



Plan van aanpak

**Small Solar Vehicle
(SSV)**

**Adriaenssens Ben
Billiet Alexander
Crabbé Joris
Rogiers Matthias
Timmerman Willem
Van Coillie Karst**

Inhoudsopgave

1 Inleiding	3
1.1 Aanleiding	3
1.2 Goedkeuring en bijstelling	3
1.3 Toelichting op de bouw van het plan	3
2 Projectbeschrijving	4
2.1 Opdrachtgever	4
2.2 Opdrachtnemer	4
2.3 Beginsituatie	4
2.4 Doelen	4
2.5 Problemen	5
2.6 Verwachte resultaten	5
2.7 Randvoorwaarden	5

1. Inleiding

Het doel van dit plan van aanpak is het concreet overeenkomen van voorwaarden en verwachtingen tussen de opdrachtgever en de opdrachtnemer. De opdrachtgever wil een bepaald eindresultaat bekomen. De opdrachtnemer bespreekt welke restricties er zijn en welke voorwaarden hij stelt om het project uit te voeren. In het plan van aanpak staat dus duidelijk weergegeven wat de opdrachtgever kan verwachten op het einde van het project en geeft weer waar de opdrachtnemer zich aan moet houden. Beide partijen moeten met deze overeenkomst akkoord gaan. De volgende aspecten zullen in dit contract besproken worden: Ten eerste wordt er geformuleerd wat de te behalen doelstellingen zijn van het project. Zo kan er later gecontroleerd worden of het contract goed is nagekomen. Ten tweede wordt er ook vastgelegd welke beperkingen zijn en de verwachte problemen zijn. Met deze beperkingen dient men rekening te houden en men kan zich al op de verwachte problemen voorbereiden. Ten laatste probeert men de omstandigheden waar men geen precieze berekening kan maken te minimaliseren. Het is namelijk de bedoeling om zoveel mogelijk onzekere informatie te vermijden. Indien men toch iets niet wiskundig kan berekenen is de meest voor de hand liggende oplossing om het geval in kwestie experimenteel te bepalen. Dit plan van aanpak bevat enkel zaken die nu al vastgelegd kunnen worden en beperkte verwachtingen. Omdat men niet alles kan voorspellen kunnen er nog eventuele wijzigingen worden doorgevoerd. De opdrachtgever en de coach kan nog om aanpassingen vragen of een 'no go' geven aan dit plan van aanpak.

1.1 Aanleiding

Dit plan van aanpak werd in opdracht van Umicar opgesteld. Zij zijn op zoek naar extra budget voor hun zonnewagen. Hiervoor opteren ze een miniatuurzonnewagen op de markt te brengen. Uiteraard is er eerst bewijs nodig dat een miniatuurversie, zonder batterijpakket, kan aangedreven worden door zonne-energie. Er zal dus eerst een model worden gemaakt. Dit demomodel moet vervolgens voorspeld, bestudeerd en geoptimaliseerd worden. Ons team zal een oplossing en demomodel voorstellen dat Umicar op de markt kan brengen om hun budgetproblemen op te lossen.

1.2 Goedkeuring en bijstelling

Dit plan van aanpak wordt ingediend op 14 februari 2014. De opdrachtgever en de coach bekijken dan het voorgestelde plan. Als dit aan hun voorwaarden voldoet, en zij en geeft vervolgens wel of niet zijn goedkeuring in week 2. Als zij akkoord gaan met de voorwaarden en het eindresultaat dat opgesteld is in het plan van aanpak zal hij zijn goedkeuring geven en kan het project van start gaan. Indien er problemen zijn zal er een tweede versie van het plan worden opgesteld tegen 21 februari 2014.

1.3 Toelichting op de bouw van het plan

De rest van dit plan zal eerst het project beschrijven. Met andere woorden: waarom start men dit project? Wat wordt er precies als resultaat verwacht en waarover gaat dit project. Er wordt nadien verder ingegaan op de doelen van het project. Ook de problemen en verwachte resultaten worden besproken. Het financieel aspect zal ook aan bod komen.

