU-Eindhoven.  
Voorwaardelijk gecertificeerd van 01-11-2012 t/m 12-3-2015.  
Gecertificeerd van 13-3-2015 t/m 14-3-2020.

**Qualified Medical Engineer (TUE/047)**

CCTO-nr: 047. Penvoerder: TU-Eindhoven, verzorgende instelling: TU-Eindhoven.  
Voorwaardelijk gecertificeerd van 12-11-2014 t/m 08-04-2019.  
Gecertificeerd van 09-04-2019 t/m 09-04-2024.

**Maintenance (UT/049)**

CCTO-nr: 049. Penvoerder: U-Twente, verzorgende instelling: U-Twente.  
Voorwaardelijk gecertificeerd van 12-11-2014 t/m 23-06-2019.  
Gecertificeerd van 24-06-2019 t/m 24-6-2024.

**Civil & Environmental Engineering (TUD/051)**

CCTO-nr: 051. Penvoerder: TU-Delft, verzorgende instelling: TU-Delft.  
Voorwaardelijk gecertificeerd van 03-01-2017 t/m 31-03-2020

**Business & IT (UT/052)**

CCTO-nr: 051. Penvoerder: U-Twente, verzorgende instelling: U-Twente.  
Voorwaardelijk gecertificeerd als experimentele opleiding van 20-06-2019 t/m 20-06-2022

## **Bijlage I Informatie over de ontwerpersopleidingen**

### **Deel 2 Beschrijvingen van de opleidingen actief in 2019**

Van alle per eind 2019 bestaande ontwerpersopleidingen wordt een korte beschrijving gegeven.

#### ***Process and Product Design (TUE/002)***

*Kenmerkend voor deze opleiding is de integrerende aandacht voor de relatie tussen proces, (micro)structuur en functionaliteit, zoals deze bij uitstek nodig is bij het ontwikkelen, ontwerpen en in bedrijf brengen van processen voor een groot scala aan producten. De opleiding is een gezamenlijke verantwoordelijkheid van de faculteit Scheikundige Technologie, Werktuigbouwkunde en Technische Natuurkunde.*

*Gezien het brede veld waarin de ontwerpers zich begeven en de brede interesse van de instromende AIO's in deze opleiding, is gekozen voor een model waarin een gezamenlijke, degelijke basis gelegd wordt. Daarna is een zekere mate van differentiatie mogelijk welke met name tot uitdrukking komt in het ontwerp.*

#### ***Design of Electrical Engineering Systems (TUE/003)***

Centraal thema is hier het ontwerp van elektrische, electromechanische, elektronische en signaalbewerkings (sub)systemen waarin informatietechnologie een belangrijke rol speelt. De ontwerper in opleiding kan de daarvoor benodigde deelcircuits beschrijven en simuleren en eveneens de systeemdelen en componenten ontwerpen en realiseren. Veel aandacht krijgt de wisselwerking tussen hard- en software. De leeromgeving komt sterk overeen met de werksituatie in de industrie. Dit betekent, dat in het project waaraan elke student moet deelnemen, het totale traject van idee tot product doorlopen moet worden. Dit omvat de fasen systeemanalyse, specificatie, architectuurkeuze, synthese, simulatie, implementatie en verificatie.

#### ***Software Technology (TUE/006)***

Het doel van deze opleiding is ontwerpers af te leveren van grote softwaresystemen voor technische toepassingen. Uitgangspunt is om de deelnemers enerzijds een goede theoretische fundering mee te geven en anderzijds ook ruimschoots met praktische toepassingen te laten kennismaken. Het ontwerpen van een totaalsysteem, bestaande uit hardware- en softwarebouwstenen, speelt daarbij een rol. Om het gestelde doel te bereiken wordt zowel aandacht besteed aan algemene ontwerp- en specificatiemethoden, software engineering en systeemtechnologie als aan de bijbehorende persoonlijke en professionele vaardigheden.

