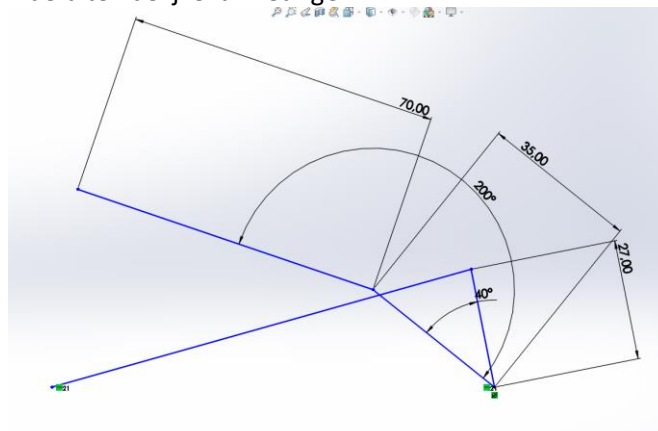


Veersysteem verbetering part 1 [FIN]

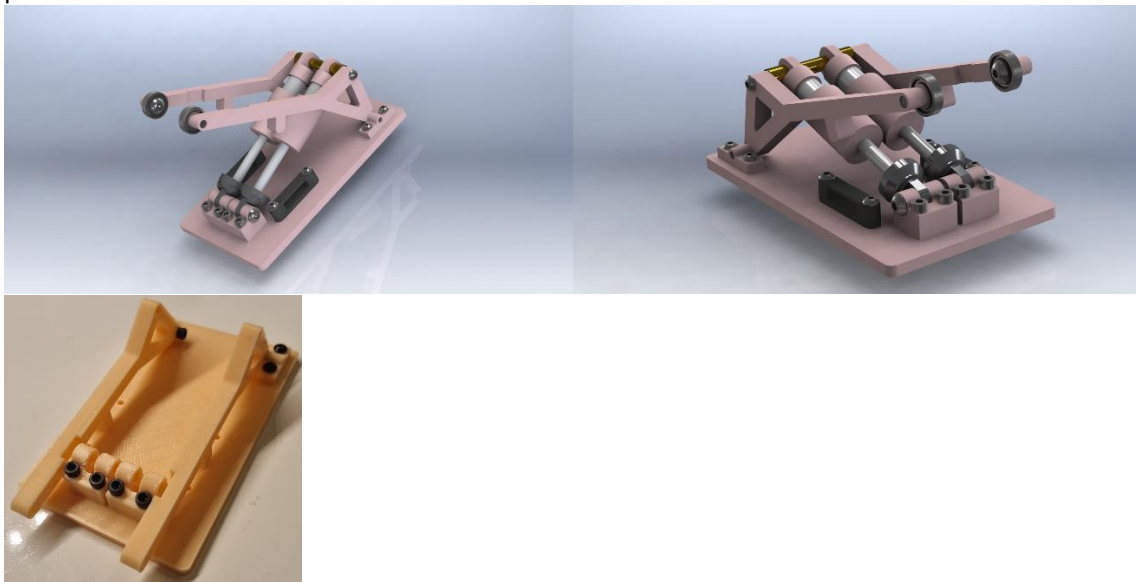
Gekozen voor een linksysteem geïnspireerd door de Prolink achterbruggen van crossmotoren:



Linksysteem was nodig vanwege de te ondiepe compressie. Compressie moet dieper kunnen om zo ook een foute compressie te kunnen geven, dit was eerst niet mogelijk. Ook vanwege de abnormale thoraxstand moest er een linksysteem komen. Gekozen voor kogellagers als geleiding van de bovenplaat, omdat er op deze manier geen aanpassingen nodig waren aan de rest van de pop. Qua ruimte gaan we er ook op vooruit, aangezien de veren nu onder een abnormale hoek staan wat tevens ook geen effectieve veerweg garandeert (ze worden uit fatsoen gedrukt). Nu liggen ze horizontaal in de pop. Voor het ontwerpen van de lengte van de armen en verschillende hoeken is gebruik gemaakt van de schetsfunctie van SolidWorks. Hierdoor kon ik gemakkelijk de dimensies bepalen van het model om zo tot een zo klein mogelijk design te komen wat aan alle eisen voldeed. Hier een screenshot van de uiteindelijke afmetingen:



Daarna heb ik op mijn Ender 3 (MicroSwiss all metall hotend, silent drivers, glass build plate, direct drive) het eerste prototype uitgeprint in PLA+. Hier de eerste renders van het design en foto's van de prints:



De veren had ik niet tot mijn beschikking thuis, dus die zitten er hier nog niet op. Over het algemeen sterk, behalve in de x-directie. Hiervoor is dus verdikking van de armen nodig. Flexibel filament (Sainsmart black 1.75mm) gebruikt als 'zachte eindstop', omdat het vorige ontwerp niet realistisch genoeg aanvoelde vanwege de harde eindstop. Een baby voelt ook niet hard.

Veersysteem verbetering part 2

Na overleg met het team en brainstormen over het veersysteem toch tot de conclusie gekomen dat er te veel bewegende onderdelen in zitten. Het mechanische gevoel is ook niet gewenst, dus overgestapt naar het gebruik van schuim in de baby als veermechanisme. Hier is al soort van onderzoek naar gedaan. Na het verder evalueren van het schuim zijn we er achter gekomen dat de borstkas teveel heen en weer kan bewegen, dus daar is lineaire geleiding voor nodig.

Schuim

Voor het kiezen van het juiste schuim zijn mijn teamgenoten aan de slag gegaan met het maken van een materiaalanalyse. Voor mij is het nu van belang om te kijken hoe we dit schuim het makkelijkste in vorm kunnen brengen en hoe we dit in de pop kunnen bouwen. Eerst ga ik informatie verzamelen over het vormen van het schuim.

FLEXFOAM-IT!™ 6 PILLOW SOFT

FlexFoam-iT!™ 6 "PS" | 96 kg /m³



FlexFoam-iT!™ 6 Pillow Soft /0.81 kg

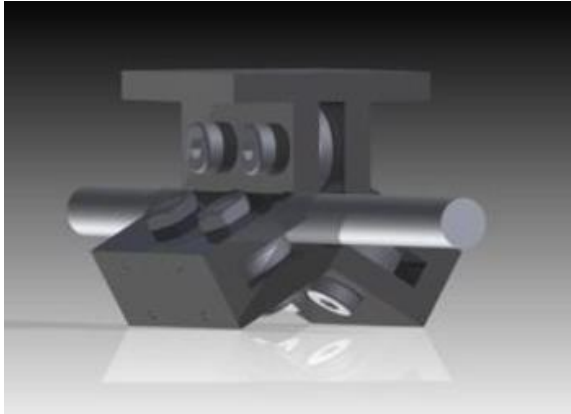
Op internet vond ik eigenlijk vrijwel direct dit type schuim. Dit is makkelijk te gieten wanneer we een mal hebben. Het heeft ongeveer dezelfde dichtheid als dat van een matras. De tests die we gedraaid hebben zijn ook met matrassen geweest, dus qua eigenschappen zal dit goed overeenkomen. De reactie die ontstaat bij het gieten van dit schuim is echter wel exotherm, dus de mal die we eventueel zouden gaan gebruiken moet wel tegen hitte kunnen. Dit zorgt ervoor dat 3D printen eigenlijk niet mogelijk is. Tevens komt er erg veel kijken bij het

gieten zelf. De vloeistoffen zijn zelf erg beperkt houdbaar, dus dit maakt dat er weinig tijd zal zijn voor het redesignen van modellen. Ik denk toch dat ik in eerste instantie kies voor het maken van een snijmal, dus dat we voorgegoten blokken schuim makkelijk op maat kunnen snijden. Hiervoor is eerst een model nodig van het schuim, hoe hij er uit moet komen te zien. Ik ga kijken of ik in combinatie met het uitgedrukte model een blok schuim kan uitsnijden.

De keuze voor het schuim wordt gebaseerd op de HR waarde ervan. Dit staat voor High Resistance. Dit geldt voor koudschuim plaat die je gewoon online kunt kopen.

