

# Design SSV

EE4- Building a SSV - Team PM1

9 mei 2014



## Inhoudsopgave

<b>I. DESIGN SSV</b>	<b>3</b>
FRAME	3
WIELEN	5
ASSEN	6
LAGERS	6
MOTOR	7
ZONNEPANEEL	8
<b>II. KOSTEN ANALYSE</b>	<b>9</b>

In deze case word ieder onderdeel van de SSV besproken. Voor ieder onderdeel word er besproken welke materiaal keuze er gemaakt is en de reden hiervoor. Achteraan bevindt zich een kosten analyse van de SSV.

## I. Design SSV

### Frame

Het frame of het chassis van de SSV is volledig gemaakt uit hout met een dikte van 8mm. Deze keuze is bewust genomen doordat hout minder bros is dan plexiglas. Hierdoor kan het hout beter tegen stoten zonder dat het zal breken. Het gebruik van hout laat toe een licht chassis te produceren dat gemakkelijk te bewerken is en te verbinden met vijzen. Hout is veel elastischer dan ijzer of plexiglas. Dit komt doordat de elasticiteitsmodulus van hout veel lager is dan deze van ijzer of plexiglas. Stel dat het frame uit ijzer gemaakt is, dan zou het veel te zwaar zijn doordat de massadichtheid van ijzer veel hoger is dan die van hout. Daarnaast moeten er gaten voorzien worden om de verschillende delen met elkaar te kunnen verbinden. Deze gaten zouden zeer precies gemaakt moeten worden zodat de vijzen er mooi in passen. In het geval van hout kunnen we in het frame achteraf gaten boren op de plaats waar er gaten dienen te zijn. Hierdoor biedt hout een grotere vrijheid op het vlak van het onderling verbinden van de onderdelen.

Het frame bestaat uit 3 grote delen: de onderkant (foto 2) de stootplaat (foto 3) en de hoofdplaat.

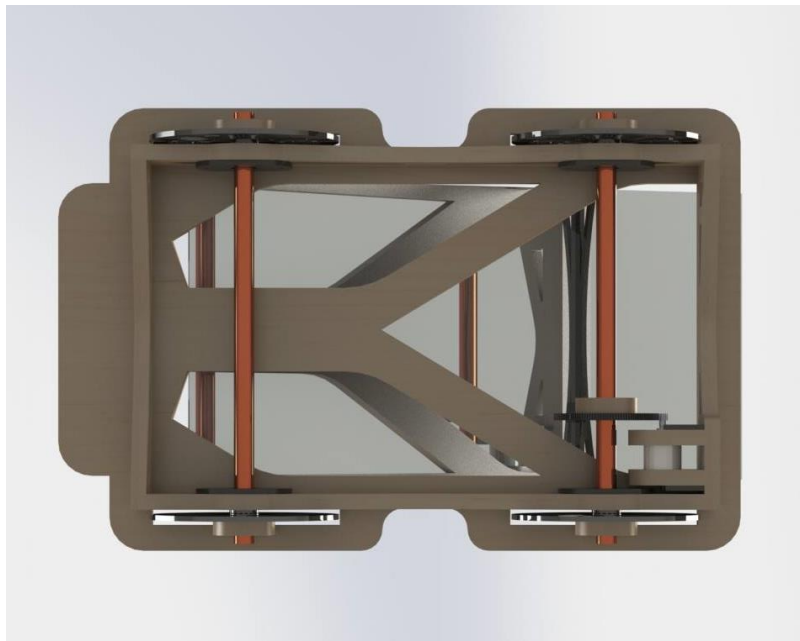


Foto 1: Frame

De onderkant bestaat uit 4 zijden; 2 zijkanten, voorzijde en achterzijde. Het is het deel van het frame waarop de wielen en de motor bevestigd zijn. In beide zijkanten zijn gaten voorzien om de lagers te bevestigen. De achterzijde bevat een houder om de motor op zijn plaats te houden. De overige gaten in de onderkant zijn er om gewicht te besparen. Op twee zijkanten van het frame zijn 2 pijlers voorzien die door de hoofdplaat gaan. Deze hebben als functie om het zonnepaneel onder een hoek van  $20^\circ$  te plaatsen. Er werd getracht zo weinig mogelijk onderdelen te creëren hierdoor behoren de 2 pijlers tot de onderkant. Dit is niet alleen steviger

maar zorgt daarnaast ook voor minder verbindingen met vijzen. Dit zorgt voor een gewichtsbesparing.

