

# Handleiding assessment PEE50

## Inleiding

Het doel van deze handleiding is om alle betrokkenen bij het assessment van het project PEE50 te informeren over de te volgen procedure en de richtlijnen rondom het bepalen van de deelcijfers voor de verschillende competenties en het daaruit volgende eindcijfer voor het project.

## Inhoudsopgave

1	Vorbereiding op het assessment	1
2	Assessment	2
3	Beoordeling	2
3.1	Niveaus van de competenties . . . . .	2
3.2	Cijferindicatoren . . . . .	4
3.3	Bepalen van het eindcijfer . . . . .	4
4	Herkansingsregeling	5
	Bijlage: Rubric die gebruikt wordt bij de assessments voor de stage, het project PEE50 en het afstuderen	6

## 1 Vorbereiding op het assessment

Ter voorbereiding van het PEE50-assessment vragen we je om het zelf- en peerassessment formulier in te vullen. Met behulp van dit document kun je jezelf beoordelen (zelfassessment), wat een belangrijke vaardigheid is behorende bij de competentie professionaliseren. Daarbij is het verstandig om ook een aantal leden uit je projectgroep te vragen om je te beoordelen (peerassessment) en dit mee te nemen in je eigen beoordeling. Het vragen om en het interpreteren van feedback is ook een belangrijke vaardigheid behorende bij de competentie professionaliseren.

Let goed op de niveaus waarop de verschillende competenties beoordeeld moeten worden. Deze zijn al ingevuld op het formulier. De definitie van de verschillende competenties en van de niveaus is te vinden in paragraaf 3.1.

Op het formulier moet je jezelf per competentie beoordelen met het cijfer 1, 4, 6, 7, 8, 9 of 10 (zie paragraaf 3.2). In de kolom “Toelichting en verwijzingen naar bewijsstukken” moet je deze beoordeling **toelichten** (onderbouwen) en **verwijzen** naar bewijsstukken. Let er op

dat de beoordeling en de bewijsstukken op het juiste niveau zijn! Het heeft geen zin om bewijsstukken aan te voeren voor een te laag niveau.

Neem het ingevulde **formulier** en de **bewijsstukken** mee naar het assessment! Onder bewijsstukken wordt verstaan het groepsontwerpdocument en eventuele dingen die niet in papierformaat beschikbaar zijn. Denk bijvoorbeeld aan een complexe simulatie in Simulink of een fysieke schakeling. Het ingevulde formulier moet **voor de afgesproken deadline** ook worden **ingeleverd in de inlevermap**.

## 2 Assessment

Het assessment heeft de volgende agenda:

- (10 min) Je krijgt de gelegenheid om je **competentieontwikkeling** toe te lichten (eventueel aan de hand van je ingevulde formulier). Probeer te voorkomen dat dit een opsomming wordt van dingen die je gedaan hebt. Geef in plaats daarvan voorbeelden van situaties waarin je competent **gedrag** hebt laten zien en reflecteer hierop.
- (10 min) De beide assessoren (je projectbegeleider en een ander docent van de opleiding Elektrotechniek) zullen je **vragen** stellen om tot een beoordeling te kunnen komen. Deze vragen moeten **kort en bondig** beantwoord worden. Lange en omslachtige antwoorden worden niet geaccepteerd en leiden tot een negatieve beoordeling.
- (10 min) De assessoren komen tot een **oordeel** en vullen het beoordelingsformulier in. Jij mag dan even wachten op de gang.
- (10 min) De assessoren delen hun **beoordeling** aan je mee. Zij zullen hun oordeel, indien gewenst, ook toelichten en samen met jou bespreken hoe je verder kunt werken aan je competentieontwikkeling om uiteindelijk op het gewenste afstudeerniveau te komen.

