

Ontwerpverslag II

Inleiding

In ontwerpverslag I kon je al een begin lezen van de constructie van onze zonnwagen. Dit was echter niet nauwkeurig genoeg en ook nog niet definitief. Daarom volgt in het volgende verslag een nauwkeurige beschrijving van hoe we onze wagen hebben gebouwd en waarom we dit net op deze manier hebben gedaan. Het verslag is onderverdeeld in materialen, constructie en vorm.

Materialen

Frame

Voor de constructie van het frame zijn er een aantal mogelijkheden. Zowel Aluminium, plexiglas als hout zijn mogelijke materialen om het frame uit te vervaardigen.

Aluminium

Aluminium is licht (slechts een derde van het gewicht van staal of brons), en met 4% Cu 1%Mg 1% Mn 0,5% Si even sterk, slijtvast en bestendig tegen corrosie, behalve spanningscorrosie. Het is een goede geleider, het is niet ferromagnetisch, maar kan bij het in contact komen met een hele krachtige magneet wel zijn eigen zwerfstromen en zo een tegengesteld magnetisch veld opwekken. Het vonkt niet, en het laat zich relatief gemakkelijk vormen. Het metaal heeft een plasmonfrequentie van 15eV en is daarmee een uitstekende spiegel voor alle straling in het infrarode, zichtbare, en nabij-ultraviolette gebied. Het metaal wordt vaak door lasersnijden bewerkt.

Plexiglas

Polymethylmethacrylaat laat ongeveer 90% van het licht door en wordt daarom vaak gebruikt ter vervanging van glas, ten opzichte waarvan het een aantal voordelen biedt:

- het is lichter;
- het versplintert niet;
- het is eenvoudig in allerlei vormen te produceren;
- het laat meer licht door dan gewoon glas.

Er zijn ook nadelen:

- het is minder hard dan glas en daardoor gevoeliger voor beschadiging (krassen);
- zonder de nodige additieven laat het ultraviolet licht door (kan afhankelijk van de toepassing ook een voordeel zijn);
- het is minder hittebestendig dan glas.
- het is zeer brandbaar.

PMMA wordt gebruikt in toepassingen waar de grote gewichtsbesparing t.o.v. glas een groot voordeel biedt en ook waar grote transparantie gewenst is. Zoals bijvoorbeeld in grote aquaria, 's Werelds grootste aquaria hebben vensters van verscheidene meters breed en hoog en een dikte tot 30cm gemaakt uit PMMA. Ze kunnen ook in stukken gemaakt worden en nagenoeg onzichtbaar

verlijmd voor assemblage. Verder is PMMA een veelgebruikt materiaal voor transparante geluidsschermen. PMMA wordt nooit gebruikt voor veiligheidstoepassingen, het is immers niet impactbestendig (wel beter dan glas) en het breekt in scherpe stukken.

Prijs: plaat van 10 cm x 20 cm → €3

Hout

Hout van verschillende boomsoorten heeft verschillende eigenschappen. Dikwijls wordt er een grove indeling gemaakt van de houtsoort in loofhout (ook wel hardhout) en naaldhout (ook wel zachthout). Naaldhoutsoorten, bijvoorbeeld vurenhout en grenenhout, zijn vaak vrij zacht, terwijl sommige loofhoutsoorten bijvoorbeeld eikenhout veel zwaarder en harder zijn. Als een houtsoort hard is, hoeft zij niet moeilijk te bewerken te zijn: zo is mahoniehout een mooi rode houtsoort, behoorlijk hard maar zeer makkelijk te bewerken en uitstekend geschikt voor kostbare meubelen. Anderzijds is balsahout (een loofhoutsoort) zeer licht en zacht, wat het nuttig maakt voor toepassingen zoals voor modelbouw bij modelvliegtuigen.

