

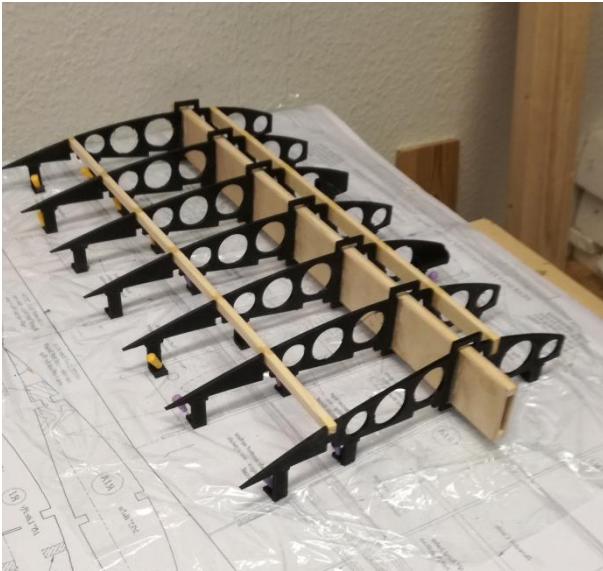
Bygga av SK 61 Scottish Aviation Bulldog



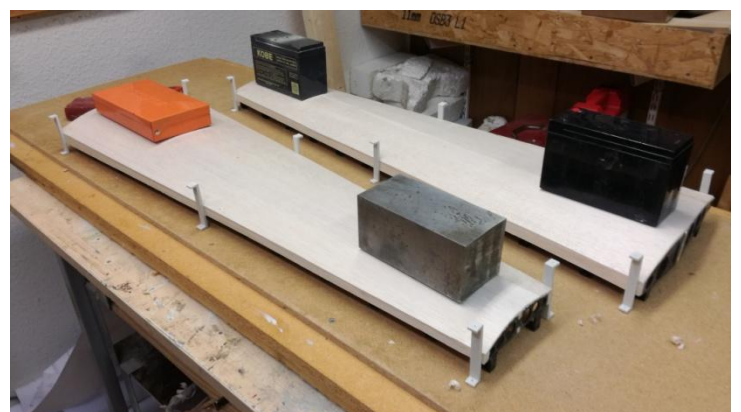
När vintern smyger sig på, börjar bygglusten ge sig tillkänna. Jag har ju byggt en hel del flygmaskinen under årens lopp, så jag ville finna på något annat sätt att konstruera denna maskin. Den skall bli elektrisk och jag skall skriva ut så mycket jag kan med min 3D- skrivare. Jag har ju stått så mycket vid bandsågen och sågat spryglar och spant, så nu skulle det bli roligt att finna på hur jag skulle kunna rita alla dessa grejer i datorn för att sen kunna skriva ut dem på skrivaren. Som tur är har man vänner inom modellflyget, som man kan få hjälp av. Lars Ove Andersson, även kallad LOA, har varit till mycket stor hjälp just för att komma igång med det ritprogram Fusion 360 som jag har använt. Jag har gått till väga på följande sätt: Ritningen som jag hittade i mina gömmor är säkert 30 år gammal men fortfarande intakt, men jag får tänka om en hel del eftersom maskinen skall bli elektrisk. Först skrev jag måtten på spant och spryglar på ritningen för att lättare kunna ställa in storlekarna i ritprogrammet. Därefter skannade jag alla spant och spryglar på min vanliga skanner. De bilder, som var för stora för glaset på skannern, skannade jag två gånger. Sedan la jag samman dem i Photoshop. När jag sedan skulle börja rita la jag den sprygel jag skulle rita som bakgrund i ritprogrammet. Sedan var det bara att följa linjerna. När det är färdigt skapar man en fil som går att skriva ut på skrivaren. Här några bilder på de första utskriftena.



Jag blev inte nöjd med de första utskriftena, så jag bytte till ett annat material. Det material man skriver ut med kallas filament. Det jag har använt i fortsättningen heter PETG.



Det första jag började bygga var vingarna och för att dessa skall bli enligt ritningen med den riktiga skränkningen, ritade jag in byggklotsar på spryglarna. Här några bilder på mittsektionen av vingen. Jag har klätt vingarna med balsafлак och för att kunna limma balsaflacken mot spryglarna använde jag ett bygglim som heter PL 800. Det är mycket segt och håller ner balsaflacken mot spryglerna hyfsat bra.



När jag plankar andra sidan på vingarna limmar jag dit byggklotsar även där för att vingen inte skall bli skev. Utan dem har man väldigt svårt att få vingen med den önskade skränkningen.



Här har jag kommit till bygget av roder och klaff. Eftersom dessa smalnar ut till intet i bakkanten har jag limmat in en 0,4 mm plywood där. På sprygeln har jag gjort ett spår för att kunna fästa in densamma. Jag har även ritat en byggklots för att åstadkomma böjningen av både klaff och skevroder.



Gångjärn och linkage till klaff och roder



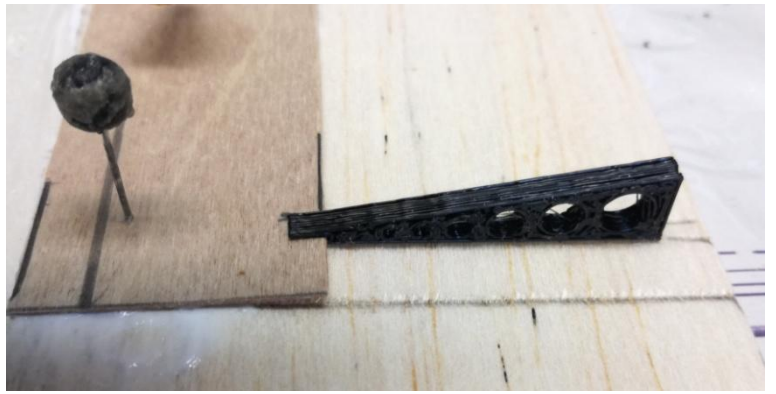
Man tar de tyngder man har. Jag har sparat alla gamla batterier som använts till modellflyget. De är alldeles utmärkta till detta ändamål.



En 04 plywood går ut över skarven på vingen.



För att fästa gångjärnen mot balsaträet har jag använt tjockt CA- lim.



Här har jag byggt stabilisatorn. Här har jag lagt in en plywoodlist längst bak på rodret



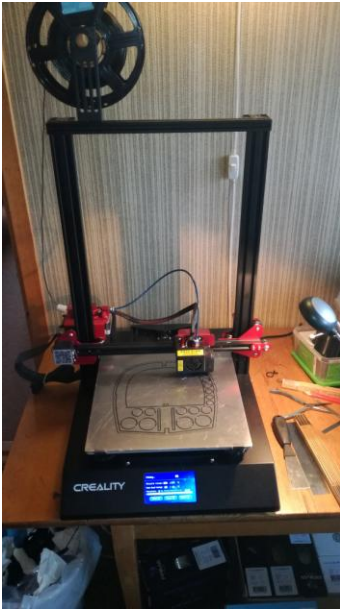
Även pinngångjärnen ritade jag. Så här ser de ut i ritprogrammet



Detta är vad jag åstadkommit hit intills. Återkommer med fler bilder och kommentarer längre fram i tiden.

2020-03-05 Börje

Bygge av SK 61 Scottish Aviation Bulldog 2



Nu börjar det bli läge att bygga kroppen på maskinen. Här har jag börjat skriva ut spanten på skrivaren och sedan sätta upp dem på bordet, Fötterna på spanten är gjorda så att kroppen står vågrätt på bordet.



Motorspantets sidor kommer jag senare att göra lätthål i och även för att kunna montera detaljer i. Vingsadelns centrum är av 3 mm plywood.



Topp och bottenlister, provisoriskt främre spant...detta för att kunna anpassa till batteriboxarna .



Spanten är också gjorda så att det finns markering för centrum och datumlinjen. Jag har satt in en tråd i centrum för att kunna kolla att kroppen blir rak.

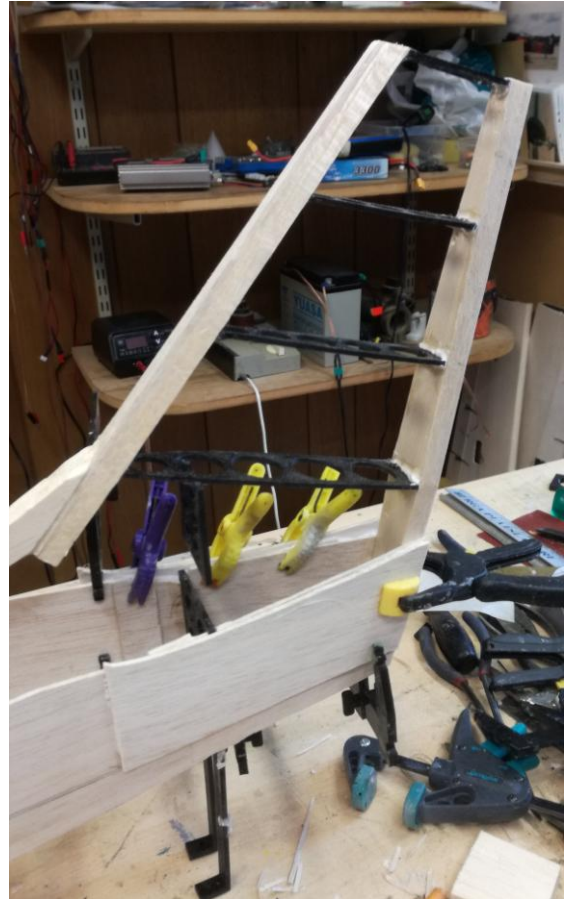


Främre spanten med infästning för nosstället och urtagen för batteriboxarna.