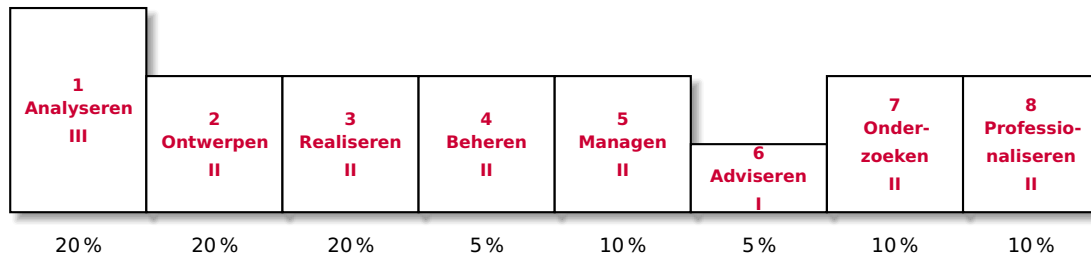
## 3 Beoordeling

Bij de beoordeling wordt per competentie eerst vastgesteld of die op het juiste niveau is uitgevoerd. Als dit het geval is, dan wordt een cijfer bepaald aan de hand van de cijferindicatoren.

### 3.1 Niveaus van de competenties

De opleiding Elektrotechniek hanteert, op basis van het landelijk overleg tussen de Nederlandse HBO-elektrotechniek opleidingen, acht competenties waarop de student beoordeeld

wordt. De definities van de verschillende competenties<sup>1</sup> zijn weergegeven in de bijlage: *Rubric ELEAFS30: Cijferindicatoren*. Niet alle competenties worden op hetzelfde niveau getoetst en wegen niet alle met hetzelfde gewicht in het eindcijfer mee. In figuur 1 staan de acht competenties met hun te behalen niveaus en wegingsfactoren voor het project PEE50. De niveaudefinities die hierbij worden gehanteerd, zijn weergegeven in tabel 1.



**Figuur 1:** De acht competenties met hun te behalen niveaus en wegingsfactoren.

**Tabel 1:** De definities van de in figuur 1 gebruikte niveaus.

Niveau	Definitie
0	Instreamniveau (havo-5 / mbo-4 eindniveau).
I	<b>Aard van de taak:</b> Eenvoudig, gestructureerd, past bekende methoden direct toe volgens vaststaande normen. <b>Aard van de context:</b> Bekend; eenvoudig, monodisciplinair, in schoolsituatie. <b>Mate van zelfstandigheid:</b> Sturende begeleiding.
II	<b>Aard van de taak:</b> Complex, gestructureerd, past bekende methoden aan wisselende situaties aan. <b>Aard van de context:</b> Bekend; complex, monodisciplinair, in de praktijk onder begeleiding. <b>Mate van zelfstandigheid:</b> Begeleiding indien nodig.
III	<b>Aard van de taak:</b> Complex, ongestructureerd, verbetert methoden en past normen aan de situaties aan. <b>Aard van de context:</b> Onbekend; complex, multidisciplinair in de praktijk. <b>Mate van zelfstandigheid:</b> Zelfstandig.

Een gegeven niveau is behaald als er aan minstens twee van zijn drie karakteriseringen voldaan is. Blijkt dat één van de acht competenties op een te laag niveau is uitgevoerd, dan resulteert dat onmiddellijk in een onvoldoende (cijfer 1) voor de betreffende competentie. Dit dient met een duidelijke onderbouwing op het beoordelingsformulier aangegeven te worden. Met andere woorden pas nadat is vastgesteld dat de competentie van minimaal het vereiste niveau is, kan het deelcijfer voor die competentie bepaald worden.

<sup>1</sup> Deze definities staan beschreven in: *Bachelor of Engineering: Een competentiegerichte profielbeschrijving*. 2016. URL: [https://www.vereniginghogescholen.nl/system/profiles/documents/000/000/033/original/domeinprofiel.bachelor\\_of\\_engineering.2016.pdf](https://www.vereniginghogescholen.nl/system/profiles/documents/000/000/033/original/domeinprofiel.bachelor_of_engineering.2016.pdf).

