

# BEP Wb

Hans Hellendoorn, René Delfos, Jilt Sietsma en Ewoud van Luik

Versie 11 augustus 2017

## Inhoudsopgave

1	Inleiding .....	1
2	Toelating en start.....	1
3	Indeling BEP .....	2
4	Werkwijze .....	3
5	BEP-coördinatoren.....	4
6	Taken van de dagelijkse begeleider.....	4
7	Mondeling examen en BEP-symposia.....	5
8	Eindcijfer .....	5
9	Methodologie .....	6

## 1 Inleiding

Het Bachelor Eindproject (BEP) sluit de Bachelorfase af. Het heeft eigenschappen van een afstudeerproject, maar geldt als een gewoon vak van 14 EC. Dit is van belang voor de cum laude-regeling. Het BEP 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 in het tweede semester 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. De opdracht kan ook in het eerste semester worden gedaan. Studenten uit het oude curriculum hoeven het Ethiekvak niet te volgen en hoeven geen Ethiekscriptie te schrijven. Het beroepenveld en de onderwijsdirectie bevelen aan dit wel te doen, ethiek in de ingenieurswereld is uiterst relevant.

## 2 Toelating en start

Om te worden toegelaten tot het BEP moet de student het het eerste jaar en tenminste 54 EC van het tweede studiejaar gehaald hebben. Voor het BEP in het eerste en tweede semester is het meetmoment de maandag van de tweede week, zodat de tentamenuitslagen uit het voorafgaande semester kunnen worden meegenomen.

De opbouw van het project in weken is als volgt:

## BEP SCHEMA

Kwartaal	Week	Wie	Activiteit
Q1/Q3	0	S	Laatste inschrijvingsmogelijkheid in Osiris (15 juli)
Q1/Q3	1	S	Inschrijven welke Afdelingen student wil
Q1/Q3	1, 2, 3	S	Colleges methodologie
Q1/Q3	2	CL	Meetmoment. Definitieve inschrijving BEP project
Q1/Q3	2	C	Indeling in groepen bij Afdeling
Q1/Q3	3	B	Eerste contacten met begeleiders
Q1/Q3	5	S	Toets methodologie
Q1/Q3	6	C	Tussencolloquium 1
Q2/Q4	4/5	C	Tussencolloquium 2
Q--/Q4	--/6	S	Herkansingstoets methodologie
Q2/Q4	6/7	S	Uiterste datum inleveren Paper (uiterlijk vrijdag!)
Q2/Q4	7/8	C,B	Mondeling examen
Q2/Q4	8/9	C	BEP-symposium
<b>B=dagelijkse begeleider, C= BEP-coördinator, CL=centrale leiding, S=student</b>			

Zie de jaarindeling op: <http://jaarindeling.tudelft.nl/>.

## 3 Indeling BEP

### Afdelingen

Het BEP heeft een centrale leiding (CL), maar de meeste taken en verantwoordelijkheden liggen in de afdelingen. De CL wordt gevormd door Hans Hellendoorn en Ewoud van Luik. 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 Brightspace van één tot zes (in het tweede semester zeven) 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 vijftallen) 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 §9). Binnen de afdeling is er ook de mogelijkheid om met de hele groep een afdelingsspecifieke 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 2<sup>e</sup> kwartaal van het betreffende semester 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 4-10 pagina's, dit kan per groep verschillen, 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. Doel van de colloquia is te leren presenteren, het goed kunnen presenteren van resultaten is een belangrijk element in het beroepsleven en bij het afstuderen.

## 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.
- De teams in de afdeling opvangen, hen in contact brengen met de begeleiders inclusief het OBP, tussentijds toezichthouden op de studenten en de projecten en organiseren van colloquia en een BEP-symposium.
- Bepalen hoeveel pagina's het rapport moet hebben, of er een dossier moet worden opgesteld.
- Bepalen of de presentaties op het BEP-symposium in het Engels, Nederlands of naar eigen keuze mogen zijn.
- Zorgen voor de financiering van materialen. Elk team heeft recht op €150 voor kleine uitgaven.
- Samen met het afdelingssecretariaat zorgen voor de archivering van de beoordelingsformulieren, de papers en de eventuele dossiers.

