

## Bygglogg X-Models Stingray, uppdaterad: 2016-12-30

### Bakgrund

Jag och min flygarkompis Håkan har under flera år funderat över vad som är den naturliga efterföljaren till våra Swift S-1. Det var någon gång 2002-2004 som vi köpte den första 2.5m Swift:en från Mibo. För oss var detta en ögonöppnare. Hangflyget fick en helt ny dimension när man fullt kontrollerat kunde flyga avancerad flygning på de relativt små kusthangen som vi har tillgång till. Swift:en har mycket bra skevroderrespons i låg fart vilket gör att man vågar loopa och rolla nära/över hangkanten. Genom åren har jag och mina flygarkompisar i min hemmaklubb avverkat 6st Mibo/Graupner Swift:ar. Åtminstone fyra av dessa flyger ännu. Det har också blivit några 3m Swift:ar från olika tillverkare. Vi har också provat diverse Fox:ar i olika storlekar men vi har aldrig blivit lika förtjusta i dessa, de har alla haft olika brister som inte Swift:en har.



Nordhanget i Hanstholm

För något år sedan fick vi dock syn på en modell som hette Stingray i tysk hobbypress. Den såg lovande ut! Men priset var allt annat än lovande. Wings and more var för dyra. När vi så fick syn på att italienska X-Models kommit med en Stingray till ett vettigt pris var det bara att beställa. Tyvärr gjorde vi misstaget att försöka köpa våra modeller via den tyska firman Thommy's. Efter ett halvår av frustration med att denna idiot aldrig kunde ge vettiga besked kontaktade vi X-Models direkt. Det tog en förmiddag att genomföra hela beställningen! Modellerna fick vi efter tre veckor. Mycket väl emballerade kom de fram helt oskadda.

### Inköp

När vi beställde två stycken Stingray fick vi 7% rabatt och dessutom fri frakt för att vi slog till direkt. Vi beställde också med var sitt "accessories kit" för 50 euro / st. Accessories kit består av plywood servo-platta med ett litet spant samt plywood bakkantslist till fenan för att fästa sidorodret. Det ingår också lite delar i glasfiber-laminat, roderhorn mm.



## GENERAL INFORMATION SHEET



X-models is proud to present the new **StingRay**, the "ultimate aerobatic machine" created for all those who like the speed and a scale glider look. An all moulded model, made with the best quality of carbon, kevlar and fiberglass, to get the best structure for holding in-flight extreme loads. Main wings have aleirons and flaps which allow the use of butterfly brake and camber changes too; both wings are connected by a 16mm special steel rounded rod and have room enough inside to place servos of adequate size (STD, HS 225). An all-floating elevator for great control and quick response, together with a roomy fuselage (we suggest 13Kg metal-gear servos in fuselage), complete the model design. Flight properties are really awesome: extremely precise in aerobatic manouvres, fast, very stable and with great energy retention. In expert pilot's hands, will catch everybody's attention on the slope! Not bad in moderate conditions too.

The LIGHT version has been made to offer the possibility to fly the Stingray even in lighter conditions; LIGHT version is supplied with two rods, carbon and steel; you can use the steel rod as ballast when conditions are good but can not add further load to the LIGHT version.

### Technical data:

- **WING SPAN:** 2,90 m
- **LENGTH:** 1,75 m
- **WINGS AREA:** 66 dmq (elevator excluded)
- **IN-FLIGHT WEIGHT FROM:** 5.5 Kg (Standard) – 6.5 Kg (Heavy Slope) – 4.5kg LIGHT
- **COMMANDS:** Aleirons, Flaps, Elevator, Rudder
- **WINGS PROFILE:** S6061 mod.
- **WINGS JOINTER:** 16mm special steel rounded rod, carbon rod for the LIGHT version

### Suggested setup:

- **Center of Gravity:** 105 -110 mm from leading edge (taken from wing root)
- **Wings incidence:** + 0.5°/1° (1° is the suggest setup for maiden flight)
- **Elevator movements:** plastic flight +/- 15 mm; aerobatic +/- 20 mm (exp 40-50%, your choice)
- **Aleirons movements:** your choice, it's not critical
- **Rudder:** as much as possible

**IMPORTANT WARNING: THIS MODEL IS NOT FOR BEGINNERS**

## **Inköp tillbehör**

### **Från Leomotion**

- Artikel Nr: L4031-2D  
Motor Leomotion L4031-2550 med 6.7:1 utväxling
- Artikel Nr: L30-L40-CSP45  
L30/L40 Spant 45mm aus CFK / Carbon Fiber Bulkhead 45mm for L30/L40

### **Från Höllein**

- Item no. RFM8291  
CFK Klappluftschraube RFM 17x11, 8mm Hals, Freudenthaler Modellbau
- ~~Item no. RFM9150mK  
CFK Spinner 42/6mm mit Versatz, 0° verdreht und Kühlbohrung~~
- Artikel-Nr.: FS04206, CFK-Scale-Spinner 42/6 mm, mit Versatz, Florian Schambeck  
Luftsporttechnik
- 2st Graupner DES 678 BB MG
- 4st Graupner DES 707 BB MG
- 2st Item no. EMA90333  
Servorahmen DES 678 BB MG
- 2st Item no. EMA90322  
Servorahmen für Graupner-Servo DES 707BB MG, # A90322
- ~~Item no. PIC5204  
10st GFK-Ruderhörner 25mm, Pichler # 5204~~
- Item no. H22985465  
Jeti MAX BEC 2 - Empfängerstromversorgung aus 2x 2S LiPo/Li-Ion Zellen

### **Från Emcotec**

- 2st Item no. A43012  
2S LiIon battery 2900mAh "Compact" (MPX connector and EH balancer)
- 4st Item no. A85016  
MPX Housing with flange

### **Från Lindinger**

- JETI MASTER SPIN 70 Pro OPTO BL Regler
- Graupner CFK-Vollstab 16MM/0,5LFM

### **Från Rc- Tachen**

- Fodral till kroppen.

