Beoordelingsrubriek

(Lars van Vliet)

# 1. Overkoepelend leerdoel

Ik wil leren om een technisch-complex vraagstuk systematisch en onderbouwd aan te pakken, waarbij ik expliciet mijn onderzoeksvaardigheden, communicatie en leiderschap ontwikkel zodat ik zelfstandig en in teamverband een volwaardig projectresultaat kan opleveren.

# 2. Huidig vs. gewenst niveau

# ****Huidig niveau****:

* + Systems engineering: basiskennis, nog beperkt toegepast in praktijk.
  + Wetenschappelijke kennis: goed begrip in eigen vakgebied, minder in multidisciplinaire context.
  + Onderzoeksmethodes: ervaring met literatuuronderzoek kan nog beter.
  + Communicatie: sterk in peer-communicatie, maar minder ervaring met experts/gebruikers.
  + Projectleiderschap: enige ervaring in kleine projectgroepen, nog niet veel ervaring met leiding geven.

**Gewenst niveau:**

* + Systems engineering: zelfstandig toepassen om keuzes te onderbouwen en een goede product cyclus te krijgen.
  + Wetenschappelijke kennis: actief vertalen van theorie naar projectoplossingen.
  + Onderzoeksmethodes: onderbouwde toepassing van kwalitatieve en/of kwantitatieve methoden.
  + Communicatie: effectief afstemmen met opdeachtgever en duidelijke rapportages.
  + Projectleiderschap: plannen, coördineren en reflecteren op eigen rol in het team.

# 3. Leeractiviteiten

Ik ga werken aan het maken van een starthek. Daarbij zijn er dingen die ik wil/ moet leren. Het belangrijkste punt dat ik wil leren is goed onderzoek kunnen doen en daarbij bronnen kunnen vinden. Dat past dus bij een onderzoeksverslag. Ik heb verder het project nog niet echt uitgewerkt, dus ik weet nog niet wat er allemaal bij komt kijken.

# 4. Leeruitkomsten gekoppeld aan generieke aspecten

**Systems engineering**

* Aan het einde van het project kan ik de ontwikkeling van het éénpersoons BMX-starthek structureren met behulp van een systems engineering aanpak (eisen opstellen, functionele decompositie, ontwerpkeuzes onderbouwen en integratieplan), aantoonbaar in een projectdocument.
* **Wetenschappelijke kennis**
* Tijdens het project pas ik relevante natuurkundige en elektrotechnische principes (zoals mechanica voor hefboomwerking en zwaartekracht, *elektrische vermogensberekeningen en energiebalans voor batterijgebruik*) toe om ontwerpbeslissingen te onderbouwen.
* **Onderzoeksmethodes**
* Ik kan een onderzoeksvraag formuleren, passende methodes kiezen en resultaten analyseren.
* **Professionele communicatie**
* Ik kan het ontwerp presenteren en de werking van het starthek tonen in twee vormen: (1) een gebruikershandleiding, (2) een technisch rapport voor experts.
* **Projectleiderschap**
* Gedurende het project plan en bewaak ik de voortgang met een projectplanning, evalueer ik wekelijks de status en stuur ik waar nodig bij. Aan het einde lever ik een reflectieverslag in waarin ik mijn leerpunten beschrijf.

## 5. Holistisch vs. productgericht

Ik kies voor **holistisch beoordelen** omdat mijn leerdoel niet alleen ligt bij het eindproduct, maar ook bij de manier waarop ik onderzoek, samenwerk en communiceer. Een productgerichte beoordeling zou de procesmatige ontwikkeling te weinig zichtbaar maken, maar dat betekent niet dat ik helemaal geen beoordeling wil op basis van mijn product. Er zou dan sprake zijn van 80% holistisch en 20% product zodat de focus nog steeds op het proces ligt.

## 6. Koppeling leeruitkomsten en producten

Ik heb hier een aantal voorbeelden, ik weet nog niet welke ik wil maken of doen.

* **Systems engineering:** requirementsdocument, ontwerpbeslissingen
* **Wetenschappelijke kennis:** theoretisch kader, technisch rapport
* **Onderzoeksmethodes:** onderzoeksplan
* **Communicatie:** eindrapport en handleiding
* **Projectleiderschap:** planning en reflectie