## 3.2 Cijferindicatoren

In de bijlage: *Rubric ELEAFS30: Cijferindicatoren* wordt per competentie aangegeven hoe deze beoordeeld dient te worden. Hiervoor worden eerst de definities van de verschillende competenties volgens landelijk overleg HBO-elektrotechniek herhaald en vervolgens indicatoren aangegeven voor een O(nvoldoende) en 6, 8 en 10 voor de deeltijfers per competentie.

Als één van de indicatoren voor een O(nvoldoende) van een competentie van toepassing is, is deze competentie onvoldoende. Als er een andere zwaarwegende reden is om een competentie met een onvoldoende te beoordelen, dient dit expliciet op het beoordelingsformulier vermeld te worden. Zijn geen van de indicatoren voor een O(nvoldoende) van toepassing, dan is deze competentie minimaal voldoende ( $\geq 6$ ) zoals de indicatoren voor een 6 (voldoende) ook aangegeven. Als alle indicatoren van een competentie voor een O(nvoldoende) van toepassing zijn wordt het cijfer 1 gegeven. Als slechts enkele van de indicatoren van een competentie voor een O(nvoldoende) van toepassing zijn, wordt het cijfer 4 gegeven.

Verder staan in de rubric per competentie een aantal indicatoren aangegeven voor een 8 (goed) en een 10 (uitmuntend). De oneven cijfers (7 en 9) kunnen voor de competenties gegeven worden als aan alle indicatoren van het even cijfer eronder voldaan is en gedeeltelijk aan de indicatoren voor het even cijfer erboven voldaan is.

Let wel: de indicatoren voor 8 (goed) of 10 (uitmuntend) zijn geen checklists voor een bepaald cijfer. Zijn bepaalde indicatoren irrelevant voor het voorliggende werk, worden deze niet meegewogen. Als andere relevante indicatoren gebruikt zijn met vergelijkbare strekking om een bepaald cijfer te geven, dan is dit met een goede onderbouwing door middel van de toelichting op het beoordelingsformulier ook mogelijk.

## 3.3 Bepalen van het eindcijfer

Het bepalen van het eindcijfer geschiedt met behulp van de rubric die ook wordt gebruikt bij het afstuderen, zie bijlage: *Rubric ELEAFS30: Cijferindicatoren* en het Beoordelingsformulier\_PEE50. Op dit formulier dienen de assessoren per competentie het deeltijfer in te vullen en een korte onderbouwing te geven hoe de assessoren tot het deeltijfer gekomen zijn. Er gelden de volgende regels voor het vaststellen van de deeltijfers per competentie en het eindcijfer:

1. De deeltijfers per competentie en het eindcijfer worden uitgedrukt in gehele getallen.
2. Als een competentie met het cijfer 1 wordt beoordeeld, dan is het eindcijfer onvoldoende (O). Anders is het eindcijfer gelijk aan het afgerond gewogen gemiddelde van de deeltijfers per competentie volgens de wegingsfactoren op het beoordelingsformulier (zie ook figuur 1).
3. Bij een onvoldoende eindcijfer geven de assessoren een advies voor het vervolgtraject en vermelden dit op het beoordelingsformulier.

Enkele uitgangspunten dienen gehanteerd te worden bij het bepalen van de cijfers. Als een student competent is op het gewenste niveau, dan scoort de student hiervoor gelijk aan of groter dan een 6. Tevens dient de student te worden beoordeeld, en niet per se zijn

producten. Echter, een student toont grotendeels het competent zijn via de producten en levert doorgaans dus goede producten op als hij competent is.

## 4 Herkansingsregeling

Er zijn drie mogelijke resultaten van het PEE50-assessment.

- **Het assessment wordt met een voldoende beoordeeld.**

Gefeliciteerd, je hebt het project afgerond!