1. Projectbeschrijving

2.1 Opdrachtgever

De (fictieve) opdrachtgever in Engineering Experience 4 is het Umicar. In de zoektocht naar extra budget voor de bouw van hun zonnewagen, overwegen ze een miniatuur-zonnewagen op de markt te brengen. Hiervoor willen ze eerst het levende bewijs dat een klein demomodel (SSV), zonder batterijpakket, kan aangedreven worden door zonne-energie.

2.2 Opdrachtnemer

De opdrachtnemer is een kleine studentengroep het 2^{de} jaar industriële ingenieurswetenschappen van Groep T, KU Leuven die aan de slag gaan als een ingenieursbureau dat voor de opdrachtgever een oplossing voorstelt en ontwikkelt. Team:

- Adriaenssens Ben
- Billiet Alexander
- Crabbé Joris
- Rogiers Matthias
- Timmerman Willem
- Van Coillie Karst

2.3 Beginsituatie

Het EE4 voor de studenten in de optie Elektro-mechanica is het bouwen van een Small Solar Vehicle, ook wel SSV genoemd. Doormiddel van dit project leren de studenten om op professionele wijze een voorwerp te ontwikkelen met een specifiek doel. Ook leren de studenten om hun eerder berekende theoretische modellen in de praktijk om te zetten. De nadruk tijdens dit project worden ook gericht op het functioneren in groep.

2.4 Doelen

De doelstelling van dit specifiek project is het maken van een miniatuurzonnewagen, die als inspiratie en ideeën kan dienen voor het Umicar Solar Team. Het maken van een demomodel dat onder andere in staat moet zijn om aan een race deel te nemen. Het demomodel moet zonder een batterijpakket op zonne-energie kunnen werken en racen.

Het hoofddoel is de “solar-race” waar de wagen 20 seconden de tijd krijgt om 10 meter af te leggen en op het einde van die 10 meter een petanquebal zo hoog mogelijk te stoten. Het demomodel moet uiteraard de crash met de bal kunnen overleven. Verder zijn er nog bijkomende doelstellingen om de wagen zo mooi mogelijk en zo innovatief mogelijk te maken. De belangrijkste punten om deze doelstellingen te bereiken zijn het analyseren van volgende vakgebieden: aerodynamica, dynamica, sterkteleer, materiaalkunde, wiskunde, en energie. Alsook zullen er belangrijke analyses moeten gedaan worden, in verband met de het optimaal schakelen en versnellen van de zonnewagen. Ook de verhouding van het gewicht zal een belangrijk punt zijn om zeker genoeg snelheid te halen en voldoende grote impact op de bal te kunnen ontwikkelen.

2.5 Problemen

Er kunnen doorheen het proces een aantal dingen fout gaan. Dit zijn problemen waar we dus al rekening mee kunnen houden alvorens te beginnen, en een oplossing voor kunnen bedenken.

-De zon is natuurlijk een beperkende factor omdat we met een wagen op zonne-energie werken. Er is ons wel verzekerd dat we zullen racen op een relatief zonnige dag. Tijdens de race zal dit ook niet voor een oneerlijk voordeel zorgen want alle deelnemers rijden tegelijkertijd dus iedereen heeft dan evenveel zon.

- Sommige mogelijke materialen zouden te duur kunnen zijn waardoor we in geld nood kunnen komen, hiervoor zullen we een goed financieel plan en doordachte budgettering handhaven waardoor we dit probleem kunnen voorkomen.

- Het gewicht van de wagen kan een probleem worden. Als de wagen te licht is, zal de wagen de petanque bal niet kunnen wegstoten. Is de wagen echter te zwaar, dan zal het enkele zonnepaneel waarschijnlijk niet voldoende zijn om de wagen aan te drijven.