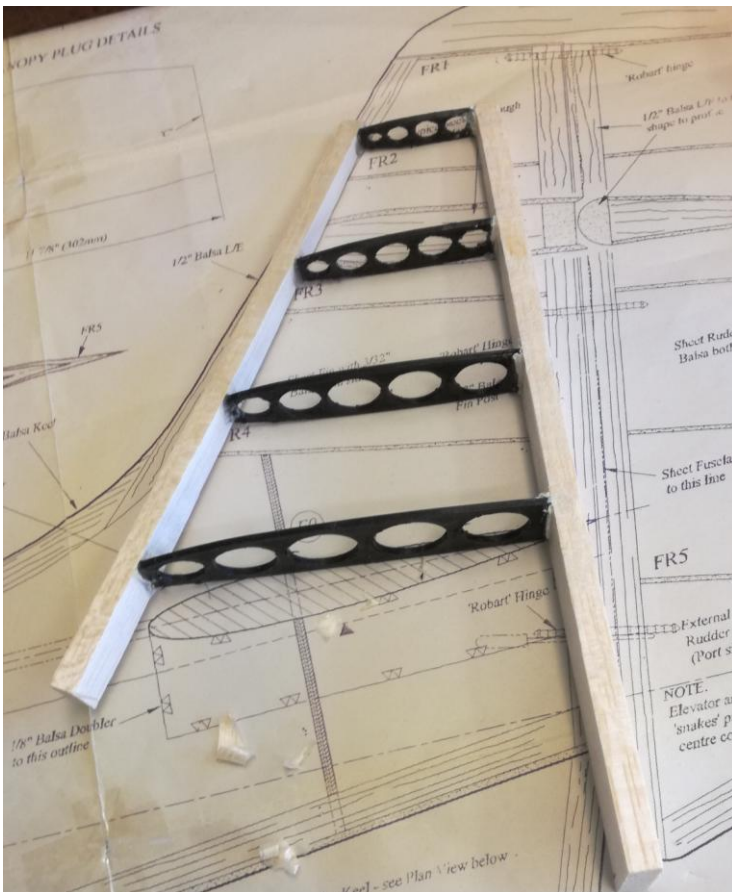




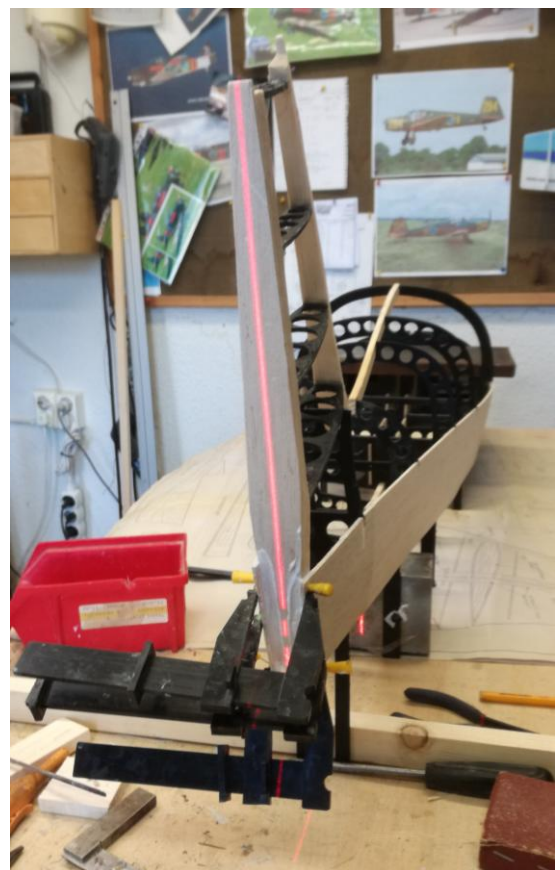
Batterierna skall stoppas in i batteriboxarna från insidan under instrumentpanelen.

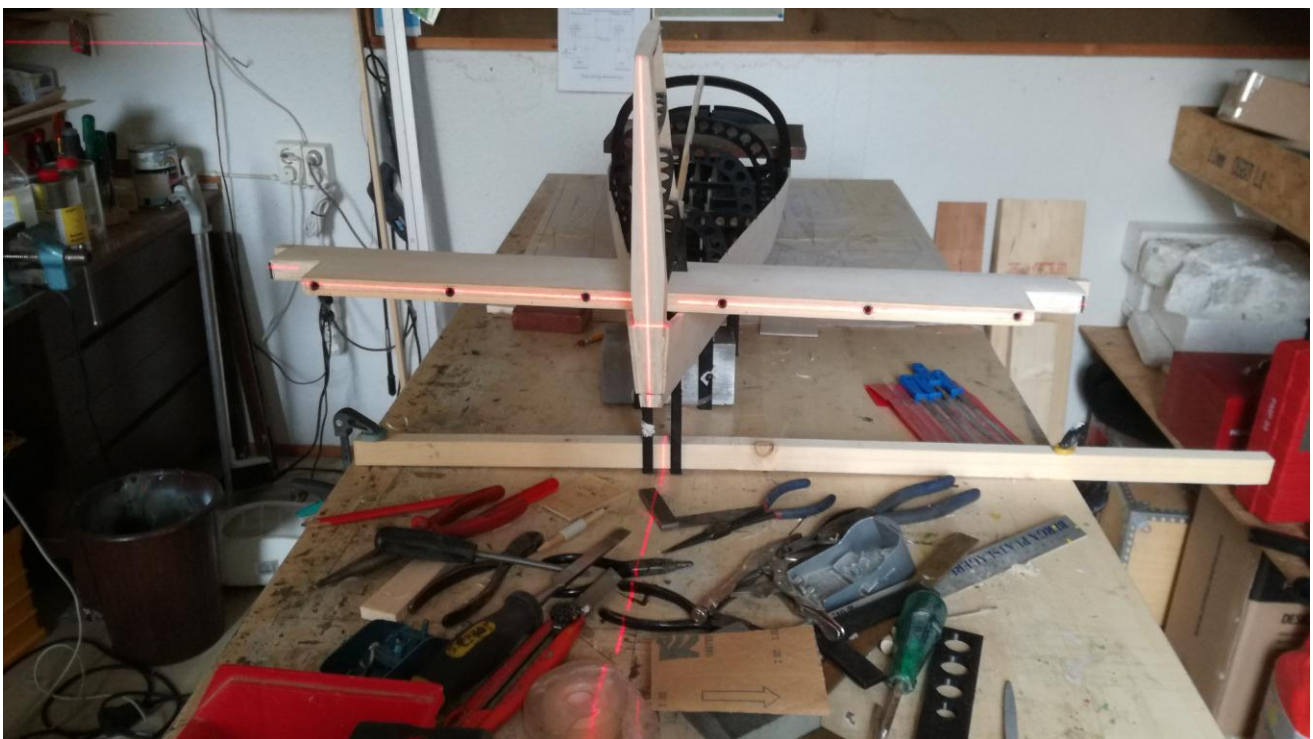


Fenan och bakre vingsadel



Här riktar jag in fenan med hjälp av lasern för att få den exakt i lod. Tack vare att kroppen kan stå på bordet med fötterna som sitter på spanten blir det lätt.





Här riktat jag också in stabilisatorn så den sitter vinkelrät mot fenan .
Naturligtvis måste bordet stå i våg.

2020-04-12.

Det var allt för denna gången.

Fortsättning följer

Börje

Bygge av SK 61 Scottish Aviation Bulldog 3

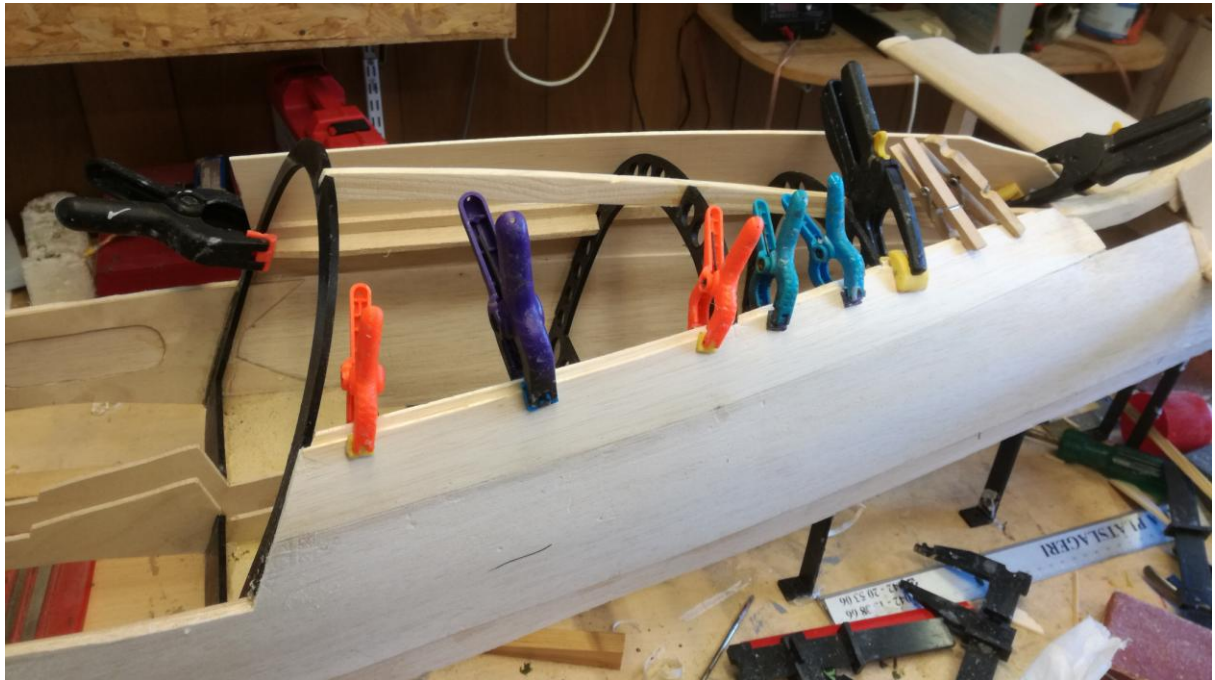
Här fortsätter bygget av Bulldogen med allt träarbete. Det som jag tycker är mest intressant är dock de konstruktioner jag gör i datorn för att sedan skriva på 3D-skrivaren.



Innan jag fortsätter att klä kroppen kollar jag också att vingen sitter i våg med stabben. Här kommer åter lasern till sin rätt. Mittsektionen på vingen är ännu inte plankad på undersidan eftersom här skall monteras infästning till landstället. Hur detta skall utföras har jag ännu inte löst.

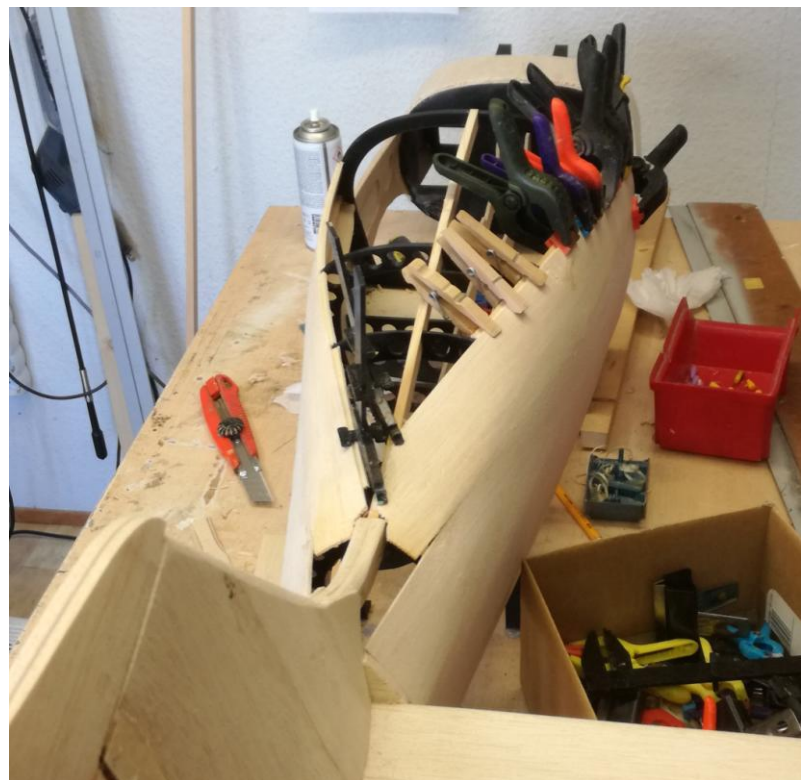


Sidorodret börjar ta form. Här använder jag åter en 0,4 plywood i bakkanten för att uppnå den styrka som är nödvändig.