Jag hade lämpliga kullinkar (sk "swivel ball links") liggande hemma som jag tänker använda. Det är

M3 x 25mm. Typisk stötstång blir en kort gängad M3-stång med en sådan link i varje ände. Till sidorodrer linkaget blir det samma typ av länk fast med gängad mässingsögla och wire istället. Till sidorodret kommer det också att behövas någon typ av avlastande ok. Antingen egentillverkat eller köpt.



## Grov byggplanering

- Limma i mässingsrör med två kullager i fenan.
- Höjdroder installation med servo i servofäste bakom lucka i fenan.
- Skev + klaff servo + linkage installation. Limma servoramar i vingen och skruva fast servon.
- Limma i metallrör i kroppen för bakre vingstål.
- Tillverka nya fästplattor i kroppen för tre accar, mottagare mm.
- Installation mottagare, BEC, ESC, accar mm.
- Kapa nos och motorfäste installation.
- Sidoroder installation + servo & wirelinkage.
- Limma huv på huvram. Fixa fäste huv.
- Fastsättning av vingen.
- Balansering, ställa in roderutslag.

### 1. Limma i mässingsrör med två kullager i fenan

Jag börjar byggandet med att kapa mässingsröret till höjdrodret. I mässingsröret limmar jag i de två 10mm kullagren med CA-lim. Mässingsröret limmar jag sedan in i fenan med epoxy efter att jag borrar hål i fenan där röret skall sitta. På insidan lägger jag epoxy blandat med glasfiberflock runt röret mot kroppssidorna.



Mässingsrör med kullager genom fenan

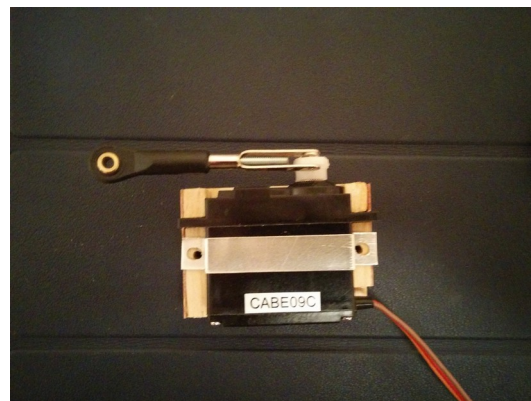
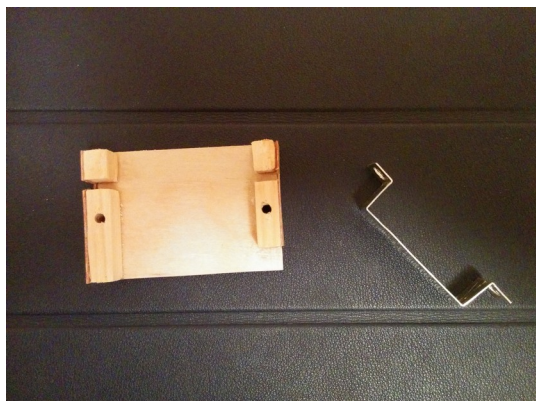


Jag provmonterade höjdrodret också. Stålet är c:a 10mm för långt.

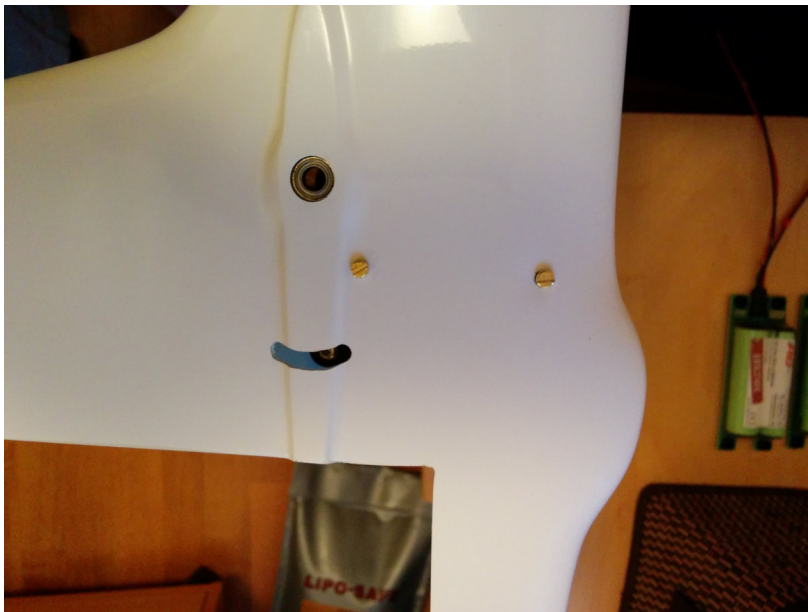
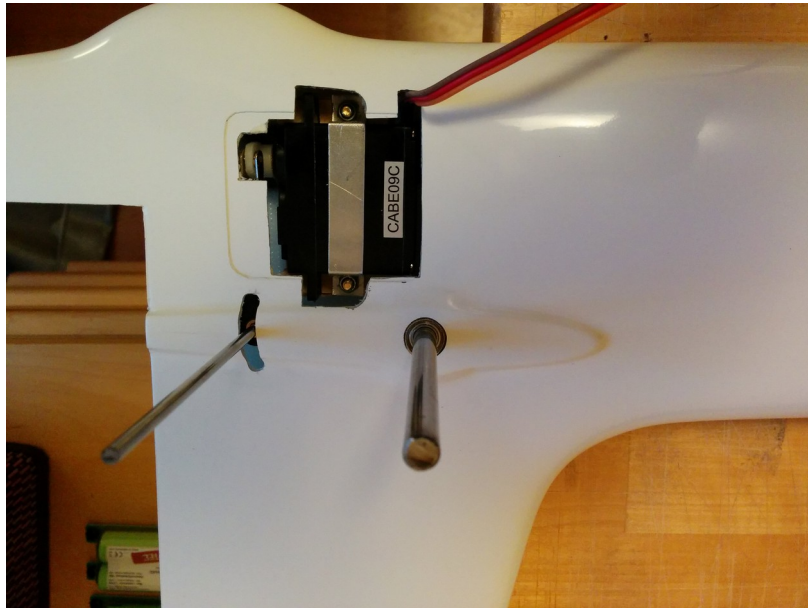