#### ***Proces- en Apparaatontwerpen (TUD/018)***

The programme Process and Equipment Design trains and educates MSc graduates to become a qualified designer, capable of designing 'fit for purpose' and 'first of its kind' products, processes and equipment. The programme encourages you to actively look beyond the perimeters of your own discipline and to recognise the challenges and restrictions imposed by product chain management, time and money. During design projects you bring industrial and academic knowledge together and apply them in real industrial assignments. Trainees gain skills that industries require whilst obtaining two years of work experience. Besides design skills, trainees develop social skills working in multicultural teams.

**Design and Technology of Instrumentation (TUE/024)**

Het programma is gericht op het gebied van fysieke instrumentatie: het beheersen en meten van fysieke grootheden. De applicatiegebieden die daarbij bereikt worden zijn zeer breed. Voorbeelden zijn: eigenschappen van MEMS resonatoren, ontwerp van biosensoren, ademhaling van te vroeg geboren baby's, gyroscopen voor satellieten en de dichtheid van slurry op baggerschepen.

Om te komen tot een zinvolle applicatie is er meer nodig dan alleen fysica. Daarom besteedt het programma aandacht aan de volgende aspecten:

- Het kunnen functioneren in een multidisciplinaire omgeving en het helder kunnen krijgen van de juiste vraag: de gevraagde ontwikkeling is altijd onderdeel van een groter kader: de behoefte uit dit kader moet beantwoord worden. Communicatie, presentatie en persoonlijke reflectie zijn hier belangrijke onderdelen.
- Het ontwerpproces: het structureel volgen van ook voor de klant heldere stappen bij het ontwikkelen. Project management, ontwerpprocessen en het toepassen van industriële (statistische) technieken komen hierbij aan de orde.
- Fysisch modelleren: een goed (fysisch) begrip blijft te allen tijde noodzakelijk. Het vinden van de juiste balans tussen behoefte en wat mogelijk is (kosten vs. baten) speelt hier een belangrijke rol.

Binnen het programma worden drie projecten (twee kleinere en een groot) binnen de industrie uitgevoerd.

**Bioprocestechnologie (TUD/030)**

De ontwerpersopleiding 'Bioprocestechnologie' biedt afgestudeerde procestechnologen en bioprocestechnologen de gelegenheid zich te specialiseren tot 'bioprocestechnologisch ontwerper.'

De opleiding duurt twee jaar en is in vier fasen onder te verdelen:

fase A: vereffening van (bio)technologische kennis van de instroom van verschillende universiteiten

fase B: theoretische verbreding en verdieping

fase C: groepsontwerpen van een industrieel biotechnologisch proces

fase D: een ontwerpproject dat wordt uitgevoerd in een multidisciplinair team, bij voorkeur bij of in nauwe samenwerking met de industrie.

De bioprocestechnologisch ontwerper heeft toegang tot functies in bijv. de fermentatie-, de chemische, de farmaceutische, de voedings- en genotmiddelenindustrie, bij ingenieursbureaus en ondernemingen op het gebied van de milieutechnologie. Ook het zetten van de eerste stap naar een loopbaan bij een van de startende biotechnologische bedrijven behoort tot de mogelijkheden.

**User-System Interaction (TUE/037)**

De opleiding leidt op tot ontwerper voor het ontwikkelen en realiseren van gebruiksvriendelijke mens-systeem interacties. De ontwerpers zijn getraind in wetenschappelijk onderbouwde methoden en technieken voor zowel ontwerp als evaluatie (van gebruiksiinterfases) van producten, systemen en diensten. Hierbij staat een nauwe samenwerking met de industrie voorop.

**Automotive Systems Design (TUE/040)**

Automotive Systems Design: ASD-track: focuses on systems design and architecture for modern high-tech automotive systems within the context of Smart Mobility. The program aims at a systems approach to problems around mobility and fuel-efficient automotive systems and electrical driving. The emphasis is on multidisciplinary design aspects of project-based research and engineering in high tech automotive systems and the challenges that are faced by the automotive industry today.

Mechanical Mechatronic Systems Design: MSD-track: focuses on systems design and architecture in an high-tech systems context and trains graduates from related disciplines to become the professional system designers and architects that the industry needs to conceive its new, innovative products and who can participate in and/or lead the multidisciplinary teams that realize these. The program is devoted to deepening, broadening and reinforcing Mechatronics related technological knowledge and competencies, as well as personal and professional skills.