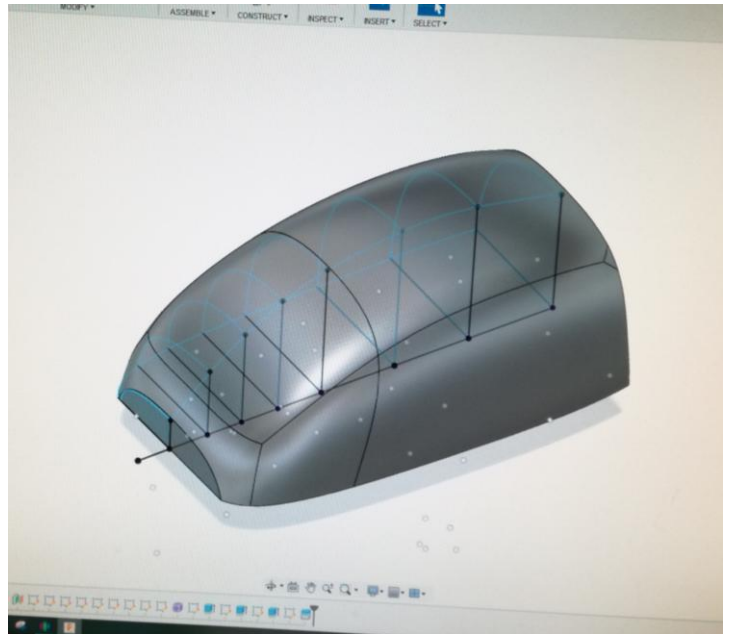
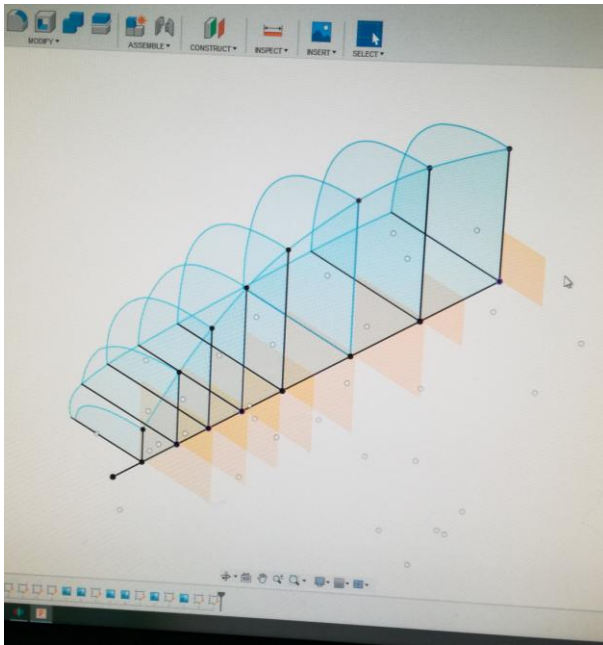


Det var ganska besvärligt att klä kroppen med balsa. Den är rund på två håll så jag fick använda smala ribbor för att klara det. Eftersom det blir en hel del slipning var jag tvungen att öka tjockleken på den del som rundar. Tanken är att det skall vara 2,5 mm men jag ökade det till 3 mm.

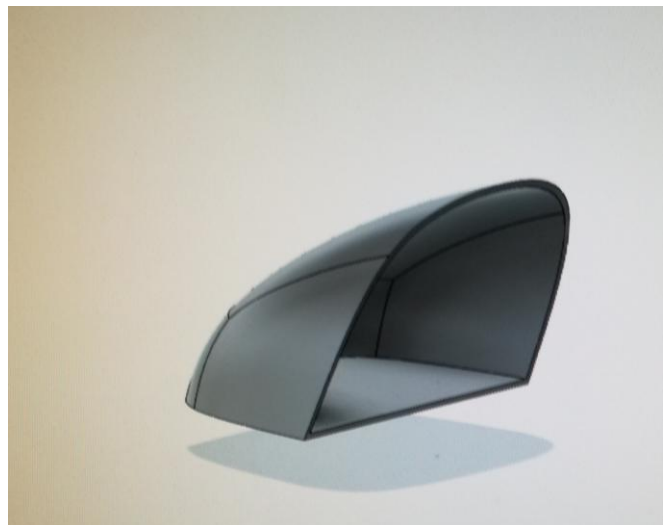
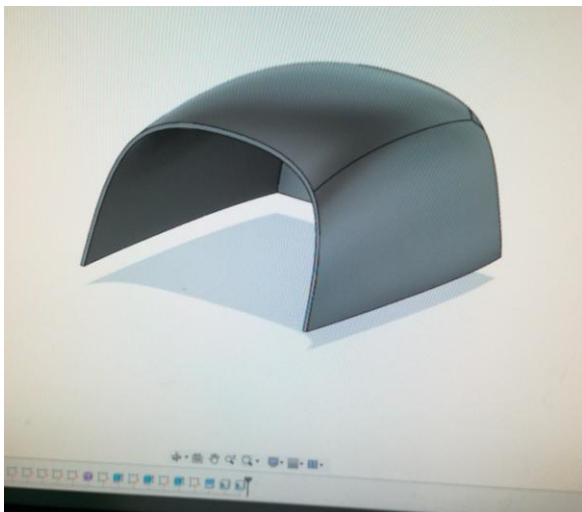
Eftersom balsalisterna spänner en del, när de skall limmas på de runda spanten som är gjorda av plast och det starkaste limmet för detta är CA lim, stötte jag på problem. Jag mår inte bar av lukten från det limmet så jag var tvungen att finna en lösning på problemet. Jag fixade tvärdrag i rummet och limmade smala remsor av 0,4 mm plywood på spanten med CA. Nu var det inga problem längre när jag kunde använda vanligt vitlim både på tvären och längden av listerna. Med mycke klämmor fick jag ordning på flygkroppen.





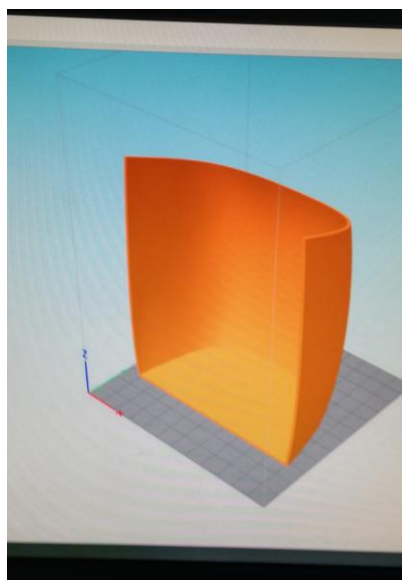


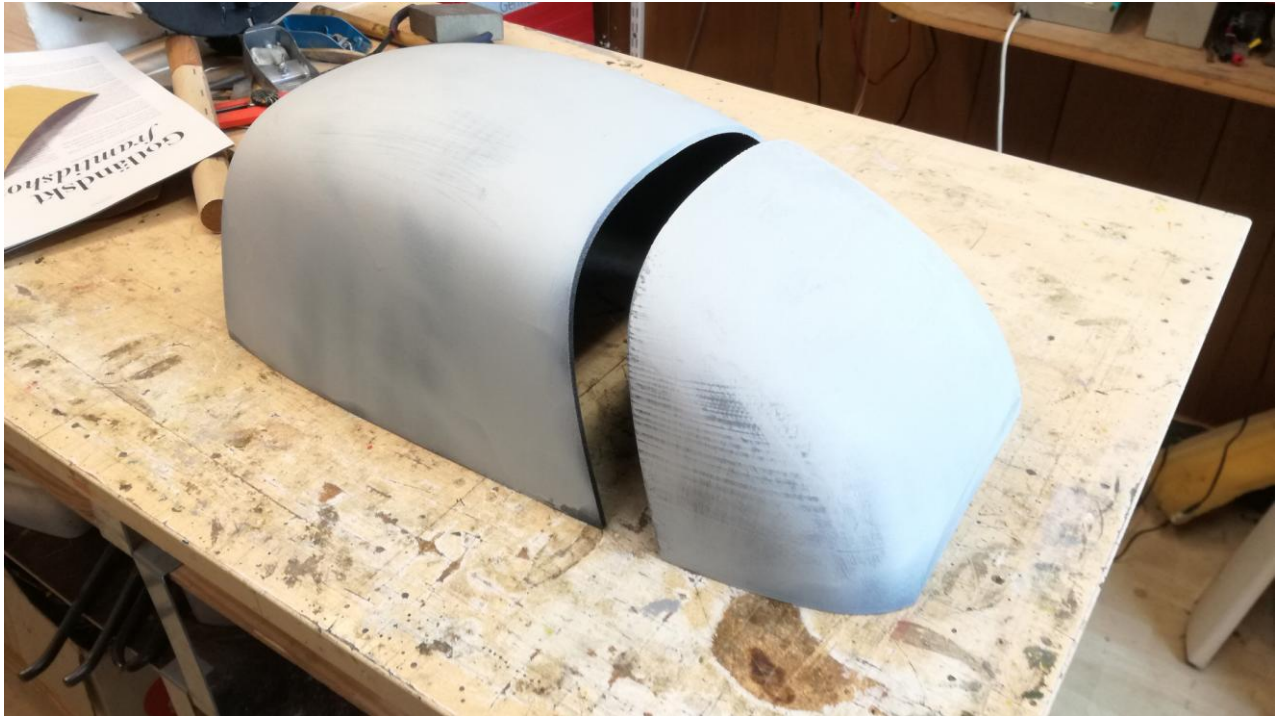
Så här kan det se ut när man ritat i Fusion 360, Detta är spanten som bildar huven. i detta fall ritat jag halva huven. Sedan speglar man ritningen för att det skall bli lika på båda sidor.



Därefter delar jag den till en fram och en bakdel. Jag har också gjort den ihålig för att kunna skriva ut den på skrivaren.

Först gör man om filen till en STL i Fusion 360. Sedan tar man in filen i skrivarprogrammet (den orange bilden) Där ställer man in alla inställningar för utskriften. Därefter skapar man en fil som passar till skrivaren, laddar filament i skrivaren, trycker på startknappen och vips har man en plugg. Den utskriften tog 23 timmar.





Här är de s.k. pluggarna som jag skall dra plasten över för att få en huv till maskinen. Plasten jag använder heter PETG. Det är ett fantastiskt material att arbeta med. Den jag har använt har en tjocklek av 1mm.