## 2. Höjdroder installation med servo i servofäste bakom lucka i fenan

Jag började med att tillverka ett servofäste till höjdroderservot av tunn plywood och furulist.



Servot sitter fast i servofästet och låses med en tunn metallbygel. När jag har limmat fast servofästet i fenan innanför luckan borrar jag två 3mm hål genom fenan och skruvar två M3 skruvar rakt igenom fenan och servofästet. Två M3 låsmuttrar håller sedan fast bygelns ändar innanför luckan. Kanske onödigt att skruva skruvarna genom fenan men det känns som en extra säkerhet.



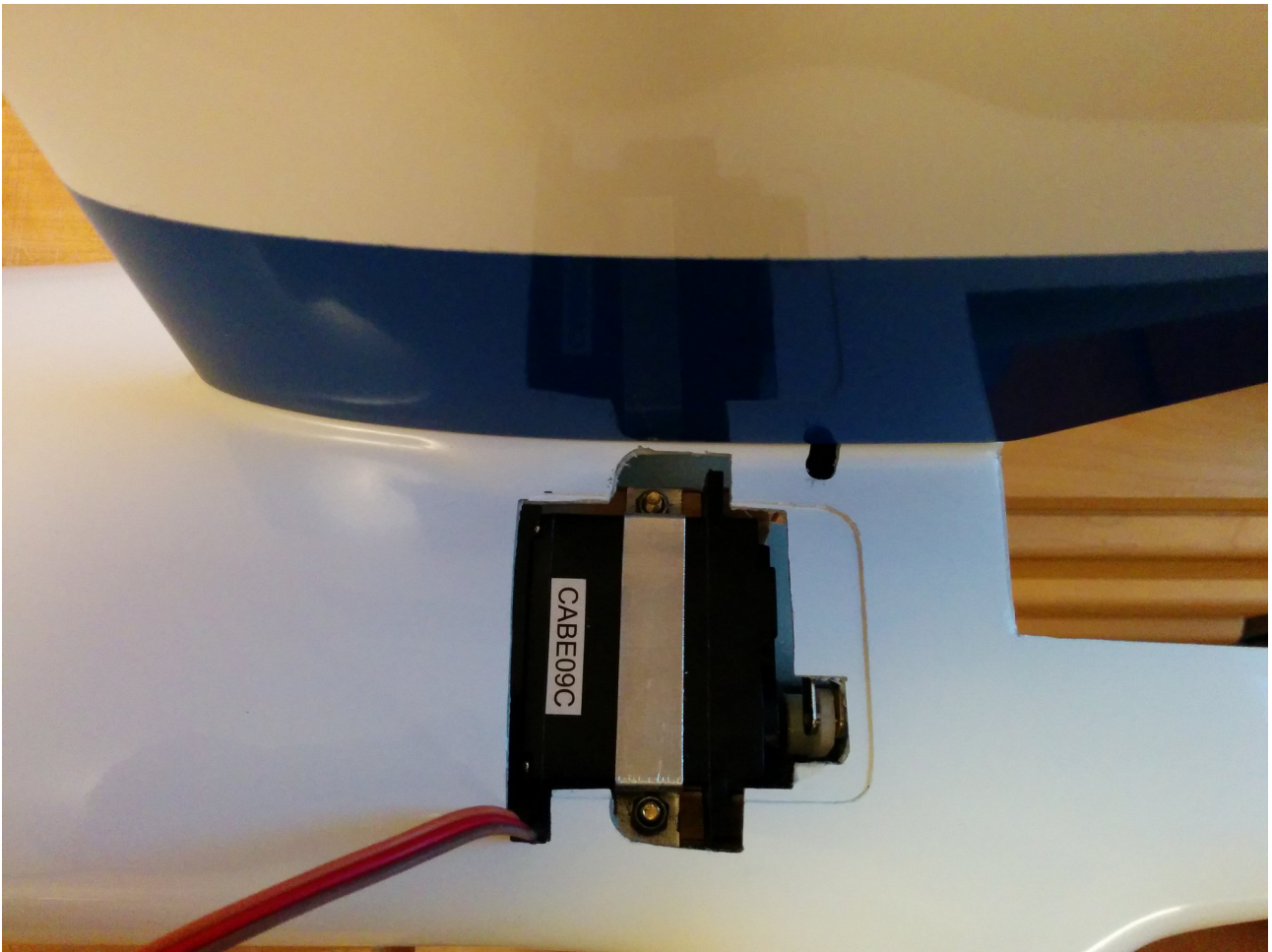
På bilderna ovan ses servot på plats. Skallarna på de två M3 skruvarna syns på nedre bilden. Får man göra så här för stilpolisen? Lätt-mekad före stilrent!





