

Datum 29 oktober 2015
Ons kenmerk 2015-2
Uw kenmerk
Contactpersoon Jerry Westerweel
Telefoon/fax +31 15 27 86887
E-mail j.westerweel@tudelft.nl
Onderwerp advies OCWB Eindtermen BEP



Technische Universiteit Delft

3mE
Onderwijs&Studentzaken

Adres
Mekelweg 2
2628 CD Delft

Geachte heer Baller en heer Delfos,

Binnen enkele maanden zal het Bachelor Eindproject (BEP) nieuwe stijl worden ingevoerd. De OCWB heeft op basis van twee ontvangen stukken, namelijk "BEP Wb nieuw stijl Project" en "BEP Wb nieuwe stijl Methodologie", de voorgenomen plannen besproken. Een belangrijk aspect is dat de BSc-opleiding met een individueel te beoordelen component dient te worden afgesloten. In de voorgenomen plannen is dat door middel van een 'afstudeerdopdracht'.

Wij maken de volgende observaties:

1. De uitvoering van een project als groep (van 4-5 personen) staat op gespannen voet met een individuele beoordeling. Als studenten de taak opsplitsen en verschillende onderdelen rapporteren, dan wordt het uitermate lastig om deze onderling te gaan vergelijken, vooral ook omdat de beoordeling van elk individu binnen de groep weer op basis van een verschillende subset van de leerdoelen plaats vindt. Wij vermoeden dat niet alleen de begeleidende docenten het drukker zullen krijgen, maar zo ook de examencommissie.
2. Studenten worden geacht om een paper te schrijven van ongeveer 4 pagina's. Het schrijven van een artikel, paper, of essay komt onvoldoende naar voren tijdens de opleiding.
3. Studenten geven aan geen enkel idee te hebben hoe ze een paper moeten schrijven; in de huidige BEP hangt dat veelal af van de inzet van de individuele begeleidende docent, waardoor de kwaliteit van de papers onderling sterk verschilt.
4. Voortgaand op het vorige punten, lijkt het schrijven van een paper een te hoog gegrepen doel. We verwachten dat een PhD. in staat is om een wetenschappelijk artikel te schrijven; maar dat ligt pas een jaar of zes later in de opleiding. Het ligt eerder in de lijn om van iemand met een BSc. te verwachten dat deze een goede omschrijving kan geven van het uitgevoerde werk; dit kan worden weergegeven middels diagrammen, tabellen, grafieken en een executive summary. Deze vaardigheden (dus het correct vastleggen en rapporteren van een project in de vorm van een meetrapport) komen van pas in de Master-fase en mogelijk later bij het doen van een PhD. Het schrijven van een goed rapport sluit ook aan bij de beroepspraktijk indien een student na het behalen van een BSc. diploma niet verder gaat met zijn/haar opleiding.
5. Het individueel beoordelen van de studenten door middel van een 'afstudeersessie' brengt een aanzienlijke belasting van de docenten met zich mee. Zeker als bij de beoordeling ook nog een tweede onafhankelijke docent zou moeten worden betrokken (hetgeen bij een MSc. afstudeersessie gebruikelijk is om de kwaliteit te kunnen waarborgen).
6. De studenten moeten zich individueel aanmelden, en worden dan in een groep ingedeeld. De studenten geven er de voorkeur aan om zich als groep aan te melden, omdat men het belang van een fijne groep belangrijker vindt dan de gezamenlijke interesse voor een onderwerp

Uit de gevoerde discussie komen wij tot het volgende advies:

1. Een individueel 'afstuderen' van een BSc. student lijkt te hoog gegrepen. Het is aan te raden om te kijken naar een andere mogelijkheid om tot een individuele beoordeling te komen die aansluit bij de BSc. opleiding en het niveau van de student op dat moment.
2. Het kunnen schrijven van een paper als eindterm lijkt de OCWB niet behoren tot wat verwacht kan worden van een student op BSc niveau. Wij adviseren dit een andere invulling te geven: bijvoorbeeld het schrijven van een rapport.
3. De OCWB kan zich niet vinden in de huidige voorgestelde vorm waarin een project dat als groep wordt uitgevoerd op het individuele aspect te beoordelen, zeker als elke persoon in de groep

verantwoordelijk wordt gesteld voor een ander onderdeel. Het wordt dan onmogelijk om ieder correct te beoordelen, vooral ook omdat voor elk individu een andere subset van de eindtermen en de leerdoelen worden getoetst. Wij adviseren het groepswerk ook als zodanig te beoordelen in plaats van individueel.