För att kunna dra plasten har jag tillverkat en draglåda som är tät och har sidor ca 5 cm höga med styrlister i sidorna och hål för anslutning av damsugare i ena sidan. Det finns en tätninglist runt kanten på lådan.

Ramen som jag skruvar fast plasten i är anpassad så att den passar precis i ugnen som vi har i köket.

Ramen består av två delar - en tunnare underdel och en tjockare överdel, detta för att man skall kunna skruva ihop ramen rejält.



Här är draglådan förbered för sugning. Pluggen ligger på locket av draglådan och det är borrarat hål intill den för att plasten skall sugas intill pluggen.



Efter sugning ser det ut så här. Lägg märke till hur ramen har gått ner till tätlisten. När man trycker ner ramen med plast och kommer ner till tätningen sker hela processen på mindre en halv sekund. Temperaturen på ugnen skall vara 160 grader. Jag tar ut ramen när plasten hänger ner ca 100 mm . Då gäller det att vara snabb, därav styrningarna på lådan.



Vindrutan blev så här



Flygmaskinen med de båda pluggarna



Så här blev det. Nu återstår det en del arbete att passa till huven den bakre delen skall vara skjutbar.
Detta tål att tänka på för att finna bästa lösningen.

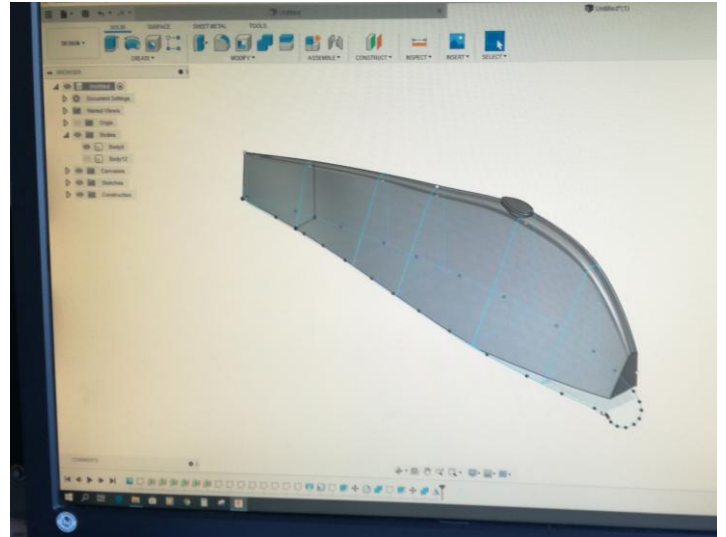
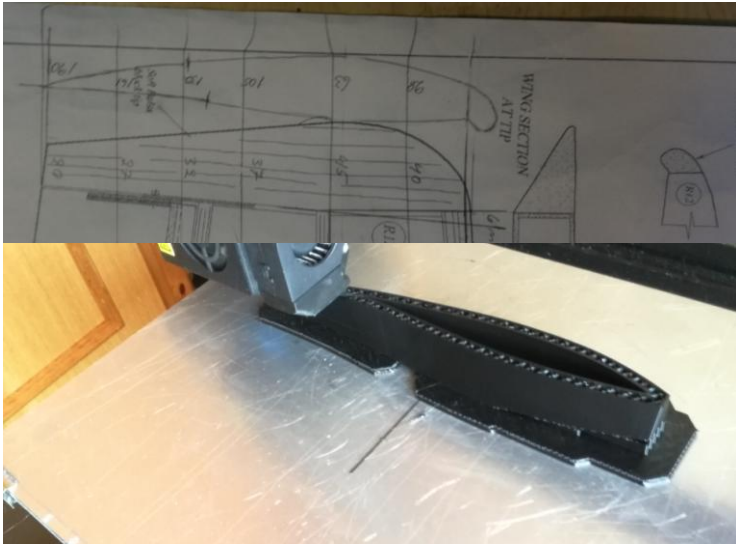
2020-05-23

Det var allt för denna gång

Fortsättning följer.

Börje Sebring

Bygge av SK 61 Scottish Aviation Bulldog 4



Här fortsätter byggandet och nu är det vingspetsarna som börjar ta form. Som brukligt för mig i detta projekt har jag ritad dessa i Fusion 360 för att sedan skriva ut dem med 3dskrivaren.



För att justera in vingspetsarna satte jag två styrcinnar på vingens ovasida. Lagg märke till lite annorlunda framkant på vingens yttre del. Den syns också på ritningen - första bilden. Mellan stabbe, fena och bakkropp behövdes där fyllas ut alla håligheter som uppstod. Epoxi med mikrobällonger blev lösningen.

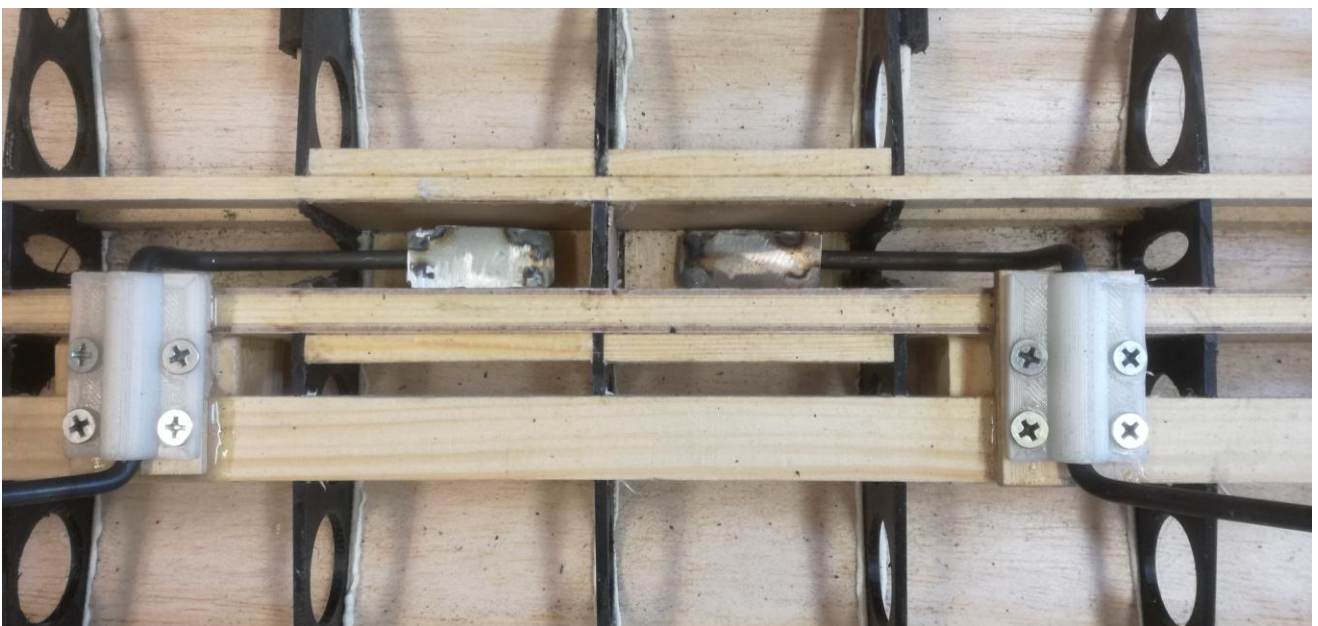




Spinnfenorna på plats. Och nu tar arbetet vid med landstället. En hel del funderande innan jag fann en lösning som jag blev nöjd med.



Pianotråd går fint att böja om man värmer försiktigt. Man värmer och håller spänst på tråden, då känner man när tråden böjer sig. Tråden behåller sin härdning om man gör så här.



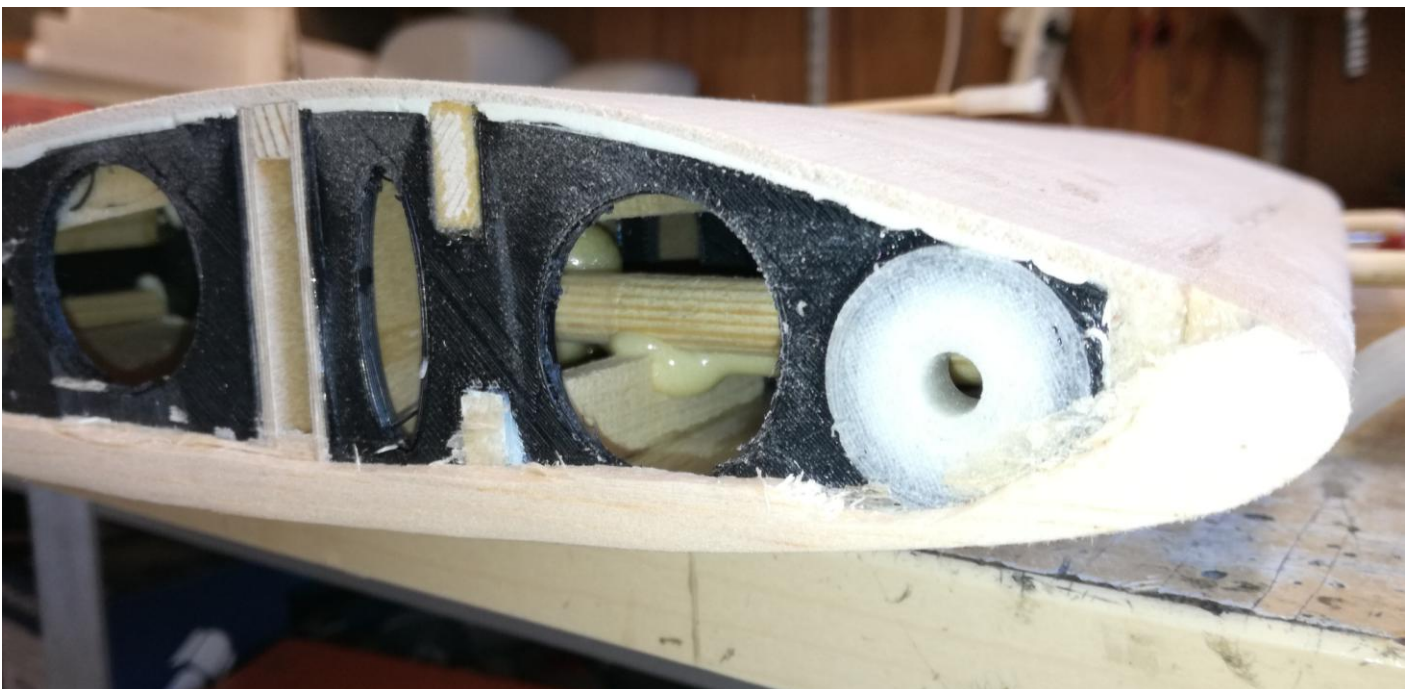
För att åstadkomma fjädringen på landstället tillverkade jag en kammare där pianotråden påverkar en gummikudde. När stället blir belastat trycker det samman gummikudden. Det finns också ett avtagbart lock över kammaren för framtida justeringar av fjädringens hårdhet .



