

Bouwverslag SSV:

Bij de bouw van een SSV moeten allerlei moeilijke beslissingen gemaakt worden. Deze keuzes kunnen de uitkomst van de race beïnvloeden dus het maken van de juiste keuzes is van groot belang. In dit bouwverslag wordt verduidelijkt welke opties we als team overwogen hebben en welke we uiteindelijk gekozen hebben voor de bouw van onze SSV.

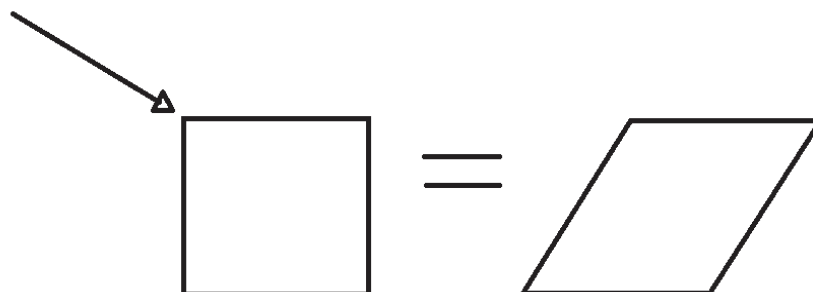
Het frame:

Het frame van de zonnwagen is één van de belangrijkste keuzes die ons team moest maken. Vele veranderlijken moesten onderzocht worden om daarna de beste oplossingen te assembleren en op die manier het frame van de wagen te bekomen.

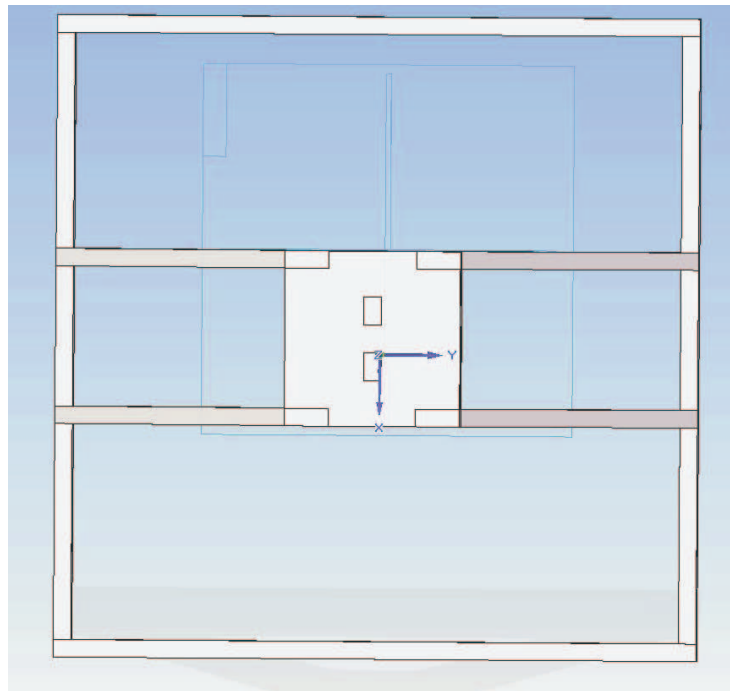
De vorm van het frame was de eerste beslissing die genomen moest worden. Na het bekijken van filmpjes van projecten van vorige jaren zagen we al snel dat de meest logische vormen ook de meest gekozen vormen waren.

We twijfelden tussen een driehoekige en een vierhoekige vorm. Beide constructies hebben hun voor- en nadelen. Een driehoekig frame zou het gewicht van de zonnwagen drukken maar heeft als nadeel dat er asymmetrisch gewerkt moet worden. Maar het gewicht is geen bepalende factor. (er kan meer gewicht bespaard worden door goede materialen te kiezen) Er moet asymmetrisch gewerkt worden omdat het voorste wiel dan naast rail in het midden van de racebaan zou moeten staan. Hierdoor zou de gewichtverdeling op de wielen niet gelijk verdeeld zijn.

Een vierhoekig frame biedt de oplossing voor het probleem van de gewichtverdeling. Een extra wiel zorgt ervoor dat we niet asymmetrisch zouden moeten werken en op die manier wordt het gewicht beter verdeeld over de vier wielen van de zonnwagen. Nadeel van de vierhoekige wagen is dat de dwarskrachten opgevangen moeten worden. Op die manier kan de auto "samen geplooid" worden (zoals op onderstaande figuur.).