De namen van de BEP-coördinatoren zijn:

Afdeling	Namen
<b>BMechE</b>	Dimitra Dodou
<b>M&amp;TT</b>	Mark Duinkerken
<b>PME</b>	Ivan Buijnsters en Eveline Matroos
<b>MSE</b>	Vera Popovich en Richard Huizenga
<b>DCSC</b>	Hans Hellendoorn (CL) en Marieke Versloot
<b>P&amp;E</b>	Wim-Paul Breugem
<b>O&amp;S</b>	Ewoud van Luik (CL)

## 6 Taken van de dagelijkse begeleider

Elk team heeft dagelijkse begeleider, een lid van de wetenschappelijke staf van de afdeling, eventueel ondersteund door een PhD of Postdoc. De taken van de dagelijkse begeleider zijn:

- Overleggen met het team, in het eerste kwartaal tweewekelijks, in het tweede kwartaal wekelijks.
- Zorgen voor materiaal, proefopstelling, testpersonen indien van toepassing.
- De team helpen bij het formuleren van de probleemstelling.
- Het team wijzen op relevante publicaties voor het literatuuronderzoek.
- Bij voorkeur met het team oefenen voor de presentaties, in elk geval de sheets vooraf commentariëren en de presentatie achteraf evalueren.
- Letten op de samenstelling van het team: wie doet meer, wie doet minder; het team aansturen.
- Met het team afspreken of het rapport en de presentaties in het Nederlands of Engels zijn.
- Een 'afstudeercommissie' samenstellen.

- Na het mondelinge examen het team aan de hand van de ingevulde Grading Rubric feedback geven op de deelcijfers.

## 7 Mondeling examen en BEP-symposia

In de *drienaalste* week of aan het begin van de *tweenaalste* 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 BEP-coördinator. Het is wenselijk te starten met een technische presentatie van 15min, de zitting kan in het Engels of Nederlands zijn, hierover beslist de dagelijkse begeleider. Na het mondelinge examen trekt de commissie zich terug en bepaalt de cijfers op de BEP Grading Rubric. De deelcijfers worden aan de groep meegedeeld en tellen voor 25% (Proces), 35% (Rapport) en 20% (Verdediging) mee voor het eindcijfer.

Aan het eind van de *tweenaalste* week van het semester vindt er *per afdeling* een BEP-symposium plaats. Bij deze bijeenkomst is familie welkom en houdt iedere groep een presentatie die toegankelijk is voor familie, medestudenten en begeleiders. Een panel van stafleden uit de betreffende afdeling geeft een cijfer voor de presentatie. 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.)

## 8 Eindcijfer

Voor de beoordeling van het BEP maken we gebruik van de 'BEP Grading Rubric' (BGR). Voor iedere student wordt individueel een BGS ingevuld. Het BGS bestaat uit vier toetsmomenten: Proces (25%), Rapport (35%), Verdediging (20%), Presentatie (10%). 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 and application of new knowledge
- Critical attitude
- Responsibility
- Teamwork
- Research/design performance

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 significance
- 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 presentatie wordt gebruik gemaakt van de volgende criteria:

- Communication
- Level of argumentation
- Quality of presentation

Voor de bepaling van het eindcijfer van het BEP maken we gebruik van de cijfers van de BGR en het cijfer van de methodologietoets. De cijfers van de BGR telt voor 90% mee, in de BGR hebben de toetsmomenten Proces en Rapport meer gewicht dan Verdediging en Presentatie. Het cijfer voor de methodologietoets telt voor 10% mee en moet minimaal een 5 zijn. Alle deelcijfers staan opgeslagen in Brightspace. De BEP-coördinator zet het eindcijfer in Osiris.

## 9 Methodologie

### Inleiding

Het methodologie-onderwijs in het BEP heeft een 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 we 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 intensief 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 en toetsing

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  $6 \times 2$  uur methodologiecolleges die door stafleden van de faculteit worden gegeven. De vakcoördinator van de methodologiecolleges is Prof. Jilt Sietsma.

De colleges zijn niet verplicht, maar worden wel zeer aanbevolen. Verspreid over de twee BEP-sessies in het studiejaar vinden er 3 schriftelijke methodologietoetsen plaats. Elke docent levert

daarvoor 3-4 vragen per college in. Omdat de vragen sterk contextafhankelijk kunnen zijn wordt in de toets duidelijk gemaakt van welke docent de vragen afkomstig zijn. Studenten moeten minimaal een 5 halen voor de methodologietoets.