Hopsättningen av vingarna mot mittsektionen har jag löst med en träbalk av fur som går in i huvudbalken på vingen och mittsektionen. Det finns också två styrepinnar för exakt fixering av yttre vingpaneler.

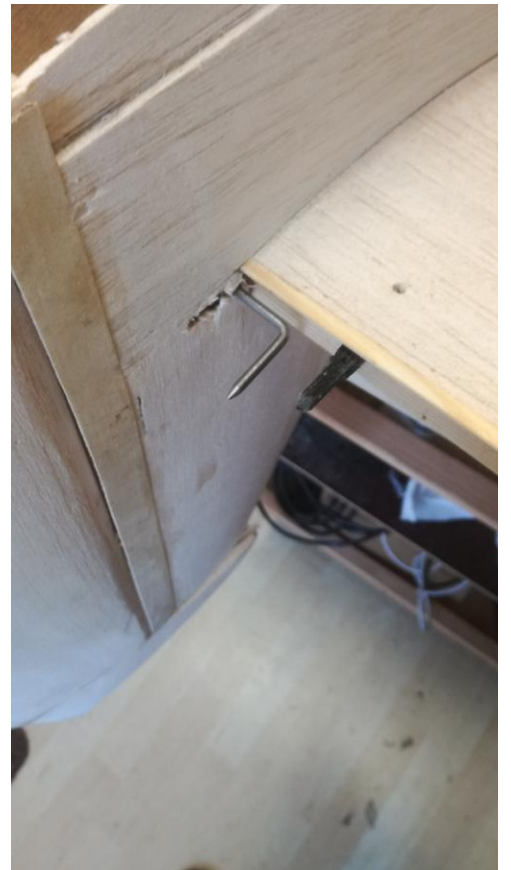


Låsningen av vingarna har jag gjort med en bambusticka som går in från framkanten genom huvudbalken och träbalken. Där finns ett rör av trä som styrning av bambustickan. I ändan på stickan är det en gänga som passar in i framkanten på vingen. Man kan alltså dra ut träbalken helt och därmed underlätta lagring och transport av maskinen.





Det är dags att tillverka stötstängerna till höjdroder och sidoroder. De måste på plats innan jag kan planka undersidan på kroppen. Jag fräser ett spår i en furulist som är 6x6 mm. Borrar hål för tråden som är 2x2mm. Läger i tråden låser den med en tunn ståltråd i ändan, fyller sedan spåret med ca lim.



Här är stötstången kopplad till höjdrodergaffeln. Sidorodret kan jag koppla sedan. Jag får lätt in handen för att fixa mad det.



Montering av botten på flygplanskroppen. Mittsektionen är också fastlimmad i kroppen på maskinen.



Det kommer att finnas en lucka mellan landställsbena för eventuella justeringar. Bakre fena på undersidan av kroppen monterad. Tillverkad av lätt balsa, 2mm flak.





Här är maskinen i stort sätt träfärdig. Massor av detaljer återstår men det går framåt så sakteliga.

2020-09-25

Det var allt för denna gången

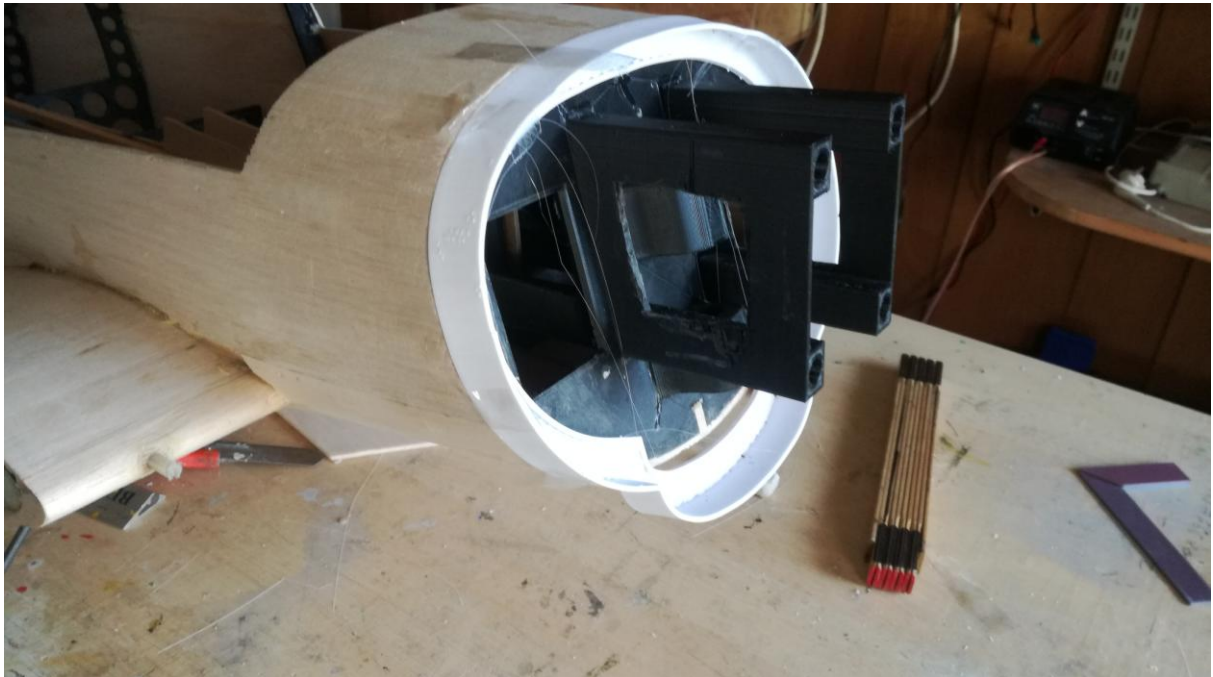
Fortsättning följer

Börje Sebring



Bygge av SK 61 Scottish Aviation Bulldog 5

Bygget fortskrider så sakteliga. Det finns inte någon hets i detta bygge. Det är ju samtidigt ett sätt att lära mig tekniken att rita i datorn och lösa alla de problem med utskrift på 3D- skrivaren som kan uppstå under bygget.



Här har jag nu börjat tillverka motorkåpan. För att den skulle passa precis mot kroppen har jag först tillverkat ett prov så storlek och vinklar stämmer.



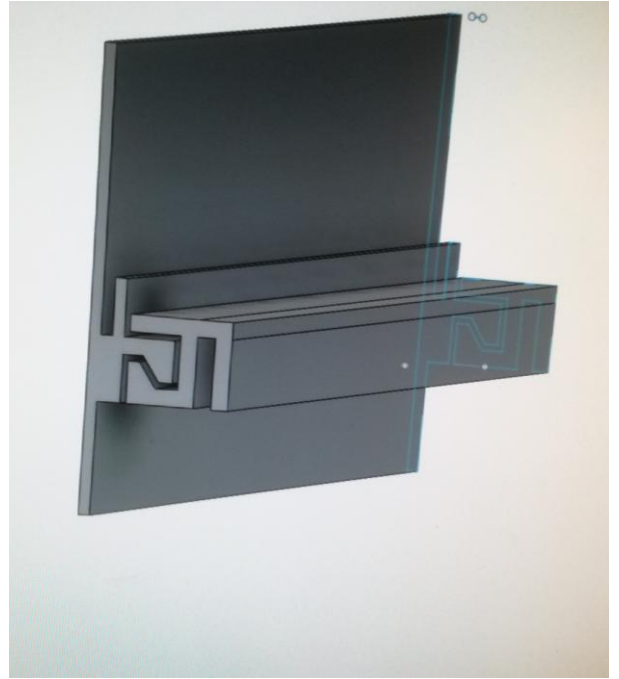
Motorkåpan är utskrivet i fyra delar för att utskriften skall bli så praktisk som möjligt. På originalet är överdelen löstagbar.

För att hålla samman kåpan
delar använder jag magneter.
De fungerar också som styrpinnar.
Det sitter alltså magneterna både i
den övre och undre delen av
kåpan



Den undre delen
av kåpan är limmad
mot flygkroppen.

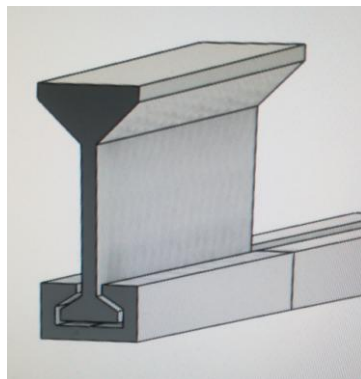


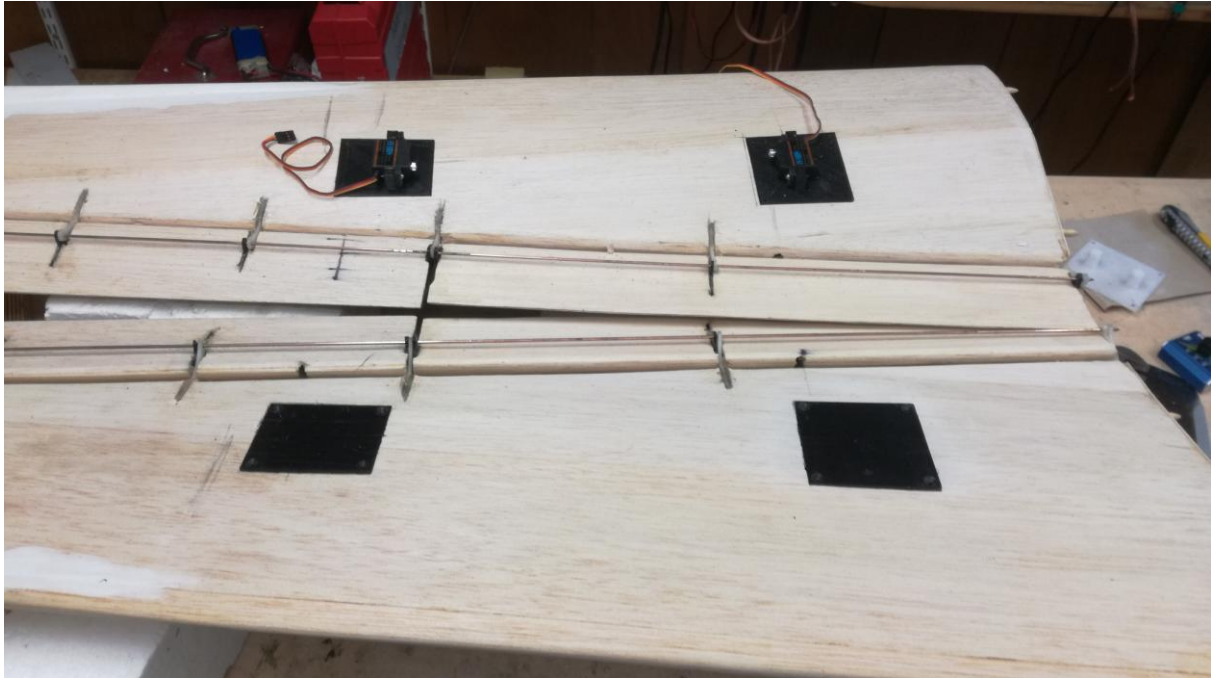


Huvens infästning börjar ta form. Detta är sideskenorna till huvan.



