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: weinig kennis in het opstellen van een doelgroep analyse.
  + Projectleiderschap: enige ervaring in kleine projectgroepen, nog niet veel ervaring met leiding geven.

**Gewenst niveau:**

* + Systems engineering: zelfstandig tools kunnen toepassen om keuzes te onderbouwen en een goede product cyclus te krijgen.
  + Wetenschappelijke kennis: actief kunnen vertalen van theorie naar projectoplossingen.
  + Onderzoeksmethodes: onderbouwde toepassing van kwalitatieve en/of kwantitatieve methoden kunnen maken.
  + Communicatie: Duidelijk kunnen maken wat het doel is van een product en het kunnen overbrengen.
  + Projectleiderschap: plannen, coördineren en reflecteren op mijn werkwijze.

# 3. Leeractiviteiten

# Project in termen van (leer)activiteiten

In mijn project hanteer ik de **watervalmethode** als leidraad. De kern van mijn leeractiviteiten ligt in het doorlopen van de opeenvolgende fasen en het bewust reflecteren op het proces. De nadruk ligt dus niet op de perfectie van de documenten of het eindproduct, maar op het leren werken met een gestructureerde aanpak.

**Leeractiviteiten per fase:**

1. **Eisenanalyse:** opstellen van een programma van eisen (PvE), inclusief functionele eisen, gebruiksvriendelijkheid en verplaatsbaarheid.
   * Leeractiviteit: leren hoe ik eisen systematisch verzamel, prioriteer en documenteer.
2. **Ontwerp:** uitwerken van concepten, maken van keuzes met afwegingsmatrix, en vertalen van eisen naar een concreet ontwerp.
   * Leeractiviteit: oefenen met het structureren van ontwerpbeslissingen en deze beargumenteren.
3. **Realisatie:** bouwen van een prototype van het starthek.
   * Leeractiviteit: ervaring opdoen met het omzetten van ontwerp naar werkend systeem.
4. **Testen:** uitvoeren van functionele en gebruikerstesten.
   * Leeractiviteit: leren hoe ik testresultaten systematisch verzamel, analyseer en vertaal naar verbeterpunten.
5. **Oplevering en documentatie:** opstellen van een DIY-handleiding en open-source delen van de code.
   * Leeractiviteit: oefenen in het professioneel overdragen van kennis en resultaten.

# 4. Leeruitkomsten gekoppeld aan generieke aspecten

**Systems engineering**

* Na het project kan ik een technisch probleem systematisch analyseren en vertalen naar een **programma van eisen, ontwerp en prototype**. Ik ben in staat om een complexe opgave op te delen in beheersbare onderdelen en dit gestructureerd uit te voeren via de watervalmethode.

**Wetenschappelijke kennis**

* Na het project kan ik **basisprincipes van elektronica en mechanica** toepassen in een praktisch systeem (het starthek), en deze kennis relateren aan literatuur en bronnen. Ik kan verantwoorden waarom mijn technische keuzes (bv. voeding, aandrijving, besturing) logisch zijn binnen de context van het ontwerp.

**Onderzoeksmethodes**

* Na het project kan ik **praktisch onderzoek uitvoeren** naar ontwerpkeuzes (bijv. vergelijking van actuatoren of voedingsbronnen) en dit vertalen naar een onderbouwde beslissing met behulp van methodes zoals een **afwegingsmatrix** en testen.

**Professionele communicatie**

* Na het project kan ik mijn resultaten helder en doelgroepgericht communiceren via een **DIY-handleiding** en presentaties. Daarbij houd ik rekening met verschillende publieksgroepen: peers (technische details), gebruikers (praktische handleiding), en experts (procesverantwoording).

**Projectleiderschap**

* Na het project kan ik een project **plannen, uitvoeren en reflecteren** binnen een gestructureerde methodiek (waterval). Ik toon leiderschap door keuzes te maken, beslissingen te verantwoorden en mijn werk overdraagbaar te maken voor toekomstige gebruikers of uitbreidingen (open-source).

## 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

* **Systems engineering:** PvE, ontwerpdocument
* **Wetenschappelijke kennis:** ontwerpdocument (onderbouwing van keuzes)
* **Onderzoeksmethodes:** afwegingsmatrix, test verslag
* **Communicatie:** DIY-handleiding
* **Projectleiderschap:** reflectieverslag, documentatie (voor opvolgers van het project)