**Smart Buildings & Cities (TUE/041)**

The goal of the SB&C program is to service industry (consulting, policy making, product development) by delivering designers with a broad technological understanding of the disciplines relevant to smart buildings and cities (architecture, mechanical engineering, electrical engineering, building physics and services and ICT), who excel in their own discipline and who are able to work in multidisciplinary design teams, contribute to design issues outside their own core disciplines, integrate different technologies into new products and concepts, and who understand the commercial aspects of these innovative products and concepts.

**Energy & Process Technology (UT/042)**

De PDEng opleiding Energie en Procestechologie richt zich op het creëren van technische oplossingen voor producten en processen in de voeding, energie en proces industrie. De opleiding gaat daarbij uit van functionele en markt bepaalde eisen met accent op kwaliteit, milieu, veiligheid, duurzaamheid en hergebruik. Een methodische benadering, die de altijd aanwezige onzekerheden aanpakt, staat daarbij voorop.

**Robotica (UT/043)**

Het doel van de opleiding tot technologisch ontwerper op het gebied van robotica is om ingenieurs voor te bereiden op het ontwerpen en inzetten van robotica in de industriële, onderhoud en inspectie, en medische sectoren. Daartoe wordt een extra dimensie toegevoegd aan de volwaardige ingenieursopleiding door uitbreiding met en integratie van nieuwe elementen. Bij de student wordt het vermogen ontwikkeld tot synthese en interdisciplinair werken: de kunde van het technologisch ontwerpen voor de kapitaalintensieve industrie.

**Civil Engineering (UT/044)**

De PDEng-opleiding Civiele Techniek biedt afgestudeerde civieltechnische ingenieurs de mogelijkheid zich verder te ontwikkelen tot specialisten in het ontwikkelen en implementeren van oplossingen voor complexe civieltechnische vraagstukken.

Naast een sterke nadruk op integratie van inzichten uit verschillende relevante disciplines, onderscheidt deze ontwerpersopleiding zich ook door een sterke verwevenheid tussen ontwerpgericht onderzoek en praktijk. De tweejarige ontwerpersopleiding is zodanig opgezet dat deelnemers aan de opleiding vanaf de start werken aan oplossingen voor civieltechnische ontwerp opgaven die door de beroepspraktijk zijn aangedragen. Te denken valt aan vraagstukken op het gebied van bereikbaarheid van stedelijke gebieden, hoogwaardig openbaar vervoer, hoogwaterproblematiek in laaggelegen dichtbevolkte gebieden, toenemende wateroverlast door klimaatveranderingen, binnenstedelijke vernieuwing, ondergronds bouwen, multifunctioneel ruimtegebruik, etc.

**Chemical Product Design (TUD/045)**

The PDEng-programme "Chemical Product Design" focuses on the development of structured materials, formulations, and devices for the specialty chemicals, personal care, health care, food, semiconductor, and energy sectors. The extensive and rapid developments in chemical, molecular, materials, and nano engineering have made the development of a whole new range of functionalised and specialised products possible. Examples of such products include self-healing materials, high-precision catalysts, photovoltaic materials, high performance fibre composites, smart materials, self-assembling layers, rheological complex formulations, and functional membranes.

**Clinical Informatics (TUE/046)**

De gezondheidszorg – ziekenhuizen, zorgcentra en thuiszorg - is een zeer informatie-intensieve sector. De kwaliteit van het primaire proces van patiëntenzorg is sterk afhankelijk van het beschikbaar zijn van de juiste informatie bij de juiste personen op de juiste plaats. Verbeteringen in het primaire proces kunnen worden bereikt door informatie eerder in het proces beschikbaar te hebben en in de goede vorm aan te bieden. Daarnaast biedt een goede informatievoorziening de mogelijkheid om, bijvoorbeeld, automatisch conclusies te trekken uit een combinatie van gegevens zoals bij de bewaking van medicatie.

De klinisch informaticus optimaliseert, implementeert en evalueert de informatiestromen binnen de gezondheidszorg met als doel:

- Het verbeteren van de gezondheid van de mensen;
- Het verbeteren van de zorg met betrekking tot kwaliteit, veiligheid en effectiviteit;
- Het mogelijk maken dat mensen zelf actief kunnen bijdragen aan hun gezondheid en zorg;
- Het verbeteren van het contact tussen patiënt en zorgmedewerker;
- Hierbij verliest hij de randvoorwaarden van financiën en business processen niet uit het oog.