Det sitter också en skena i toppen på huvan. Här fräser jag trästycket som skall sitta där.





På undersidorna av vingarna har jag luckorna till servon. På dessa har jag också fästet för servon.

Jag har klätt modellen med glasfiberväv 25 gran/m². Jag fäst väven med polerlack. Lacken luktar väldigt kraftigt så det blev att vara i garaget under det arbetet. Först lackerade jag modellen med utspädd lack. Därefter lätt slipning. Sedan fäster man glasfibern genom att lackera fast den med en vanlig mjuk pensel. Lite slipning och en runda lack till sedan ganska ok.





Här är modellen grundmålad med sprutspackel. När den är applicerat är det lätt att justera de eventuella ojämnheter och skador som kan finnas.



På höjdroder, skevroder och klaff är det förstärkningar. Dessa tillverkade jag också i printern.





Nu har jag börjat så smått att tillverka inredningen. Instrumentpanelen är ju en utmaning.

Det återstår ju väldigt mycket arbete och jag jobbar med det som jag känner för det finns ju en del att välja på.

Det var allt för denna gång.

2022-11-22

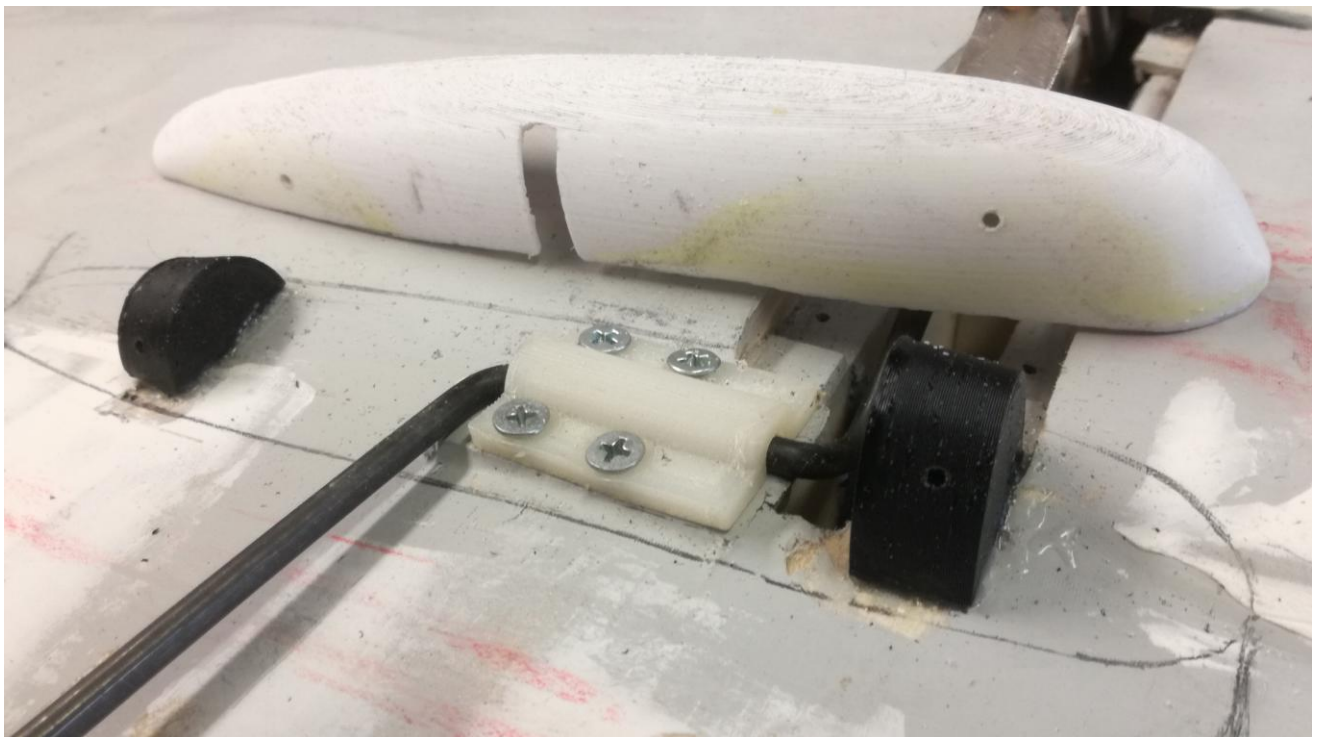
Börje

Bygge av SK 61 Scottish Aviation Bulldog 6

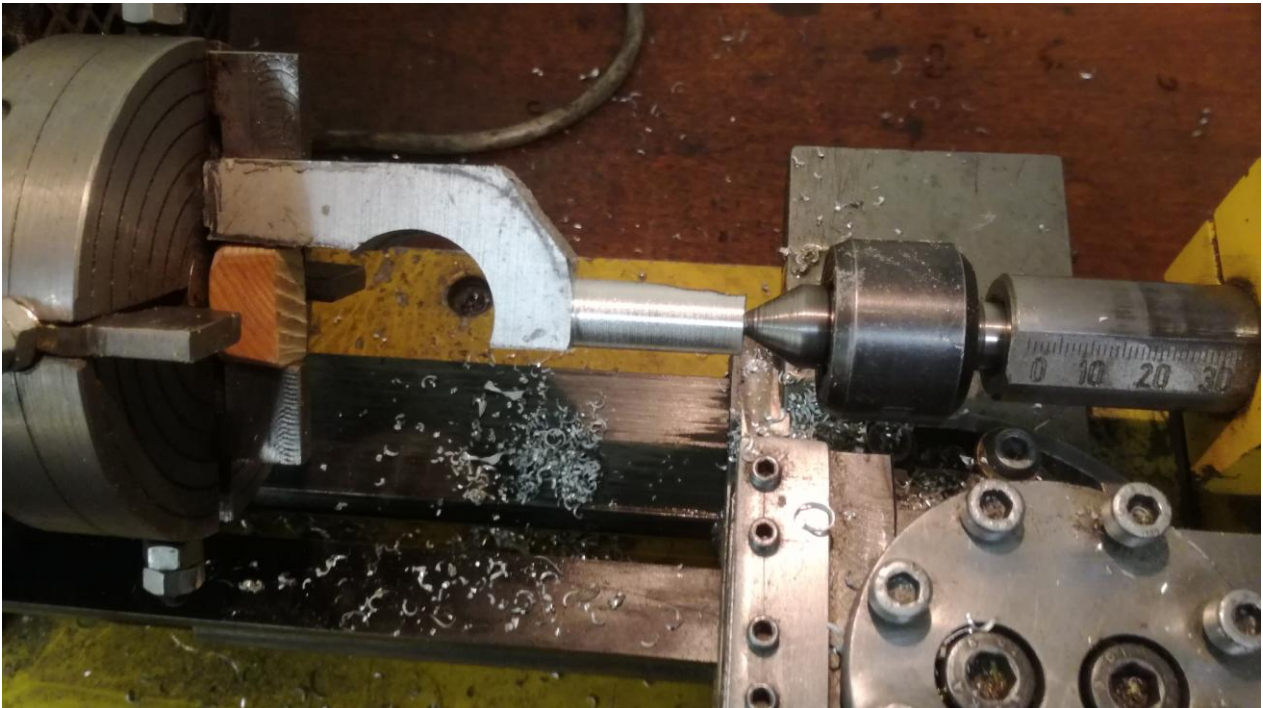
Arbetet fortskrider i maklig takt. Jag färdigställde instrumentpanelen som jag sedan lade till sidan för att använda senare i bygget.



Fjädringen på huvudstället har jag konstruerat på ett annat sätt än vad ursprungstanken var. Det blev en kassett där landställsbenens fjädring åstadkommes med gummiband av silikon. På detta sätt är det lätt att justera fjädringens hårdhet.



Infästningen av landstället och skydden där landställsbenen kommer ut från flygplanskroppen

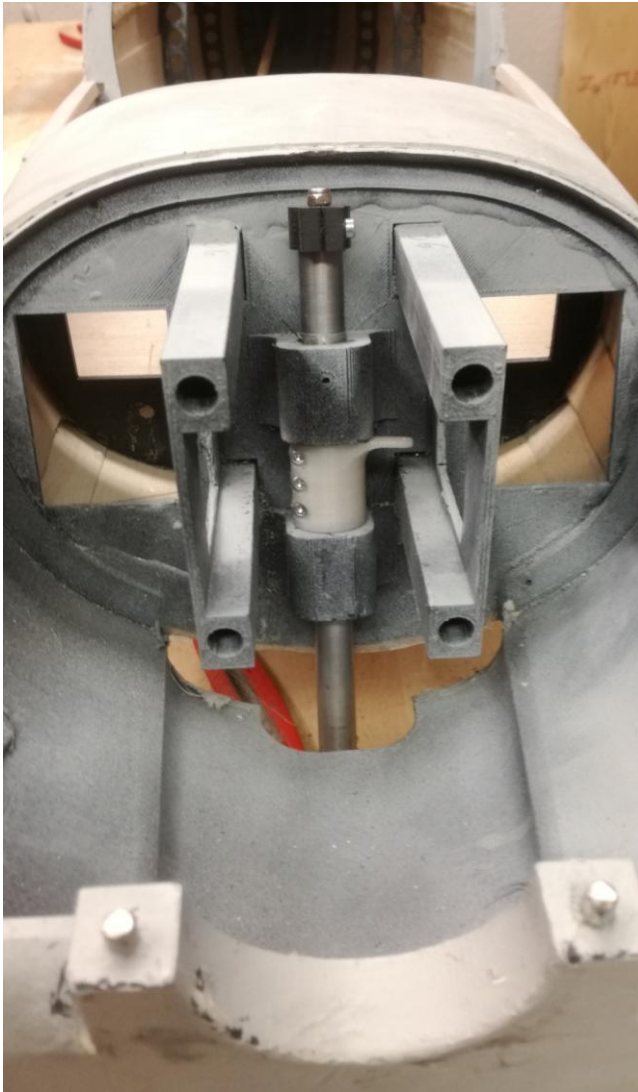


Tillverkning av nosstället.
Började med en bit aluminium som jag svarvade i ena ändan och bearbetade med en roterande fil i den andra ändan.

Här har jag skrivit ut länkarmarna i plast för att kolla så de blir ok innan jag tillverkar dessa i aluminium.