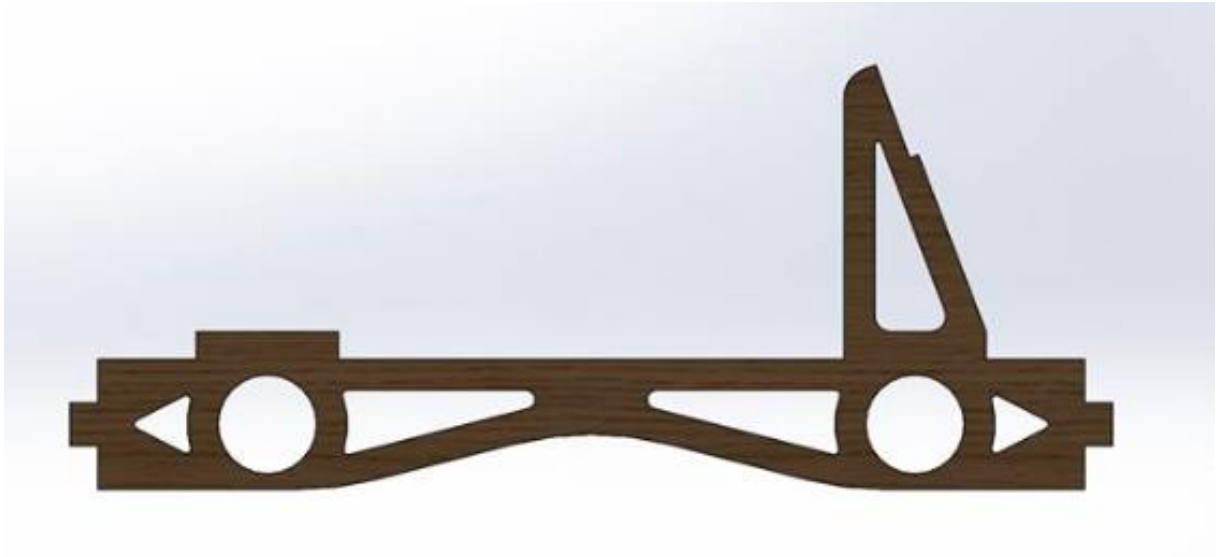


Foto 2: De zijkant - onderkant



Foto 3: De stootplaat: Het verdikte deel aan de voorkant van de wagen.

Het frame is zodanig ontworpen dat de hoofdplaat van de SSV de bal precies in het midden raakt. Dit wil zeggen dat het midden van voorkant frame op 86mm hoogte ligt. De reden hiervoor is dat de hoofdplaat de volledige impact van de botsing opneemt zodat de overbrenging en andere vitale onderdelen zo weinig mogelijk belast worden. Uit voorzorgsmaatregelen is de voorkant, waar de SSV met de bal in aanraking komt, een versteviging aangebracht. Dit is de stootplaat. De stootplaat is d.m.v. vijzen aan de hoofdplaat bevestigd. Op de stootplaat is eveneens het logo van het team en de namen van de leden aangebracht.

Het design van het frame is zodanig gekozen dat de krachten worden verdeeld over het frame en dus zoveel mogelijk door het hout worden opgenomen. Hierdoor is er meer hout aan de voorkant van de frame dan aan de achterkant. Dit komt doordat er aan de voorkant ook nog een stootplaat aangebracht is.

Op de zijkant van het frame zijn 4 zijwieltjes gemonteerd. Deze zorgen ervoor dat de SSV rechtdoor zal blijven rijden van zodra de SSV de zijmuur raakt. Op deze manier zal er zo min mogelijk energie verloren gaan bij contact met de zijmuur. Deze zijwieltjes zijn standaard te koop bij BRICO. Deze worden extra gesmeerd voor minder verlies en dus een soepelere werking.