Lineaire geleiding [FIN]

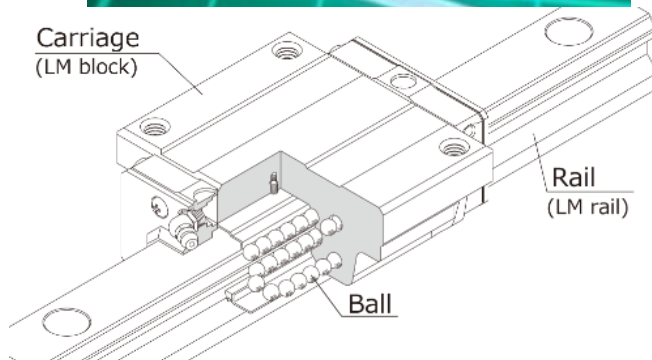
Eerst ben ik begonnen met het onderzoeken van de verschillende mogelijkheden. Ik heb een aantal oplossingen kunnen vinden. Een eis is dat het makkelijk geproduceerd kan worden en niet te duur is om te fabriceren. Het liefst kan het 3D geprint worden. Hieronder staan een aantal foto's van eventuele oplossingen:



Deze vorm van geleiding is makkelijk te fabriceren en ook relatief goedkoop te maken. Het nadeel is dat er toch weer redelijk wat bewegende onderdelen aanwezig zijn, dus het liefst ontwerp ik iets wat met een linksysteem werkt. Het voordeel van dit design is wel dat het waarschijnlijk erg soepel loopt vanwege de lagers.



Deze vorm gebruikt PTFE buisjes als geleidingsmiddel. Het voordeel is dat er weinig bewegende onderdelen aanwezig zijn. Het grote nadeel van dit ontwerp is echter wel dat het erg veel ruimte inneemt qua hoogte gezien. Hierdoor is inbouwen in de borstkas wellicht niet mogelijk. Het is erg makkelijk te produceren en goedkoop. Beide materialen zijn erg goed beschikbaar. Voor dit type heb je ook de LM8UU lagers die of kogels, of gladde ribben gebruiken om zo over een metalen staaf te schuiven. Deze hebben dezelfde voor en nadelen.

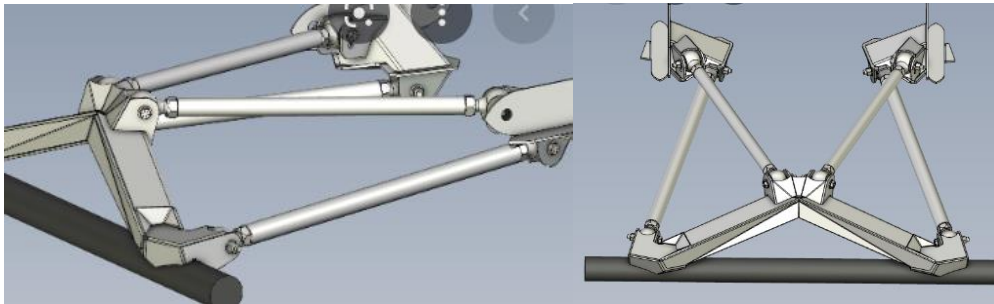


Deze vorm gebruikt een rail met kogellagers in het blok zelf om zo een rollende beweging te krijgen. Eigenlijk is dit niet geschikt, want het is duur en ingewikkeld te produceren en heeft ontzettend veel bewegende onderdelen.