4. De OCWB beveelt aan dat er in het Methodologie-deel aandacht wordt besteed aan het schrijven van een rapport, inclusief het maken van tabellen, grafieken, schema's. Dit draagt bij aan de kennis die nodig is voor ter voorbereiding van het afstuderen in de MSc. en mogelijk later een promotie.

Een suggestie voor een individuele component zou kunnen zijn om de studenten een essay te laten schrijven op basis van een voorgesteld argument of opinie ten aanzien van een maatschappelijk of technisch vraagstuk. Men zou twee sprekers kunnen uitnodigen die elk een standpunt verdedigen. De studenten worden dan geacht een bepaald standpunt in een essay te verdedigen. Ter voorbereiding van het essay worden ze geacht middels een onderzoek met een aantal bronnen te vinden die zij verwerken in hun essay. De studenten krijgen ook instructies over hoe men een essay behoort te schrijven. Een dergelijke opdracht heeft heldere leerdoelen en een duidelijk individuele component (waarbij de studenten overigens in de voorbereidingsfase kunnen samenwerken).

De OCWB hoort graag binnen 6 weken uw reactie op dit advies.

Met vriendelijke groet
namens de OCWB,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. Westerweel'.

Jerry Westerweel
Voorzitter OCWB

BEP Wb nieuwe stijl

Hans Hellendoorn, René Delfos, Lucia Nicola, Thijs Vlugt

Versie 24 november 2015

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Toelating en start.....	1
3	Indeling nieuwe BEP	2
4	Werkwijze	3
5	BEP-coördinatoren.....	4
6	Mondeling examen en BEP-symposia.....	4
7	Eindcijfer	5
8	Methodologie	6

1 Inleiding

In het nieuwe curriculum BSc-Wb verandert het huidige Bachelor Onderzoeksproject (BOP) in een Bachelor Eindproject (BEP) dat de Bachelorfase afsluit. Het heeft enkele eigenschappen van een afstudeerproject, maar geldt als een gewoon vak van 14 EC. Het draait tweemaal per jaar over een heel semester: 3 EC in het eerste en 11 EC in het tweede kwartaal van het betreffende semester. Een gedeelte van het BEP is individueel.

Parallel aan het BEP wordt er een Ethiekvak gegeven, het Ethiekvak bestaat uit 2EC theorie en 2EC een schriftelijke opdracht, de opdracht zal doorgaans aansluiten op de BEP-opdracht.

2 Toelating en start

Om te worden toegelaten tot het nieuwe BEP moet de student het propedeusediploma en tenminste 54 EC van het tweede studiejaar gehaald hebben. Dit geldt ook voor het BEP bij Maritieme Techniek. Meetmoment is de maandag van de tweede week van het semester, zodat de tentamenuitslagen uit het voorafgaande semester nog kunnen worden meegenomen. Tussen Q2 en Q3 zit een vakantieweek voor studenten, er is daardoor extra tijd voor het nakijken. In de overgangsfase van het nieuwe curriculum zal er iets soepeler met de toegangseisen worden omgegaan.

Het eerste nieuwe Bachelor Eindproject is in Q3 van het academische jaar 2015/2016. De opbouw van het project in weken is als volgt (B=dagelijkse begeleider, C= BEP-coördinator, CL=centrale leiding, D=docent, S=student):

2016	Datum	Wie	Activiteit
Q2.10	25-29 jan.	S	Tentamenweek Q2
Q2.10	31 jan.	S	Laatste inschrijvingsmogelijkheid in Osiris
Q2.11	1-5 feb.	S,D	Vakantie, nakijken tentamens
Q3.1-3	8-26 feb.	S	Colleges methodologie
Q3.1	8-12 feb.	S	Inschrijven in Blackboard welke afdelingen student wil
Q3.2	15 feb.	CL	Meetmoment. Definitieve inschrijving voor het BEP project
Q3.2	15-19 feb.	CL	Indeling in groepen
Q3.3	22-26 feb.	B	Eerste contacten met begeleiders
Q3.4	29 feb.- 4 mrt.	S	Toets methodologie
Q3.6	14-19 mrt.	C	Tussencolloquium 1
Q3.8	21-25 mrt.	S	Herkansing toets methodologie
Q4.2	25-30 apr.	S	Tussencolloquium 2
Q4.6	23-27 mei	C	Tussencolloquium 3
Q4.8	6-10 juni	C,B	Mondeling examen
Q4.9	13-17 juni	C	BEP-symposium

3 Indeling nieuwe BEP

Afdelingen

Het BEP houdt net als in het oude BSc-project een centrale leiding (CL), maar de taken en met name de inhoudelijke verantwoordelijkheid voor de afdelingen worden flink uitgebreid. Voorzitter van de CL is Lucia Nicola. Elke afdeling heeft een eigen coördinator en ook een zekere vrijheid voor een eigen inkleuring van het BEP.