- **Het assessment wordt onvoldoende beoordeeld en reparatie wordt haalbaar geacht.**

Helaas, jouw deel van het project is beoordeeld met een onvoldoende vanwege onvolledige of onduidelijke bewijsvoering. Benodigde bewijsstukken kunnen alsnog worden geproduceerd en een tweede assessment zal plaatsvinden na de zomervakantie (acceptatietest en het inleveren van documenten in week 0 en het assessment in week 1 van het kwartaal 1). De deadline voor acceptatietest is definitief en wordt niet verlengd.

- **Het assessment wordt onvoldoende beoordeeld en reparatie wordt niet haalbaar geacht.**

Helaas. Het project is beoordeeld met een onvoldoende. Een reparatie wordt niet haalbaar geacht en je zult het project volgend jaar opnieuw moeten doen.

## 1. Analyseren: Zijn de klanteisen aantoonbaar duidelijk genoeg vertaald naar requirements waarop een ontwerp te baseren is?

Het analyseren van een engineeringvraagstuk omvat de identificatie van het probleem of klantbehoefte, de afweging van mogelijke ontwerpstrategieën / oplossingsrichtingen en het eenduidig in kaart brengen van de eisen / doelstellingen / randvoorwaarden. Hierbij wordt een scala aan methoden gebruikt, waaronder wiskundige analyses, computermodellen, simulaties en experimenten. Randvoorwaarden op het gebied van o.a. (bedrijfs)economie & commercie, mens & maatschappij, gezondheid, veiligheid, milieu & duurzaamheid worden hierbij meegenomen.

De engineer laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- selecteren van relevante aspecten met betrekking tot de vraagstelling;
- aangeven wat de mogelijke invloed is op bedrijfseconomische, maatschappelijke en tot het vakgebied gerelateerde aspecten;
- formuleren van een heldere probleemstelling, doelstelling en opdracht aan de hand van de wensen van de klant;
- opstellen van een programma van (technische & niet-technische) eisen en dit vast kunnen leggen;
- modellieren van een bestaand product, proces of dienst.

0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het programma van eisen ontbreekt of belangrijke eisen ontbreken;</li> <li>- of het programma van eisen is geen onderbouwde technische vertaling van de belangrijkste wensen van de opdrachtgever;</li> <li>- of de probleemstelling komt niet overeen met de opdracht of de doelstelling is niet conform de eisen van de opdrachtgever;</li> <li>- of er is geen afweging gemaakt voor mogelijke oplossingsrichtingen op essentiële momenten.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het programma van eisen is aanwezig en bevat de belangrijkste eisen;</li> <li>- en het programma van eisen is een onderbouwde technische vertaling van de belangrijkste wensen van de opdrachtgever;</li> <li>- en de probleemstelling komt overeen met de opdracht en de doelstelling is conform de eisen van de opdrachtgever;</li> <li>- en er is afweging gemaakt voor mogelijke oplossingsrichtingen op essentiële momenten.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle eisen zijn relevant, eenduidig, specifiek en verifieerbaar.</li> <li>- en de doelen zijn S.M.A.R.T. geformuleerd.</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Op alle essentiële beslismomenten zijn de correcte keuzes gemaakt.</li> <li>- en alle van belang zijnde randvoorwaarden op het gebied van o.a. (bedrijfs)economische &amp; commercie, mens &amp; maatschappij, gezondheid, veiligheid, milieu &amp; duurzaamheid zijn meegenomen in het plan van eisen;</li> <li>- en de belangrijkste eisen zijn valide onderbouwd met wiskundige analyses, computer modellen, simulaties of experimenten;</li> <li>- en tekortkomingen in het bestaande product of vergelijkbare producten zijn geïdentificeerd en meegenomen in het plan van eisen.</li> </ul>

## 2. Ontwerpen: Is er sprake van een methodisch ontwikkeld ontwerp, met onderbouwde ontwerpkeuzes, dat aantoonbaar aansluit bij de requirements?