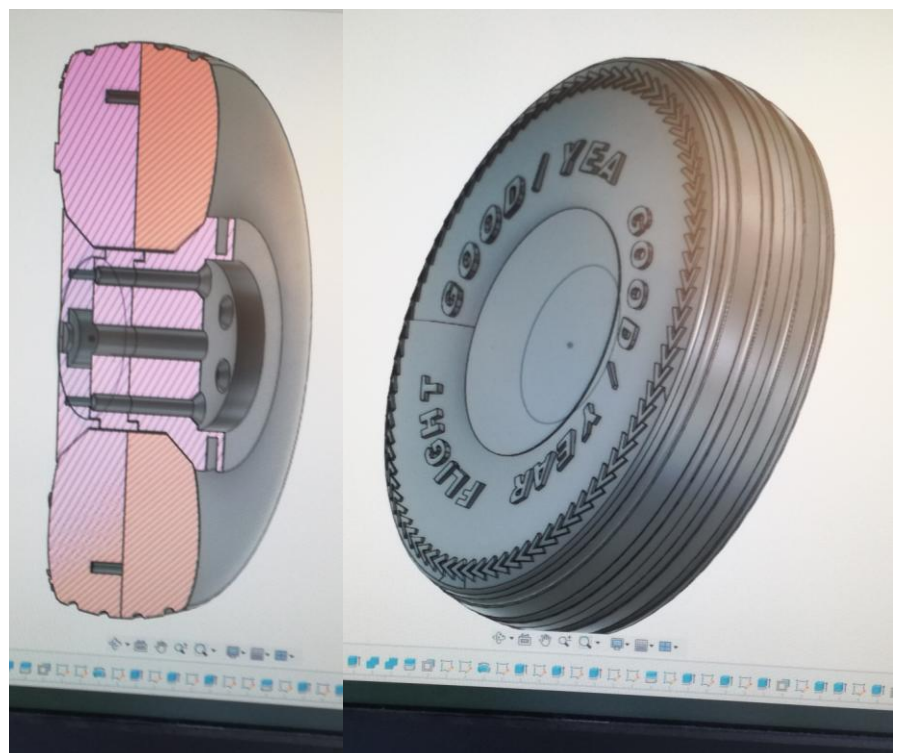
Här är hela nosstället med fjädringsröret

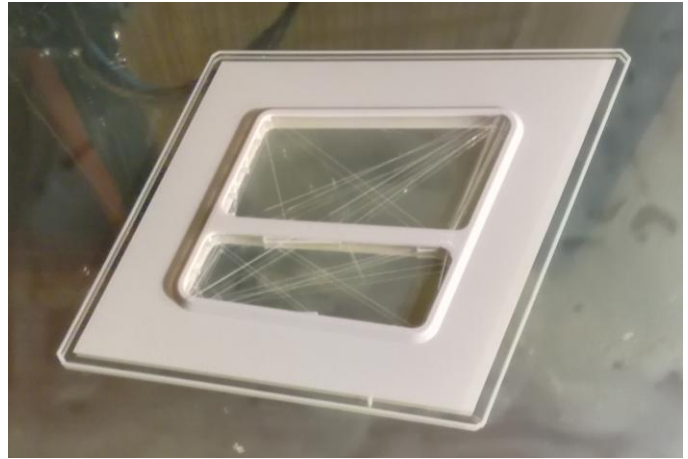




När jag ritade motorspannet, ritade jag också in fästet för nosstället. Mellan infästningarna sitter styrningen av hjulet. Där kan man också justera höjden på stället.

På detta sättet har jag konstruerat däcken till huvudstället. Ena sidan av fäljen är en bromsskiva, andra sidan sitter navkapseln. Låsringen till hjulet sitter inne i fäljen närmast navkapseln.



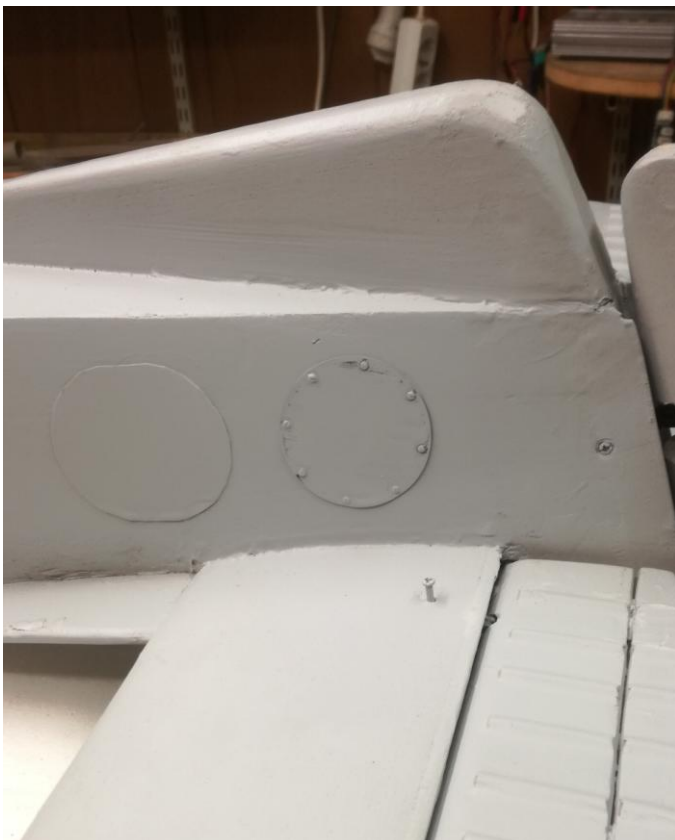


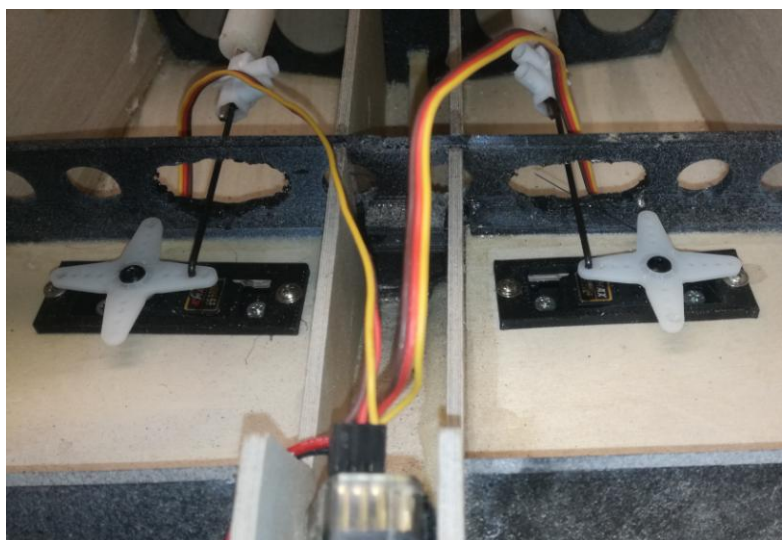
Här kommer sidorutans ram på plats. Det finns en kant i ramen där glaset skall passas in.



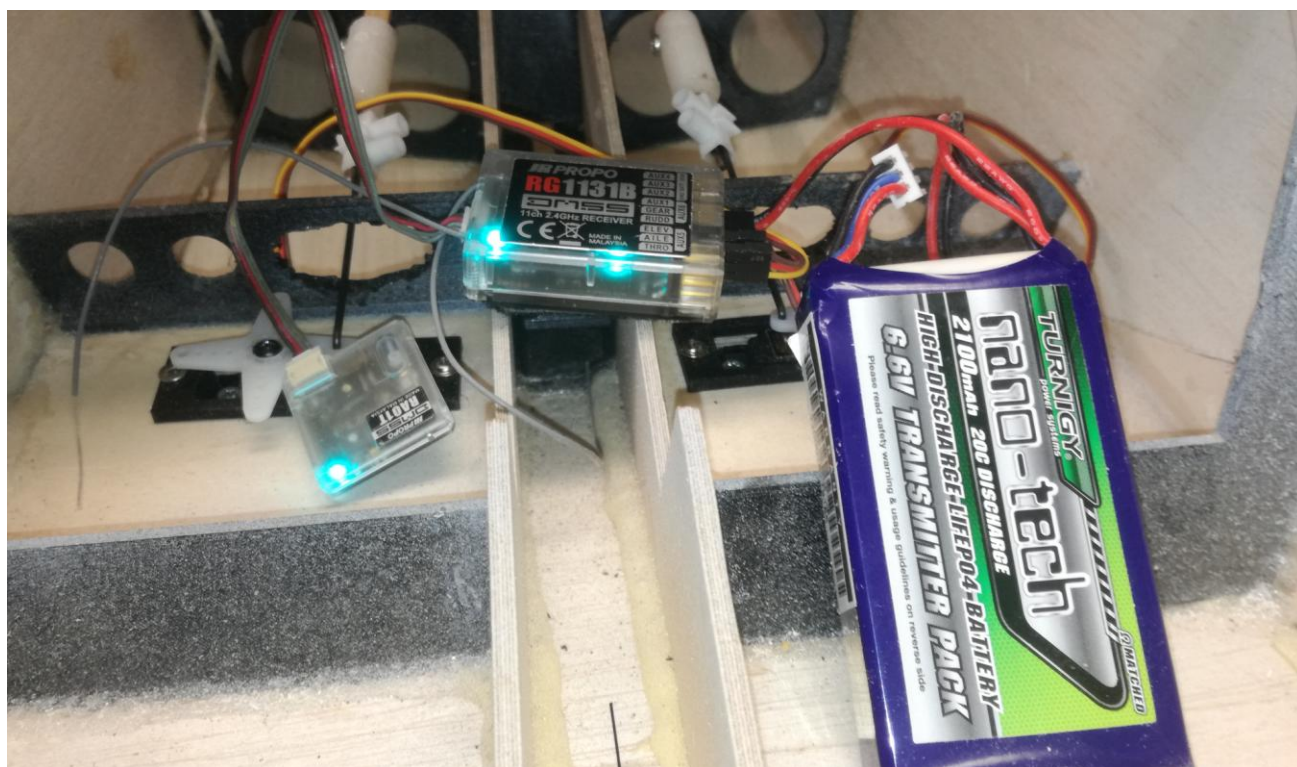
Jag tillverkade också inspektionsluckor under stabben. De finns naturligtvis också på originalet.

Det är ju väldigt praktiskt att det finns en lucka på maskinen så det går att komma åt linkaget där bak. Min personliga erfarenhet är, att om man bygger in känsliga punkter såsom servo och linkage, så är det där det jäklas därav luckan.





Här börjar det bli dags att montera servo i maskinen. För att på ett enkelt sätt kunna justera längden på stötstängerna till höjd och sidoroder har jag skarvat tråden som kopplar till servona. Tråden går omlott i en s.k. sockerbit och där kan jag justera längden på stötstången.



Drivningen av radioutrustningen i flygmaskinen använder jag ett LIFE batteri 6,6 V 2100 mAh. Sändare och Mottagare är Typ JR. Drivningen av Motorn till maskinen blir LIPO 2X4S 5000 mAh. Vidare om detta längre fram i berättelsen.



Här sätter jag s.k. limnitar på vingarna . Hela maskinen är nästan nerlusad med sådana. Jag använder en gammal limflaska där jag har modifierat pipen. Hålet i spetsen är ca. 0,5mm. Limmet är vitlim. Det är viktigt att limmet inte är för löst utan har den konsistens så nitarna blir toppiga. När man linjerat upp maskinen och bestämt sig var nitarna skall sitta, går det väldigt snabbt att nita maskinen.