Het volledige frame is d.m.v. vijzen aan elkaar bevestigd. Deze moeten in staat zijn om dwarskrachten te kunnen opvangen tijdens de botsing. Door meer vijzen te gebruiken word de dwarskracht meer verdeeld.

### **Wielen**

De wielen zijn gemaakt uit plexiglas van 3mm. Dit is bewust gekozen doordat het plexiglas niet veel weegt en toch stevig genoeg is om de wagen te kunnen dragen en de botsing te kunnen doorstaan. Om gewicht te besparen en stevigheid te garanderen heeft ieder wiel 10 spaken (foto 4). Het plexiglas beschikt naast het lichte gewicht ook over een goede rolweerstand ten op zichte van het rubber op de racebaan.

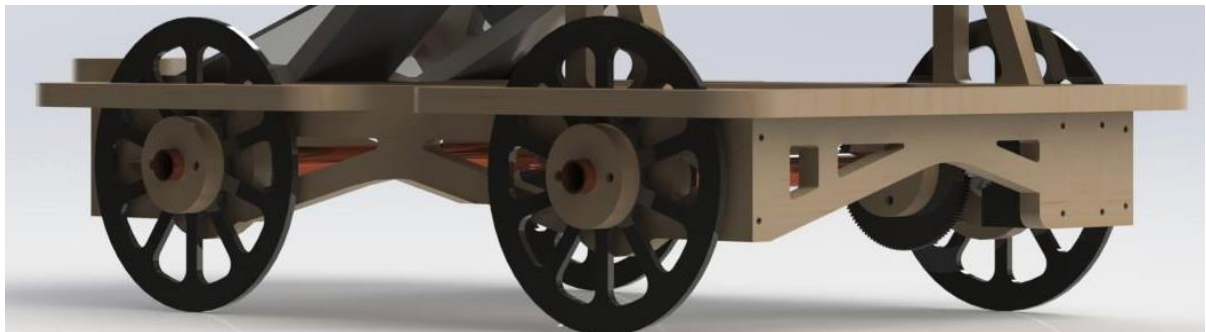


Foto 4: Het wiel & hout montage stuk

Om de wielen te kunnen bevestigen op de assen is er gebruik gemaakt van kleine ronde houten stukjes die precies rond de assen passen. De wielen zijn voorzien van 2 gaten waardoor er 2 bouten passen om de houten stukjes en de wielen te bevestigen. Vervolgens zijn de houten stukjes d.m.v. een vijs met de assen verbonden zodat deze niet meer kunnen doorslippen.

### Assen

De assen bestaan uit 2 holle buizen uit koper. Deze wegen echter meer de ijzeren buizen maar ze zijn minder hard. Hierdoor kunnen de wielen gemakkelijker bevestigd worden op de assen.