## 7. Rubriek

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Leeruitkomst | Cijfer 4 (Onvoldoende) | Cijfer 6 (Voldoende) | Cijfer 8 (Goed) |
| Toepassing van systems engineering | Heeft een globaal begrip van hoe een technisch probleem kan worden aangepakt en kan onderdelen benoemen. | Kan een programma van eisen en ontwerpdocument opstellen en vertalen naar een prototype. | Past systems engineering volledig zelfstandig toe in complexe projecten met meerdere subsystemen en stakeholders. |
| Toepassing van wetenschappelijke kennis | Kent basisprincipes van elektronica en mechanica en kan voorbeelden herkennen. | Kan deze kennis toepassen in het ontwerp en de bouw van een werkend prototype, met duidelijke onderbouwing. | Integreert brede wetenschappelijke kennis creatief in innovatieve ontwerpen en kan dit ook academisch verantwoorden. |
| Toepassing van wetenschappelijke onderzoeksmethodes | Is bekend met systematisch informatie verzamelen en eenvoudige vergelijkingen maken. | Kan een afwegingsmatrix en testverslag opstellen en gebruiken om ontwerpbeslissingen te onderbouwen. | Ontwerpt en voert zelfstandig complexe onderzoeksopzetten uit die leiden tot breed toepasbare inzichten. |
| Professionele communicatie | Kan ideeën mondeling delen en schriftelijk vastleggen voor peers. | Kan resultaten doelgroepgericht communiceren via DIY-handleiding en presentaties voor gebruikers en peers | Is in staat complexe projecten overtuigend en inspirerend te presenteren aan een breed scala aan stakeholders. |
| Projectleiderschap en management | Kan persoonlijke doelen stellen en het project op hoofdlijnen plannen. | Voert het project gestructureerd uit met de watervalmethode en reflecteert op eigen leiderschap en management. | Stuurt zelfstandig grotere (multidisciplinaire) projecten aan en creëert een duidelijke visie en opvolging voor toekomstige ontwikkelingen. |

## 8. Weging

Ik wil bij mijn project de focus leggen op het leren van de waterval methode, dus ik ben van mening dat projectleiderschap en management meer gewogen mag worden dan de rest. Ik vind dat systems engineering er ook bij hoort omdat ik daarbij de tools gebruik die bij waterval horen. Dus ik zou de weging op deze manier doen:

* Systems engineering: 25%
* Wetenschappelijke kennis: 15%
* Onderzoeksmethodes: 15%
* Communicatie: 15%
* Projectleiderschap: 30%

## 9. toetsing

## 9.1 Zwaarte van 30 EC

### 1. ****Systems engineering****

* **Werkzaamheden:** Programma van eisen, ontwerpdocument, prototype, iteratieve analyse.
* **Tijdsinschatting:** 200 uur (veel denkwerk, structuur en documentatie vereist).
* **Beoordeling:** Past goed binnen de zwaarte, want vraagt systematisch werken en zorgvuldig vertalen van theorie naar praktijk.

### 2. ****Wetenschappelijke kennis****

* **Werkzaamheden:** Literatuuronderzoek naar elektronica/mechanica, onderbouwing van keuzes, toepassen in prototype.
* **Tijdsinschatting:** 120 uur (theorie vertalen naar praktijk, onderbouwing schrijven).
* **Beoordeling:** Essentieel onderdeel; laat zien dat je niet alleen bouwt maar ook kennis wetenschappelijk toepast.

### 3. ****Onderzoeksmethodes****

* **Werkzaamheden:** Onderzoeken van ontwerpkeuzes, uitvoeren van testen, opstellen afwegingsmatrix, analyseren van resultaten.
* **Tijdsinschatting:** 150 uur (planning, experimenteren, analyseren).
* **Beoordeling:** Goed in verhouding; onderzoekend werken maakt het niveau HBO/academisch.

### 4. ****Professionele communicatie****

* **Werkzaamheden:** DIY-handleiding schrijven, presentaties geven, communicatie naar peers/experts.
* **Tijdsinschatting:** 120 uur (schrijven, visueel maken, presenteren en verwerken van feedback).
* **Beoordeling:** Draagt bij aan overdraagbaarheid; belangrijk voor beroepspraktijk en professioneel niveau.

### 5. ****Projectleiderschap****

* **Werkzaamheden:** Planning maken (waterval), proces bewaken, reflectieverslagen schrijven, keuzes verantwoorden, open-source documentatie opzetten.
* **Tijdsinschatting:** 250 uur (continue taak gedurende project, inclusief reflectie en organisatie).
* **Beoordeling:** Groot en zwaar onderdeel, terecht omdat leiderschap en reflectie structureel tijd vragen in het hele project.

# Samenvattende beoordeling

* **Totale geschatte tijdsbesteding:** 200 + 120 + 150 + 120 + 250 = **840 uur**.
* **Diepgang:** Elk leerdoel vraagt niet alleen doen, maar ook denken, analyseren en verantwoorden, passend bij HBO-niveau en de zwaarte van een 30 EC-project.
* **Conclusie:** De 5 leeruitkomsten zijn samen voldoende zwaar en dekken de volledige 30 EC (840 uur).