Bovendien heeft hout van verschillende soorten:

- verschillende kleur en tekening,
- verschillende volumieke massa (in de praktijk wordt hout niet gemeten in soortelijk gewicht maar in volumieke massa)
- verschillende splijteigenschappen en
- verschillend gedrag bij wisselende vochtigheid,
- verschillende sterkte,
- verschillende gevoeligheid voor klimaateigenschappen

Hout kan op verschillende manieren bewerkt worden. Bijvoorbeeld:

- vijlen: met een rasp
- zagen: met verschillende soorten zagen
- hakken: met een handbijl of een hak
- glad maken: blokschaaf, schuren, schuurpapier of een schaafrasp
- boren: met verschillende boren
- snijden: beitel, of een mes
- spijkeren: met verschillende hamers
- lijmen: met lijm
- buigen: door het hout aan de ene kant nat te maken en het aan de andere kant te verhitten

definitieve keuze

Wij hebben gekozen voor hout. Een grote reden hiervoor is dat dit beschikbaar was in fablab en deze houtsoort goedkoop was. Een andere reden is dat hout zeer licht is en tegelijk toch stevig. De beschikbare houtsoort in fablab is MDF. MDF is de afkorting van Medium Density Fibreboard; plaatmateriaal dat gemaakt wordt van diverse houtkwaliteiten die worden verpulverd tot 'houtstof'. Dit houtstof wordt onder hoge druk bij een hoge temperatuur samengeperst tot een plaat waarbij de natuurlijke bindmiddelen van het hout als natuurlijke 'lijm' dienen. Ons hele frame is dus uit dit materiaal geconstrueerd. De dikte van de MDF-platen die wij hebben gebruikt is 6mm.

Wielen



Figuur 1: klein voorwiel



figuur 2: groot achterwiel

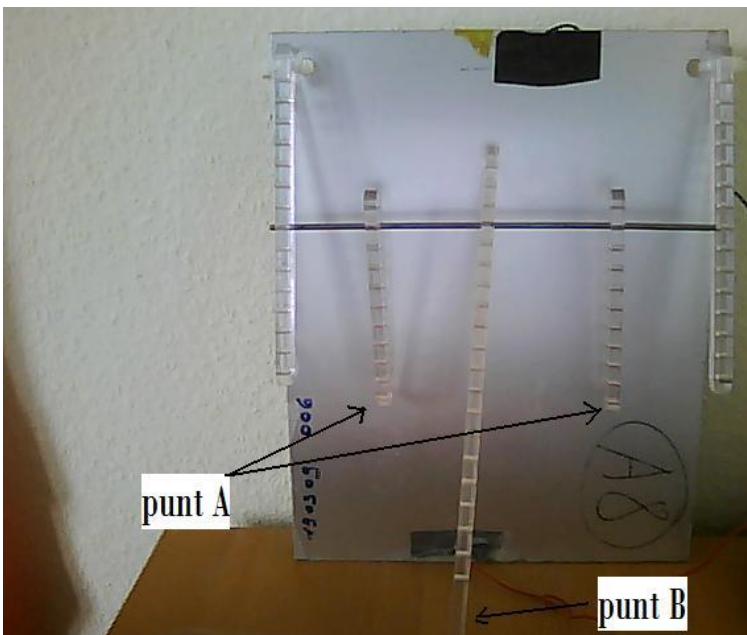
Ophanging zonnepaneel

Om het zonnepaneel te bevestigen op het frame hebben we gekozen voor plexiglas. We hebben met de lasercutter plaatjes gemaakt met een dikte van 6mm met daarin gaatjes waarin een ijzeren staaf past (zie figuur 3 + 4). Nu hebben we vooraan op het frame 2 gaatjes geboord zodat we daar een ijzeren staaf kunnen plaatsen, dit vormt het voorste bevestigingspunt van het zonnepaneel. Achteraan hebben we ook 2 houten stukken gemonteerd op het frame waar ook zulke plexiglazen staafjes inpassen. Door nu bovenaan aan het zonnepaneel nog 2 staafjes vast te maken met stripjes en al de glazen staafjes nog door een 2^e as te steken kan je het zonnepaneel kantelen. Ter verduidelijking enkele figuren: als je de punten A van de staven op figuur 5 in de houten constructies