Hiervoor zou in het frame dus een constructie gemaakt worden die deze dwarskrachten opvangt. Op die manier is het frame steviger en zal de auto niet samen plooiën wanneer onderworpen aan de dwarskrachten. Aangezien het niet moeilijk is om deze dwarskrachten op te vangen, kozen we voor het vierhoekige ontwerp. We maakten de constructie, om de dwarskrachten te kunnen opvangen zoals op onderstaande figuur. (bovenaanzicht)

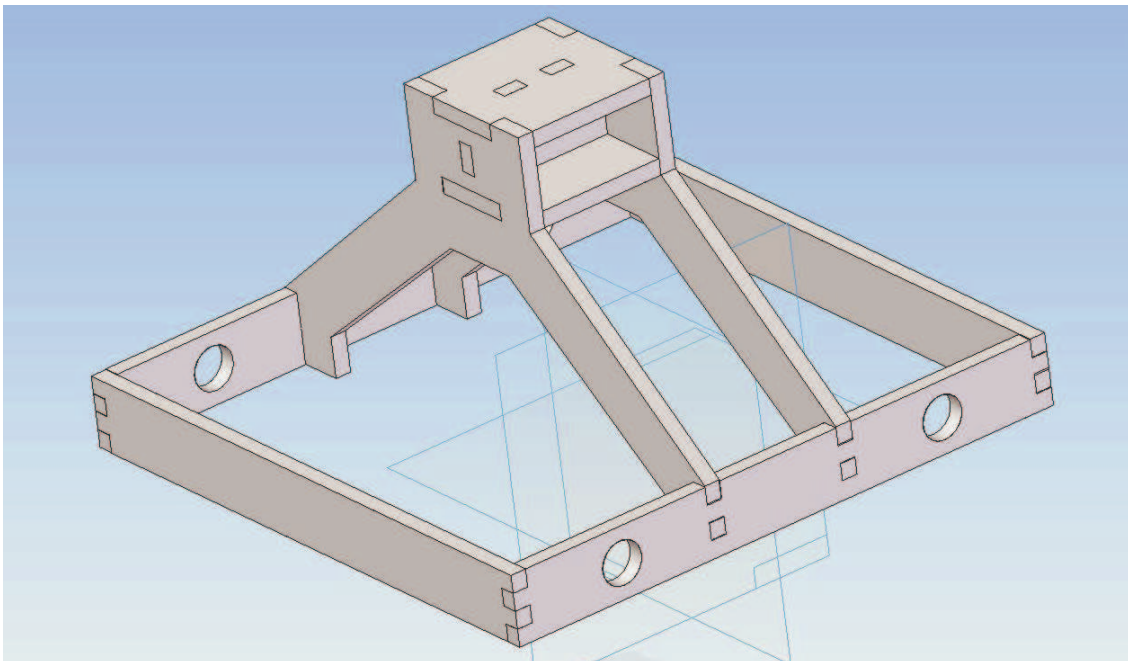


Deze figuur geeft ook meteen aanleiding tot de bespreking van een volgend probleem. Het frame moet aan bepaalde vereisten voldoen. Zo moet het mogelijk zijn om het zonnepaneel te kunnen afstellen op de racedag. We kwamen op het idee om hiervoor een kogelgewricht te gebruiken. Maar wanneer we effectief een kogelgewricht gingen kopen bleek dit van volstaal te zijn. We beslisten om verder te zoeken naar betere en lichtere oplossingen voor het probleem. Zo kwamen we op het idee om een achteruitkijkspiegel van een auto te gebruiken. Wanneer we het zonnepaneel daarop zouden bevestigen zou het mogelijk worden om de hoek met de zon in te stellen. We maakten in het midden van het frame een vierkantje waarop we de achteruitkijkspiegel kunnen bevestigen. Het platformpje moest echter verhoogd worden aangezien de achteruitkijkspiegel het zonnepaneel anders niet hoog genoeg zou houden. De achteruitkijkspiegel zelf vonden we bij één van de teamleden thuis. (op de bovenstaande figuur zien we duidelijk het vierkantje in het midden van het frame.)

Bij de keuze van het materiaal voor het frame zijn er twee belangrijke parameters: het gewicht en de mate van bewerkbaarheid. Vele mogelijkheden kwamen naar boven bij een brainstorm binnen het team. Lego Technic zou te veel wrijving veroorzaken, plastic leek ons niet stevig genoeg ten opzichte van andere materialen, en balsahout leek ons dan weer minder gemakkelijk bewerkbaar in FabLab.

Wanneer we FabLab bezochten kregen we het advies om plexiglas te gebruiken. Dit is een zeer licht materiaal en heel makkelijk bewerkbaar. Het graveren van ons teamlogo in plexiglas zou ook geen enkel probleem zijn. Het plexiglas kon in FabLab perfect in de juiste vorm met de juiste afmetingen gesneden worden en door de aparte onderdelen simpelweg aan elkaar te lijmen met tweecomponentenlijm zou de constructie voldoende stevig zijn.

Op die manier bekwamen we een constructie zoals op onderstaande figuur. Enkel de gegraveerde logo's op de zijkanten van de constructie zijn niet zichtbaar op de figuur.