Här ser man servot inuti fenan sett bakifrån. Det blir helt stumt och glappfritt med den här korta stötstången. Den bakre metallstången går genom en kul-led. En vanlig M3-link sitter i servo-oket. En gängad M3 stång mellan linkarna.

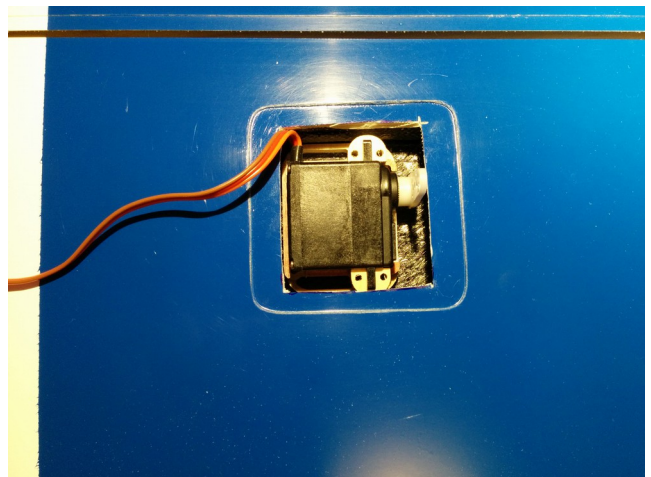
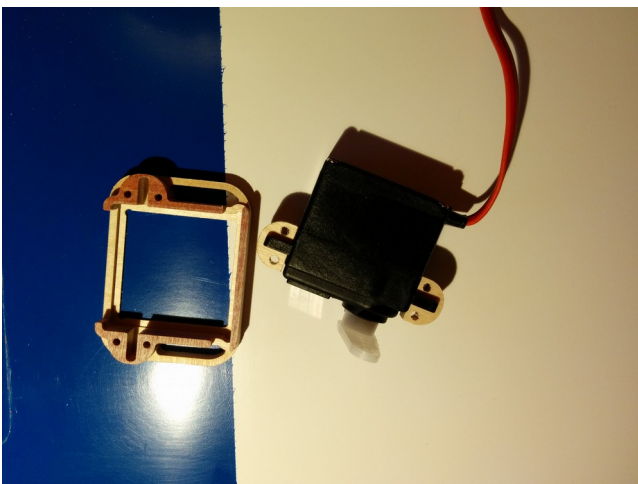




En större lucka av vit plast får tillverkas som täcklock över servot.

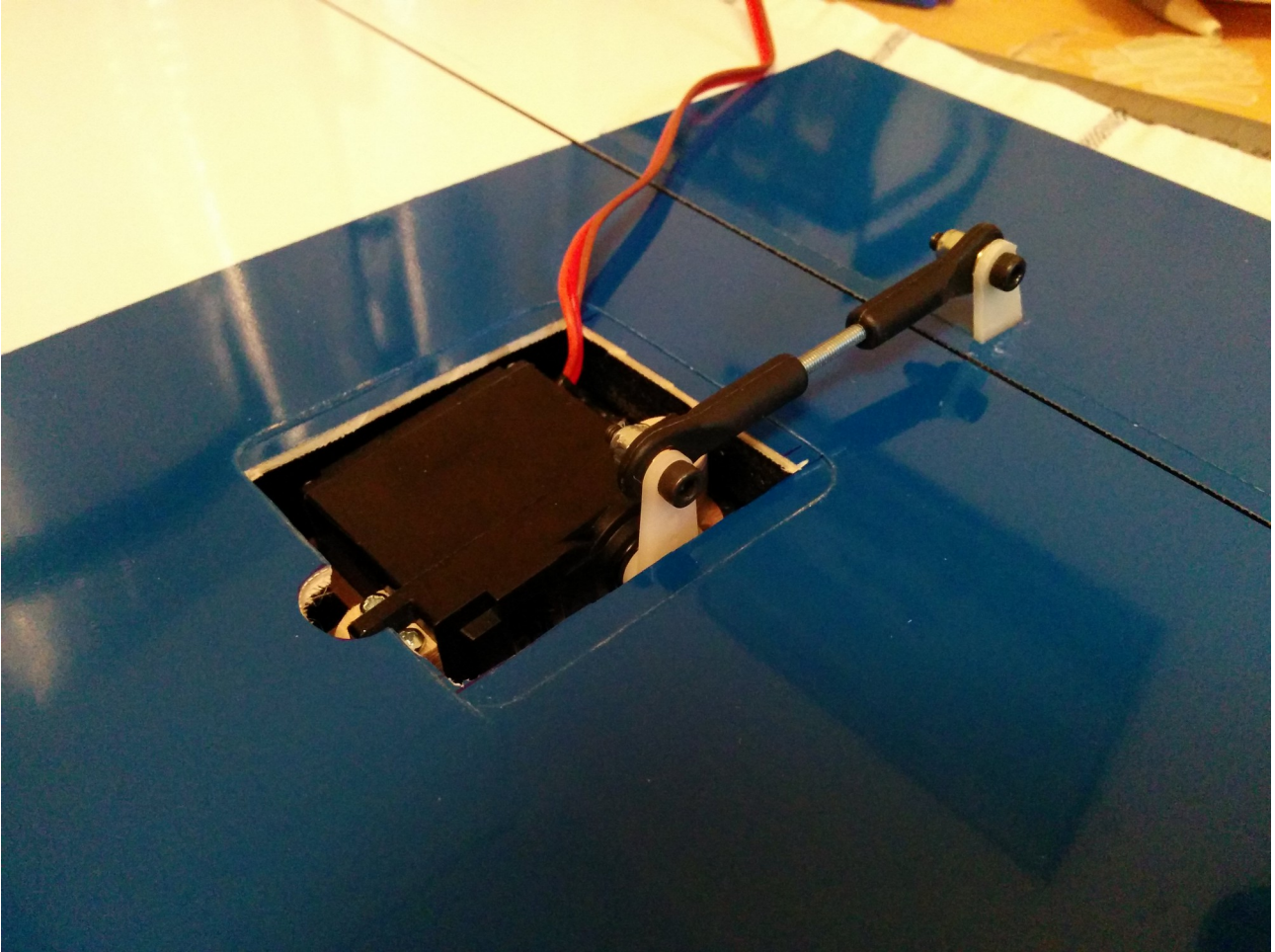
### 3. Skev + klaff servo + linkage installation. Limma servoramar i vingen och skruva fast servon