Het realiseren van een engineeringontwerp en hierbij kunnen samenwerken met engineers en niet-engineers. Het te realiseren ontwerp kan voor een apparaat, een proces of een methode zijn en kan meer omvatten dan alleen het technisch ontwerp, waarbij de engineer een gevoel heeft voor de impact van zijn ontwerp op de maatschappelijke omgeving, gezondheid, veiligheid, milieu, duurzaamheid (bijv. cradle-to-cradle) en commerciële afwegingen. De engineer maakt bij het opstellen van zijn ontwerp gebruik van zijn kennis van ontwerpmethodieken en weet deze toe te passen. Het te realiseren ontwerp is gebaseerd op het programma van eisen en vormt een volledige en correcte implementatie van alle opgestelde eisen.

De engineer laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- in staat zijn om vanuit de opgestelde eisen een conceptoplossing (architectuur) te bedenken en te kiezen;
- maken van gedetailleerde ontwerpen aan de hand van de gekozen conceptoplossing (architectuur);
- rekening kunnen houden met de maakbaarheid en testbaarheid van het ontwerp;
- het verifiëren van het ontwerp aan de hand van het programma van eisen;
- selecteren van de juiste ontwerphulpmiddelen;
- opstellen van de documentatie ten behoeve van het product, dienst of proces.

0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De relatie tussen de essentiële eisen en het ontwerp is niet traceerbaar;</li> <li>- of er is niet expliciet gebruik gemaakt van een ontwerpmethodiek;</li> <li>- of de essentiële ontwerpkeuzes zijn niet onderbouwd;</li> <li>- of het ontwerp is op een essentieel onderdeel aantoonbaar foutief.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De relatie tussen de essentiële eisen en het ontwerp is traceerbaar;</li> <li>- en er is expliciet gebruik gemaakt van een ontwerpmethodiek;</li> <li>- en de essentiële ontwerpkeuzes zijn onderbouwd;</li> <li>- en het ontwerp is op alle essentiële onderdelen aangetoond correct.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De keuze voor de ontwerpmethodiek is onderbouwd.</li> <li>- en vanuit de opgestelde eisen zijn er meerdere conceptoplossingen overwogen;</li> <li>- en alle essentiële ontwerpkeuzes zijn correct.</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De relatie tussen alle eisen en het ontwerp is traceerbaar;</li> <li>- en de keuze voor de ontwerpmethodiek is correct onderbouwd en de methodiek is correct toegepast;</li> <li>- en alle ontwerpkeuzes zijn correct;</li> <li>- en het ontwerp vormt een volledige en juiste implementatie van alle eisen;</li> <li>- en er is waar noodzakelijk rekening gehouden met de impact van het ontwerp op de maatschappelijke omgeving, gezondheid, veiligheid en/of milieu.</li> </ul>

## 3. Realiseren: Is er sprake van een aantoonbaar getest product waarmee vastgesteld is welke requirements al dan niet behaald zijn?

Het realiseren en opleveren van een product of dienst of de implementatie van een proces dat aan de gestelde eisen voldoet. De engineer ontwikkelt hiervoor praktische vaardigheden om engineeringproblemen op te lossen en voert hiervoor onderzoeken en testen uit. Deze vaardigheden omvatten kennis van het gebruik en de beperkingen van materialen, computer simulatie modellen, engineeringprocessen, apparatuur, praktische vaardigheden, technische literatuur en informatiebronnen. De bachelor is ook in staat om de (veelal niet-technische) gevolgen te overzien van zijn werkzaamheden, bijv. op het gebied van ethiek, maatschappelijke omgeving en duurzaamheid.

De engineer laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- passend gebruik maken van materialen, processen, methoden, normen en standaarden;
- assembleren van componenten tot een integraal product, dienst of proces;
- verifiëren en valideren van het product, dienst of proces t.o.v. de gestelde eisen;
- documenteren van het realisatieproces.