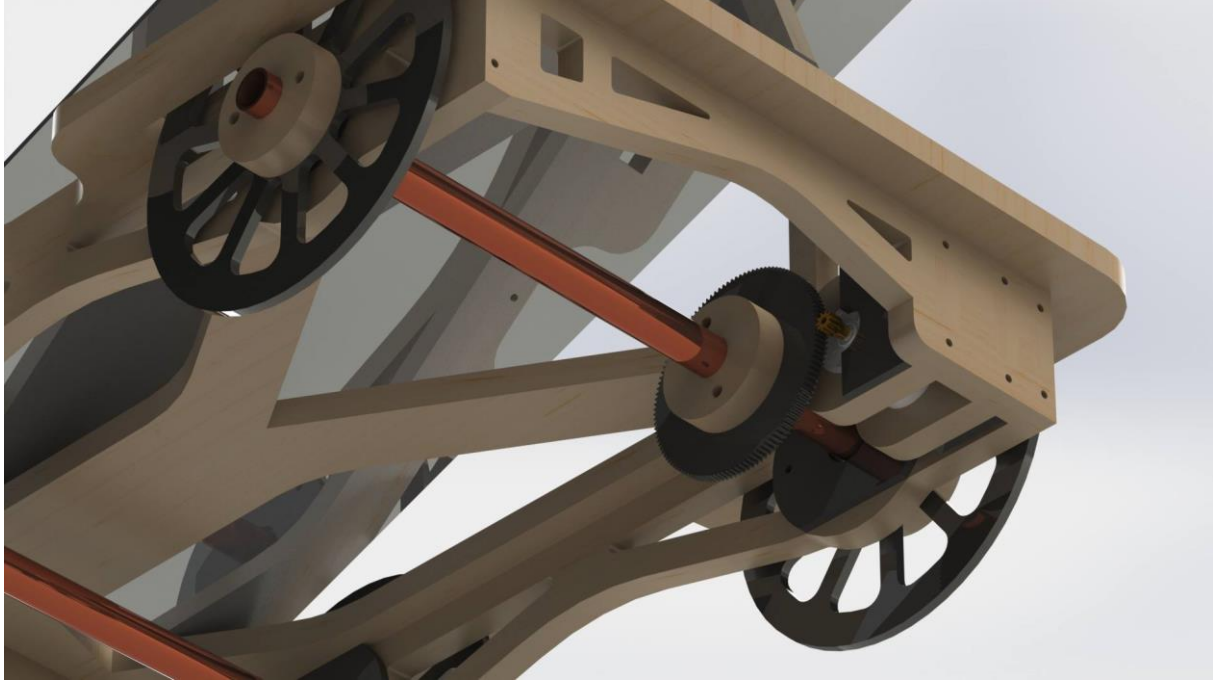


Foto 5: Koperen assen

### Lagers

De lagers (Bron: <http://www.conrad.be/ce/nl/product/221951/Radiaal-kogellager-van-chroomstaal-32-mm-12-mm-10-mm?ref=searchDetail>) zijn standaard lagers die aangekocht zijn. Deze lagers worden in de onderkant van het frame bevestigd. Hiervoor zijn gaten voorzien waarvan de diameter 0,5mm kleiner is dan de buiten diameter van de lagers. De lagers worden zo geperst in de onderkant en kunnen minder vrij bewegen. Uit voorzorgsmaatregelen zijn er aan de binnenkant de het frame houders (zie foto 6) voorzien die beletten dan de lager uit de onderkant los komen. Deze houders zijn gemaakt uit 4mm dik plexiglas. De lager-houders zijn op het frame geplakt.

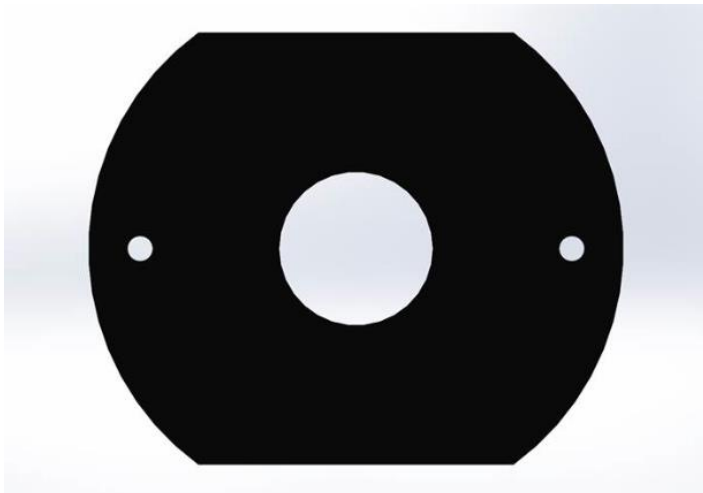


Foto 6: De lager-houders



### Motor

Als aandrijving maken is er gebruik gemaakt van een MAXON DC-motor. Deze motor zet het geleverde vermogen van de zonnepaneel om in mechanisch vermogen. Aan het uiteinde van de motor-as is een tandwiel geplaatst. Dit tandwiel staat in contact met het grote tandwiel dat gemonteerd staat op de achterwiel-as. De overbrengingsverhouding van deze tandwielen is 1:12. Deze is de optimale overbrengingsverhouding om het koppel te genereren dat nodig is voor de acceleratie van de SSV. Het kleine tandwiel is gemaakt uit staal en past op de motor-as. Dit kleine tandwiel is aangekocht.