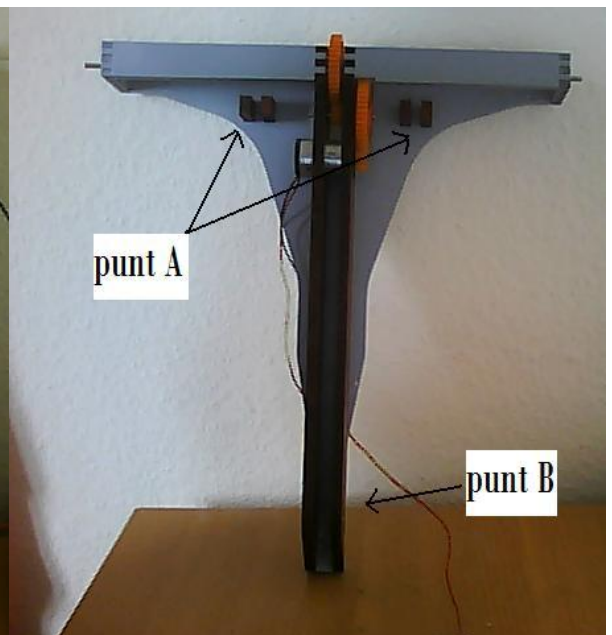
steekt op punten A op figuur 6 en je doet hetzelfde voor de punten B zit het zonnepaneel vast op het frame.



figuur 3 + 4: plexiglazen staafje



figuur 5: achterkant zonnepaneel



figuur 6: frame

Tandwielen, Assen en Lagers



Figuur 7: tandwiel

De tandwielen hebben we gekocht in een winkel in de Mechelsestraat te Leuven. De tandwielen waren verkrijgbaar in een setje van 5 verschillende groottes, nl: 10,20,30,40 en 50 mm en in zo'n setje zitten 4 tandwielen per grootte. Voor de 20 tandwielen hebben we €12 betaald.(zie figuur 7)

De assen hebben we in de Bonte aan het station gekocht, we hebben gekozen voor assen met een doorsnede van 3mm.

De lagers hebben we ook in deze winkel gekocht, deze zijn op gemaakt voor onze assen dus dit past perfect.

Constructie

Houten frame

Eerst hebben we 7 stukken hout uitgesneden tot de gewenste vorm. We hebben de bodem waarop alles gemonteerd is, dan hebben we over de hele lengte van het frame 2 rechtopstaande plaatjes waarin de motor en de vooras zit gemonteerd. Tenslotte hebben we nog 4 plaatjes die de achtervleugel vormen en waarin de achteras zit. (zie figuur 6)

Om de verschillende houten plaatjes aan elkaar te bevestigen hebben we gekozen om een soort van kantelen uit te snijden die dan perfect in elkaar passen, hierbij hebben we dan nog wat lijm toegevoegd en het frame is gevormd. (zie figuur 8)



Bevestiging rollagers

Voor de rollagers in het frame te bevestigen hebben we met de lasercutter gaatjes in het frame gemaakt even groot als de grootte van de buitenste diameter van de rollagers. Nadien hebben we de rollagers met lijm vastgemaakt in de voorziene gaatjes. (zie figuur 8)

Figuur 8: uitsnijding frame

Bevestiging tandwielen

Allereerst moesten we een tandwiel bevestigen op de motor, aangezien het tandwiel een te grote diameter had om te bevestigen op de as van de motor hebben we dit gat opgevuld met kleine stukjes plexiglas en daarin de as van de motor gelijmd. Zo hebben we het eerste tandwiel bevestigd.

Aangezien we gekozen hebben voor een dubbele overbrenging hebben we nu nog 2 assen nodig voor de overige tandwielen. We hebben nog een extra as in ons frame gestoken voor nog 2 tandwielen aan te hangen, 1 groot dat in contact komt met het tandwiel aan de motor en 1 klein waarmee het laatste tandwiel in contact komt. Dit laatste tandwiel zit rechtstreeks op de achteras, tevens de aandrijf-as dus.

Bevestiging motor

De lasercutter in fablab is zo nauwkeurig dat de motor vast genoeg zat in de twee gaten. (zie figuur 6 bovenaan)

Bevestiging zonnepaneel aan motor

Om het zonnepaneel aan de motor te bevestigen hebben we de 4 draden verbonden met een suikertje.

Vorm

We hebben gekozen voor een driehoekige basis omdat we zo minder gewicht hebben. Een volledig vierkant gevulde basis weegt toch aanzienlijk meer als een T-profiel. We hebben ook in fablab inspiratie opgedaan aan werken die daar stonden.