Elke afdeling zorgt naar rato voor voldoende eindprojectvoorstellen, zodat er voor de studenten voldoende te kiezen valt. De afdelingen publiceren de projectvoorstellen bij voorkeur zo vroeg mogelijk, zodat de studenten een beeld hebben van de activiteiten in de afdelingen.

Toewijzing

Elke afdeling krijgt een aantal studenten toegewezen. Het aantal hangt af van de capaciteit van de afdeling en wordt in overleg bepaald. Er wordt rekening mee gehouden dat bij M&TT alleen de secties Transporttechniek en Offshore & Dredging onder werktuigbouwkunde vallen. De projecten zijn bij voorkeur gedefinieerd voor groepen van vier studenten.

Studenten melden zich individueel aan voor het BEP in Osiris. Later geven zij op verzoek van de CL in Blackboard van één tot zes hun voorkeur aan voor de afdelingen. Hun voorkeur is gebaseerd op

vakken die zij leuk vinden, informatie over projecten van afdelingen, websites en eventueel voorlichtingsbijeenkomsten. De CL deelt de studenten in de afdelingen in. Afdelingen kunnen bij grote belangstelling bereid zijn meer groepen op te nemen dan andere.

Als studenten aan een afdeling zijn toebedeeld, kunnen zij in overleg met de BEP-coördinator een voorkeur voor groepen en projecten aangeven. waarbij voorkeuren zoveel mogelijk bediend worden en er viertallen (minimaal drie, maximaal vijf) ontstaan. De groepsindeling is eind week 2 afgerond.

Dagelijks begeleider

De gevormde teams werken onder begeleiding van een dagelijkse begeleider die lid is van de wetenschappelijke staf van de betreffende afdeling. De BEP-coördinator van de betreffende afdeling (zie onder) regelt de indeling in teams en de toewijzing aan dagelijkse begeleiders.

4 Werkwijze

Per afdeling

De studenten krijgen als cohort colleges onderzoeksmethodologie verzorgd door stafleden van 3mE (zie §7). Binnen de afdeling is er ook de mogelijkheid om met de hele groep een afdelings specifieke component toe te voegen zoals gastsprekers, aanvullende methodologie of een bedrijfsbezoek. Een dagelijkse begeleider kan maximaal twee teams studenten begeleiden en betreft eigen promovendi of postdocs bij de begeleiding, zodat de studenten kunnen meewerken aan lopende en actuele onderzoeksprojecten. De voltijds hoogleraren in de afdelingen krijgen bij voorkeur als eerste een groep toegewezen, zodat zij zich betrokken weten.

Opdrachten

De opdrachten bevatten één of meer elementen van het CDIO-proces: Conceive, Design, Implement, Operate en Test, en zullen vaak in en rond het lab plaatsvinden. Opdrachten kunnen ook meer theoretisch zijn of bij bedrijven worden uitgevoerd, mits de verantwoordelijkheid bij de dagelijkse begeleider van 3mE blijft. Inhoudelijk vloeien de projecten logisch voort uit de Bachelor Werktuigbouwkunde. Benodigde kennis en vaardigheden liggen op het terrein van het onderzoek in de betrokken afdelingen, dat betekent dat het scala van onderwerpen minder divers is als voorheen.

Inhoud

De BEP-teams werken samen aan een eindopdracht ter grootte van 14EC (bijna 400 uur) per persoon. De individuele component wordt 'halverwege de doorlooptijd', dus vóór aanvang van het 4^e (2^e) kwartaal bepaald door de dagelijkse begeleider. Deze kan op verschillende manieren vormgegeven worden, bijvoorbeeld door individuele metingen, analyses, ontwerpberekeningen, simulaties e.d.

De teams schrijven een gezamenlijk paper of rapport van 6-10 pagina's, het precieze aantal bepaalt de betreffende afdeling of dagelijkse begeleider. Daarnaast bouwen de teams een dossier op met bijvoorbeeld een logboek, verzamelde literatuur, meetwaarden, technische tekeningen en simulatiesoftware. Het paper of het rapport en het dossier worden door de afdeling elektronisch gearchiveerd.

Colloquia

De BEP-coördinator organiseert regelmatige colloquia waar alle BEP-teams van de afdeling aan deelnemen en waar tussenresultaten worden gepresenteerd. Binnen een afdeling kan het wenselijk zijn om de projecten vertrouwelijk te behandelen. Dat kan door middel van een nondisclosure formulier.