#### **Qualified Medical Engineer (TUE/047)**

De Qualified Medical Engineer (QME) is een academisch geschoolde technologie professional die een twee-jarige postmaster opleiding heeft gevolgd waarin het werken met technologie in de klinische praktijk en in samenwerking met klinische/medische professionals centraal staat. Het werk van de QME kent twee hoofdgebieden:

- Verbetering van zorgprocessen middels adequaat gebruik van technologie en ingenieursvaardigheden De focus ligt niet zozeer op de processen rond technologie maar meer op de processen rond diagnostiek en interventie, en stelt daarbij niet de technologie maar de patiënt centraal. De QME verricht in principe geen medische handelingen (dat is de expertise van de arts), maar er is wel sprake van een hechte samenwerking met de medische staf om te komen tot verbetering van klinische processen en besluitvorming. Die verbetering komt onder meer tot stand door gebruik making van ingenieursvaardigheden zoals data-analyse en modelvorming (aan de hand waarvan bijvoorbeeld uitkomsten van interventies kunnen worden voorspeld). Dit leidt voor de behandelend arts tot een inzicht op een hoger niveau en helpt de arts derhalve bij het stellen van een betere diagnose cq. bij het bepalen van adequate interventie- en behandelingstrajecten.
- Verbetering van het gebruik van medische technologie in de dagelijkse klinische praktijk Het belangrijkste aspect van de verbetering is daarbij niet hoe “revolutionair” de verbetering is, maar vooral de kwaliteit, veiligheid, efficiëntie en robuustheid: het werkt en de zorgverleners en patiënten zijn er echt mee geholpen. De QME kenmerkt zich hierbij door zijn/haar focus op de procesbenadering. Deze procesbenadering gebruikt hij/zij om de inzet van medische technologie te optimaliseren en de veiligheid van (het gebruik van) deze technologie te borgen.

#### **Maintenance (UT/049)**

De PDEng opleiding Maintenance leidt ontwerpers op die in staat zijn om vanuit een multidisciplinair perspectief voor een gegeven systeem een efficiënt en effectief onderhoudsproces te ontwerpen. In het ontwerp moeten randvoorwaarden van zowel technische, financiële, logistieke als organisatorische aard worden meegenomen. Onderhoud is dynamisch, waarbij het proces continu wordt bijgestuurd op basis van de geconstateerde veranderingen in het systeem. Het doorgronden van de fysische mechanismen staat centraal, omdat hierin de basis ligt voor alle falende systemen en componenten. Op dit moment bestaat er nog een groot gat tussen de technische specialisten en de operations managers in de benadering van de onderhouds-vraagstukken. Door tijdens de PDEng opleiding aandacht te besteden aan zowel de techniek als de operations aspecten van het onderhoud wordt er een noodzakelijke brug geslagen tussen deze twee vakgebieden.

#### **Data Science (TUE/050)**

Data Science is concerned with the problem of finding patterns and creating value from vast streams of data in the context of a data domain.

The main themes of the program are:

- Collect, explore, analyse, interpret, and present huge data sets
- Approach data and domain problems from multiple perspective
- Create value for organizations by designing novel data driven solutions

The program combines statistics, computer science, mathematics, and design theory with the business acumen to explore data sets, gather insights, visualize results, and communicate meaningful findings to stakeholders taking into consideration underlying ethical and legal aspects.

#### **Civil and Environmental Engineering (TUD/051)**

The PDEng programme focuses on innovations for the civil industry. Our society is facing

various social and environmental challenges, such as climate change, water pollution, ageing infrastructure, a rapid development of technology and increasing demands for mobility. The PDEng programme in Civil and Environmental Engineering will deliver highly skilled designers who can fill the gaps in the rapidly ageing population of specialists at academic level in the civil industry. Trainees will be given precisely the knowledge and practical experience in the field of design, asset management, communication and product development that are important for their future role as senior designers or lead engineers.