Jag har köpt passande servoramar från Emcotec. De har ramar till de servon jag har tänkt använda till klaff och skev (DES-707 och DES-678). Dessa ramar kostar visserligen 15 euro st men det är väl investerade pengar då man sparar mycket tid med dessa jämfört med att tillverka egna fästen. De hål som var gjorda i skinnet på vingen var lite för små så jag började med att göra dessa lite större med Dremeln. Därefter limmade jag i servoramarna med epoxy och skruvade dit servona.





Sedan monterade jag roderhornen. Jag hade först tänkt sätta dubbla horn till varje servo (ett på varje sida om kul-linken) men jag har insett nu att det är överkill och nöjde mig med ett horn per servo. När man skär upp en slits i skinnet på roderytan så går man delvis igenom en typ av stående list/balk vilket gör att roderhornet får ett naturligt stöd. Efter att jag limmat dit roderhornen med epoxy lade jag lite extra epoxy blandat med glasfiberflock runt roderhornen på insidan av roderytorna.



Ovan kan man se den färdiga installationen på en av klaffarna. Jag har använt M3 kul-linkar genomgående. Det blir stumt och bra.

#### 4. Limma i metallrör i kroppen för bakre vingstål

För att inte riskera att hålen i kroppen för de bakre vingstålen slits upp limmar jag ett metallrör genom kroppen. Jag hittade ett aluminiumrör som passade perfekt på de bakre vingstålen / metallpinnarna (vad man nu kallar dessa). Jag limmade dit det med epoxy och lade lite extra epoxy med flock på insidan runt rören mot kroppen.



Här kan man se mitt aluminiumrör. Limningen av det stora vingröret är "made in Italy".

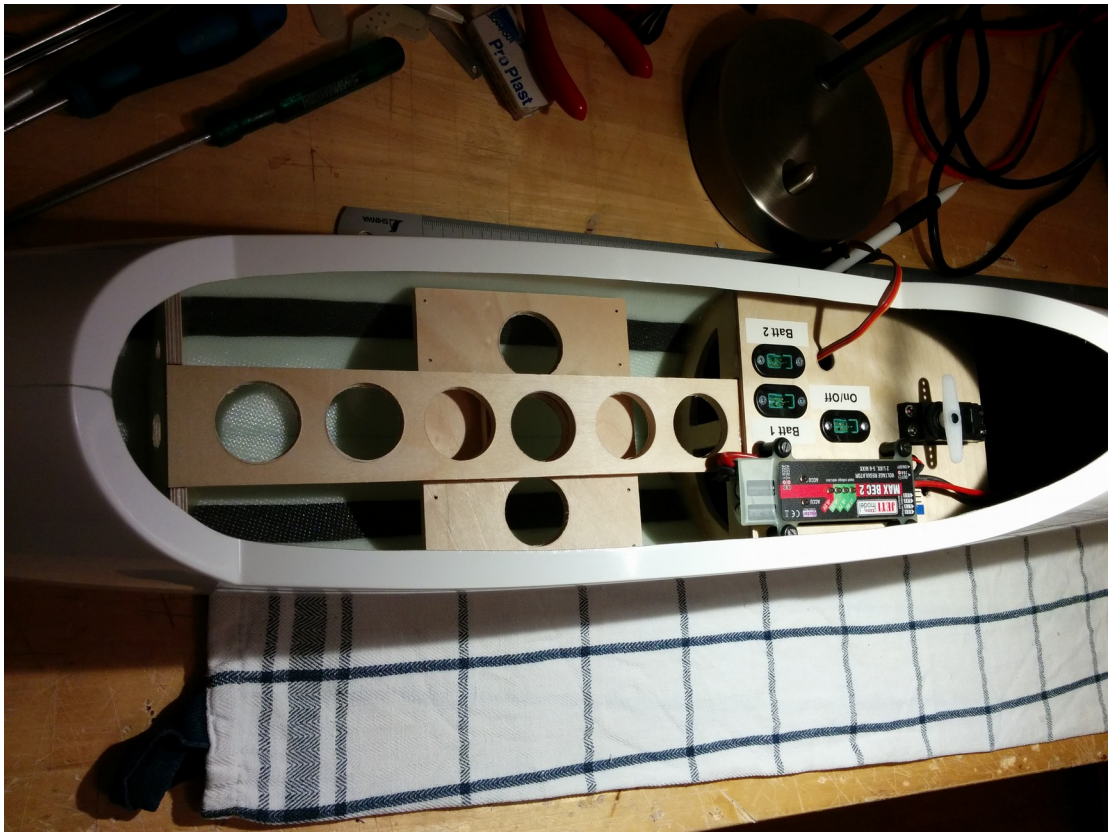
#### 5. Tillverka nya fästplattor i kroppen för tre accar, mottagare mm.