5 BEP-coördinatoren

Elke afdeling benoemt uit haar staf een BEP-coördinator. Deze heeft de volgende taken:

- Ervoor zorgen dat er vanuit de afdeling per semester voldoende projecten beschikbaar zijn, erover waken dat de projecten voldoende passen binnen het BSc-Wb curriculum en ervoor zorgen dat de projecten voldoende 'nieuw' zijn.
- Het opvangen van de teams in de afdeling, het in contact brengen met de begeleiders inclusief het OBP, het tussentijds toezichthouden op de studenten en de projecten en het organiseren van colloquia en een BEP-symposium.
- Zorgen voor de financiering van materialen. Elk team heeft recht op €150 voor kleine uitgaven.
- Daarnaast is deze persoon aanspreekpartner voor het Ethiekvak 'Ingenieur en Samenleving' van Dr. Behnam Taebi. In het Ethiekvak schrijven de studenten een kleinere scriptie over de ethische componenten van hun onderzoek of over een algemeen ethisch onderwerp. De BEP-coördinator speelt een rol in de beoordeling van deze scriptie en krijgt daarvoor instructies van Dr. Taebi.

De namen van de BEP-coördinatoren zijn:

Afdeling	Namen
BMechE	Dimitra Dodou
M&TT	Sape Miedema
PME	Ivan Buijnsters en Eveline Matroos
MSE	Lucia Nicola (CL)
DCSC	Hans Hellendoorn en Marieke Versloot
P&E	Wim-Paul Breugem

6 Mondeling examen en BEP-symposia

In de *tweenalaatste* week van het semester vindt er *per team* een mondeling examen plaats. De examencommissie bestaat uit tenminste drie personen: de dagelijks begeleider, een lid van de wetenschappelijke staf en een promovendus. Eén van de twee laatste personen is afkomstig uit een andere sectie of afdeling. De BEP-coördinator keurt de commissie goed.

Het mondelinge examen bestaat uit een 'zaagsessie' van 30-60min, de lengte bepaalt de afdeling. Er kan gestart worden met een presentatie van 15min. Na het mondelinge examen trekt de commissie zich terug en bepaalt de cijfers op het BEP Graduate Scheme. Het cijfer wordt aan de groep meegedeeld en telt voor 80% mee voor het eindcijfer.

In de *voorlaatste* week van het semester vindt er *per afdeling* een BEP-symposium plaats. Voor de roostering hiervan wordt goed rekening gehouden met de hertentamens. Bij deze bijeenkomst is familie welkom en houdt iedere groep een presentatie. Een panel van stafleden uit de betreffende afdeling geeft een cijfer voor de presentaties. Dit cijfer telt voor 10% mee voor het eindcijfer. De afdeling nodigt de decaan en opleidingsdirecteur voor dit symposium uit.

(De laatste 10% is de methodologietoets.)

7 Eindcijfer

Voor de beoordeling van het BEP maken we gebruik van het 'BEP grading scheme' (BGS). Voor iedere student wordt individueel een BGS ingevuld. Het BGS bestaat uit vier toetsmomenten: Proces, Rapport, Verdediging, Presentatie. Het Proces gedurende het hele semester wordt beoordeeld door de dagelijkse begeleider, studenten krijgen hiervoor een *individueel* cijfer dat tot stand komt door beoordeling van de volgende criteria:

- Acquisition of new knowledge
- Critical attitude
- Research/design approach
- Responsibility
- Teamwork

Het Rapport wordt *na het mondelinge examen* door de commissie beoordeeld, de beoordeling geldt voor de hele *groep* en is gebaseerd op de volgende criteria:

- Literature
- Structure
- Justification
- Research/design approach
- Application of BSc knowledge

De Verdediging wordt eveneens *na het mondelinge examen* door de commissie beoordeeld, de beoordeling is echter *individueel*. Er wordt gebruik gemaakt van de volgende criteria:

- Defense
- Critical attitude
- Application of BSc knowledge

Tenslotte krijgt de groep een beoordeling voor de Presentatie op het BEP- afdelingssymposium.

Voor de bepaling van het eindcijfer van het BEP maken we gebruik van het cijfer van het BGS en het cijfer van de methodologietoets. Het cijfer van het BGS telt voor 90% mee, in het BGS hebben de toetsmomenten Proces en Rapport meer gewicht dan Verdediging en Presentatie. Het cijfer voor de methodologietoets telt voor 10% mee. We hanteren geen ondergrens voor dit cijfer. Beide deelcijfers staan opgeslagen in BlackBoard. De BEP-coördinator zet het eindcijfer in Osiris.