0	- Het opgeleverde product of de simulatie ervan is niet als geheel testbaar; - of er is niet vastgesteld of het product al dan niet aan de eisen voldoet die zijn meegenomen in het ontwerp; - of de keuzes van relevante materialen, processen, gereedschappen, apparatuur, methoden, normen of standaarden zijn niet onderbouwd.
6	- Het product of de simulatie ervan is als geheel testbaar; - en er is vastgesteld of het product al dan niet aan de eisen voldoet die zijn meegenomen in het ontwerp; - en de keuzes van relevante materialen, processen, gereedschappen, apparatuur, methoden, normen en standaarden zijn onderbouwd.
8	- De testen zijn conform de gekozen ontwerpmethodiek uitgevoerd; - en bij de realisatie is aangetoond dat passend gebruik is gemaakt van materialen, processen, gereedschappen, apparatuur, methoden, normen en standaarden.
10	- Het product of de simulatie vormt een volledige en juiste implementatie van het ontwerp; - en de, conform de gekozen ontwerpmethodiek, uitgevoerde testen tonen onomstotelijk aan of aan de gestelde eisen, die zijn meegenomen in het ontwerp, is voldaan; - en bij de realisatie zijn de keuzes van relevante materialen, processen, gereedschappen, apparatuur, methoden, normen en standaarden volledig en juist onderbouwd;

## 4. Beheren: Is de productdocumentatie overdraagbaar en de ontwikkeling daarvan traceerbaar?

Het optimaal laten functioneren van een product, dienst of proces in zijn toepassingscontext of werkomgeving, rekening houdend met aspecten op het gebied van veiligheid, milieu, technische en economische levensduur.

De engineer laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- invoeren, testen, integreren en inbedrijfstellen van een nieuwproduct, dienst of proces;
- een bijdrage leveren aan beheersystemen en/of onderhoudsplannen, zowel correctief (monitoren, signaleren en optimaliseren) als preventief (anticiperen);
- de performance van een product, dienst of proces kunnen toetsen aan kwaliteitscriteria;
- terugkoppeling kunnen verzorgen n.a.v. gewijzigde omstandigheden en/of performance van een product, dienst of proces.

0	- Het project is met de aanwezige documentatie na realisatie niet overdraagbaar.
6	- Het project is met de aanwezige projectdocumentatie na realisatie overdraagbaar.
8	- De ontwikkeling van het project is te traceren met behulp van een versiebeheersysteem; - en er is een gebruiks-, onderhouds- en/of inbedrijfstellingshandleiding opgesteld; - en de over te dragen projectdocumentatie is volledig volgens de in het bedrijf geldende standaard opgesteld.
10	- Het gehanteerde versiebeheersysteem is volgens de in het bedrijf geldende standaard; - en de handleiding(en) zijn eenduidig te hanteren; - en de projectdocumentatie is op zichzelf staand (d.w.z. zonder mondelinge toelichting te gebruiken in een vervolgtraject).

## 5. Managen: Is er projectmanagementdocumentatie aanwezig die, waar nodig, tijdig is bijgewerkt?

*De engineer geeft richting en sturing aan organisatieprocessen en de daarbij betrokken medewerkers teneinde de doelen te realiseren van het organisatieonderdeel of het project waar hij leiding aan geeft.*

*De engineer laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:*

- opzetten van een (deel)project: kwantificeren van tijd en geld, afwegen en kwantificeren van risico's, opzetten van projectdocumentatie en het organiseren van resources (mensen & middelen);*
- monitoren en bijsturen van activiteiten in termen van tijd, geld, kwaliteit, informatie en organisatie;*
- taak- en procesgericht communiceren;*
- begeleiden van medewerkers, stimuleren van samenwerking en kunnen delegeren;*
- communiceren en samenwerken met anderen in een multiculturele, internationale en/of multidisciplinaire omgeving en het voldoen aan de eisen die het participeren in een arbeidsorganisatie stelt.*