Denna motor tror jag kommer att passa väldigt fint till modellen Den skall drivas med 8 celler. Det nominella värdet på en LIPO cell är 3,7V med 8 celler blir det 29,6 V. Batterierna har en kapacitet 5000 mAh, då blir det $5A \times 26.6V = 148$ watt timmar. Detta bör bli bra till denna maskin som troligen kommer att väga 8 Kg.



Detta är färgsorten jag målat med. Jag har funnit att den är mycket fin att spruta. Den torkar på några timmar Därför blir det hanterbart, när det som i mitt fall, är flera färger på maskinen.



Maskeringen klar för den röda färgen.

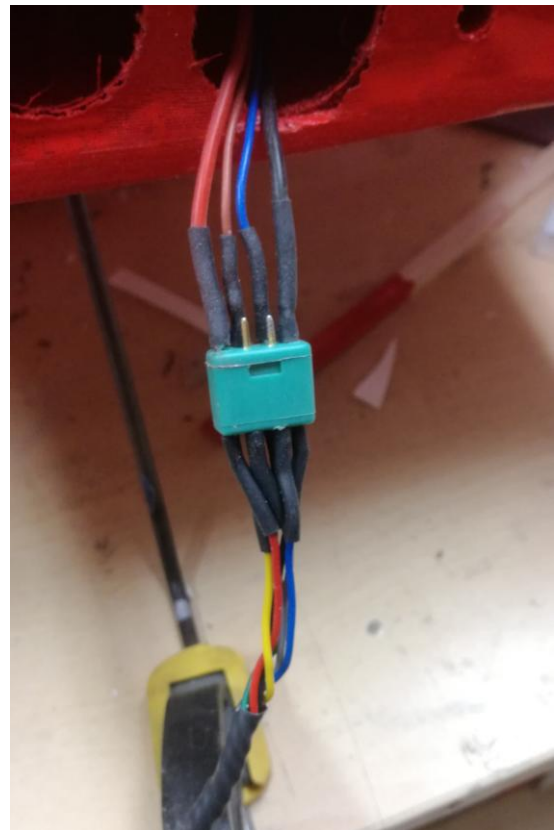




Här återstår att måla den svarta motorhuvn och de grå linjerna.

Färgsprutan som jag använder har ett litet munstycke 0,7mm. Det behövs väldigt lite luft för att drivas. Därför dammar det nästen inte alls. Färgen har jag tunnat med vatten... 4 delar färg 1 del vatten.





Montering av skevroder och klaff på vingarna efter målning.
Kontakten jag använder i vingarna kallas för MPX kontakt och den är mycket användbar. Den har sex kontaktbleck, därför kan man koppla flera servo och lampor på samma kontakt. Detta underlättar montering av maskinen på fältet.

Jag har också tillverkat en förlängningskabel för att underlätta justeringen av servona på vingarna.



Det återstår en hel del att göra. Nästa är, att färdigställa kabinhuven och inredningen till maskinen. Det skall också tillverkas en spinner, vilket jag sitter och ritat just nu. Batterierna som jag troligen får om 14 dar, skall också installeras i maskinen.

Det var allt för denna gång

Fortsättning följer.

2021-01-24

Börje

Bygge av SK 61 Scottish Aviation Bulldog 7

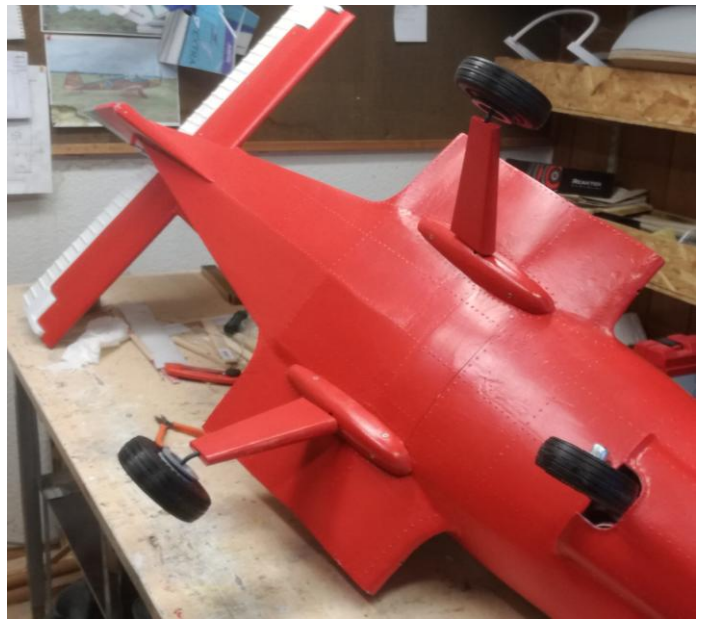
Nu har jag kommit i det läget att det är tid att montera huven. Vindrutan måste först limmas fast, därefter kan anpassningen av den skjutbara delen börja.



Detta är bågarna som sitter på kanterna för att stabilisera huven. De är tillverkade av samma material som de övriga delarna till maskinen, dvs. PETG filament.



Huven på plats. Justerad så den glider lätt på de tre skenorna som håller fast den skjutbara huven.



Avgasröret på plats. Veldig enkelt!! Maskinen drivs av el. Inklädnaden av landstället och utfyllnaden mot kroppen...allt tillverkat i 3d printern.



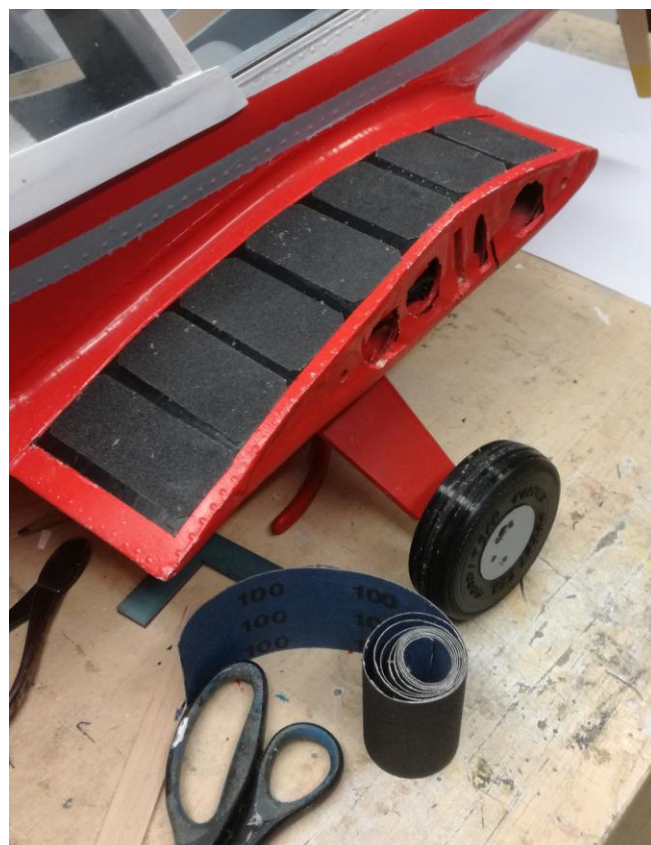
Stolar och bälteslås är 3d printat. Säkerhetsbältena är av persienband.



Fortfarande är det mycket att tillföra inredningen med skyltar och mer detaljer. Det kommer mer av den varan så småningom. Även på utsidan av maskinen är det många fler detaljer som skall tillverkas.



Halkskydden gjorde jag av slipband.



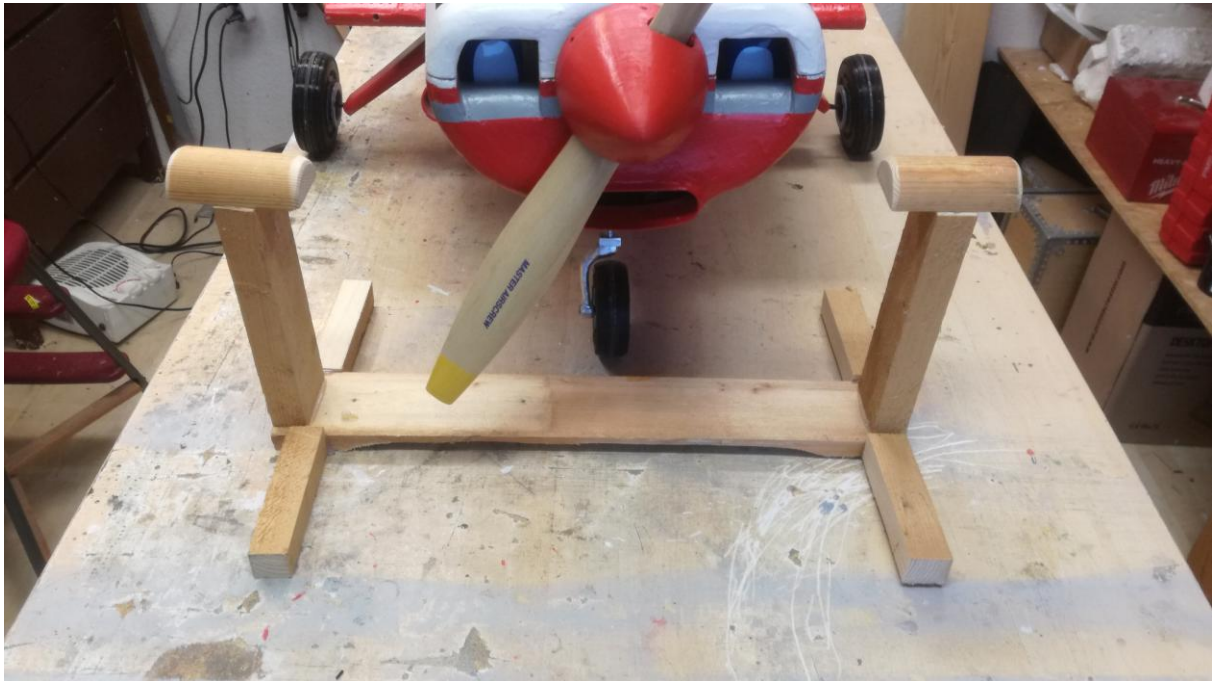


Dags att montera märkningen. Enbart den vänstra vinghalvans undersida är märkt med registrering.



Texten är inramad av en vit bård, tillika kursiv åt vänster på denna sidan och höger kursiv på andra sidan.





Det börjar att bli dags att väga av maskinen så tyngdpunkten hamnar på det ställe som jag tror är det riktiga. Det finns också en punkt på ritningen som markerar CG.



Därför har jag tillverkat en ställning så jag kan kolla det på ett enkelt sätt. Jag har ritat ett streck på undersidan av vingen så jag kan sätta ställningen just där.

Maskinen är nu färdig för provflygning. Nu är det vädrets makter som styr när det är läge.



Det var allt för denna gång

2021-03-20

Börje Sebring