## 7. Rubriek

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Leeruitkomst | Cijfer 4 (Onvoldoende) | Cijfer 6 (Voldoende) | Cijfer 8 (Goed) |
| Toepassing van systems engineering | Er is geen duidelijke structuur in eisen of ontwerpkeuzes; onderdelen zijn los beschreven zonder verband. | Er is een basisdocument met eisen, functionele indeling en enkele onderbouwde ontwerpkeuzes; de relatie tussen eisen en oplossing is aanwezig maar niet volledig uitgewerkt. | Het systems engineering-proces is volledig toegepast met heldere eisen, traceerbare ontwerpkeuzes en een concreet integratieplan; consistent en logisch opgebouwd. |
| Toepassing van wetenschappelijke kennis | Ontwerpbeslissingen zijn niet of nauwelijks onderbouwd met natuurkundige of elektrotechnische principes; berekeningen ontbreken of bevatten fouten. | Er zijn enkele correcte berekeningen en verklaringen toegepast (bijv. krachten of energieverbruik) die basisontwerpbeslissingen ondersteunen. | Alle belangrijke ontwerpkeuzes zijn grondig onderbouwd met correcte berekeningen en natuurkundige principes; de samenhang is helder en volledig. |
| Toepassing van wetenschappelijke onderzoeksmethodes | Er is geen duidelijke onderzoeksmethode gebruikt; testen of literatuur zijn oppervlakkig of niet relevant. | Er is een eenvoudige onderzoeksmethode toegepast (bijv. experiment + literatuur), met basisresultaten en conclusies. | Er zijn meerdere onderzoeksmethoden systematisch toegepast (experimenten, berekeningen, literatuur), met duidelijke hypothese, analyse en goed onderbouwde conclusies. |
| Professionele communicatie over het project | Communicatie is onduidelijk, onsamenhangend of niet aangepast aan het publiek; documenten missen structuur of volledigheid. | Er zijn drie communicatiemiddelen (handleiding, presentatie, technish document) aanwezig en begrijpelijk, maar inhoud of vorm is soms beperkt afgestemd op doelgroep. | Alle communicatiemiddelen zijn professioneel vormgegeven, foutloos en optimaal afgestemd op de verschillende doelgroepen (gebruikers, experts, peers). |
| Projectleiderschap over het project | Er is geen duidelijke planning of taakverdeling; voortgang is niet zichtbaar bewaakt of bijgestuurd. | Er is een planning en taakverdeling aanwezig; voortgang wordt bijgehouden en minimaal wekelijks geëvalueerd; er is een korte reflectie. | Planning en taakverdeling zijn volledig en actueel; voortgang wordt structureel bewaakt en bijgestuurd; reflectie is diepgaand en kritisch op eigen leiderschap. |

## 8. Weging

Elke leeruitkomst zou hetzelfde moeten wegen. Alle punten zijn naar mijn mening even belangrijk. Het is dan ook de bedoeling dat ik in ieder deel voortgang vertoon.

## 9. toetsing

### 9.1 constructive alignment

| Leeruitkomst | Taak in project | Rubriek / toets | Constructive Alignment? |
| --- | --- | --- | --- |
| Systems engineering | Ontwerp van BMX-starthek met eisen, functionele decompositie, integratieplan | Rubriek: niveau 4–8 beschrijft mate van toepassing van systems engineering | Goed. Taak, toets en doel zijn in lijn. Duidelijk meetbaar via documentatie en logica. |
| Wetenschappelijke kennis | Berekeningen voor mechanica, energie, elektronica | Rubriek: niveau 4–8 beschrijft gebruik van natuurkunde en berekeningen | Goed. Toets (rubriek) sluit aan bij de toepassing in ontwerp en berekeningen. |
| Wetenschappelijke onderzoeksmethode | Experimenten, literatuuronderzoek, testen van actuator/batterij | Rubriek: niveau 4–8 meet de toepassing van onderzoeksmethode | Goed. Taak en toets sluiten aan op het doel; duidelijk zichtbaar in verslag en experiment. |
| Professionele communicatie | Handleiding, presentatie, poster/pitch | Rubriek: niveau 4–8 meet kwaliteit, doelgroepafstemming | Goed. Taak, doel en toets sluiten direct aan; toets is concreet en observeerbaar. |
| Projectleiderschap | Planning, voortgang bewaken, reflectie | Rubriek: niveau 4–8 meet planning, voortgang, reflectie | Goed. Toets (rubriek) meet wat de leerdoelen beschrijven; alignment aanwezig. |

**Conclusie constructive alignment:**  
De rubriek is **goed afgestemd**: elke leeruitkomst heeft een concrete taak in het project en een toetsbare indicator. De niveaus 4–6–8 laten duidelijk zien wat verwacht wordt.

## 9.2 Zwaarte van 30 EC

**Context:** 30 EC ≈ 840 uur studiebelasting. Rubriek en leerdoelen moeten **voldoende complexiteit en inspanning** reflecteren.

### Analyse

* **Systems engineering:** vereist volledige functionele decompositie, integratieplan, dus redelijke complexiteit.
* **Wetenschappelijke kennis:** berekeningen, fysica van actuators, energie, dus technisch uitdagend, tijdrovend.
* **Onderzoeksmethodes:** experiment + literatuur + analyse, dus aanzienlijk werk; past bij 30 EC.
* **Professionele communicatie:** drie vormen van communicatie (handleiding, technish document), dus inzet van tijd en planning, realistisch.
* **Projectleiderschap:** planning, voortgang, reflectie, dus continue activiteit, tijdsinvestering aanwezig.

**Conclusie zwaarte:**  
De rubriek reflecteert **voldoende complexiteit en inspanning** voor een 30 EC-project. Het combineert mechanica, elektronica, programmering, onderzoek en communicatie; dat is voldoende voor een volwaardig semesterproject.