Jag har tillverkat fästplattor och spant av 3mm och 5mm plywood. De tre halvrunda spanten är fästa i kroppen. Mellan mittenspanetet och det bakre har jag fäst en platta där sidoroderservot, BEC och mottagare är placerade. Mellan mittenspantet och det främre är fästplattor för batterierna placerade.

På bilden till höger ser man mittenspantet limmat i kroppen.





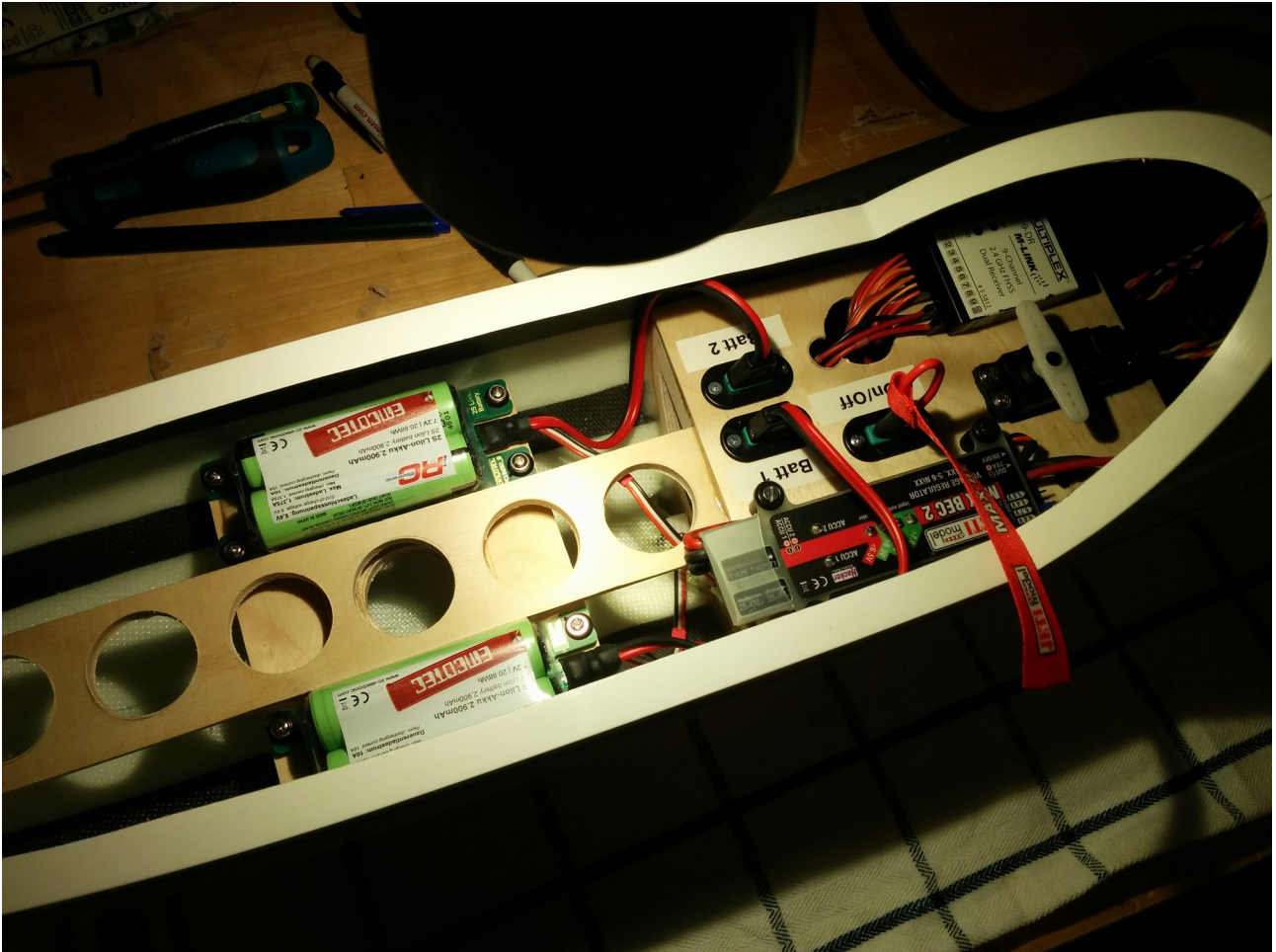


Ovan ser man fästplattorna för batterier mm på plats.