De wielen:

Om de keuze van de wielen te maken zochten we eerst op internet naar materialen die weinig wrijving geven op een rubberen mat (zoals de mat waarop geracet zou worden.), alsook materialen die voldoende grip hebben op een rubberen mat.

Al snel viel op dat we best gebruik maakten van harde materialen om onze wielen uit te vervaardigen. We besloten om eerst alle teamleden thuis te laten zoeken naar eventueel bruikbare wielen.

We vonden plastic Playmobil wielen. Deze leken ons geschikt op het eerste zicht. Wanneer we echter ons ontwerp verder uitdachten botsten we op een probleem. De twee voorste wielen waren kleiner dan de achterste, waardoor onze SSV schuin zou komen te staan. Maar de voorste wielen waren niet hoog genoeg, de voorkant van het frame zou over de metalen rail slepen.

We moesten op zoek naar andere wielen. Plexiglas bood alweer de oplossing, wanneer we de wielen uit plexiglas zouden vervaardigen zou de wrijvingscoëfficiënt niet te groot worden. De wielen zouden daarenboven veel gewicht kunnen dragen en erg stabiel zijn. Na berekening van de wrijvingscoëfficiënt van het wiel (0.0022) vonden we dat deze overeenkwam met de wrijvingscoëfficiënt van een hard opgepompte rubberen band op een betonnen wegdek. Deze wrijvingscoëfficiënt is dus voldoende klein. De grootte van de wielen speelt geen belangrijke rol, ze moeten enkel groot genoeg zijn om het frame boven de metalen rail te laten komen.

De assen:

Ook voor de assen waren alweer verschillende materialen nodig. We hadden echter een sterk en stevig materiaal nodig. Daarom kozen we voor metalen assen. Deze zouden het gewicht van het frame kunnen dragen en voor een goede aandrijving zorgen.

De aandrijving:

Het gebruik van tandwielen voor de aandrijving van onze SSV leek logisch maar na wat onderzoek op internet vonden we dat dit toch vaak problemen oplevert. Zelfgemaakte tandwielen zouden perfect in elkaar moeten passen, anders zouden grote verliezen optreden. Zelfs wanneer we de tandwielen niet zelf zouden maken dan nog is het moeilijk om perfect aan de gear ratio te voldoen met weinig tandwielen.

Omdat elk tandwiel een verlies aan energie oplevert hebben we gekozen om te werken met een rubberen band. Hierdoor zou het verlies beperkt worden. Daarenboven zouden we minder werk hebben bij het implementeren van de overbrenging in het frame. Een dergelijke overbrenging kunnen we op internet bestellen in de juiste maat.

De lagers:

Een eerste vraag die bij ons team opkwam op het vlak van lagers was: is het wel nodig om lagers te gebruiken? Het doel van lagers is het ondersteunen van de assen. Het gebruik van lagers vermindert de rolweerstand dus is het implementeren van lagers in onze SSV zeker en vast voordelig.

Er zijn 2 soorten lagers: wentellagers (as rolt in de lager), en glijlagers (as schuift in lager). De voordelen van wentellagers ten opzichte van glijlagers waren duidelijk: geringe aanloopweerstand, wrijvingsweerstand blijft bij elke rotatiefrequentie gelijk, weinig energieverlies door wrijving, materiaal van de as is niet van invloed op de loopeigenschappen, en heel wat wentellagers kunnen zowel axiale als radiale krachten opnemen. Om al deze redenen kozen we voor het gebruik van wentellagers.

We zochten naar winkels die wentellagers verkochten, zo kwamen we uit bij een winkel waar men drie soorten wentellagers verkocht.

Eenrijige groefkogellagers zijn bijzonder veelzijdig. Zij zijn eenvoudig van ontwerp, niet uitneembaar, geschikt voor hoge tot zeer hoge toerentallen en zijn zeer robuust in bedrijf, waardoor ze weinig onderhoud vragen.

Door de diepe loopbanen en de nauwe aanvlijning tussen de loopbanen en de kogels zijn groefkogellagers niet alleen geschikt voor radiale belastingen, maar ook voor axiale belastingen in beide richtingen, zelfs bij hoge toerentallen.

Ze worden vooral gebruikt in combinatie met kleine en middelgrote elektromotoren.

De tweerijige kogellager heeft zoals de naam doet vermoeden 2 rijen kogels. Deze lagers zijn geschikt voor lagerconstructies waarbij men rekening moet houden met doorbuiging of uitlijningsfouten. Ze zijn geschikt voor radiale belasting en een licht axiale belasting.

Bij de hoekcontactkogellagers zijn de loopbanen verschoven in de richting van de lageras. Hoekcontactlagers zijn daarom geschikt voor het opnemen van gecombineerde belastingen. De axiale krachten kunnen toenemen als de contacthoek groter wordt.

Aangezien de éénrijige groefkogellager (zie onderstaande figuur.) geschikt is voor kleine elektromotoren beslisten we om deze lagers in ons frame te implementeren.