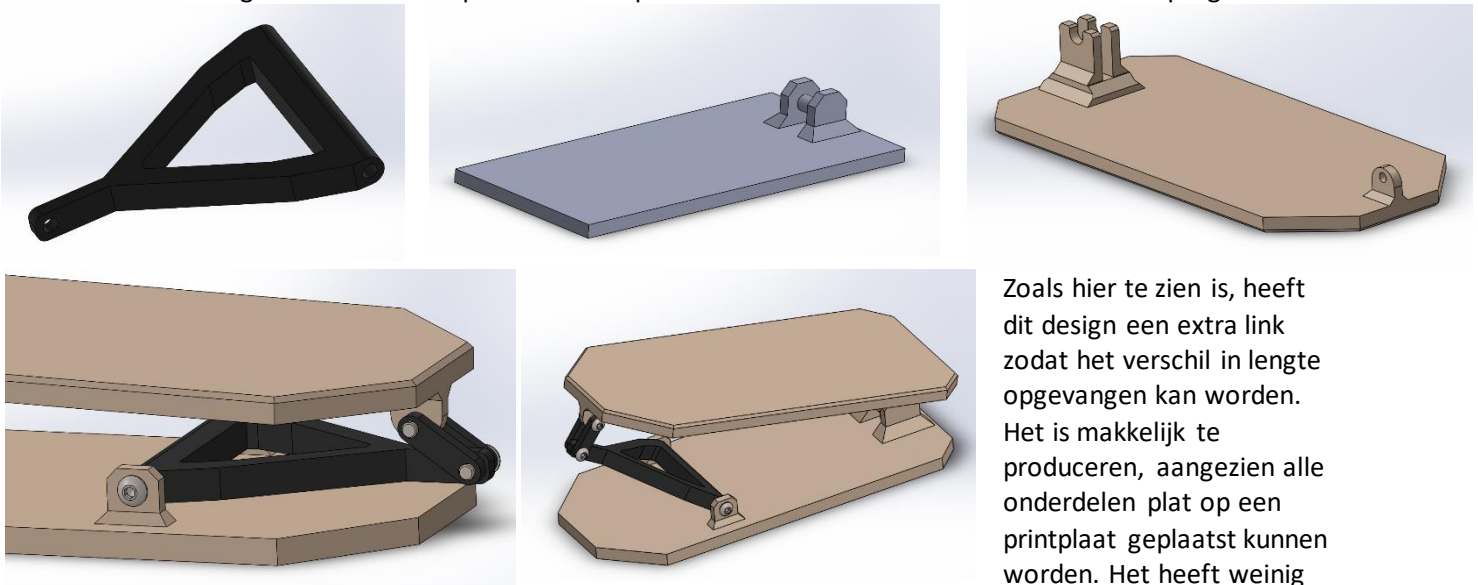
Een zeer goede optie kan een 4-linksysteem zijn zoals dat van sommige auto's. Er zijn ontzettend veel verschillende types te vinden, maar deze hiernaast zou de beste zijn. Wanneer je een enkele stang van links naar rechts legt, voorkom je op deze manier zijdelinkse beweging, maar sta je beweging omhoog en naar beneden wel toe. Het nadeel hiervan is wel dat je verende deel een klein beetje van links naar rechts beweegt. Daarom zou ik het dus zoals hier links maken, opgedeeld in twee stangen. Deze moeten

bevestigd zitten aan een beugel die heel iets moet kunnen draaien, om zo het verschil in lengte op te vangen. Dit idee is makkelijk te maken door middel van 3D printen, of door gebruik te maken van LEGO links (ik heb dit al eens eerder gemaakt). Mijn eerste tests zullen zijn van dit concept. Het heet een triangulated 4 link setup.