## 6. Installation mottagare, BEC, ESC, accar mm.

De två mottagarbatterierna (2-cell Lilon) skruvas fast på fästplattan. Mottagaren placeras på den bakre plattan. Kablage till vingservon tillverkas. Alla servon ansluts till mottagaren. BEC:en ansluts till mottagaren. Eftersom jag använder en mottagare utan separat högströmsanslutning kopplar jag in BEC:en med en MPX → 2 JR Y-kabel i två av mottagarens servouttag. För att enklare få igenom alla sladdar i fästplattan borrade jag upp hålet till 25mm.



Jag har tagit upp två rektangulära hål i kroppen för vingservokablagen. Bilden nedan.



## 7. Kapa nos och motorfäste installation.

Är det något som jag brukar dra mig för i det längsta så är det att kapa av nosen på en seglare för att stoppa dit en elmotor. Det känns på något sätt som om man stympar en fin flygmaskin. Även denna gång tog jag dock mod till mig och satte igång med Dremeln och kapade av nosen. Jag siktade på en 4 grader nedåtriktning och 4 grader höger riktning.

Det fina motorfästet i kolfiber från Leomoton limmades dit med Epoxy blandat med flock. Trots mina ansträngningar till noggrannhet så missade jag lite grand vilket jag upptäckte när jag skruvade fast motorn. Nu sitter den med några graders nedåtriktning men utan nämnvärd högerriktning. Oklart om det spelar någon roll.

Jeti-fartreglaget satte jag fast med buntband på en liten plywood bit som jag skruvade fast i fästplattan för drivaccen.



Här sitter motorn på plats och fartreglaget till vänster om batteriet. Jag tänker göra några dragprov och mäta med en tångamperemeter. Ett 70A fartreglage skall räcka enligt E-calc men det är skönt att veta faktisk strömförbrukning. Bättre att elda upp det hemma än i luften... Om det inte räcker till får jag byta ut det mot t ex ett Castle Creations Edge 100A.





Kapad nos med motor på plats. Spinnern jag köpt passar inte särskilt bra visuellt. En trubbigare spinner måste inhandlas!



Hoellein säljer denna spinner från Florian Schambeck. Ser mycket bättre ut.



Motorn på plats sett framifrån. Jag skall kapa 1-2 mm ytterligare runt om för att spinnern skall passa perfekt.

### **8. Hur ligger man till egentligen?**

Nu har jag kommit så långt i bygget att jag kan montera ihop allting och preliminärt kolla tyngpunkt och vikt. X-models rekommenderar en TP på mellan 105-110mm från framkant.

För att få TP på 105mm behövs ca 85g bly i stjärten. Då ligger motorbatteriet på det bakersta läget. Jag insåg dock när jag plockat isär den igen att jag mätte lite fel. Man skall mäta vid vingroten och jag mätte ca 5cm in på vingen. Denna första mätning ger i alla fall vid handen att modellen är något framtung så som jag gjort installationen.

Vikt

Inkl allt med kolfibervingstål: 5290g

Inkl allt med original stålvingstål: 5920g

Under 5300g gram komplett med el-drift får anses var super med tanke på att X-models anger 5500g för standard versionen utan el fast med originalstålet.

### **9. Sidoroder installation + servo & wirelinkage.**

Jag har börjat med att limma fast glasfiber "öronen" i plywood-bakkanten till fenan. Tyvärr har man gjort hålen på fel ställen i plywoodbiten (del av tillbehörssatsen) men det var ganska enkelt att göra ett nytt nedre hål och fylla i med lite plywood i det felaktiga hålet. Även hålen i glasfiber "öronen" var borrarade på fel ställen så det fick borraras nya. Glasfiber "öronen" limmade jag fast med epoxy och flock. Nästa steg blir att limma fast bakkanten i



fenan.



Här är sidorodret på plats. Jag har använt roderhornet från tillbehörssatsen och limmat fast det i nederkant av sidorodret. Två slitsar har tagits upp i kroppen framför höjdrodret för wire-linkaget. Jag nöjde mig först med att ha justerbara linkar i ena änden av linkaget men ändrade sedan så att jag har justerbara linkar i båda ändar av wiren. Kanske finns det en risk att wiren nöter upp glasfiberhornet i rodret annars.



När man läser byggtrådar på nätet så ser man att det är 50-50 om man har satt ett extra avlastande ok mellan sidoroderservot och sidoroderlinkaget eller ej. Efter en del funderande beslutade jag mig för att koppla wire-linkaget direkt till sidoroderservot.

## 10. Limma huv på huvram. Fixa fäste huv.

Huvglaset har en mycket bra passform och verkar inte behöva justeras särskilt mycket. Jag började med att fixa huvlåset och ett främre fäste på huvramen. Jag gjorde den klassiska lösningen för huvlås med en wire som kommer ut bakom vingen.

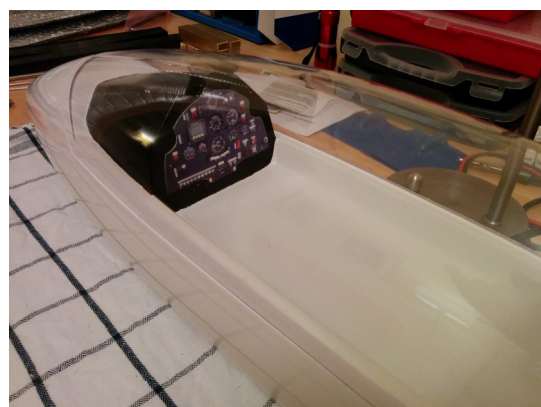


Jag tillverkade en liten knapp att dra i av en hårdträbit som jag slipade rund. På baksidan av huvramen limmade jag en liten plywoodbit som huvlås-wiren går in igenom.