The PDEng programme has two tracks:

- Sanitary & Environmental Engineering focuses on water management issues related to health technology, such as water collection, water and sanitation, environment and water transportation.
- Structural & Railway Engineering is aimed at innovation in civil engineering, for example smart buildings, new materials and sustainable railways.

Joint and individual design assignments from professional practice will provide an opportunity for the trainees to learn how to execute and manage complex design assignments independently and to communicate effectively. Trainees will receive intensive supervision from experienced designers active at TU Delft and in the civil and environmental engineering sector.

### **Business & IT (UT/052)**

In today's networked and individualised world, businesses, consumers, citizens and governments interact in complex networks that span the globe and at the same time have huge local impact. Information technology (IT) is the means to make these innovations and their impact possible. IT allows organizations, people and devices to connect, to make these connections mobile, and to analyse the huge amounts of data generated by these connections. This in turn makes intelligent services possible, by which business and non-profit organizations can offer innovative products and services. However, careful analysis of IT-based mechanisms of value generation in business networks and IT-based design of new organizational configurations are needed to make these innovations successful.

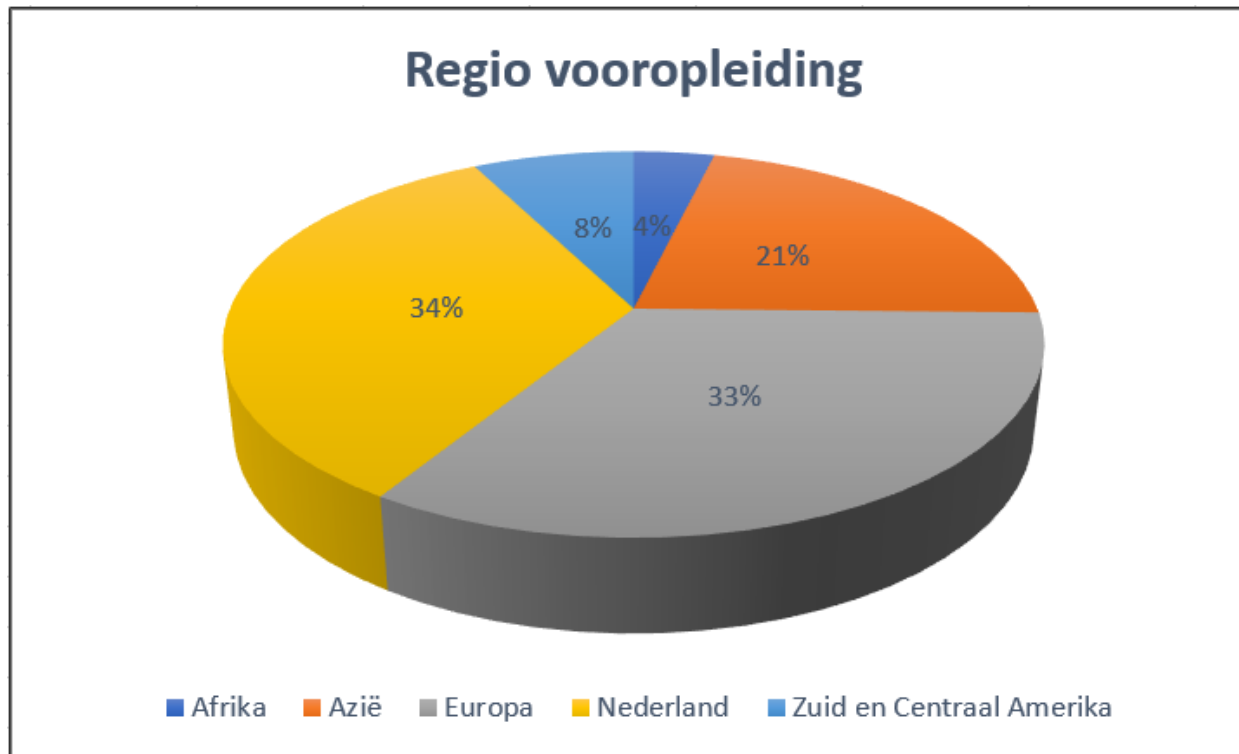
The Professional Doctorate in Engineering in Business and IT (PDEng BIT) aims to raise the level of competence of professionals in IT to deal with the opportunities and challenges that IT-based innovations pose. The complexity of today's IT-enabled world implies that IT professionals cannot restrict themselves to one discipline, such as Computer Science or Management Science. They need competences ranging from requirements engineering to system architecture, from design thinking to business analytics, and from e-business innovation to modernisation of legacy systems.