8 Methodologie

Inleiding

In het nieuwe BEP krijgt het methodologie-onderwijs een meer praktische en hands-on benadering. Diverse wetenschappers uit de faculteit zullen vertellen hoe zij methodologie 'doen'. Het gaat om de *praktijk* van de methodologie, om de manier waarop in verschillende afdelingen onderzoek wordt gedaan en tegen welke problemen men aan loopt.

Daarnaast willen duidelijk maken dat minimaal 50% van de tijd en de inspanning van de staf naar wetenschappelijk onderzoek gaat. Dit onderzoek bestaat naast hard werken in het lab of achter het bureau óók uit het schrijven van artikelen, het bezoeken van conferenties en het deelnemen aan (inter)nationale onderzoeksprojecten.

Insteek

We willen de studenten duidelijk maken dat onderzoek doen hard werken is en een behoorlijk eigenwijze attitude vraagt. Vaak zoeken wetenschappers naar het ene, en vinden ze het andere. Out-of-the-box ideeën komen dikwijls alleen na lang en intensief zoeken naar oplossingen. We willen studenten uitleggen wat literatuuronderzoek is, welke bronnen er zijn en hoe je die bronnen behoort te benaderen – kritisch! We willen juist bij 3mE laten zien dat onderzoek naar stromingsleer heel andere competenties vraagt dan onderzoek naar menselijk gedrag, en dat het werken met wiskundige modellen compleet anders verloopt dan het ontwerpen van geavanceerde apparatuur. Tevens willen we de risico's bespreken van werken met simulaties, werken met mensen en menselijke modellen, werken met schaalgroottes en werken in grootschalige processen. Het meten, het bewaren van data, het gebruik van softwarepakketten, het omgaan met systematische fouten en met significantie en dergelijke moet ook besproken worden.

Colleges

In de eerste drie weken van het semester is de groepsindeling nog niet bekend en is er tijd voor colleges. Er komen in deze periode, dus 8-26 februari 2016 met een herhaling in Q1 in september 2016, 8 × 2 uur methodologiecolleges die door diverse stafleden van de faculteit worden gegeven. De vakcoördinator van de methodologiecolleges is Thijs Vlugt.

De colleges zijn niet verplicht, maar worden wel zeer aanbevolen. Elke docent levert twee sets van 2-3 vragen per college in, die we gebruiken voor de methodologietoets en de herkansing. In de toets wordt duidelijk gemaakt van welke docent de vragen afkomstig zijn, omdat de vragen sterk contextafhankelijk kunnen zijn. De toets telt voor 10% mee voor het eindcijfer van het BEP. De onderwerpen van de colleges zijn:

1. Thijs Vlugt: Onderzoek én onderwijs op de universiteit
 - a. Wat is een universiteit?
 - b. Hoe gaat een onderzoeker te werk?
 - c. Waaraan besteden wetenschappers hun tijd?
 - d. Wat betekent Out-of-the-box denken?
2. Thijs Vlugt: Het schrijven van een artikel
 - a. Opzet
 - b. Literatuur
 - c. Titel, abstract, inleiding

- d. Taalgebruik
- e. Eenduidigheid
- 3. Paul Breedveld: Ontwerpgericht onderzoek
- 4. Jilt Sietsma: Theoretisch onderzoek
 - a. Het doel van onderzoek: begrijpen en voorspellen
 - b. Modelontwikkeling, definitie 'model'
 - c. 'Fundamenteel' onderzoek
 - d. Door meten tot weten
 - e. Relatie tussen metingen en modelontwikkeling
 - f. Belang van experimentele onnauwkeurigheden
 - g. Fitten, 'excellent agreement'
 - h. Inter- en extrapolatie
 - i. Voorbeelden van modellen en toepassingen
- 5. Just Herder: Onderzoek en ontwerp, een spannende relatie
 - a. Analogieën en verschillen
 - b. Wederzijdse versterking
 - c. Methodologie
 - d. Historische en actuele voorbeelden
- 6. Joost de Winter: Meten in onderzoeksprojecten
 - a. Meten aan mensen
 - b. Ethiek
 - c. Meetfouten
 - d. Statistische tests en betrouwbaarheid
- 7. Bart De Schutter: Modelvorming en simulatie
 - a. Omgaan met schaling
 - b. Voorbeelden van simulaties
 - c. Verkeerde conclusies
 - d. Mismatch bij simulaties (modelfouten, instellingen simulator, rand in Matlab)
- 8. Gabri Lodewijks: Systeemgericht onderzoek
 - a. Toepassingsgedreven onderzoek
 - b. Van praktijkcases naar een wetenschappelijke context
 - c. Van de wetenschappelijke context terug naar de praktijk