Huvglaset limmade jag fast i huvramen med Pacer's "Canopy glue formula 560". Detta lim har jag använt till huvor många gånger och det brukar bita bra i plasten. Andra fördelar med det är lång torktid samt att det blir genomskinligt. Utanpå huvglaset klistrade jag en vid dekorremsa.



Huven på plats.



Instrumentpanel.

Jag hittade en lämplig bild på en instrumentpanel på nätet som jag skrev ut på min bläckstråleskrivare och klistrade fast i cockpit. Jag har också målat instrumentdelen av cockpit svart.





Här kan man se träbitarna som håller huven på plats.

### 11. Fastsättning av vingen.

Vingen hålls på plats med två krokarna plus en (ganska kraftig) fjäder. Jag har borrarat två hål i kroppssidorna för krokarna som sitter fast i respektive vingrot. Efter att man skjutit på vinghalvorna krokarna man i fjädern i krokarna.

### 12. Balansering, ställa in roderutslag.

För att få tyngdpunkten rätt med min installation behövs som jag nämnt tidigare ca 85g bly i stjärten. Första avvägningen gav att 94g skulle behövas men efter att ha gjutit en tyngd efter kroppsformen så att den sitter allra längst bak räcker det med 85g.



TP sitter där den skall.



### 13. Lärdommar och vad återstår?

För att slippa att blya stjärten borde jag satt drivaccen längre bak. Det hade varit enkelt att få till med en annan utformning av plattan där BEC och mottagare sitter.

För att få på locken till vingservona var jag tvungen att ändra på linkagen så att jag har en "vanlig" M3-link i ena änden (den mot servo-oket). Kullink i båda ändar går inte, utrymmet locken medger inte det. Det blir glappfritt ändå.

Höjdroder linkaget behöver styrningar på sidorna av kullinken för att fungera optimalt. Utan styrning förflyttar sig kullinken något i sidled vilket gör att roderhalvorna inte rör sig lika mycket. Jag har testat med att trä två stumpar silikonslang på pianotråden mellan kroppssidorna och kullinken (en slangbit på varje sida av linken) och då rör sig halvorna lika. Känns inte helt optimalt dock. Jag måste hitta på något bättre som distans.

Nu återstår att ställa in roderutslagen. Hittills har jag bara gjort en grovinställning av mixrar mm i radion. Arbetslusten tröt lite nu på slutet. Det får bli ett jobb under julhelgerna.

### 14. Corrections...

För att få bort glappet i höjdroderlinkaget har jag placerat två rörstumpar (15mm långa) på den bakre pianotråden som distanser istället för slangstumparna jag testade med tidigare (röda pilar, bild). Nu rör sig rodret perfekt utan glapp. Fick slipa upp skårorna i kroppen lite för att rören skall löpa fritt.

Alla roderutslag är inställda enligt följande:

Höjdroder

Low rate: +/- 15mm, 40% expo

High rate: +/- 20mm, 50% expo

Skev

Low rate: +15mm, -5mm, 40% expo

High rate: +20mm, -8mm, 50% expo

Sida

+/- 45mm, 40% expo

CG på 110mm.

Vi får se hur den flyger med dessa inställningar.



Jag har också tillverkat en mindre klumpig lucka till sidoroderservot och tejpat fast den med genomskinlig tejp istället för vit vävtejp.



## 15. Premiär

Nu är premiären avklarad.

Innan provflygningen gjorde vi ett statiskt dragprov där strömförbrukningen mättes upp med en tång-amperemeter. 43 A drar motorn statiskt med 17x11 RF propeller. Som vanligt är alltså E-calc's beräknade 56 A med denna setup ett väldigt konservativt angivet värde. Motorn blir knappt ljummen och mitt 70 A Jeti fartreglage likaså.

Jag flög två lugna flygningar för att få en känsla för modellen. Med modellen inställd på ovan angivna low-rate värden är den väldigt snäll i sitt uppträdande. Särskilt höjdrodret har en mycket bra känsla. Mitt första intryck är att den plockar upp fart bättre än motsvarande Swift och att den har bättre lågfartsegenskaper. Den har helt enkelt ett rejält mycket större fartområde än Swiften som behöver ett visst "grundtryck" på hanget för att börja flyga bra. Nu var det ganska svag vind när jag testflög men det gick enkelt att få upp bra fart utan motor.

Jag provade några rejäla stig med motorn. Dragkraften räcker till gott och väl även om det inte är någon raket.

Stingray i  
det blå...



Landning framför stugorna i Vigsö.

Lite mer viktangivelser:

Höger vinge: 1105g

Vänster vinge: 1107g

Höger höjdroderhalva: 71g

Vänster höjdroderhalva: 69g

Höjdroder pianotrådar: 49g

Kolfiber vingstål: 146g

5S 3300 LiPo: 442g

Flygkropp (inkl 2x2900mAh Lilon): 2380g

-----  
Total: 5369g

Differens mot tidigare uppvägda 5290g beror på att jag har installerat en MPX spänningsmodul till telemetrin som jag mäter spänningen på en cell i driv-accen med.