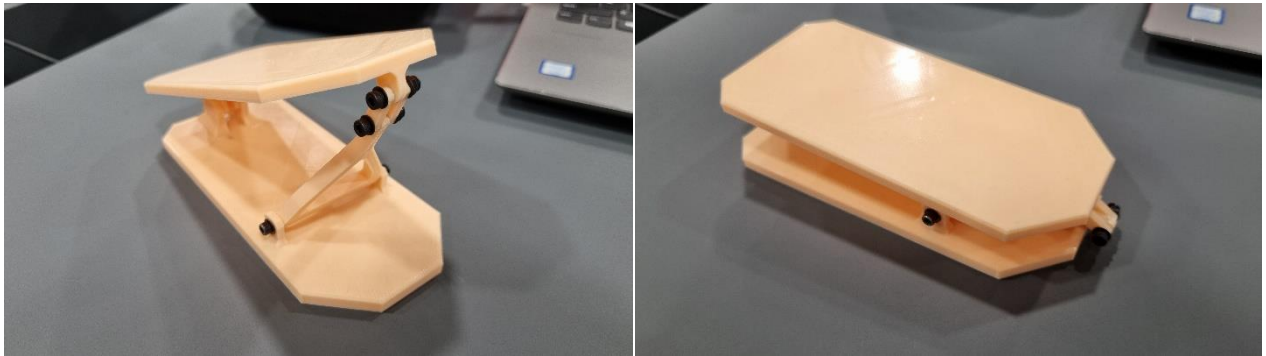
We hebben dan natuurlijk alleen de bovenste links nodig. De onderste links vervallen, omdat de borstkas die functie overneemt. Doordat je een driehoek creëert, wordt de beweging geblokkeerd in de zijdelinkse richting. Ik ga kijken of ik simpele materialen kan vinden om de eerste prototypes te bouwen. Hiervoor ga ik denk ik spaken gebruiken van een brommer of motor, en daar oogjes aan maken. Ik moet hier nog even over nadenken. Het is wel belangrijk dat er nauwelijks speling op de armen zit, want een kleine beweging onderaan betekent een grote beweging bovenaan vanwege het hefboomeffect. Ook kan ruimte een probleem worden, aangezien ik een link van rechts naar links moet gaan plaatsen.

Tijdens het ontwerpproces kwam ik er achter dat het toch lastiger was dan gedacht. Aangezien ik het scharnierpunt niet op dezelfde plek kan plaatsen, krijg je een hele grote rotatie van de plaat. Dit kan niet. Een oplossing kan een draaiend linksysteem zijn, aanpassen van dimensies, of gebruik maken van materialen die licht flexibel zijn. Gekozen is in eerste instantie voor het gebruiken van materialen die licht flexibel zijn, omdat ik zo min mogelijk bewegende onderdelen wil hebben met het oog op betrouwbaarheid en de mogelijkheid tot reproductie door derden. In Solidworks heb ik ruwe schetsen gemaakt voor een proof of concept. Hieronder een aantal screenshots van de progressie:



Zoals hier te zien is, heeft dit design een extra link zodat het verschil in lengte opgevangen kan worden. Het is makkelijk te produceren, aangezien alle onderdelen plat op een printplaat geplaatst kunnen worden. Het heeft weinig

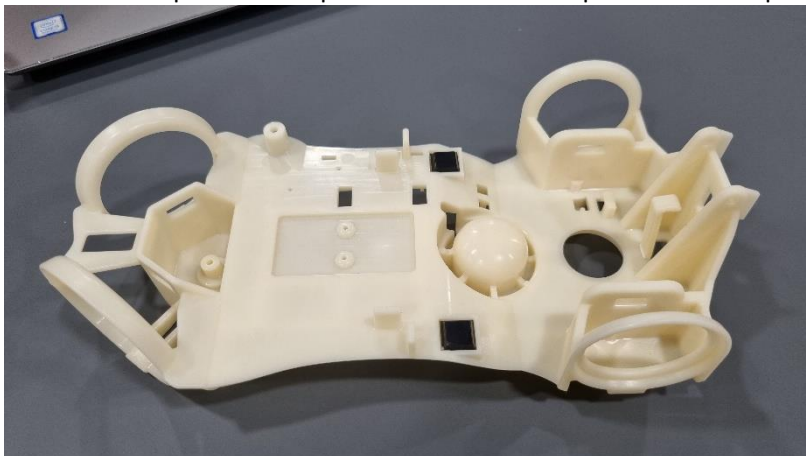
bewegende onderdelen die stuk kunnen gaan. Ik weet niet hoe je rubber modelleert in SolidWorks, dus ik heb daarom de extra link in het ontwerp geplaatst. Het heeft de gewenste range of motion voor de pop. Om het te testen in het echt ga ik deze onderdelen uitprinten. Voor nu is de keuze gemaakt om later te kijken naar flexibele onderdelen. Ook deze kan ik makkelijk printen op mijn Ender 3. Hieronder een aantal foto's van de geprinte onderdelen:



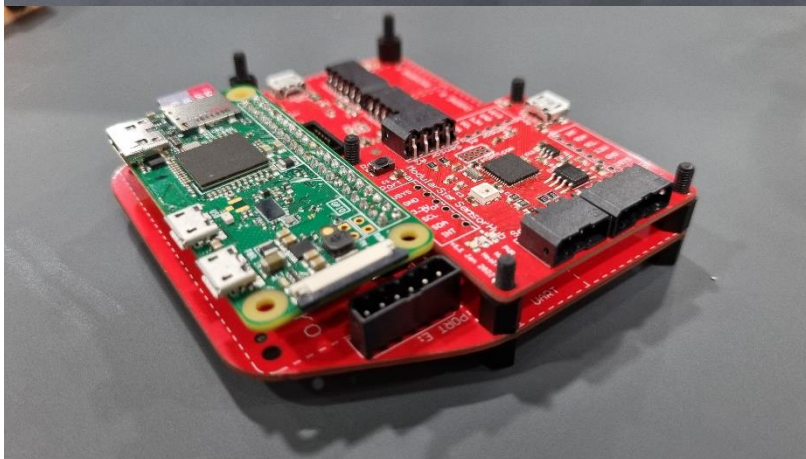
Het ontwerp werkt erg goed en bijna alle zijwaartse speling is weg. Nu zit het nog met schroeven in elkaar, maar dit kan in de toekomst vervangen worden door bijvoorbeeld bronzen bussen als geleiding.

Nieuwe poppen Laerdal

In week 8 van het project zijn er nieuwe poppen van Laerdal gekomen voor ons om ons project mee te vervolgen. Helaas verschillen deze aanzienlijk van het originele model wat we eerst tot onze beschikking hadden. Dit veroorzaakt wel enige vertraging in het project, dus vandaar dat we de groep opsplitsen. Aangezien er weinig tijd is om een hele nieuwe bodemplaat te maken, ga ik proberen om de bestaande plaat aan te passen zodat alle componenten er in passen. Dit is de plaat momenteel:



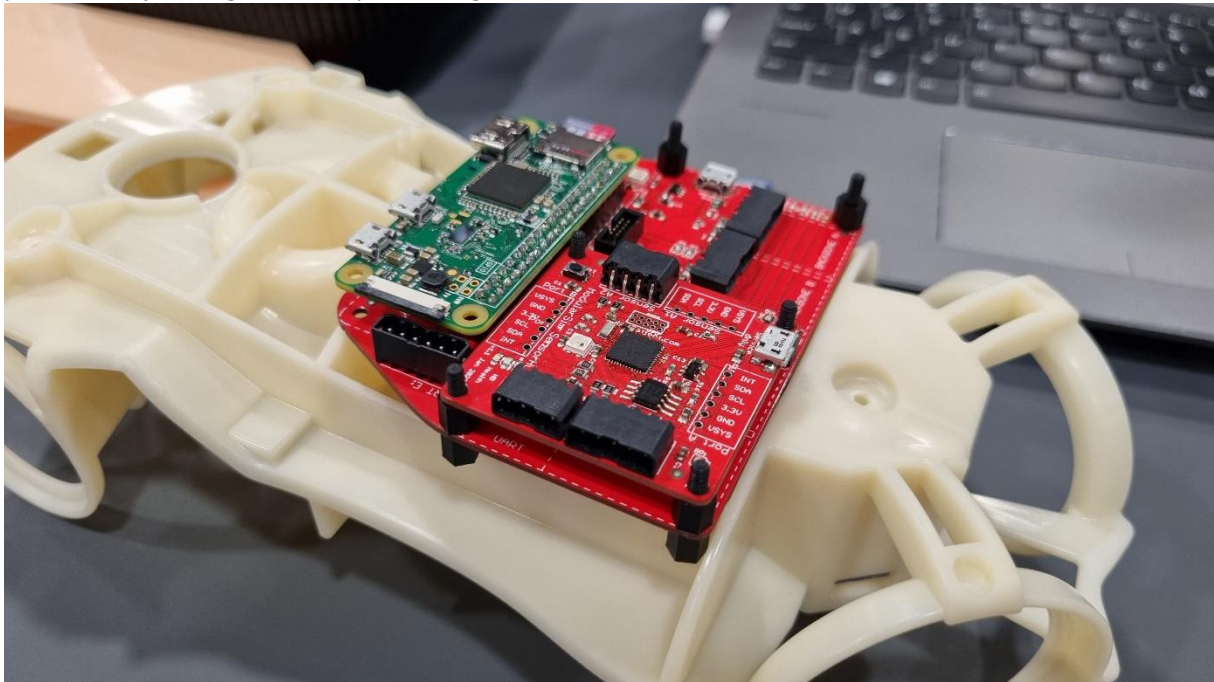
De plaat zelf is van ABS, dus vandaar dat mijn voorkeur erg uit gaat naar het hergebruiken van dit materiaal. ABS (inmiddels is het allemaal ASA geworden) printen is erg lastig en kost best veel tijd. Daarnaast moet er dan ook eerst een 3D scan van de plaat gemaakt worden, wat niet binnen aanzienlijk korte tijd gerealiseerd kan worden.