0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het plan van aanpak is niet gedocumenteerd;</li> <li>- of er is geen uitgewerkte planning vastgelegd;</li> <li>- of analyse van voor de opdracht relevante risico's is niet gedocumenteerd;</li> <li>- of de planning en risico's zijn niet tussentijds geëvalueerd.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het plan van aanpak is gedocumenteerd;</li> <li>- en er is een uitgewerkte planning vastgelegd;</li> <li>- en een analyse van voor de opdracht relevante risico's is gedocumenteerd;</li> <li>- en de planning en risico's zijn tussentijds geëvalueerd.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het plan van aanpak bevat alle noodzakelijke onderdelen en is systematisch uitgewerkt;</li> <li>- en de planning is op weekniveau uitgewerkt en is tussentijds aangepast;</li> <li>- en mogelijke risico's zijn in kaart gebracht en gecategoriseerd.</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De stakeholders van het project zijn op de hoogte gehouden van de planning en er is overlegd over hun voortgang;</li> <li>- en de student heeft systematisch alle project documentatie verzorgd volgens de binnen het bedrijf geldende normen.</li> </ul>

## 6. Adviseren: Is het project kritisch geëvalueerd en heeft dit geleid tot onderbouwde adviezen?

*De engineer geeft goed onderbouwde adviezen over het ontwerpen, verbeteren of toepassen van producten, processen en methoden en brengt renderende transacties tot stand met goederen of diensten.*

*De engineer laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:*

- zich inleven in de positie van de (interne of externe) klant;*
- verhelderen van de behoefte van de opdrachtgever;*
- in overleg met relevante partijen de klantbehoefte vertalen naar technisch & economisch haalbare oplossingen;*
- kunnen onderbouwen van een advies en de klant hiervan overtuigen;*
- relaties met klanten op een adequate wijze onderhouden.*

0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tijdens afstudeerproces heeft de student de opdrachtgever nooit geadviseerd;</li> <li>- of de gegeven adviezen waren niet onderbouwd.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tijdens het afstudeerproces heeft de student de opdrachtgever geadviseerd;</li> <li>- en de gegeven adviezen waren onderbouwd.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het opgeleverde project is door de student kritisch geëvalueerd en de student heeft op basis hiervan aanbevelingen gedaan.</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tijdens het afstudeerproces heeft de student aan de opdrachtgever waardevolle adviezen gegeven;</li> <li>- en de adviezen over vervolgstappen om het gerealiseerde ontwerp te verbeteren zijn volledig en eenduidig.</li> </ul>



## 7. Onderzoeken: Heeft er relevant en kritisch onderzoek plaatsgevonden ter ondersteuning van het komen tot ontwerpkeuzen?

*De engineer heeft een kritisch onderzoekende houding en maakt gebruik van geschikte methoden en technieken m.b.t. het vergaren en beoordelen van informatie, om toegepast onderzoek uit te kunnen voeren. Deze methoden kunnen zijn: literatuuronderzoek, het ontwerp en de uitvoering van experimenten, de interpretatie van data en computer simulaties. Hiervoor worden databanken, standaarden en (veiligheids)normen geraadpleegd.*

*De ingenieur laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:*

- de doelstellingen van een gewenst onderzoek vanuit de vraagstelling opstellen;*
- zelfstandig (wetenschappelijke) literatuur en eigen / andere informatiebronnen selecteren en verkrijgen om zich verder in de vraagstelling te verdiepen, daarbij de betrouwbaarheid van de verschillende informatiebronnen kunnen valideren;*
- de resultaten samenvatten, structureren en interpreteren en conclusies trekken in relatie tot de onderzoeksvraag;*
- resultaten te rapporteren volgens de in het werkveld geldende standaard;*
- op basis van de verkregen resultaten de gekozen aanpak kritisch evalueren en aanbevelingen te doen voor vervolgonderzoek.*