- Het is natuurlijk de bedoeling om zoveel mogelijk energie van het zonlicht om te zetten in vermogen van de elektromotor. Dit moeten we veel testen en bekijken. Ook omdat iedereen dezelfde motor en zonnepaneel krijgt dus ook dit kan een voordeel opleveren.

- Afgezien van het gewicht van de wagen kan de wind gewoon hard blazen op een bepaalde dag. We zullen dus rekening moeten houden met de aerodynamica van alle kanten van het voertuig. We denken hierbij ook aan het ongeval met de grote umicar zonnewagen waarbij een sterke windvlaag onder de wagen kwam en de wagen deed omslaan. We kunnen hieruit alleen maar leren voor de volgende projecten. In ons geval zit er echter geen persoon in de wagen dus kunnen we het paneel dicht bij de grond laten hangen, waardoor er minder lucht onderdoor kan.

- Het is altijd mogelijk dat er bepaalde teamleden ziek worden, waardoor we in tijdsnood geraken. Hiervoor zullen we dus groot genoeg tijds marges incalculeren in onze plannings.

2.6 Verwachte resultaten

Er wordt een zonnewagen verwacht die op een vlakke baan 10 meter kan afleggen en vervolgens een petanque bal kan lanceren. Dit in een tijd van maximaal 20 seconden.

- Elektrische berekeningen van het zonnepaneel. Onder andere de kortsluitstroom en de openklemspanning. Hierbij worden ook grafieken opgesteld. Dit wordt voltooid tegen week 3.
- Elektrische berekeningen van de dc-motor: Het effect van het toerental op vermogen en dergelijke berekeningen. Ook dit zal berekend zijn tegen week 3.
- Berekeningen op dynamisch vlak om de krachten en versnelling van het voertuig te kennen
- In beperkte mate zal de weerstand coëfficiënt van de wagen geminimaliseerd worden.
- De overbrenging van de tandwielen wordt tegen week 5 beslist. In deze week is er een seminarie van Fablab, waar we deze tandwielen zelf kunnen maken.
- Een Materiaalanalyse, waarbij we beslissingen nemen in verband met gewicht en sterkte van het materiaal.
- Simulatie in simulink om het voorlopige gesimuleerde resultaat te kunnen tonen. Hierin zullen de gesimuleerde maximale snelheid en dergelijke te zien zijn. Dit is het einde van case ssv deel 1. De simulatie met simulink wordt uitgevoerd tegen eind week 4.

Hierna zal de wagen, het eindresultaat, in real-life getest worden op een testbaan en uiteindelijk aan de race deelnemen.

Op enterprising vlak:

- Zorgen voor een mooi logo en naam voor de ssv. Dit wordt gedaan tegen het einde van week 2.
- Het minimaliseren van het budget, door een duidelijk schema van werkuren te volgen in de gantt-chart. Ook rekening houden met de materiaalkosten en het bijhouden van bewijzen van de onkosten. Er zal minimaal een wekelijkse vergadering zijn.

Op educating vlak:

- Het maken van een goede projectorganisatie in groep. Dit door het maken van een plan van aanpak, een wbs en een gantt-chart. Deze worden in week 1 afgeleverd.
- Het maken van vergaderverslagen om onder andere te zorgen dat de planning gevolgd wordt en de opdrachtgever op de hoogte te houden. Elke bijeenkomst wordt er een vergaderverslag gemaakt dat na de vergadering ter beschikking wordt gesteld zodat afwezigen kunnen zien wat er gebeurt is.

2.7 Randvoorwaarden

Aangezien we vanuit Groep T een motor en een zonnepaneel aangereikt krijgen, vallen een studie en keuze van verschillende motoren en zonnepanelen buiten het project. Bij onze materiaalkeuze kunnen we niet enkel onze opzoekingen volgen, maar moeten we ook rekening houden met ons (beperkt) budget. We hebben een deadline van ongeveer twaalf weken, waardoor we de kwaliteit van ons product niet oneindig kunnen verbeteren.