Hiernaast is het mainboard te zien van de baby, hetgeen de meeste ruimte in zal nemen. Het mooiste zal zijn om de printplaten allemaal aan de onderkant van de plaat te kunnen bevestigen. Dit zorgt voor makkelijke toegang en bescherming tegen de bewegende delen binnenin. Ik neem de body mee naar huis om deze onderdelen pas te maken in het frame.

Voor het pas maken moet ik wel enkele steunende onderdelen wegzagen, maar ik hoop dat dit geen problemen oplevert. Helemaal met de keuze voor ABS in mijn achterhoofd. Ik heb de componenten even snel opgemeten, en daaruit komt dat het net zal passen. Het idee is dan verder om de bedrading via het scharnier aan de achterkant door te voeren naar de sensors. Nu zit het scharnier nog aan de voorkant, maar straks zal deze aan de achterkant geplaatst worden om onze onderdelen weer pas te maken. Mijn projectgroep is hier nu mee bezig. Tevens wil ik ruimte maken voor een

speaker, zodat we de baby ook geluidjes kunnen laten maken. Voor nu is dit niet heel belangrijk, maar als we later op advanced life support willen overstappen essentieel. Dit zal echter geen probleem zijn, aangezien de speaker erg klein is.



Hierboven is een foto te zien van de ruimte die ik heb voor dit bord. Ik denk dat het net past. Het onderste gedeelte van de plaat moet dus weg worden gezaagd, dit ga ik doen met de Dremel en een afslijpschijfje. De keuze voor het plaatsen van de elektronica aan de bovenkant is niet gemaakt, omdat hier de bewegende delen van het reanimeren in zitten en dit de componenten kan beschadigen. Hieronder de foto's van de plaat met het mainboard erin:

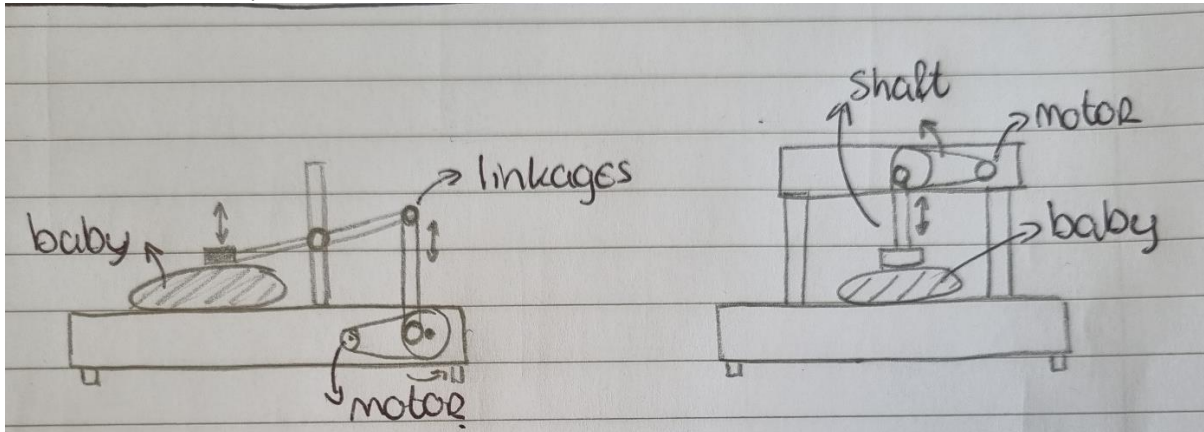
Ontwerp duurtest mannekin

Door de klant werd gevraagd een duurtest te ontwerpen voor de mannekin. Er is hier al een ontwerp voor bedacht in een artikel, echter kunnen we deze natuurlijk niet zomaar overnemen. Er is een goedkope en snelle oplossing nodig voor het probleem. Ik ga proberen om een machine te ontwerpen die de compressies en ventilaties van de pop zou kunnen testen.

Eisen:

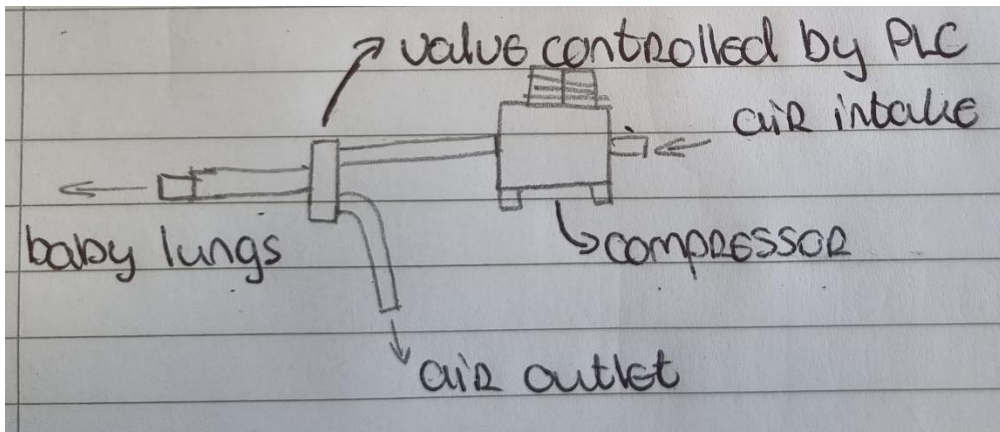
	Vaste eisen	Eis	Verificatie methode	Stakeholders
1	Moet compressies kunnen geven	Compressies	Algemene beoordeling van het design	Klant
2	Moet ventilaties kunnen geven met de juiste hoeveelheid lucht	Ventilaties	Algemene beoordeling van het design	Klant
3	De slag van de machine moet minstens 40mm zijn	Slag	Opmeten van de slag en berekeningen	Klant

Eerste schetsen compressies:



In deze schets heb ik twee tekeningen gemaakt van het ontwerp. De linker tekening (nummer 1) maakt gebruik van twee bewegende armen die vervolgens de borstkas van de baby zullen indrukken. Het rechter ontwerp maakt gebruik van enkel een draaiend wiel om de beweging te creëren. Mijn voorkeur voor nu gaat uit naar tekening 2, dus de rechter. Dit is omdat het minder bewegende onderdelen gebruikt dan tekening 1 en door de poten waarschijnlijk makkelijker en steviger te fabriceren is.

Eerste schetsen ventilaties:



Het belangrijkste van ons ontwerp wat getest moet worden zijn de ventilaties van de baby. Mijn idee nu is om een compressor te nemen, met daarachter een reduceerventiel ingesteld op de juiste druk die uitgeoefend moet worden op onze long. Daarna wordt het inademen gesimuleerd door een klep die afwisselend lucht inblaast en aflaat. Deze klep kan worden bediend door een PLC of Arduino, maar wellicht ook door een fysieke hendel die vast zit aan het mechanisme. Het idee is dus om deze twee mechanismen te integreren in 1 opstelling waarin de baby kan worden gelegd en getest. Het moet worden aangedreven door een elektromotor, het liefst eentje die draait op netstroom. Eventueel kan er ook een 12 of 24 volt motor ingezet worden met een potmeter om de snelheid te reguleren.