Technology is changing fast, and professionals need to keep themselves up-to-date. At the same time, some of the problems of business-IT misalignment, legacy software, and global cooperation are persistent. Modern IT professionals need to work in multidisciplinary teams to manage these problems. The mission of the BIT PDEng programme is to deliver professionals who are able to understand and design robust and economically sustainable IT-enabled networks, such as social networks, on-line markets, business networks, and public service networks, which balance economic opportunities and online IT risks to attain business goals.

## Bijlage II Informatie over de gediplomeerde technologisch ontwerpers

### Deel 1 Gediplomeerden 2019 naar herkomst (regio) vooropleiding

Volgende grafiek geeft aan waar de ontwerpers, gediplomeerd in 2019, hun vooropleiding hebben gevolgd.



## Bijlage II Informatie over de gediplomeerde technologisch ontwerpers

### Deel 2 Gediplomeerden per opleiding per jaar (weergave van actieve opleidingen)

TU	Opleiding	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	Totaal	
TUE	Process and Product Design		4	3	13	4	12	6	19	23	12	17	15	11	16	15	8	18	18	17	10	10	15	18	20	17	20	23	22	19	23	30	26	<b>404</b>	
TUE	Design of Electrical Engineering Systems		6	14	10	7	7	12	22	14	19	2	7	4	3	10	6	8	4	7	8	9	5	9	12	4	9	8	11	14	3	10	8	<b>272</b>	
TUE	Logistics Management Systems	3	10	12	18	7	18	20	28	30	23	8	13	10	7	8	3	12	17	19	9	9	10	4	7	5	14	6	12	7	4	8	1	<b>362</b>	
TUE	Software Technology			9	6	8	15	21	29	26	21	14	16	14	14	9	18	18	18	17	14	13	15	12	16	16	11	16	20	15	16	20	15	<b>472</b>	
TUD	Proces- en apparaatontwerpen						8	8	13	7	12	4	4	8	7	4	3	9	11	5	7	7	8	9	11	7	10	7	10	9	8	10	12	<b>218</b>	
TUE	Design and Technology of Instrumentation						2	6	6	12	13	3	6	3	11	2	7	7	4	6	5	4	6	6	7	9	8	8	7	10	6	9	6	<b>179</b>	
TUD	Bioprocestechnologie									5	2	9	4	4		6	2	6	7	9	8	9	4	4	11	6	8	5	12	10	7	8	7	<b>153</b>	
TUE	User-System Interaction													18	19	22	20	20	20	19	15	16	16	17	19	17	18	17	15	14	18	10	2	<b>332</b>	
TUE	Automotive Systems Design																											7	6	12	11	14	14	13	<b>77</b>
TUE	Smart Energy Buildings & Cities																											8	10	8	8	1	15	<b>50</b>	
UT	Energy & Process Technology																											1	2	3	4	9	6	<b>25</b>	
UT	Robotica																									0			1	4	2	4	2	<b>13</b>	
UT	Civiele Techniek																									0		6	3	4	4	6	<b>23</b>		
TUD	Chemical Product Design																									0		1	6	7	9	6	<b>29</b>		
TUE	Clinical Informatics																									6	10	7	9	11	10	12	10	<b>75</b>	
TUE	Qualified Medical Engineer																											2	3	6	0	6	5	<b>22</b>	
UT	Maintenance																														1	8	2	<b>11</b>	
TUE	Data Science																										0	0	0	0	0	9	16	<b>25</b>	
TUD	Civil & Environmental Engineering																										0	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>	
UT	Business & IT																																0	<b>0</b>	

Totaal aantal uitgereikte diploma's in 2019	158
Totaal aantal uitgereikte diploma's tot en met 2019	4391

## Bijlage II Informatie over de gediplomeerde technologisch ontwerpers

### Deel 3 Verloop aantal gediplomeerden