0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Op relevante momenten werd geen benodigde data verkregen door onderzoek danwel uit betrouwbare bronnen;</li> <li>- of gebruikte bronnen zijn niet traceerbaar;</li> <li>- of er wordt niet naar de gebruikte bronnen verwezen in de tekst;</li> <li>- of er is geen onderzoeksvraag geformuleerd;</li> <li>- of de conclusie van het onderzoek is niet onderbouwd met de onderzoeksresultaten.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Op relevante momenten werd benodigde data verkregen door onderzoek danwel uit betrouwbare bronnen;</li> <li>- en gebruikte bronnen zijn traceerbaar;</li> <li>- en er wordt naar verwezen in de tekst;</li> <li>- er is een onderzoeksvraag geformuleerd;</li> <li>- en de conclusie van het onderzoek is onderbouwd met de onderzoeksresultaten.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Het onderzoek is systematisch aangepakt: De methode van uitvoering en het globale onderzoeksontwerp zijn aanwezig;</li> <li>- en er is van het uitgevoerde onderzoek een heldere verslaglegging.</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De student geeft blijk van een kritische onderzoekshouding door het verifiëren van bronnen en/of onderzoeksresultaten;</li> <li>- en het onderzoek is afgesloten met een kritische evaluatie met eventuele aanbevelingen voor vervolgonderzoek.</li> </ul>

## 8. Professionaliseren: Heeft de student aantoonbaar gehandeld als een vakbekwaam elektrotechnisch ingenieur?

*Het zich eigen maken en bijhouden van vaardigheden die benodigd zijn om de engineeringcompetenties effectief uit te kunnen voeren. Deze vaardigheden kunnen ook in breder verband van toepassing zijn. Dit omvat onder meer het hebben van een internationale oriëntatie en het kunnen plaatsen van de nieuwste ontwikkelingen, bijvoorbeeld in relatie tot maatschappelijke normen, waarden en ethische dilemma's.*

*De engineer laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:*

- op zelfstandige wijze een leerdoel en een leerstrategie bepalen en uitvoeren en het resultaat terugkoppelen naar het leerdoel;*
- zich flexibel opstellen in uiteenlopende beroepssituaties;*
- bij beroepsmatige en ethische dilemma's een afweging maken en een besluit nemen, rekening houdend met geaccepteerde normen en waarden;*
- op constructieve wijze feedback kunnen geven en ontvangen, zowel op gedrag als inhoud;*
- kunnen reflecteren op eigen handelen, denken en resultaten;*
- kunnen gebruiken van diverse communicatievormen en -middelen om effectief te kunnen communiceren in het Nederlands en Engels.*

0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er is geen reflectie- of competentieverantwoording vastgelegd;</li> <li>- of problemen of fouten tijdens de samenwerking zijn achteraf niet geanalyseerd;</li> <li>- of door on gepaste of gebrek aan communicatie is de relatie met opdrachtgever of begeleider verstoord;</li> <li>- of de student heeft cruciale feedback van begeleider(s) zonder onderbouwing naast zich neergelegd.</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Er zijn reflectie- en competentieverantwoording vastgelegd;</li> <li>- en problemen of fouten tijdens de samenwerking zijn achteraf geanalyseerd;</li> <li>- en er is effectief met de opdrachtgever en begeleiders gecommuniceerd;</li> <li>- en de student heeft cruciale feedback van begeleider(s) aangenomen of met onderbouwing verworpen.</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De zelfstandigheid van de student en consultaties van de begeleiders waren in de juiste balans om de opdracht uit te voeren;</li> <li>- en potentiële problemen en fouten zijn voorkomen door tijdige reflectie op handelen en omstandigheden;</li> <li>- en de verslaglegging en presentatie zijn duidelijk, bondig, doelgroepgericht en aantrekkelijk.</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De student heeft bij het nemen van besluiten rekening gehouden met maatschappelijke en sociale normen en waarden;</li> <li>- en heeft door passende en effectieve communicatie alle stakeholders gedurende het project geïnformeerd en gemotiveerd;</li> <li>- en heeft op effectieve wijze gehandeld en gecommuniceerd in een internationale, multidisciplinaire en/of interdisciplinaire werkomgeving.</li> </ul>