Het grote tandwiel bestaat uit 4mm dik plexiglas en is, op dezelfde manier als de wielen, bevestigd op de achterwiel-as. Deze is sterk genoeg om de kracht bij de botsing op te vangen.

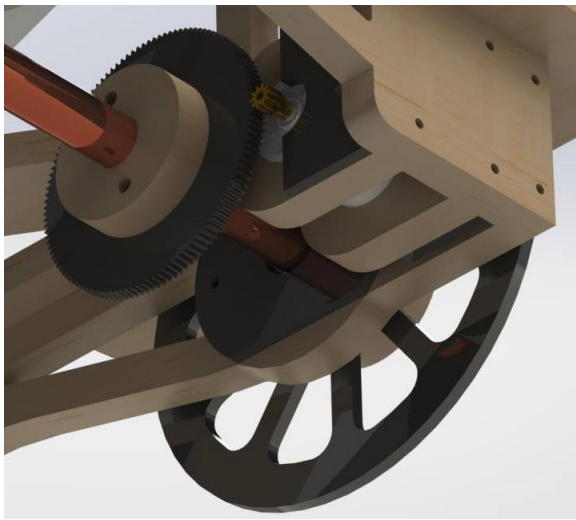
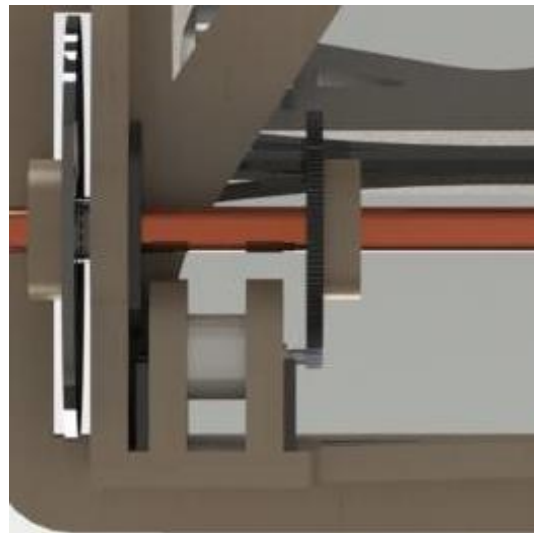


Foto 7: De motor



## Zonnepaneel

Het zonnepaneel (zie foto 8) genereert de nodige stroom om de motor aan te drijven. Om zoveel mogelijk zonlicht op het paneel te laten vallen is het paneel onder een hoek van 20° geplaatst. Uit onderstaande tabel blijkt dat de ideale hoek voor de dag van de race (Zie tabel 1) 30° is. Voor een betere stroomlijn van de SSV, is er gekozen voor een scherpere hoek.



Foto 8: Het zonnepaneel bevestigd op de SSV.

### Breedtegraad = 51 ° Noord

Maand	Zon Hoek	Paneel Hoek	Paneel richten naar het
JAN	19	71	Zuiden
FEB	28	62	Zuiden
MAA	39	51	Zuiden
APR	51	39	Zuiden
MEI	59	31	Zuiden
JUN	62	28	Zuiden
JUL	59	31	Zuiden
AUG	51	39	Zuiden
SEP	39	51	Zuiden
OCT	27	63	Zuiden
NOV	19	71	Zuiden
DEC	16	74	Zuiden

Tabel 1: De optimale hoek voor een zonnepaneel te plaatsen per maand (Bron: <http://www.electicsite.be/zonP/zonHoek.htm>)



## II. Kosten analyse

Deze paragraaf bevat een korte kosten analyse van de SSV. De functie en materiaalkeuze van elk onderdeel werd in “*Design van de SSV*” besproken. De totale kostprijs van de SSV bedraagt **133,04€**. Hieronder een opsomming van de kosten.

Materiaal	Kostprijs
Hout	€ 33,50
Assen	€ 27,00
Schroeven & Bouten	€ 14,48
Lagers	€ 16,91
Motortandwiel	€ 8,41
Tandwielvijsjes (Bijhorend bij motortandwiel)	€ 0,14
Zijwieltjes	€ 6,60
Plexiglas (FABLAB)	€ 26,00